

HANDBOEK

VOOR DEN NEDERLANDSCHEN LANDBOUW EN DE VEETEELT.

DERDE DEEL.

Hdt

1/100
(122)

HANDBOEK

VOOR DEN

NEDERLANDSCHEN LANDBOUW EN DE VEETEELT

DOOR

G. REINDERS,

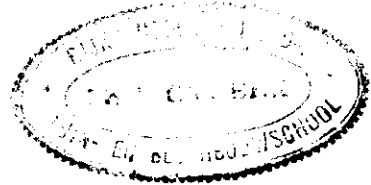
oud-leeraar aan de Rijkslandbouwschool te Wageningen.

VIERDE, HERZIENE DRUK.

LEEUWENBORG BOEKLOTHEEK

Landbouwschool
Wageningen
6700 Z
Tel. (0317) 42483

DERDE DEEL.



TE GRONINGEN BIJ J. B. WOLTERS, 1903.

1835813

STOOMDRUKKERIJ VAN J. B. WOLTERS.

INHOUD.

I. ALGEMEENE VEETEELT.

INLEIDING	Blz. 1
---------------------	--------

HOOFDSTUK I.

DE SAMENSTELLING DER LANDBOUWDIEREN	3
I. De scheikundige en anatomische samenstelling	3
I. Stikstofhoudende verbindingen	4
1. De eiwitstoffen	4
a. Gewoon eiwit of albumine	5
b. Globulines	5
c. Kaasstof of caseïne	5
d. Eiwitstoffen, bij den dood stollende en onopgeloste eiwitstoffen	5
2. Lijmgevende stoffen	5
3. Fermenten	5
4. Verschillende andere stikstofverbindingen	6
II. Stikstofvrije verbindingen: 1. vet. 2. koolhydraten. 3. stikstofvrije organische zuren	6
III. Niet verbrandbare of aschbestanddeelen	6
De belangrijkste dierlijke weefsels. Tusschencelstof	8
1. Weefsels enkel uit cellen bestaande. Epithelium	9
2. Weefsels waarbij de grondzelfstandigheid meer op den voorgrond treedt	9
a. Bindweefsel, vetweefsel, veerkrachtig weefsel	10
b. Kraakbeenweefsel	10
c. Beenweefsel	10
d. Tandbeenweefsel	10
3. Vloeibare weefsels: a. lymphe; b. synoviale vochten; c. chyl; d. bloed	12
4. Spierweefsel	12
5. Zenuwweefsel	13
Klieren als eenvoudige organen, Excretiën en secretiën	13
II. De uit- en inwendige bouw der landbouwdieren en de verschillende organen van een dierlijk lichaam, met aanduiding van hunne verrichtingen	14
a. Het geraamte	14
De verbindingen der beenderen onderling (geleding en gewrichten). Deze zijn: 1. onvolkomene, 2. kogelgewrichten, 3. scharniergewrichten. Banden van de grootte en den stand der beenderen hangen de vorm en de sterkte van een dier af	19
b. De spieren	20
c. De huid, haren, horens, nagels en hoeven	25
Zomer- en winterhaar. Haarwisseling	27
De bloedvaten, zweetkliertjes, smeerkliertjes en gevoelstepeltjes der huid	27
d. Het zenuwstelsel	27
e. De ingewanden. Borst- en buikholte	29
Het darmkanaal met de secretie-organen	29
Verskil in verteringsorganen geeft verschil in de vertering van 't voedsel bij de onderscheidene dieren	30

	Blz.
De samenstelling van 't bloed	31
Vermeerdering en vermindering van de hoeveelheid bloed	32
Bloedsomloop. Het hart en zijne deelen; slagaders, aders en haarvaten	33
Groote en kleine circulatie	34
Het kloppen van 't hart; de hartslag en de polsslag	35
Chyl- en lymphvaten	36
Ademhalingsorganen	36
De ademhaling. Samenstelling der uitgeademde lucht	38
Ademhalingsgeluiden	38
Nieren	39
Voortplantingsorganen	39
Tabellen voor de gemiddelde samenstelling van eenige dieren en van enkele nadere bestanddeelen	40

HOOFDSTUK II.

DE BELANGRIJKSTE LEVENSVERSCHIJNSELEN	42
I. Voedingsverrichtingen	42
Doel der voeding. Het voedsel	43
A. De spijsvertering. Het kauwen	43
Het doorslikken en herkauwen	44
Verandering der spijsen in maag en darmen	46
De vertering en wat daarop van invloed is	48
B. Bloedsomloop en stofwisseling	50
Opneming van stoffen in 't bloed	50
Voorraad in het bloed en in het weefselsap	51
Voit's onderscheiding van het voorraads- of omlopend en het orgaaneiwit	52
Stofwisseling	52
Verandering van de voedingsstoffen en hare rol bij de voeding	52
De belangrijkste voedingsstoffen zijn: eiwitstoffen, vet en koolhydraten	54
Hare veranderingen kunnen bestaan in: a. Vorming van lichaamsdeelen;	
b. splitsing; c. verbranding	54
Het eindproduct van de oxydatie der eiwitstoffen is ureum	55
De hoeveelheid ureum in de urine is eene maat voor de omzetting van het eiwit	56
De eindproducten van de verbranding der vetten en koolhydraten zijn: koolzuur en water	57
't Verschil tusschen het voedsel en de vaste uitwerpselen is eene maat voor de spijsvertering	57
't Verschil tusschen de hoeveelheden ureum, koolzuur en water, de opgenomene hoeveelheid zuurstof en de verteerde stoffen is eene maat voor hetgeen van het verteerde voedsel achterblijft of van de stofwisseling	57
C. Onderhoudsvoedsel en honger. Vorming van vet en vleesch, melk enz. in het dierlijk lichaam	58
Proeven van Voit en anderen	59
D. Arbeidsvermogen. Spierkracht. Warmte	63
Wat voor het verrichten van arbeid noodig is	65
Voorbeelden van den invloed der voeding op het verrichten van arbeid	65
Wet van de isodynamie der voedingsstoffen	68
Verbrandingswarmte der voedingsstoffen, voeder- of voedingseenheid	69
Verbrandingswarmte en arbeid. Het nuttig effect	71
Invloed van de inrichting van het geraamte en van de spieren	71
Verandering van de spieren	73
De dierlijke warmte in betrekking tot de omgeving	73

	Blz.
II. De huisdieren in betrekking tot de buitenwereld	75
Invloed van licht	76
De zintuigen	77
III. Voortplantingsverrichtingen. Geboorte- en ontwikkelings- tijdperken	78
Paring en bevruchting. Tochtigheid	79
Draagtijd	80
Kenteekenen van het drachtig zijn	81
Ontwikkeling van het jonge dier (<i>embryo</i>) uit het ei	81
De nageboorte d. z. de vruchtvliezen	81
Voeding van het embryo	81
De geboorte kan zijn rechtijdig en ontijdig (het verwerpen)	83
Kenmerken van het naderen der geboorte. De weeën	83
Het jong geboren dier. Zijn voedsel	84
De levenstijdperken:	
a. het tijdperk der ontwikkeling	84
b. het tijdperk van volle kracht.	85
c. het tijdperk van den ouderdom of van het verval	85

HOOFDSTUK III.

DE EIGENLIJKE TEELT	86
I. Het aanfokken van vee	86
A. Indeeling van de fokdieren naar soort, ras, slag, stam en familie	86
Natuur- en fokrassen; landrassen	87
Conformiteit en constantheid in een ras	87
Stamboom en stamboek	88
B. Fokmethoden en eenige grondregels voor het aanfokken	88
Aanfokken in een zuiver ras of reine teelt. Bloedmenging	89
Kruisen. Volbloed, halfbloed enz.	89
Breedings in and in. Inzucht. Doorfokken	89
Paren in bloedverwantschap. Nadeelige gevolgen daarvan. Incestzucht	90
Bloedversching	91
Grondregels voor het aanfokken	91
C. Beoordeeling der fokdieren	92
1. Raskenmerken	92
2. Individueele kenmerken	93
Het meten van vee	95
D. Afstamming. Erfelijkheid en veranderlijkheid	98
Atavismus	99
Vorming van het geslacht	99
Conservatieve vererving	101
Bijzonder overervend vermogen. Individualpotenz	101
Een goede afstamming is niet voldoende; er moet ook voor eene goede voeding en verpleging gezorgd worden. Invloed van klimaat en grond	101
E. Methode van beoordeeling	104
F. Het gebruik en de behandeling der fokdieren	104
Invloed van de voeding der moeder, ook op 't verwerpen	105
Epidemisch karakter van 't verwerpen	105
Gebruik van de fokdieren als zoodanig. Wanneer de moederdieren het eerst toe te laten. Aantal dekkingen van het vaderdier	106
Toezicht en hulp bij de geboorte enz.	106
II. Het voederen en verplegen van vee	107
A. Wat men onder den naam veevoeder dient te verstaan, welk voeder den	

	Biz.
landbouwer al voor zijn vee ten dienste staat, en waarvan zijne waarde voor de voeding afhankelijk is. Voedingsstoffen en hare bepaling . . .	107
Verteerbaarheid van de eiwitstoffen, het vet, de stikstofvrije extractiefstoffen en de celstof	109
Gelijkheid van de geheele hoeveelheid stikstofvrije extractiefstoffen en de gedeelten daarvan en van de celstof, die verteerd worden	110
Verteringscoëfficiënten en invloeden daarop	111
Eene opgave van de gemiddelde samenstelling van 't voedsel is niet voldoende. De qualiteit moet ook beoordeeld worden	113
Voedingsverhouding. Deze kan zijn: ruim, nauw of normaal	113
Som der voedingsseenheden	115
De belangrijkste voedingsmiddelen. — 1. Groenvoeder. — a. Gras	115
<i>b.</i> Roode klaver, luzerne, serradella, incarnaatklaver, enz.	116
<i>c.</i> Witte klaver, rupsklaver, Zweedsche basterdklaver enz.	116
<i>d.</i> Rogge, haver, gerst enz.	117
<i>e.</i> Groen mengvoer	117
<i>f.</i> Bladeren van mangelwortels, suikerbieten enz.; het moes, de stronken en bladeren van witte kool	117
2. Hooi (venhooi, hooi eener enkele grassoort, klaverhooi, wikkenhooi enz.)	117
3. Stroo en ander gedroogd ruwvoer	121
4. Kaf, peulen, hauwen, enz.	122
5. Knollen en wortels	122
6. Granen en zaden	122
7. Bijproducten van fabrieken, koeken enz.	125
Voedingsmiddelen van dierlijken oorsprong. Afgeroomde melk, karnemelk, wei, vleeschmeel, meikevers	128
Berekening van den prijs der voedingsmiddelen	128
B. Het bereiden van veevoeder	130
Wortels en knollen worden in stukken gesneden of tot moes gemaakt	130
Stroo en grofstengelig hooi snijdt men tot haksel	130
Granen en zaden worden geplet, gemalen of gebroken	131
Het weeken, broeien, koken en stoomen van veevoeder	131
Inmaken of samenpersen van groenvoer	132
Broodbereiding	133
C. Werktuigen ter bereiding van veevoeder. — 1. Hakselsnijders	134
2. Wortelsnijders en moesmakers	136
3. Plet- en breekmachines en molens	141
4. Koekbrekers	145
5. Inrichtingen voor het koken enz. van veevoeder	146
D. Het voeren	146
Onderhoudsvoer en productievoer. Bepaling van de hoeveelheid naar het gehalte van 't voedermiddel en de diersoort	147
De overgang van 't eene voer tot het andere moet langzaam plaats hebben	149
Regelmaat en orde bij het voeren	150
Tijd van voeren. Voedertijden	151
Zomerstalvoeding of weidegang	152
't Belang van het waarnemen der resultaten	152
Drinkwater en drinkwaterleiding	153
Verpleging en inrichting der veestallen	154
Doelmatige temperatuur. Ventilatie. Grootte en zuiverheid	155
Rein houden der huid.	156
Gezondheid en ziekten der dieren	156

II. BIJZONDERE VEETEELT.

HOOFDSTUK I.

RUNDVEETEELT	159
I. Afstamming en eigenschappen van het rundvee	159
Runderen en runderachtige dieren (Buffels en bison)	159
Tot de runderachtigen behooren, behalve 't Europeesche rund: de Yak, de Gayal, de Gauer, het Sundaneesche rund en de Zebu	159
De Europeesche runderen stammen af van <i>Bos taurus primigenius</i> (Oerrund), <i>B. t. brachyceros</i> , <i>B. t. frontosus</i> en <i>B. t. brachycephalus</i>	166
Kenmerken van het Rund	170
Benamingen van het Rund	170
Kenmerken voor den ouderdom	171
Ontwikkeling, de belangrijkste ziekten en schadelijke dieren van 't Rund	173
II. De rundveerassen. Naar de woonplaats onderscheidt men: laaglands- rassen, berggrassen en landrassen. Stamrassen	174
Brachycephale en Dolichocephale rassen, volgens Sanson	177
A. Het Nederlandsche rundvee en zijne typen	178
1. Het rundvee in de provincie Groningen	181
2. " " " " " Friesland	185
3. " " " " " Drente	188
4. " " " " " Overijssel	189
5. " " " " " Noord-Holland	191
6. " " " " " Zuid-Holland	193
7. " " " " " Gelderland	194
8. " " " " " Utrecht	195
9. " " " " " Zeeland	195
10. " " " " " Noord-Brabant	196
11. " " " " " Limburg	197
Vreemde rassen, hier te lande ingevoerd	197
B. Overzicht van de buitenlandsche rundveerassen	198
a. Rassen, afstammende van <i>Bos taurus primigenius</i>	198
1. Het laaglandsch vee	198
2. Het Podolische of steppenvee	200
3. De groep van Caledonische runderen	200
4. De runderen van de Sarmatische laagvlakte	200
5. De Skandinavische runderen	200
b. Rassen, afstammende van <i>Bos taurus brachyceros</i>	201
c. " " " " " <i>frontosus</i>	202
d. " " " " " <i>brachycephalus</i>	204
e. Het Fransche rundvee	205
f. Het Engelsche vee	209
1. De korthoorns	209
2. De Herefords	216
3. Het Devon-vee	216
4. Het Sussex-vee	216
5. Het langgehoorde vee	217
6. Het Jersey- en Guernsey-vee	217
7. Het vee van Wales, het Anglesea- en Kerry-vee	218
8. Het Ayrshire-vee	218
9. Het ongehoorde vee	218
g. Het rundvee in Noord-Amerika	218
III. Het aanfokken van runderen	220

	Blz.
Goede melkrassen, rassen voor het beste mestvee, voor werkvee en voor twee of meer doeleinden geschikt.	220
a. Kenmerken van goed melkvee. Bloedvaten of melkaderen. Melkspiegel enz.	221
b. Kenmerken van goed mestvee.	225
c. » » » werkvee.	226
d. » » » dieren voor twee of meer doeleinden.	227
Het laten dekken der koeien en behandeling der kalveren.	228
IV. Voeding en verpleging van het Rund.	230
Het natuurlijk voedsel van 't Rund.	230
a. De voeding van kalveren en van jong vee.	231
Voedernormen daarvoor.	232
Hoe de voeding in de practijk geschiedt.	233
Surrogaten voor melk.	235
De voeding moet rekening houden met het doel, dat men met het jonge vee voor heeft.	237
Weide voor jongvee.	237
b. De voeding van melkvee.	238
Samenstelling en vorming van melk.	238
De invloed der voeding op het voortbrengen van melk is beperkt.	239
Voedernormen voor melkvee.	240
Hoe de voeding in de practijk geschiedt.	242
aa. De voeding in den zomer.	242
bb. De voeding in den winter.	244
c. De voeding van mestvee.	248
Vorming van vet en vleesch.	249
Verschillende soorten van mesting. Halve en volle mesting, slappe en kernmesting. Vetweiderij en spoelingsmesterij. Extensieve en intensieve mesterij.	251
Kalvermesterij.	251
Tijdperken van mesting.	252
Voedernormen voor mestvee.	253
Het mesten van ossen en vaarmelken.	255
Het mesten van stieren.	258
Het snelmesten. Hoe dit in Engeland geschiedt.	258
d. De voeding van werkvee.	260
Onderhoudsvoer en voeding in den tijd dat gewerkt wordt.	260
Voedernormen.	261
Voederwijze of voederregeling. Voorbeelden uit Duitschland.	261
Voorbeelden hier te lande.	262
Verpleging van het Rund.	263
V. Gebruik van het Rund en zijne producten.	264
A. Gebruik van melkvee. Zuivelbereiding.	264
1. Samenstelling en eigenschappen der melk in het algemeen. Melkonderzoek. Roommeters Pioscoop.	265
a. De methode van Soxhlet.	271
b. De Lactobutyrometer van Marchand.	271
c. Het contrôle-toestel van Fjord en de Lactoscoop.	272
d. De lactokrit van De Laval.	272
e. Methoden van Babcock, Lindström, Thörner, Rahm, Kanisz en Gerber. Gerber's acid-butyrometer.	272
2. Invloeden, die de hoeveelheid en hoedanigheid der melk wijzigen. Vorming der melk in de melkklieren.	274
Het melken.	278

	Blz.
Gebreken der melk	280
3. Veranderingen die de melk na het melken ondergaat en de middelen om haar tegen bederf te bewaren.	282
Bacteriën en Bacteriologie	282
a. Het zuurworden der melk	285
b. Het dikworden van melk of room zonder voorafgaand zuurworden	285
c. Lange, slijmige, draderige melk	285
d. Gekleurde melk	285
e. Bittere, ransige en zeepachtige melk	286
4. Behandeling en gebruik van melk in het algemeen. Zuivelfabrieken.	287
Het klensen of filtreeren, meten of wegen en het afkoelen der melk	287
Het vervoer van melk	291
Samenstelling van marktmelk	293
5. Het roomen der melk	294
A. De oudere roommethoden. Inrichtingen en toestellen daarvoor.	294
Voordeelen der Swartzsche methode	296
Het afnemen van den room	297
Wat op het uitroomen van invloed is	298
B. De nieuwe roommethode door middel van centrifuges of separators.	299
Voorwarmers, pasteurs en koelers, regeneratief-voorwarmers of warmtewisselaars in een zuivelbedrijf	299
a. De separators van De Laval en de Alfa-separators	306
b. De centrifuges van Burmeister en Wain	310
c. De balans-centrifuge	312
d. Centrifuge van Mélotte	314
e. De overige centrifuges	317
Voordeelen van het centrifugaal roomen	318
Inrichting van een roomboterfabriek.	319
Uitroomingsgraad. Gebruik en samenstelling van room en afgeroomde melk	319
6. Boterbereiding. Het karnen.	321
De karnen. Verschillende stelsels.	321
Theorie van het karnen	323
Roomkarnen en melkkarnen	325
Beoordeeling of de melk geschikt is tot karnen	325
Boterextractor enz.	326
Het zuren van den room.	326
Pasteuriseeren en uitluchten van den room.	328
Doelmatigste temperatuur bij het karnen.	330
Snelheid der polsbeweging. Verwarmen van melk en room	331
Hoe te zien, of het karnen gedaan is	331
Behandeling der boter. Het zouten en kneden. Boterkneders	332
Het kleuren van boter.	334
Hoeveel melk voor 1 KG. boter noodig.	335
Botersoorten. Boter voor de verzending	336
Eigenschappen en samenstelling van boter	336
Kunstboter	337
7. Kaasbereiding	337
Vette en magere, zure en lebkaas	337
Kaasbereiding in 't algemeen. Leb of stremsel.	337
De verschillende soorten van kaas	342
Werktuigen en gereedschappen voor de kaasbereiding, enz.	343
Het rijpen der kaas.	347

	Blz.
Goudsche-kaasbereiding	350
Noordhollandsche- of Edammer-kaasbereiding	353
Leidsche-kaasbereiding	354
Friesche-kaasbereiding	356
Verbeteringen in de kaasbereiding	357
Buitenlandsche kaassoorten. Derbykaas enz.	359
Bereiding van zure kaas. Potkaas en kaas van gepasteuriseerde melk	360
Zwitsersche kaas	360
Gebreken der kaas: <i>a.</i> het blauw worden; <i>b.</i> knijpers; <i>c.</i> kwaadaardig breken of kruin draaien, en de rijzers, heft of bolle kaas: <i>d.</i> rimpel- korst; <i>e.</i> kleurselvlekken; <i>f.</i> zoutbarstjes	361
<i>g.</i> Pokken, Kanker en gebreken door insecten	362
Hoeveelheid melk voor 1 KG. kaas noodig	362
Wei of hui en haar gebruik	363
Weiboter en melksuiker, witte ziger en mysostkaas.	363
Albumine en kunstkaas	363
Gebruik van melk in de huishouding. Verdikte en verduurz. melk, enz.	363
B. Gebruik van mestvee	364
Verdeeling van het vleesch in klassen op de Engelsche markt	364
Betrekking tusschen het slachtgewicht en het levendgewicht	366
Bepaling van het levendgewicht	366
C. Gebruik van werkvee. Hoeveelheid vee hier te lande	366
Voor welken arbeid en wanneer werkossen geschikt zijn	367
Aanspanning en behandeling	367
D. Bijproducten van het Rund. Mest, huid, horens, hoeven enz.	367

HOOFDSTUK II.

PAARDENTEELT	367
I. Afstamming en eigenschappen van het Paard	363
Wilde en verwilderde paarden	368
Soorten van het geslacht Paard (Equus). Muilezels en muil dieren	369
Benamingen van het Paard	369
Kenmerken van den ouderdom. Samenstelling der tanden	369
Ontwikkeling van 't Paard	372
Beoordeeling van den lichaamsvorm of het exterieur. Normale vorm	372
Schoonheid en kleur der paarden	374
Afzonderlijke lichaamsdeelen. Kop, hals, schoft, rug, lendenen, kruis, staart, borst, buik, flanken, ledematen en hoeven	374
Het draven. Ziekten en schadelijke dieren van 't Paard	381
II. De paardenrassen	381
Brachycephalen en dolichocephalen	382
Arabische of lichte en westersche of zware paarden	382
Halfbloedpaarden en ponies	383
A. De Nederlandsche paarden en de paardenfokkerij hier te lande	384
Het Friesche paard	384
Het Geldersche, 't Zeeuwsche en 't Utrechtsche paard	386
Verbeteringen in de paardenfokkerij. Remontepaarden, enz.	389
B. Overzicht van de paardenrassen en de paardenfokkerij in het buitenland	393
Arabische paarden. Russische	393
Volbloedpaarden	394
Paardenfokkerij in Hongarije	395
Zware of Westersche paarden	395
Percherons en andere Fransche paarden	397

	Blz.
De Belgische en Engelsche paarden	399
De Duitsche en overige buitenlandsche paardenrassen	403
III. Het aanfokken van paarden	406
Kenmerken van rijpaarden. Cavalieriepaarden	406
» » trekpaarden. Koetspaarden	406
» » hengst en merrie	408
Aanfokken in stoeterijen en door particulieren	408
Behandeling der drachtige merrie en de geboorte van 't veulen.	409
IV. Voeding en verpleging van 't Paard	409
Voeding van 't veulen en van jonge paarden	410
Voedervormen volgens Settegast, Wolff, enz.	411
Verpleging. Inrichting der stallen	414
De hoeven der paarden. Het beslag	414
V. Gebruik van het Paard	416
Aantal paarden in Nederland	416
Draagvermogen en trekkracht	416
Wijze van aanspannen. Aanfokken en verkoop van jonge paarden. Bijproducten	418
De teelt van ezels, muilezels en muilieren	419

HOOFDSTUK III.

SCHAPENTEELT	420
I. Afstamming en eigenschappen van het Schaap	420
Verwantschap van 't Schaap en 't Rund. Rassen Benamingen	420
Kenmerken van den ouderdom en ontwikkeling	421
De ziekten en schadelijke dieren van 't Schaap	422
II. Schapenrassen	422
A. Kortstaartigen	422
a. Gehoornde heideschapen in hooglanden	422
b. Ongehoornde of marschschapen in laaglanden	422
B. Langstaartigen	423
Breedstaart- of vetstaartschapen	423
Schapen met langen staart niet met wol begroeid	423
» » » » met wol begroeid	423
1. Rassen met gemengde wol	423
a. Het zackelschaap; b. het hangoorschaap; c. het bergschaap; d. het	
landschaap, enz.	423
2. Rassen met merghoudende wolharen	424
3. Rassen met eigenlijke wol	424
a. met niet zeer kroeze wol; b. met kroeze wol. Merinos	424
De Engelsche rassen zijn langwolligen: Leicesters, Cotswolds, Lincolns; of	
kortwolligen: Southdowns, Oxforddowns, Shropshires, de Hampshiredowns	
en bergrassen	426
De Nederlandsche schapen zijn:	
A. Kortstaartige kustschapen	429
1. Het Groningsche schaap: 2. Het Friesche schaap	429
3. Het Tesselsche schaap; 4. Het Zeeuwsche of Vlaamsche schaap	431
B. Langstaartigen. 1. Het Drentsche schaap	432
2. Het Veluweschaap. 3. Het Kempensche schaap	433
Engelsche schapenrassen hier te lande	433
III. Het aanfokken van schapen	435
Kenmerken van vleesch-, wol- en melkschapen	435
Hoofddoel hier te lande is vleesch; daarom veelvuldig kruisen met Engelsche	
rassen	436

	Blz.
Wijze van paren en ontwikkeling der lammeren	436
IV. Voeding en verpleging van het Schaap	436
Het gewone voedsel der schapen. De schaapsweiden. Normaal voeder voor mestschapen, wolschapen en lammeren	437
V. Gebruik van het Schaap	438
Aantal schapen hier te lande	438
a. Wol. Bij zijne beoordeeling moet gelet worden op:	
1. het min of meer gekronkeld zijn der wolharen	439
2. hare fijnheid, 3. de gelijkheid. Wolmeters	439
4. de hoogte en lengte, 5. vastheid en rekbaarheid, 6. veerkracht, 7. kleur	440
8. glans, 9. het vetzweet	441
Vereeniging van de wolharen tot strengetjes, stapeltjes, stapels en het vlies	441
Hoogte en lengte der stapels. Rek der wol	441
Boomwolachtige. viltige en heedige wol. Haarstand	442
Pikkige en gedraaide wol. Goed gestapelde en viltige wol	442
Het scheren en 't scheergewicht. Gevolde en gladde wollen stoffen	443
b. Het vleesch der schapen. c. Melk. Schaapkaas	443
d. Bijproducten van 't Schaap. — De geitenteelt	445
HOOFDSTUK IV.	
VARKENSTEELT	447
I. Afstamming en eigenschappen van 't Varken	447
Kenmerken van 't Varken	447
Wilde en tamme varkens	448
Benamingen. Kenmerken van den ouderdom. Ontwikkeling, ziekten en schadelijke dieren van 't Varken	448
II. Varkensrassen	450
A. Het Europeesche landzwijn, het meest met het Europeesche wilde varken overeenkomende	451
a. Kleine kortoorige, b. Groote grootoorige slagen.	451
B. Het Indisch-Chineesche tamme varken, alsmede het zoogenaamde Japan- sche maskerzwijn	452
a. Het grootoorige Indische zwijn. b. Het kortoorige Indische zwijn	452
C. De tusschen beide hoofdvormen in staande middenvormen.	453
1. Kroesharige varkens	453
2. Romaansche varkens. 3. De Engelsche varkensrassen: 1. kleine, 2. groote en 3. varkens van middelbare grootte	454
De Nederlandsche varkens	457
III. Het aanfokken van varkens	457
Keuze van de fokdieren in het algemeen. Keuze van den beer en van de zeug	458
Het laten dekken en de behandeling der biggen	458
IV. Voeding en verpleging van het Varken.	459
Het voeder en de voedernormen	459
Nuttig en schadelijk voeder voor 't varken	460
Proeven aangaande het mesten van Varkens.	461
Stalruimte en voedertroggen	462
V. Gebruik van het Varken.	462
Handel in varkens. Aantal varkens	462
Gebruik tot het voortbrengen van biggen	462
Het mesten op jeugdigen of op rijperen leeftijd	462
Vleesch- en spekvarkens. Het slachtgewicht.	463
De bijproducten	463

LANDHUISHOUDKUNDE.

Blz.

INLEIDING 464

HOOFDSTUK I.

WAT VOOR HET UITOEFENEN VAN HET LANDBOUW-BEDRIJF NOODIG IS. 465

I. De productiemiddelen. 465

a. Het kapitaal 465

aa. Vast kapitaal 465

 Waarde van den grond. Grootte en afmetingen der grondstukken.
 Samenstelling en hoedanigheid 466

 Ligging van den grond. Algemeene verbeteringen. 466

 Gebouwen zijn een noodzakelijk kwaad. Bouwkapitaal, enz. 467

 Omvang van het begrip boerderij. Groote, middelbare en kleine boerderijen 468

bb. Het bedrijfskapitaal 468

 Vee. Waartoe het dient. Hoeveelheid en soort. 469

 Werktuigen en gereedschappen 470

 Omlopend bedrijfskapitaal. Verhouding der verschillende kapitalen . 470

b. De arbeid. Handenarbeid. Soort van arbeiders 471

 Hoeveelheid arbeid bij aangenomen werk. 472

 Arbeid door paarden en machines verricht 473

 Het verhuren van werktuigen 474

II. Gelegenheid tot verkoop der producten, aanvoer van grond-
 stoffen enz. 474

 De markt. Vervoerkosten. Handelswegen 474

 Coöperatieve vereenigingen. Wetgeving 474

HOOFDSTUK II.

HOE DE BOERDERIJEN ZIJN INGERICHT. LANDBOUWSTELSLS 476

Wat onder een landbouwstelsel verstaan wordt 476

De geïsoleerde plaats van v. Thünen 476

Intensieve en extensieve landbouw. Wijze van cultuur 477

Landbouwstelsels 478

 1. Weide- of grasbouw. 2. Wisselbouw. 3. Graanbouw 478

a. Het één-, *b.* het twee-, en *c.* het drieslagstelsel enz. 478

 4. Het vruchtwisseling-stelsel. 478

 5. De meest intensieve landbouwstelsels. Vrije of speculatie-boerderij en de
 industrie-landbouw. 479

Kapitaal en arbeid bij de verschillende stelsels benoodigd 479

De landbouwstelsels in Nederland 480

 1. Veehouderij 480

 2. Akkerbouw 481

 A. Akkerbouw op het zand 481

a. Korenbouwerij: *aa.* het drieslagstelsel, *bb.* de Twentsche roggebouw,
 cc. De Gooische boekweitteelt 481

b. Wisselbouw. Vlaamsche bouwerij. *c.* Vruchtwisseling 481

 Rijenteelt der Veenkoloniën. *d.* Geestbouwerij 482

 B. Akkerbouw op de klei 482

a. Korenbouwerij op de rivierklei, *b.* korenbouwerij op de zeeklei 482

c. Tarweteelt, *d.* Zeeuwsche tarweteelt; *e.* polderbouw 483

 Bijzondere teelten 484

Zelf-exploitatie of verpachting der boerderijen. Voordeelen van het eerste 484

	Blz.
De verpachtingen zijn tijdelijk of erfelijk	486
Tienden. Recht van beklemming	486
De gewone verpachtingen en de belangrijkste punten, die bij een huurcontract in aanmerking moeten worden genomen	487
1. Tijd van aanvaarding, 2. duur van de pacht	487
3. de jaarlijksche huur, 4. borgstelling, 5. onderhoud der gebouwen, 6. algemeene verbeteringen van den grond, 7. het gebruik van den grond	488
8. de teruggave. Verbetering in de pachtcontracten	489
Eigenerfden boerenstand. Grondrente. Landnationalisatie	490
Verhuring van los land enz.	490

HOOFDSTUK III.

DE UITKOMSTEN VAN HET BEDRIJF	491
Financieele uitkomsten	491
Vragen die door eene nauwkeurige boekhouding opgelost kunnen worden	492
Berekening van de zuivere opbrengst en van de ondernemerswinst bij eigen exploitatie en bij verhuring. Taxatie en balans	492
De leer van het evenwicht of de statica der vruchtbaarheid van den grond.	492
Beoordeeling of de vruchtbaarheid van den grond toe- dan wel afneemt of gelijk blijft	493

Tabel	I. Gemiddeld procentisch gehalte der voedermiddelen aan onzuivere en aan verteerbare voedingsstoffen, enz. volgens C. Lehmann en anderen	494
»	II. Aanwijzende het gehalte der stikstofhoudende stoffen (onzuiver eiwit) aan zuiver eiwit en niet-eiwitachtige stoffen (amiden enz.) van eenige voedermiddelen, uitgedrukt in procenten van het stikstofgehalte, bl. 109.	502
»	III. Aanwijzende de afmetingen van stieren en koeien der Deutsche rundveeslagen, in procenten van de schofthoogte, volgens Werner	503
»	IV. Voor de afmetingen van eenige runderrassen, absoluut en in procenten van de schofthoogte, naar Werner.	504 en 505
»	V. Bevattende eenige voederrantsoenen, volgens Emil Wolff, Maercker en anderen	506
»	VIa. Voor herleiding van het soortelijk gewicht van volle melk bij verschillende temperatuur tot dat bij 15° C.	512
»	VIb. Idem voor afgeroomde melk	512
»	VII. Gemiddelde samenstelling van gemengde melk	513
»	VIII. Verschillende opbrengst aan melk, boter en droge stof van enkele koeien uit eenzelfde beslag vee	514
Alphabetisch register		515

I. ALGEMEENE VEETEELT.

Inleiding. De veeteelt is een bijzondere tak van den landbouw. Zij stelt zich ten doel enkele diersoorten met de in 't wild groeiende of de geteelde planten of ook met de daaruit bereide producten te voeden, teneinde ze voor den arbeid te gebruiken of door hen andere producten (melk, vleesch enz.) te verkrijgen, die marktwaarde of in 't algemeen bruikbaarheid bezitten. Behalve voeding vereischen deze dieren, als huisdieren, allerlei verpleging en bescherming, en wanneer de landbouwer zich op de aanfokking er van toelegt, een bepaald toezicht op de voortplanting, teneinde zulke dieren te bekomen, welke naar de omstandigheden en het doel waartoe zij dienen zullen, de meeste waarde bezitten.

Meer nog dan bij de plantenteelt heeft de mensch zich op deze zoogenaamde keuze bij het aanfokken, tot veredeling van dieren en op hunne voeding en verpleging toegelegd en daardoor diersoorten of -rassen verkregen, welke niet meer in het wild voorkomen en daar ook niet goed meer zouden kunnen leven, of met de in 't wild voorkomende stamouders in aard en eigenschappen aanmerkelijk verschillen.

Wij mogen echter aannemen, dat onze huisdieren in het algemeen eens in het wild voorkwamen, schoon het niet mogelijk is van alle de wilde stamouders aan te wijzen, en dat de mensch al zeer vroeg, waarschijnlijk nog vóór dat hij planten verbouwde, zich heeft toegelegd ze te temmen en ze ten zijnen nutte te gebruiken¹⁾. Uit het nomadenleven voortgekomen, is de veehouderij een belangrijke tak van het landbouwbedrijf geworden vooral in die streken, waar natuurlijke weiden worden gevonden, en op hoe hoogerem trap thans de landbouw eener streek staat, des te meer veredeld is ook veelal het vee.

De planten hebben wij, Dl. II, bl. 1, met kleine fabrieken vergeleken. Uit een landbouwkundig oogpunt kunnen wij de dieren eveneens als zoodanig, hun organisme als eene machine beschouwen. Immers ook de landbouwdieren zijn bestemd om ruwe grondstoffen te verwerken en daardoor arbeid of nieuwe

1) Onder de getemde dieren zijn er, zooals de olifant, die zich niet in gevangenschap voortplanten; deze worden gewoonlijk niet als huisdieren beschouwd. Men zie hierover verder o. a. de werken van Darwin, inzonderheid *The variation of plants and animals under domestication* en C. E. R. Hartman, *Darwinisme und Thierproduction*.

producten voort te brengen, en evenals het arbeidsvermogen en het product, door eene machine voortgebracht, afhangen van den bouw en de inrichting van het werktuig, zoo is het voortbrengend vermogen van een dier ook van zijnen bouw afhankelijk. Daaruit volgt de noodzakelijkheid dat, wanneer men de werkzaamheid dezer machines zal besturen, men hare samenstelling en werking evengoed als die eener gewone werkmachine dient te kennen.

Evenals bij de Algemeene Plantenteelt dienen wij ons dus hier vooreerst bezig te houden met de samenstelling dier voorwerpen, van de diersoorten namelijk, die onder den naam vee gewoonlijk worden samengevat. Wij rekenen daaronder: *runderen*, *paarden*, *schapen* en *varkens*. Wij sluiten dus uit: de teelt van gevogelte (pluimvee), die der bijen, van zijdewormen en de zoogenaamde kunstmatige vischteelt, enz. Slechts ter loops zal in de Bijzondere Veeteelt van *geiten* en *ezels* worden melding gemaakt¹⁾.

Terwijl wij alzoo in ons eerste hoofdstuk van de Algemeene Veeteelt over de samenstelling dezer dieren handelen, geven wij in een tweede hoofdstuk een overzicht van hunne voeding, voortplanting, in één woord van hunne voornaamste levensverschijnselen, om in een derde hoofdstuk de eigenlijke teelt, dat is het aanfokken, het voeden, het verplegen enz. dezer dieren te behandelen.

1) Het volgende lijstje geeft een overzicht van de dieren die al geteeld worden.

Van de **Gewervelde dieren:**

Uit de klasse der **Zoogdieren:**

Uit de orde der *Roofdieren*: hond, kat, fret.

„ „ „ „ *Knaagdieren*: konijn en marmotje of Guineesch biggetje (*Cavia Cobaya*).

„ „ „ „ *Eenhoevigen*: paard, ezel, muilnier (bastard van ezel en merrie), muilezel (bastard van ezelin en hengst).

„ „ „ „ *Veelhoevigen*: varken, Indische olifant (plant zich niet in gevangenschap voort).

„ „ „ „ *Tweelhoevigen*: runderen ('t gewone rund, Zebu of bultos, Yack of knoros en de gayal), buffels, lama's, schaap, geit, rendier, edelhart en damhart (beide laatste in parken), kameel, dromedaris.

Uit de klasse der **Vogels**: huis- en zoogenaamde tortelduif of lachduif (*Columba risoria*), huishoen, kalkoen, parelhoen, pauw, fazanten, struisvogel, zwanen, ganzen, eenden; bovendien verschillende zang- en siervogels.

Uit de klasse der **Visschen**: karper, goudvisch, zeelt en forel.

Van de **Gelede dieren:**

Uit de klasse der **Insecten**: bij, zijderups, Japansche zijderups (*Attacus Yamamai*) en de *Ailanthusrups* (*Saturnia cynthia*).

Uit de klasse der **Schaaldieren**: rivierkreeft.

Van de **Weekdieren:**

Uit de klasse der **Schelpdieren**: oester.

HOOFDSTUK I.

DE SAMENSTELLING DER LANDBOUWDIEREN 1).

In hunnen bouw en in hunne samenstelling en eigenschappen hebben onze landbouwdieren zeer veel overeenkomst. Zij bezitten allen inwendig een beenig geraamte van nagenoeg gelijke samenstelling en organen voor den bloedsomloop en de spijsvertering, wier inrichting slechts in enkele opzichten van elkander verschilt; uitwendig zijn zij allen met eene behaarde huid bekleed; zij brengen allen levende jongen ter wereld, die zij met hunne melk zoogen. Als voorwerpen van het Dierenrijk behooren zij dus tot de Zoogdieren en wel tot die afdeeling welke men met den naam *Hoefdieren* kan bestempelen.

Evenals de samenstelling eener plant kan men ook die van 't lichaam van een dier uit een verschillend oogpunt beschouwen.

Uitwendig merken wij er aan op: een hoofd, hals, romp en ledematen, en daaraan weder verschillende deelen; inwendig het uit verschillende beenderen samengestelde geraamte, waaraan vooral de voor de beweging dienende spieren (het vleesch) bevestigd zijn en dat verschillende holten omsluit, waarin weder andere meer edele deelen als de hersenen en het ruggemerg en de hoofdorganen voor de ademhaling, den bloedsomloop, de spijsvertering en de voortplanting gevonden worden.

Een nader onderzoek dezer organen leert, dat men daarin, evenals in de organen eener plant, verschillende weefsels kan onderscheiden en dat elk dezer weefsels uit min of meer gelijksoortige cellen is opgebouwd. Bij dit onderzoek naar den bouw der cellen en weefsels moet weder van een microscoop gebruik worden gemaakt; het leert ons de *anatomische* samenstelling van een dier kennen; terwijl een *scheikundig* onderzoek de verschillende scheikundige verbindingen leert kennen, waaruit die weefsels enz. bestaan.

Wij zullen eerst de scheikundige en anatomische samenstelling der landbouwdieren nagaan om daarna de verschillende organen en den uit- en inwendigen bouw te behandelen.

I. DE SCHEIKUNDIGE EN ANATOMISCHE SAMENSTELLING
DER LANDBOUWDIEREN.

Gelijk wij, I, bl. 168, de bestanddeelen eener plant tot 3 groepen: *water*, *verbrandbare* en *onverbrandbare* stoffen (*asch*) gebracht hebben, kan men ook de bestanddeelen van een dier tot deze drie groepen samenvatten.

Het *water* maakt daarvan wel de hoofdmassa uit. Het vormt niet slechts

1) M. Wilckens, *Die naturgesetzlichen Grundlagen der landw. Thierhaltung* in van der Goltz, *Handbuch der gesammten Landwirthschaft*. G. Bunge, *Lehrbuch der physiol. u. pathal. Chemie*. C. F. Müller, *Anatomie u. Physiologie des Pferdes*. Dezelfde, *Anatomie u. Physiologie des Rindes*. H. C. B. Benz, *Körperbau und Leben der landw. Haussäugethiere*. Dr. W. Ellenberger, *Handbuch der vergleichenden Histologie und Physiologie der Haussäugethiere*. Em. Wolff, *Fütterungslehre*.

het hoofdbestanddeel van de dierlijke vochten, als bloed, gal enz., maar het doortrekt ook al de andere deelen. Hoppe-Seyler zegt daarom terecht: „Alle organismen leven in water”, en aangezien de meeste organen met bloed doortrokken zijn, dat voortdurend in beweging is, kan men ook met hem zeggen: „in stroomend water”. Met alle voedsel, zoowel vast als vloeibaar, wordt het lichaam water toegevoerd; door het speeksel en de overige verteringsvochten als het maagsap, de gal enz. worden verschillende voedingsstoffen vloeibaar; zij gaan in het bloed over, dat zich in het lichaam verspreidt; door het zweet en de urine worden de onbruikbare stoffen uit het lichaam verwijderd. Er stroomt alzoo voortdurend water door het dierlijk lichaam en zijne organen worden door water om- en doorspoeld. Door onttrekking van water houdt het leven op en alle stoffen, die sterk water aantrekken, werken in het dierlijk lichaam als vergiften. Bovendien is het water de regelaar van de dierlijke warmte. Stijgt de lichaamstemperatuur, zoo verdampt er meer water aan zijne oppervlakte, en aangezien het verdampende water warmte bindt, dat aan het lichaam wordt onttrokken, daalt de lichaamstemperatuur en werkt het water dus afkoelend.

Als gemiddeld kan men stellen dat $\frac{2}{3}$ van een dierlijk lichaam water en slechts $\frac{1}{3}$ vaste stof is. Deze verhouding wisselt intusschen aanmerkelijk af naar den ouderdom en den staat der voeding van een dier. Zoo bevat een pasgeboren kalf 80—85 $\%$, een goed gemest kalf daarentegen niet meer dan 40 $\%$, een halfvette os ongeveer 50 $\%$ en een vette os niet meer dan 40 a 45 $\%$ water. In de beenderen van een pasgeboren dier komt ongeveer 70 $\%$, maar in die van een volwassen en gemest dier niet meer dan 20 $\%$ voor. Het lendenstuk van een mageren os bevat 77 $\%$ en dat van een vetten os ongeveer 63 $\%$ water.

Van de ongeveer $\frac{1}{3}$ droge stof, die men dus overhoudt na volkomen uitdroging van een dier, zijn de belangrijkste nadere bestanddeelen in het volgende overzicht bijeengevoegd.

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| I. Stikstofhoudende verbindingen. | { | 1. Eiwitstoffen. |
| | | 2. Lijmgevende stoffen, hoornstof en elastine. |
| | | 3. Fermenten. |
| | | 4. Verschillende andere stikstofverbindingen. |
| II. Stikstofvrije verbindingen. | { | 1. Vet. |
| | | 2. Koolhydraten. |
| | | 3. Stikstofvrije organische zuren, enz. |

III. Niet verbrandbare of asch-bestanddeelen.

De onder I en II genoemde verbindingen zijn *verbrandbare* stoffen. Van deze treden in een dier de stikstofhoudende op den voorgrond, terwijl in eene plant de stikstofvrije de overhand hebben.

I. Stikstofhoudende verbindingen. De belangrijkste hiervan zijn:

1. De *eiwitstoffen*. Deze komen evenals in eene plant ook in een dierlijk lichaam deels in opgelosten ¹⁾, deels in onopgelosten toestand voor, en hebben eene dergelijke samenstelling, I, bl. 178. Wij vermelden van de eerste:

¹⁾ De eiwitstoffen behooren meest tot de zogenaamde colloïden die als niet geheel oplosbaar worden beschouwd omdat zij niet door een dierlijk vlies gaan.

a. *Gewoon eiwit* of *albumine*, overeenkomende met het plantenalbumine, I, bl. 178, oplosbaar in zuiver water en voorkomende, behalve in het dierlijk ei, in het bloedvocht (serum), de lymfhe enz. b. *Globulines*, oplosbaar in oplossingen van chloorkaliën van bepaalde sterkte (10 proc. opl.) en welke gevonden worden in het bloed, in de spieren en in eidojer. c. *Kaasstof* of *caseïne*, oplosbaar o. a. in basische-alkalizouten en dus stollende als de vloeistof zuur wordt, voorkomende in de melk. d. *Eiwitstoffen*, oplosbaar zoolang het dier leeft, maar bij den dood stollende. Hiertoe behooren de *fibrine* in het bloed, die oorzaak is van het dikworden van het afgetapte bloed en de *myosine* in de spieren, welke het stijfworden van een lijk veroorzaakt.

Van de eiwitstoffen die in onopgelosten toestand voorkomen vermelden wij het *haemaglobine*, eene eiwitstof verbonden met eene kleurstof (*haematin*) en die het hoofdbestanddeel van de roode bloedlichaampjes vormt.

2. *Lijmgevende stoffen*. In samenstelling komen deze veel met de eiwitstoffen overeen en worden daartoe niet zelden gerekend. Zij bestaan ook uit koolstof, waterstof, zuurstof, stikstof en zwavel maar zijn gewoonlijk iets rijker aan laatstgenoemde twee elementen. Zij zijn uit de eigenlijke eiwitstoffen ontstaan, en in het dierlijk lichaam steeds in vasten toestand voorkomende, geven zij, evenals de cellulose in eene plant, aan verschillende weefsels en organen de noodige stevigheid. Zij vormen zoo het vaste deel van de spieren (het bindweefsel), terwijl de vloeibare of halfvloeibare eiwitstoffen het weeke bestanddeel hiervan uitmaken. Voorts vormen zij het hoofdbestanddeel van de kraakbeenderen, van het verbrandbare deel der beenderen, van de banden, pezen en van de huid. — De samenstelling van deze verschillende lijmgevende stoffen is niet volkomen dezelfde. Ook in hare eigenschappen verschillen zij eenigszins, en daarom worden zij veelal door verschillende namen aangeduid, als *osseïne* in de beenderen, *chondrine* in de kraakbeenderen. Zij komen echter hierin met elkander overeen, dat zij bij koking met water nagenoeg alle opgelost, maar bij bekoeling weder vast worden, in tegenstelling met de eiwitstoffen, die juist bij koking uit eene oplossing veelal stollen, dat is vast worden; en de gemeenschappelijke naam, lijmgevende stoffen, heeft men aan deze verbindingen gegeven, omdat zij door koking met water de bekende *lijm* leveren.

Tot de lijmgevende stoffen werden vroeger ook gebracht: de *hoornstof*, het hoofdbestanddeel van de horens, hoeven, haren en opperhuid, en het *elastine*, een bestanddeel van het zoogenaamde veerkrachtig weefsel. Beide bestaan ook uit dezelfde elementen maar de hoornstof is veel rijker aan zwavel, 4 a 5 pct., en bezit eenigszins andere eigenschappen — zij is b.v. niet verteerbaar — en ook het elastine wijkt in enkele eigenschappen (zij is mede moeilijk verteerbaar) van de lijmgevende stoffen af.

3. *Fermenten*. Met dezen naam (verg. I, bl. 180) worden eene menigte verbindingen aangeduid, die in verschillende dierlijke vloeistoffen, als speeksel, maagsap, alvleeschsap enz., de zoogenaamde *secretiën*, voorkomen en bepaalde veranderingen in de voedingsstoffen veroorzaken, waardoor deze zoogenaamd verteerbaar worden. Wij komen daarop later terug en noemen hier slechts de belangrijkste, nl. *ptyalin* in het speeksel, *pepsine* in het maagsap, *pancreatin* en *thrypsine* in het alvleeschsap.

Al deze verbindingen worden evenals de lijmgewende stoffen, de hoornstof en de eigenlijke dierlijke eiwitstoffen, uit de in het voedsel voorkomende eiwitstoffen gevormd, waaruit reeds de belangrijkheid van de eiwitstoffen in het voedsel van onze huisdieren blijkt.

4. *Verschillende andere stikstofverbindingen.* Behalve de genoemde komen in een dierlijk lichaam nog verschillende andere stikstofhoudende verbindingen voor, b.v. de *galzuren* in de gal en verschillende kleurstoffen. Stikstofhoudend zijn ook de meeste afslijtingsproducten van 't dierlijk lichaam, nl. verschillende amideachtige stoffen als: de *pisstof (ureum)*, het *piszuur* en 't *paardenpiszuur* in de urine, het *kreatin* en *kreatinin* in het vleesch enz.

II. Stikstofvrije verbindingen. Terwijl de stikstofhoudende eiwit- en lijmgewende stoffen vooral als bouwstof van het dierlijk lichaam dienen, worden de stikstofvrije verbindingen meer voor de voortbrenging van warinte en van arbeidsvermogen in het dierlijk lichaam gebruikt; sommige daarvan kunnen daartoe ook als reservestof in het lichaam worden opgehoopt, evenals b.v. zetmeel in eene plant. Als zoodanig moet in de eerste plaats genoemd worden:

1. *Vet*, van eene dergelijke samenstelling als de I, bl. 176 vermelde vetten en oliën. In het vet onzer huisdieren hebben de vaste stearine en de palmitine echter de overhand boven de vloeibare oleïne; vandaar dat het bij de gewone temperatuur steeds vast is en hoe meer stearine en palmitine (vooral het eerste) daarin voorkomt, des te vaster is het vet.

Onder den naam van talk, ongel of reuzel wordt het vet gewoonlijk aangeduid, dat in de buikholte rondom de nieren, in het net en 't darmscheil en in het vleesch (zie hieronder spier- en bindweefsel) voorkomt. Ook het gele beenmerg bestaat bijna geheel, 't ruggemerg en de zenuwen voor ruim 20 0/0 en de hersenen voor ongeveer 8 0/0 uit vet, dat overigens in bijna alle lichaamsdeelen in kleine hoeveelheid gevonden wordt. Eenigszins meer samengesteld is de boter, het bekende vet der melk, gelijk ons later bij de zuivelberciding zal blijken.

2. *Koolhydraten.* Van deze vermelden wij in de eerste plaats het *glycogeen*, eene stof die, wat hare samenstelling betreft, het meest met zetmeel overeenkomt, maar in koud water althans schijnbaar oplosbaar is. Zij wordt vooral in de lever maar ook in de spieren opgehoopt en ontstaat hier uit druivensuiker of uit eiwit, die met het bloed worden aangevoerd. Gelijk wij later zullen zien speelt deze stof in het dierlijk lichaam eene dergelijke rol als het zetmeel in eene plant. In de tweede plaats noemen wij de *druivensuiker*, die steeds in kleine hoeveelheid in het bloed voorkomt en bij ziekelijke toestanden ook in de urine, terwijl *melksuiker* een normaal bestanddeel van de melk vormt.

3. *Stikstofvrije organische zuren.* Hiervan vermelden wij slechts het melkzuur, dat het meest bekend is in de zuur geworden melk en zeer algemeen, maar steeds in kleine hoeveelheid in 't dierlijk lichaam verspreid voorkomt, inzonderheid in 't vleesch, in de maag en darmen en in het voedingsvocht, dat uit maag en darmen in 't bloed overgaat enz.

III. Niet verbrandbare of zoogenaamde aschbestanddeelen worden in alle deelen van een dierlijk lichaam in grootere of geringere hoeveelheid gevonden en hangen nauw samen met zijne stofwisseling, evenals dit in eene plant het geval is. In enkele deelen worden zij meer bepaald opgehoopt

om daaraan de noodige vastheid te geven. Zoo vindt men in de beenderen bijna 70 0/0 asch, waarvan 60 0/0 *phosphorzure kalk* en verder *phosphorzure*

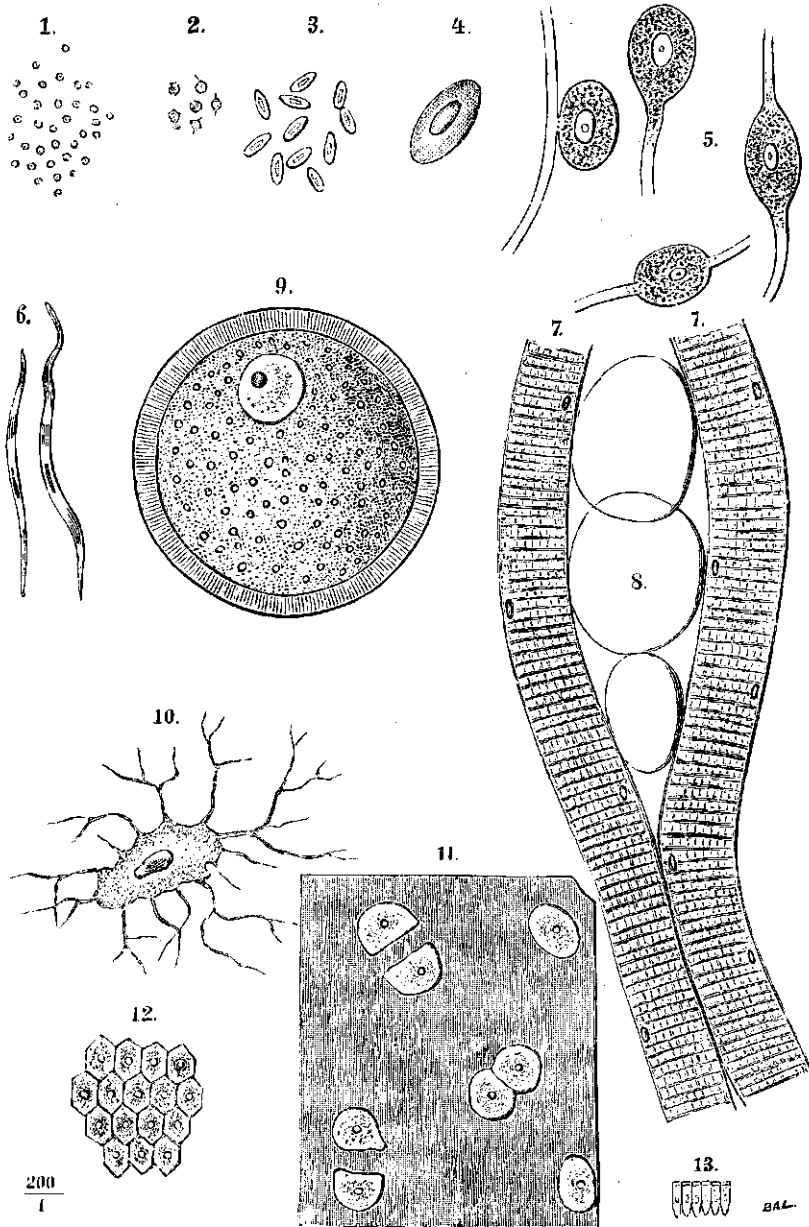


Fig. 1. Verschillende cellen, alle 200 maal vergroot: 1 roode en 2 witte bloedcellen van zoogdieren; 3, bloedcellen van een kikvorsch; 4, van *Proteus*, een ander kruipend dier; 5, zenuwcellen; 6, gladde spiervezels; 7, gestreepte spiervezels met 8, vetcellen daartusschen; 9, eicel van een zoogdier; 10, beencel; 11, kraakbeenderen met tusschen-celstof; 12, plaatepitheelcellen uit het netvlies van 't oog; 13, cilinderepitheelcellen van den dunnen darm.

magnesia, *koolzure kalk* en *koolzure magnesia* en een weinig *fluorcalcium*.

Eene nog grootere hoeveelheid asch treft men in de tanden aan, vooral in het tandglazuur, dat uit 90—98 0/0 niet verbrandbare stoffen bestaat. Als andere aschbestanddeelen vermelden wij: het *keukenzout* of *chloornatrium*, het *chloorkalium*, de *phosphorzure kali* en *phosphorzure soda* en het *ijzer*, die in verschillende dierlijke vloeistoffen en weefsels voorkomen en bij den groei of voor het vormen van verschillende andere stoffen als de gal, het maagsap enz. bepaald noodig zijn. Zoo is het keukenzout een nooit ontbrekend bestanddeel van de bloedvloeistof en dient hier waarschijnlijk om sommige eiwitstoffen (globuline) in oplossing te houden. Voorts ontstaat daaruit waarschijnlijk zoutzuur, dat als bestanddeel van het maagsap voor de vertering van 't voedsel dient. Chloorkalium komt regelmatig in de bloedlichaampjes en in het vleeschsap voor, terwijl de phosphorzure zouten (behalve dat zij tot vorming der beenderen noodig zijn) ook dienen tot vorming van enkele phosphorverbindingen als *lecithin* en *nucleïn*, die zeer verspreid maar vooral in de hersenen voorkomen. *Ijzer* treft men aan in de bloedlichaampjes (5—7 0/0) en in kleine hoeveelheid in de haren; de zwarte kleurstof van 't oog enz. Genoeg om aan te wijzen, dat ook deze stof, evenals de hierboven genoemde of hare nadere bestanddeelen als phosphorzuur, kalk, kali, natron en chloor, noodig zijn in 't voedsel van 't dier. Van den anderen kant gaan sommige dezer aschbestanddeelen waarschijnlijk meer toevallig met het voedsel naar binnen en doen zij dus geenerlei nut, evenals zulks in eene plant het geval schijnt te zijn. Verg. I, bl. 206.

Een dierlijk lichaam is nu op eene dergelijke wijze opgebouwd als het lichaam eener plant en ontwikkelt zich ook op eene soortgelijke wijze uit eene cel, het dierlijk ei, als wij dit I, bl. 186 en volg. van eene plant hebben nagegaan. Uit de eicel, Fig. 1⁹, worden na de bevruchting (zie hieronder, Hoofdstuk II) nieuwe cellen gevormd, die eerst gelijksoortig zijn, maar bij de verdere ontwikkeling van het dier in vorm en samenstelling van elkander afwijken en voor verschillende functiën dienen, slechts in enkele gevallen, b.v. bij de bloedlichaampjes, Fig. 1¹⁻⁴, den eigenaardigen celvorm behouden, maar meestal de gedaante van vezels, Fig. 1⁶ en 7, aannemen en zich tot verschillende groepen, *weefsels*, vereenigen. Uit deze weefsels zijn de verschillende organen en hierruit ten slotte het geheele dier opgebouwd.

De eiwitachtige stoffen of het protoplasma, waaruit eene levende cel bestaat, omsluit een meestal in het midden gelegen kern, en deze op zijn beurt een of meer kernlichaampjes. Een eigenlijke celwand is niet altijd waar te nemen, maar waar cellen aan elkander sluiten ontstaat of een structuurloos vlies door verdichting van het protoplasma aan den omtrek der cel of er scheidt zich aan den omtrek uit het protoplasma eene kleine hoeveelheid met die van de celinhoud verschillende stof af, die de cellen, als cement de steenen in een muurwerk, aan elkander hecht, of eene grootere hoeveelheid, die in dit geval den naam van *tusschenstof* of *grondzelfstandigheid* draagt. Is er alzoo tusschen de cellen slechts eene dunne laag, b.v. in de opperhuid, Fig. 1¹² en 13, dan is het alzoo gevormde weefsel duidelijk als nit cellen opgebouwd te herkennen. Bij aanwezigheid van grondzelfstandigheid komen de cellen verder van elkander te liggen, Fig. 1¹⁴, en is de opbouw van het weefsel uit cellen minder

gemakkelijk waar te nemen. In de grondzelfstandigheid vormen zich vaak door verdichting en verharding vastere deelen of er zetten zich anorganische stoffen, vooral kalkzouten in af, waardoor het weefsel meer vastheid, ja hardheid krijgt (bindweefsel, veerkrachtig weefsel, beenweefsel). Nog in andere gevallen bevinden de cellen zich in eene vloeistof die er een zelfstandig geheel mede vormt. In dit geval spreekt men wel van eene vloeibare grondzelfstandigheid en van een *vloeibaar* weefsel.

De volgende weefsels kan men onderscheiden:

1. Weefsels enkel uit cellen bestaande of cellen die door een dun vlies aan elkander zijn gehecht (celweefsel). Deze weefsels worden gevonden aan de oppervlakte der huid en aan die van verschillende holten, klieren enz., welke met de buitenlucht in gemeenschap staan, zooals het darmkanaal, de longen enz. Deze organen zijn namelijk aan hare vrije oppervlakte met eene of meer lagen cellen bekleed, welke de daaronder liggende deelen voor uitwendige invloeden min of meer beschermen, soms, zooals in het darmkanaal, ook dienen om voedingsstoffen op te slurpen, of zooals in de longen eene mechanische werking uit te oefenen en slijm, stofjes enz. uit het daarmede bekleede orgaan te verwijderen of te verplaatsen, enz.

Men duidt dit weefsel in het algemeen met den naam *epithelium* (bekledings- of met betrekking tot de huid opperhuidweefsel) aan, Fig. 2. Ook de haren, nagels, horens, hoeven en klauwen bestaan daaruit. De gedaante zijner cellen is zeer verschillend: aan de opperhuid plaatvormig, in het darmkanaal meestal cilindervormig; in de baarmoeder, de luchtpijp enz. is hare vrije oppervlakte met kleine haartjes (*ciliën*) bezet, welke in eene voortdurende heen- en weergaande beweging zijn, waardoor de bovengenoemde mechanische werking wordt uitgeoefend.

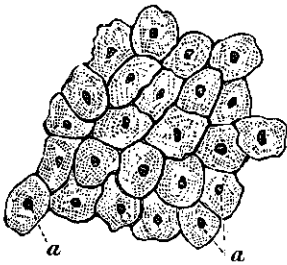


Fig. 2. Plaatvormig epithelium (bovenste laag) uit de pens van een rund; a, celkernen. Vergr. 250.

Het epithelium is meestal niet vergezeld van zenuwen noch van bloedvaten. Het is derhalve zonder gevoel (aan onze opperhuid, de haren, nagels enz. het best waar te nemen) en groeit slechts daar, waar het met de andere weefsels samenhangt. Een gedeelte zijner cellen wordt voortdurend afgestooten en gaan in slijm over of verhoornen (opperhuid). Intusschen worden in de daaronder gelegen lagen steeds nieuwe cellen gevormd uit de bloedvloeistof die uit het daarmede samenhangend weefsel diffundeert.

Ook lichaamsholten en verschillende klierbuizen, die niet met de buitenlucht in verbinding staan, zijn met een dergelijk weefsel bekleed. De cellen van dit weefsel, dat men *endothelium* noemt, dienen om als een filter verschillende vochten door te laten.

2. Weefsels waarbij de grondzelfstandigheid meer op den voorgrond treedt, zoodat de eigenschappen meer afhankelijk zijn van deze dan van de cellen. Bij koking gaat de grondzelfstandigheid, insoover ze uit organische stoffen bestaat, in lijm of verwante stoffen over, bl. 5; vandaar den naam *lijmgevend* weefsel, waarmede zij ook wel bestempeld worden. Over 't geheel geven deze weefsels steun en stevigheid aan verschillende

organen en dienen zij om de meer weeke deelen met elkander te vereenigen. Naar de verhouding van hare hoofdbestanddeelen: grondzelfstandigheid, cellen en vezels tot elkander kan men onderscheiden: *bindweefsel*, waartoe ook het *vetweefsel* en het *veerkrachtig weefsel* gebracht kunnen worden, het *kraakbeen-*, *been-* en *tandbeenweefsel*.

a. *Bindweefsel*. Dezen naam heeft men aan dit weefsel, dat in verschillende deelen van het lichaam gevonden wordt, gegeven, omdat het vooral dient om verschillende deelen aan elkander te verbinden, ofschoon zulks nog zeer verschillend geschiedt en het weefsel ook nog van verschillende gaardheid is. Als eene losse massa treft men het tusschen de huid en de daaronder liggende deelen aan, het omgeeft de spieren en vereenigt de spierbundels.

Zet zich in dit losse weefsel vet af, zoo wordt het *vetweefsel* gehechten. Waar dit geschiedt bestaat het bindweefsel uit betrekkelijk groote cellen met dunnen wand, welke met vet gevuld zijn. Ook het *vetweefsel* is zeer algemeen in het lichaam verspreid, vooral rondom de beweegbare organen en die welke aan afkoeling zijn blootgesteld; slechts in enkele zijner deelen, als in den schedel, de nieren en de milt komt het nooit, op andere plaatsen, als rondom het hart, de nieren, in de oogholten enz. bestendig voor. Zijne hoeveelheid hangt evenwel nauw samen met den staat der gevoedheid van 't dier. Is dit gemest, zoo wordt het vooral aangetroffen rondom de nieren, het net en 't darmscheil, onder de huid en in het bindweefsel der spieren, Fig. 3 en 17,

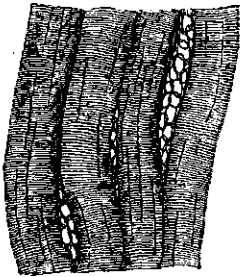


Fig. 3. Vier dwarsgestreepte spiervezels, waartusschen laagjes vetweefsel gelegen zijn.

(*doorwassen vleesch*). Bij ziekte en slechte voeding verdwijnt het vet uit dit weefsel; dan is 't met een waterig vocht gevuld, vandaar dat mager vleesch meer water bevat. Met vet gevuld, geeft dit weefsel afronding aan een dier. Het vet zelf kan als eene reservestof worden beschouwd, die in tijd van gebrek, tot onderhoud van 't leven gebruikt wordt en als een slechte geleider van warmte het dier warmer houdt.

Komen in het bindweefsel veel vezels voor, dan is het harder en vaster en heeft een meer bepaalden vorm. Zijn deze vezels *veerkrachtig*, zoo noemt men het gewoonlijk *veerkrachtig weefsel*. Dit *veerkrachtig weefsel* vormt het hoofdbestanddeel van de banden, waarvan de bekende nekband der paarden, runderen enz. tot voorbeeld kan dienen. Ook maakt het een bestanddeel uit van de huid en van den wand der slagaderen, waardoor deze *veerkrachtig* zijn. De *veerkrachtige* vezels leveren bij koking geen lijm. Dit is wel het geval met de niet-*veerkrachtige* vezels, die, in kleine bundels vereenigd, de hoofdmasse van de uiteinden der spieren, de pezen vormen en daaraan bij geringen omvang groote vastheid geven.

b. *Kraakbeenweefsel*. Dit weefsel bestaat uit eene grondzelfstandigheid, die nog van verschillende hoedanigheid kan zijn (doorschijnend, vezelig en *veerkrachtig*) en uit cellen, die in een van een kapsel omgeven holte liggen, Fig. 4 en 14. Het vormt het hoofdbestanddeel van het weeke en buigzame kraakbeen, waaruit oorspronkelijk, in den foetustoeestand van het dier, ook de beenderen bestaan. Langzamerhand gaat het in eigenlijk beenweefsel over en slechts in enkele gedeelten van 't lichaam, b.v. de ooren en aan de uiteinden

der ribben en 't borstbeen, is het meer blijvend. Later kan ook kraakbeen verkalken, dat is zich kalkzouten in de grondzelfstandigheid afzetten, waardoor het ondoorschijnend en broos wordt en zijne buigzaamheid verliest; maar dit kan ook met enkele andere weefsels plaats hebben.

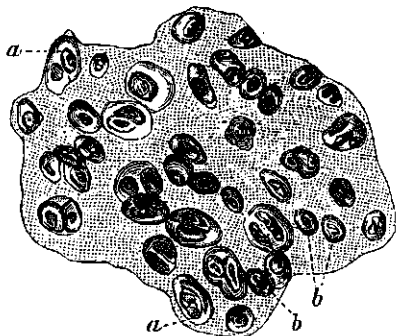


Fig. 4. Kraakbeenweefsel uit de boven-schenkel van een pasgeboren kalf: *a*, cellen met kapsel; *b*, de hierin nieuw gevormde (dochter)cellen. Verg. 275.

c. *Beenweefsel* vormt het hoofdbestanddeel van de beenderen en onderscheidt zich van het kraakbeenweefsel o. a. doordat het niet buigzaam en rekbaar, maar hard en broos is. Deze eigenschap heeft het verkregen door afzetting van zouten (phosphorzure en koolzure kalk en phosphorzure en koolzure magnesia met een weinig fluorcalcium) in de grondzelfstandigheid.

De beenderen vormen òf eene vaste, dichte massa òf zijn meer sponsachtig. Vast zijn in den regel de deelen aan

den omtrek van een been, meer sponsachtig en los de centrale deelen en de kubusvormige beenderen, b.v. die van den voetwortel en de wervels. De vaste deelen bestaan uit plaatjes die evenwijdig aan den omtrek en verder concentrisch om kanaaltjes (de Haversche of mergkanalen) loopen, Fig. 5. Deze kanaaltjes staan met elkander in verbinding en bevatten o. a. zenuwen en bloedvaten. De sponsachtige beenderen bestaan uit balkjes en plaatjes, op verschillende wijze tegen elkander geplaatst en holten vormende, waarin een week weefsel gevonden wordt.

De vorming der beenderen gaat uit van de *beencellen* of *osteoblasten*, die

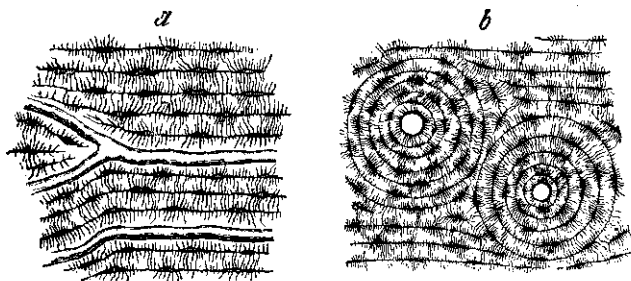


Fig. 5. Beenweefsel: *a*, lengte, *b*, dwarsdoorsnede. In *a* ziet men twee mergkanalen, waarvan de bovenste zich vertakt; in *b* twee in het midden der kringen.

evenals de plaatjes kringsgewijze geplaatst zijn, Fig. 140 en Fig. 5. Bij den overgang van kraakbeen in waar been wordt het eerste geresorbeerd en worden door de cellen de zouten in de grondzelfstandigheid van het ver-

vormde weefsel afgescheiden, waardoor dit vast wordt. Is het been gevormd, zoo wordt de plaats der osteoblasten ingenomen door de beenlichaampjes, dat zijn kleine aan haren omtrek vertakte en met sap gevulde holten, waarin meestal nog celkernen worden aangetroffen. De pijp- en andere groote beenderen worden daarbij hol en met merg gevuld. Door de kanaaltjes aan haren omtrek staan de beenlichaampjes met elkander en met de evengenoemde mergkanalen in verbinding, welke laatste het geheele been doortrekken en waarin zich bloedvaten en zenuwen bevinden, waardoor de stofwisseling in het been moge-

lijk wordt gemaakt. Uitwendig zijn de beenderen, in zoover zij uit waar been bestaan, met eene huid (het *beenvlies*) bekleed, waarvan hun verdere dikte-groei uitgaat en waarin zich bloedvaten verspreiden, welke met de zoeven vermelde kanalen en kanaaltjes in verbinding staan. De lengtegroei der pijpbeenderen heeft daar plaats, waar naar de uiteinden toe kraakbeen in echt been overgaat. Zoodra die overgang ophoudt, houdt ook de lengtegroei op.

Het merg der beenderen kan men onderscheiden in *rood* beenmerg, dat in de korte beenderen en in de uiteinden (*epiphysen*) der pijpbeenderen gevonden wordt en veel bloedcellen bevat en *geel* beenmerg, dat o. a. in de inwendige holte van het middenstuk (*diaphyse*) der pijpbeenderen aanwezig is en grootendeels uit vet bestaat.

d. Tandbeenweefsel. De hoofdmassa der tanden bestaat uit tandbeen. Van hoven is dit, als met eene muts overdekkend, glazuur bekleedt, dat als een verkalkt epithelium is te beschouwen en van onderen, aan den wortel der tanden, door eene cementlaag omgeven, dat eene dergelijke structuur en samenstelling heeft als het beenweefsel. Hier is het tandbeen ingestulpt en op een papil of tandkiem geplaatst, waarvan de groei der tanden uitgaat. Ook het tandbeen bestaat uit eene verkalkte grondzelfstandigheid, die echter meer vezelig en met talrijke kanaaltjes doortrokken is; de daarbij behoorende collen liggen alle boven de tandkiem, derhalve aan den ondersten ingestulpten wand van het tandbeen.

3. Vloeibare weefsels. Bij deze weefsels bestaat de grondzelfstandigheid uit eene vloeistof, waarin zich cellen vrij bewegen, die met de vloeistof één geheel vormen en daarmede in wisselwerking treden. Hiertoe behooren:

a de lympe, eene geelachtig gekleurde of kleurlooze vloeistof, die alle weefsels omspoelt en behalve in de lymfvaten, in holten en spleten van het bindweefsel gevonden wordt. De daarin voorkomende kleine ronde cellen zijn bekend onder den naam van lymfcellen.

b. de synoviale vochten. Hieronder verstaat men eene draderige, geelachtig gekleurde vloeistof, welke in de gewrichtsholten, rondom de pezen enz. gevonden wordt en met lympe veel overeenkomst heeft.

k. de chyl in de in den darmwand ontspringende chylvaten. Zij verschilt van de lympe door de groote hoeveelheid kleine vetdruppels die er in aanwezig zijn en haar een vetachtig uitzicht geven.

d. Bloed. Ook dit is eene min of meer geel gekleurde vloeistof, die echter rood ziet door de daarin aanwezige roode bloedcellen of bloedlichaampjes. Behalve roode komen in het bloed ook witte lichaampjes voor, die den naam van leucocyten dragen.

Over de samenstelling dezer vloeibare weefsels en hunne verhouding tot elkander zie men hieronder bij den bloedsomloop.

4. Spierweefsel. Dit weefsel vormt wat men in 't dagelijksch leven gewoon is vleesch te noemen; het is het vleesch zonder 't vet, 't bloed, de zenuwen, enz. daartusschen, kortom het vormt de hoofdmassa van de voor de beweging dienende spieren, zonder de pezen waarmede deze aan de beenderen of aan elkander gehecht zijn. Reeds een oppervlakkig onderzoek toont ons aan, dat het vleesch of juistere eene spier uit een bundel draden bestaat, die men in hunne lengte in kleinere en deze nogmaals in kleinere bundels

kan splijten, die eindelijk zoo fijn zijn, dat men ze niet meer met het bloote oog kan onderscheiden. Deze allerfijnste draden worden *spiervezels* of *primitiefbundels*, Fig. 3 en Fig. 17, geheeten. Deze primitiefbundels zijn namelijk te beschouwen als in de lengte met elkaar vergroeide cellen, zoodat in één bundel verscheidene kernen voorkomen; zie Fig. 17. Zij zijn met bindweefsel tot bundeltjes, deze op gelijke wijze tot bundels en de bundels op hunne beurt tot grootere bundels en eindelijk tot de geheele spier vereenigd. Ook de spier zelve is door bindweefsel, de zoogenaamde spierscheede, omgeven. Deze eigenaardige inrichting veroorzaakt, dat wij het in de richting van den draad gesneden vleesch taaier vinden dan het dwars op den draad gesneden. In 't laatste geval wordt namelijk het taaiere bindweefsel ook fijn gesneden, en in het eerste geval niet of weinig. In een gemest dier zet zich in dit bindweefsel vet af.

De spiervezels hebben het vermogen zich samen te trekken. In de meeste spieren blijken zij bij genoegzame vergrooting duidelijk dwars en, schoon minder duidelijk, overlangs gestreept te zijn; zie Fig. 17. Andere spiervezels, hoofdzakelijk van zulke spieren, welke onafhankelijk van den wil zijn, als die der ingewanden, de bloedvaten, de baarmoeder enz. zijn niet gestreept maar glad, Fig. 16 en Fig. 6. Zij zijn bleeker en minder samentrekbaar dan de dwarsgestreepte.

De spieren zijn de organen voor de beweging van 't dierlijk lichaam. Zij zijn door middel van pezen aan de beenderen enz. bevestigd en door zich samen te trekken, doen zij de beenderen en alzoo het daarmede verbonden lichaamsdeel in de gewrichten draaien. Elke spier is voorzien van talrijke zenuwtakken en bloedvaten, welke in een omhulsel van bindweefsel tusschen de bundels heenloopen. De eerste geven den prikkel tot samentrekking der vezels, de laatste voeren het bloed voor de stofwisseling en de voeding aan.

5. Het zenuwweefsel vormt het hoofdbestanddeel van de hersenen, het ruggemerg en de zenuwen. Meestal zijn de cellen van dit weefsel in lange draden (zenuwvezels) veranderd; in andere gevallen (in de zoogenaamde gangliën, Fig. 15) is de celvorm nog duidelijk te herkennen.

Uit deze verschillende weefsels zijn nu de minder of meer samengestelde organen van een dierlijk lichaam opgebouwd. Eenvoudig samengestelde organen zijn b.v. de klieren, die in het algemeen dienen om stoffen uit het bloed af te scheiden; stoffen die of nutteloos of schadelijk uit het bloed verwijderd moeten worden b.v. urine, of voor een bijzonder doel moeten dienen b.v.

het maagsap voor de vertering van 't voedsel of de melk voor de voeding van een jong dier. De door de klieren afgescheiden stoffen worden wel met den vreemden naam van *excretiën* en *secretiën* bestempeld.

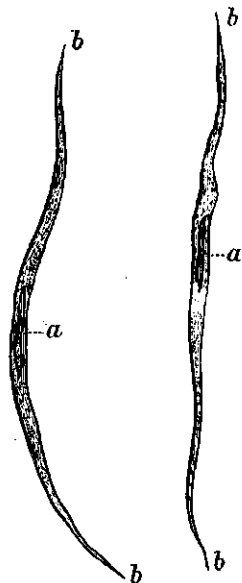


Fig. 6. Spiervezels uit de maag eener koe: a, de kernen; b, de spitse uiteinden.

In zijn eenvoudigsten vorm bestaat een klier uit een tot een zakje of buisje gevormd vlies welks eene zijde met epithelium is bekleed, terwijl aan de andere zijde haarvaten loopen die het bloed aanvoeren. Om de oppervlakte te vergrooten, komen echter in het vlies instulpingen voor welke zich niet zelden op verschillende wijze vertakken en kronkelen, terwijl zich in de alzoo gevormde buis cellen bevinden die de afscheiding van stoffen uit het bloed bewerken of tot bepaalde vloeistoffen (excretiën) verwerken.

Eene klier bestaat dus uit een min of meer ingestulpt vlies (de klierbuis) en kliercellen. — De verschillende in het lichaam aanwezige klieren hebben verschillende functiën te vervullen en kunnen elkander, met enkele uitzonderingen, niet in hare functiën vervangen.

Meer samengestelde organen zijn de huid, het geraamte, de spieren, het darmkanaal enz., waarvan wij nu een overzicht zullen geven met aanduiding van hunne verrichtingen.

II. DE UIT- EN INWENDIGE BOUW DER LANDBOUWDIEREN EN DE VERSCHILLENDE ORGANEN VAN EEN DIERLIJK LICHAAM, MET AANDUIDING VAN HUNNE VERRICHTINGEN.

Wij beginnen met het *geraamte* of het samenstel van beenderen, dat als het ware den grondslag voor dien bouw vormt. Zie hierbij Fig. 8 en 9.

Evenals 't geheele lichaam kan het geraamte van een onzer landbouwdieren worden verdeeld in: *kop (schedel)*, *hals*, *romp* en *ledematen*. Aan den kop treft men uitwendig aan: de *kruin (top)*, het *voorhoofd*, het *aangezicht*, de *neus*, *oogen* en *ooren*, de *kaken* met de *lippen*. Zijn geraamte onderscheidt men in *schedel-* en *aangezichtsbeenderen*. De eerste omsluiten de schedelholte, waarin de hersenen geplaatst zijn; aan den omtrek des schedels treft men verschillende holten voor de zintuigen (*oog-*, *oor-* en *neusholten*) aan. Laatstgenoemde staan in verbinding met de schedelholte door eene of meer openingen tot doorlating van de zenuwen, die uit de hersenen ontspringende, zich in de zintuigen uitbreiden. In den achterschedel wordt eene opening, het *achterhoofds gat* gevonden, die de verbinding van de hersenen met het ruggemerg mogelijk maakt.

De beenderen des aangezichts vormen bij onze huisdieren ongeveer eene driezijdige pyramide. Wij vermelden daarvan slechts het *neusbeen* en de beenderen der *boven-* en *onderkaak*, Fig. 7. Die der bovenkaak zijn drie in getal: twee zijdelingsche stukken en een tusschenstuk (het *tusschenkaakbeen*). De onderkaak bestaat uit twee aaneengegroeide of met kraakbeen aaneengevoegde beenstukken.

Alleen de onderkaak is beweegbaar; zij is door eene geleiding met het tot den schedel behorende slaapbeen verbonden en beweegt zich bij het openen en sluiten van den mond behalve op en neer, min of meer zijdelings en naar voren en naar achteren. De kaken, die met eenige gehemeltebeenderen de mondholte omsluiten, dienen tot bevestiging der tanden, die men in *snijtanden*, *hoekstanden* en *maaltanden* of *kiezen* onderscheidt. Over 't getal en de samenstelling der tanden zal in de Bijzondere Veeteelt het noodige gezegd worden. Hier vermelden wij alleen dat de snijtanden min of meer beitelvormig zijn en

dienen om het voedsel af te bijten, terwijl de kiezen van emailplooiën zijn voorzien en dienen om het voedsel min of meer fijn te malen.

Aan den hals, die den kop met den romp verbindt, merkt men uitwendig den *nek nk* met de *kam* en de *keel k* op. Schoon van verschillende lengte treft men hier bij al onze huisdieren 7 beenderen aan, waaraan de naam wervels gegeven wordt. Dergelijke wervels worden in den romp en in de staart gevonden: *hals-*, *borst-* of *rug-*, *lenden-*, *kruisbeen-* en *staartwervels*; zij dragen samen den naam van *wervelkolom*. De wervels sluiten aan den onderkant met hun dicht gedeelte, het zoogenaamde *lichaam*, aan elkander. De daarboven geplaatste *bogen* dragen verschillende uitsteeksels en omsluiten eene holte, waardoor in de geheele kolom, met uitzondering van de staartwervels, een kanaal, het *ruggemergkanaal*, gevormd wordt. Van de uitsteeksels

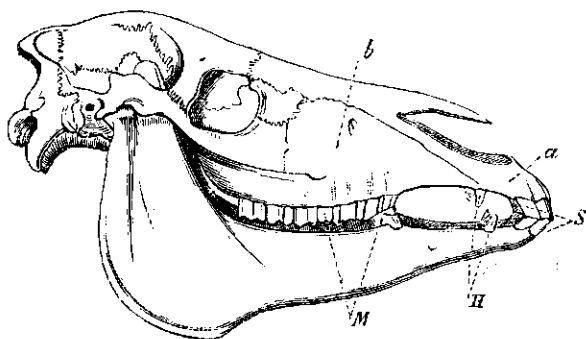


Fig. 7. *a*, tusschenkaakbeen; *b*, bovenkaakbeen; *M*, kiezen; *H*, hoektanden; *S*, snijtanden.

vermelden wij de naarboven gerichte *doornsgewijze*, die op de hoogte der *schoft s*, en bij 't paard en 't rund ook op de hoogte van 't *kerwis kr*, vrij lang zijn, en de zijdelings geplaatste *dwaarse uitsteeksels*, die aan de lendenwervels het sterkst ontwikkeld zijn.

Aan de borstwervels, bij het paard 18, bij het zwijn 14 en bij de herkauwende dieren 13 in getal, sluiten zich bij deze verschillende dieren een even groot getal ribben aan. De voorste paren ribben, de *ware*, zijn met het andere uiteinde aan het *borstbeen* bevestigd. De overige ribben, bij het paard de achterste 10 paren, bij het zwijn de achterste 7 en bij de herkauwers de achterste 5 paren, sluiten niet aan het borstbeen; zij zijn slechts onderling door kraakbeen vereenigd en worden *valsche ribben* geheeten.

De borstwervels, de ribben en 't borstbeen vormen samen de *borstkas*. Ter weerszijden hiervan zijn de *schouderbladen* met de voorste ledematen daaraan bevestigd, geplaatst. De achterste ledematen zijn verbonden met het *bekken*, een zeer onvolkomen gesloten kom, welke van boven door het *kruisbeen* (de 4 a 5 met elkaar vergroeide kruisbeenwervels), zijwaarts door de *heupbeenderen*, van achteren door de *zitbeenderen* en van voren door de *schaambeenderen* gevormd wordt. De *lendenwervels*, hier vóór geplaatst, zijn bij 't paard en de herkauwende dieren 6 en bij 't varken 5—7 in getal, terwijl het getal *staartwervels* bij het paard en 't schaap ongeveer 18, bij het rund 18—20 bedraagt.

Aan de deelen der ledematen en de daarin voorkomende beenderen worden dergelijke namen gegeven als aan de overeenkomstige deelen van het menschelijk lichaam. Zie de Fig. 8, 9 en 13 met de verklaring. De beenderen der achterste ledematen zijn: het *dijbeen*, de *knieschijf*, het *scheen-* en 't *kuilbeen*, de

beenderen van den *voetwortel*, van den *middelvoet* en den *teen* of de *teenen*; die der voorste ledematen zijn: het *opperarmbeen*, de *ellepijp* en 't *spaaikbeen*, de *handwortelbeentjes*, *middelhandsbeentjes* en *vingerkootjes*.

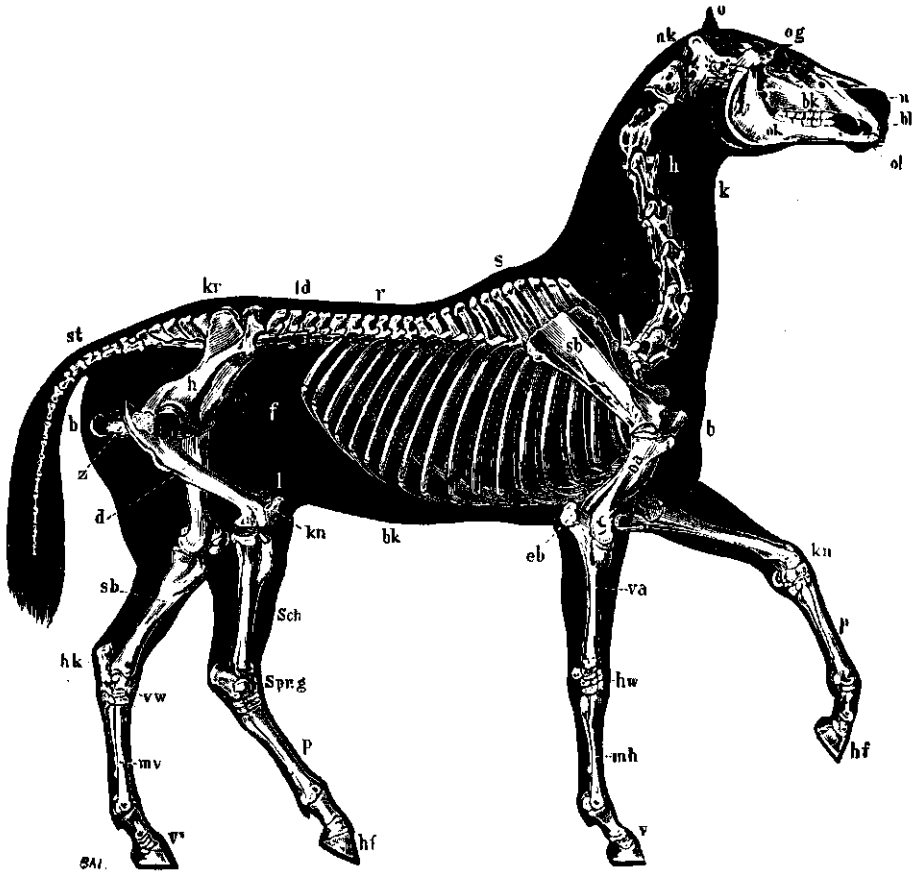


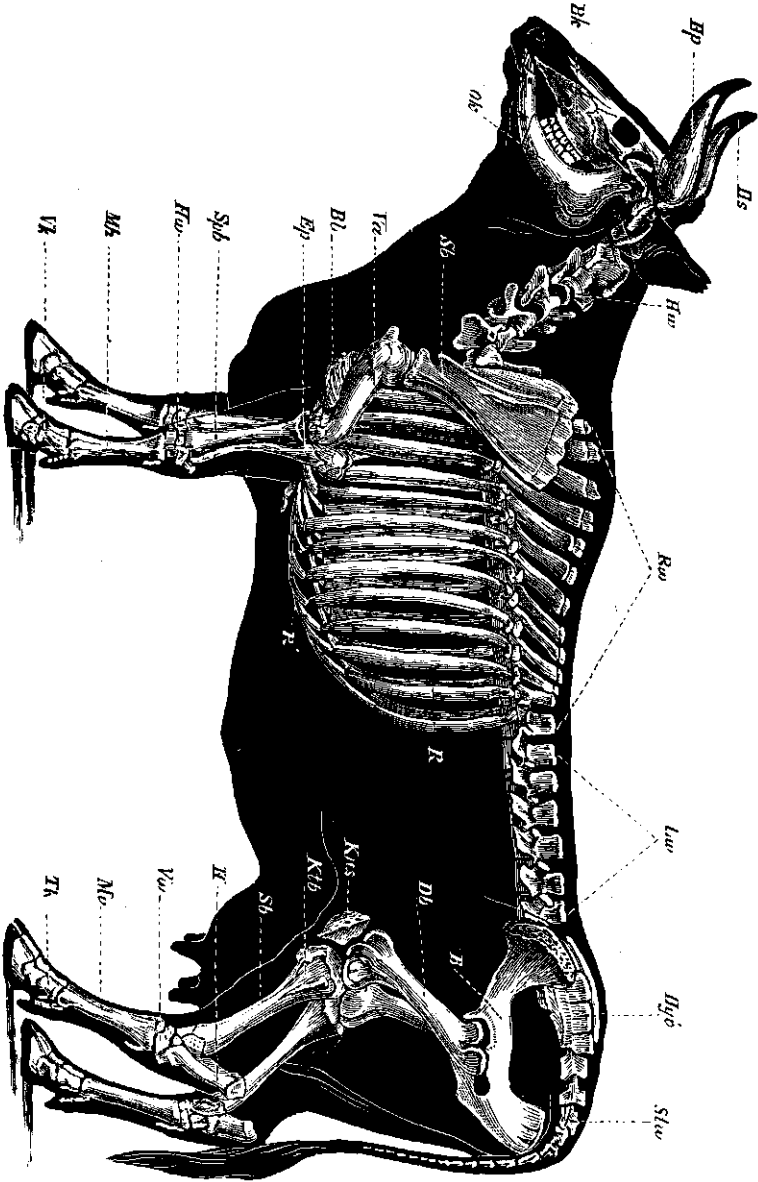
Fig. 8. Het geraamte van een paard met de lichaamsdeelen daarom geteekend.

Lichaamsdeelen.		Geraamtedeelen.	
Kop	{ o, oor, og. oog, n, neus,	bk,	bovenkaak, ok, onderkaak.
	{ bl, bovenlip, ol, onderlip.		
Hals:	h, hals, nk, nek, k, keel.	h,	halswervels.
Romp	{ b, borst, s, schoft, r, rug,	r, s,	borst- of rugwervels met de ribben
	{ ld, lendenen, kr, kruis, bk, buik,	en van onderen het borstbeen, ld,	lenden-
	{ f, flank, l, lies, st, staart.	wervels, kr,	heilighbeen- of kruisbeen-
		wervels, st,	staartwervels.
Ledematen	{ b, dij- of bovenschenkel,	h,	heupbeen, z, zitbeen, d, dijbeen, kn,
	{ Sch, schenkel of onderschenkel,	knieschijf, sb,	kuit- of scheenbeen (ver-
	{ hk, hak, Spr. g, sprongge-	groeid), vw,	voetwortelbeenderen, mv,
	{ wricht, p, pijp of middelvoet,	mid-	delvoetsbeen, v', teenkootjes, sb,
	{ resp. middelhand, kn, voorknie	blad, oa,	opperarmbeen, eb, ellepijp, va,
	{ of handwortel, hf, hoef, v, vin-	spaaikbeen, hw,	handwortelbeentjes, mh,
	{ ger, resp. teen.	middel-	handsbeen, v, vingerkootjes.

Terwijl de beenderen der bovenste deelen van de ledematen van alle huisdieren en die van den mensch vrijwel met elkander overeenkomen, beginnen zij van af den voet- en den handwortel meer van elkander te verschillen.

Bij den mensch komen in den voetwortel 7 beenderen voor, in drie rijen geplaatst, maar van de drie beentjes der onderste rij zijn bij het paard de beide binnenste en bij 't schaap en 't rund de twee buitenste tot één been

Fig. 9. Het geraamte van een koe met de lichaamsdeelen daarom geteekend:
Hp, hooft; *Hs*, hoorschede; *Bh*, bovenkaak, daarvoor het neusbeen; *Ok*, onderkaak; *Hw*, halswervels; *Rw*, rugwervels; *Lw*, lendenwervels; *Bh*, bovenkaak, daarvoor het neusbeen; *Ok*, onderkaak; *Hw*, halswervels; *Rw*, rugwervels; *Lw*, lendenwervels; *Hgb*, heiligbeenwervels; *Stw*, staartwervels; *Sb*, schouderblad; *R*, beenig gedeelte der ribben; *R*, kraakbeinig gedeelte der ribben; *Bb*, borstbeen; *B*, bekken; *Va*, opperruimbeen; *Ep*, ellepijp; *Spb*, spaakbeen; *Hw*, handwortel; *Mh*, middelhandsbeenderen; *Vk*, vingerkootjes; *Vu*, vingerbeenen; *Mv*, middelvoetsbeenderen; *Kv*, knieschijf; *Sb*, scheenbeen; *Ktb*, knitbeen; *Vu*, voetwortelbeenderen waarvan *H* het hielbeen; *Mv*, middelvoetsbeenderen; *Tk*, teenkootjes.



vergroeid, zoodat hier slechts 6 beenderen gevonden worden. Deze beenderen vormen samen het *spronggewricht* van 't dier, aan welks goede samenstelling vooral bij 't paard, gelijk bekend, veel gelegen is. Ook de *handwortel* of de *voorknie* bestaat uit verschillende beentjes, in twee rijen geplaatst. Bij den mensch, Fig. 10, 11 en 12, is hun getal 8, bij het paard 7, bij 't rund 6

en bij 't varken 7. In den middelvoet en middelhand komen bij den mensch 5 beentjes voor, maar bij het paard slechts 3, één groot been, *pijpbteen* geheeten, en daarachter twee kleinere, de *griffelbeentjes*; bij 't rund en schaap treft men hier 2 met elkaar vergroeide en bij 't varken 4, twee grootere en daarachter twee kleinere beenderen aan. Met de middelvoets- of middelhandsbeenderen zijn de kootjes van den teen of der teenen en van den vinger of der vingers verbonden. Het paard bezit aan elk der achterpooten slechts één teen met 3 kootjes en aan de voorpooten één vinger met 3 kootjes; 't rund en schaap bezitten aan elk en poot 2 teenen (resp. vingers), elk met 3 kootjes en het varken heeft 4 teenen of vingers met 3 kootjes ieder. Het laatste lid (het laatste kootje) der teenen of vingers is met een *hoef* bekleed: men noemt het paard derhalve een *éenhoevig* (*éenteenig*), de herkauwende dieren *tweehoevig* (*tweeteenig*) en het varken een *veelhoevig* (*veelteenig*) dier. Terwijl

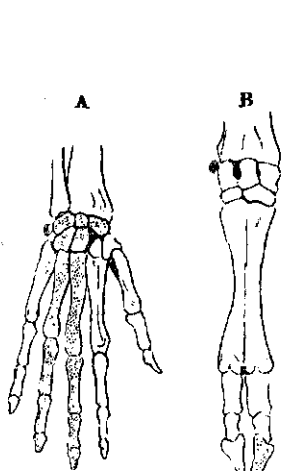


Fig. 10. A, hand van den mensch; B, hand van het rund. Wat geschaduwd, is bij het rund gebleken.

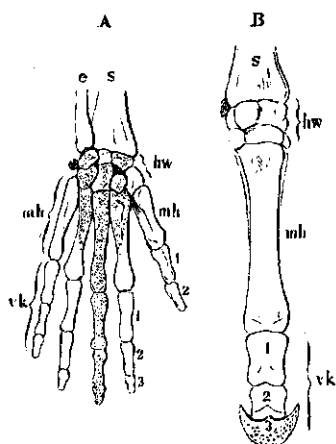


Fig. 11. A, hand van den mensch; B, hand van het paard; e, ellepijp; s, spaaakbeen; lw, handwortel; mh, middelhand; vk, vingerkootjes.

de mensch op den geheelen voet loopt, loopt het paard met elk en poot op één, het rund op twee en het varken op 4 teenen, waarvan echter slechts de voorste twee den grond raken. Om zulks, wat het paard betreft, des te beter te kunnen zien, zijn in Fig. 13 het geraamte van een der voorste en een der achterste ledematen vergroot voorgesteld.

Gelijk uit de figuren blijkt, hebben de verschillende beenderen van 't geraamte een zeer verschillenden vorm en verschillende afmetingen. Wat den vorm betreft kan men ze onderscheiden in *lange* of *pijpbbeenderen*, *platte* en *kubusvormige*. Ook zijn zij op verschillende wijze met elkander verbonden, al naar het doel, waartoe de natuur ze bestemd heeft. Beenderen, die organen omsluiten, welke geen beleediging van buiten kunnen verdragen, zijn of onbeweegbaar met elkander vereenigd, of laten slechts eene geringe beweging toe; andere daarentegen kunnen hunnen betrekkelijken stand zeer wijzigen. Onbeweegbaar vereenigd zijn b.v. de verschillende schedelbeenderen, die de hersenen en de daarmede verbonden zintuigen omsluiten. Weinig beweegbaar zijn de

verschillende wervels, vooral op de schoft en 't kruis, waar zij de ledematen steun moeten geven; meer beweegbaar zijn die van den staart, welke geen ruggemerg bevatten en die van den hals en de lendenen, wier grootere inwendige holte eene grootere speelruimte voor het ruggemerg toelaat. Het meest

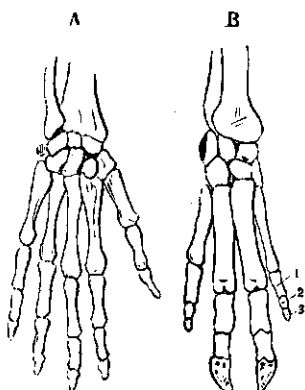


Fig. 12. A, hand van den mensch; B, hand van het varken, ter vergelijking. In elke vinger telt men drie kootjes, de duim is dus bij het varken afwezig.

kunnen de beenderen van de voor plaatsverandering dienende ledematen bewogen worden.

De verbinding van dergelijke beweegbare beenderen noemt men *geledingen* of *gewrichten* en onderscheidt die in: 1. *onvolkomene geledingen*, wanneer tusschen de beenderen wel eenige beweging mogelijk maar deze toch zeer beperkt is, b.v. de verbinding der ribben met de wervels, die der beenderen van den handen voetwortel enz.; 2. *kogelgewrichten*, als de beenderen zich in verschillende richtingen kunnen bewegen en om hunne as kunnen rondraaien, b.v. de verbinding van 't dijbeen met het heupbeen (*heupgewricht*) en die van 't opperarmbeen met het schouderblad (*schouder- of boeggewricht*). Het beweegbare been is in dit geval van een rond gewrichtshoofd voorzien, dat in eene holte van het andere been sluit;

3. *scharniergewrichten*, als het been zich slechts in ééne richting om het andere bewegen (buigen of strekken) kan, b.v. de verbinding van 't dijbeen met het scheenbeen (*kniegewricht*), die van 't opperarmbeen met de ellepijp en 't spaakbeen (*ellebooggewricht*).

Voor het bijeenhouden der beenderen dienen verschillende banden, dat zijn sterke en min of meer veerkrachtige massa's, welke over de geleding heen van het eene tot het andere been of langs eene geheele rij van beenderen loopen. Van het laatste geval geeft ons de bekende *nekband*, die vooral bij paarden en runderen sterk ontwikkeld is en hier van de doornsgewijze uitsteeksels der wervels deels naar den schedel, deels met verschillende takken naar de middelste halswervels loopt, een goed voorbeeld. Schedel en halswervels zijn daardoor als 't ware aan eene veer opgehangen, waardoor eene al te groote schudding van deze deelen bij de beweging van 't dier voorkomen wordt. Samentrekking der spieren bij de beweging van beenderen gaat veelal met eene uitrekking der banden gepaard. Eene te groote krachtsinspanning, waarbij de banden te veel worden gespannen, geeft niet zelden aanleiding tot ontsteking van deze deelen en moet dus vermeden worden.

Van de grootte der beenderen en hunnen betrekkelijken stand hangt de geheele vorm en, ook omdat zij moeten dienen tot bevestiging der spieren, in vele opzichten de sterkte van een dier af. Bij 't beoordeelen of een dier voor het een of ander doel goed gevormd is, moeten dus de grootte en de betrekkelijke stand der beenderen in de eerste plaats in aanmerking worden genomen. In mageren toestand kan daarom in vele gevallen beter over dien vorm geoordeeld worden, dan wanneer het dier gemest is. Het vetweefsel toch geeft aan het dier afronding van vorm, doordien het de holtten tusschen

de spieren enz. opvult en de uiteinden der beenderen of hunne uitsteeksels en

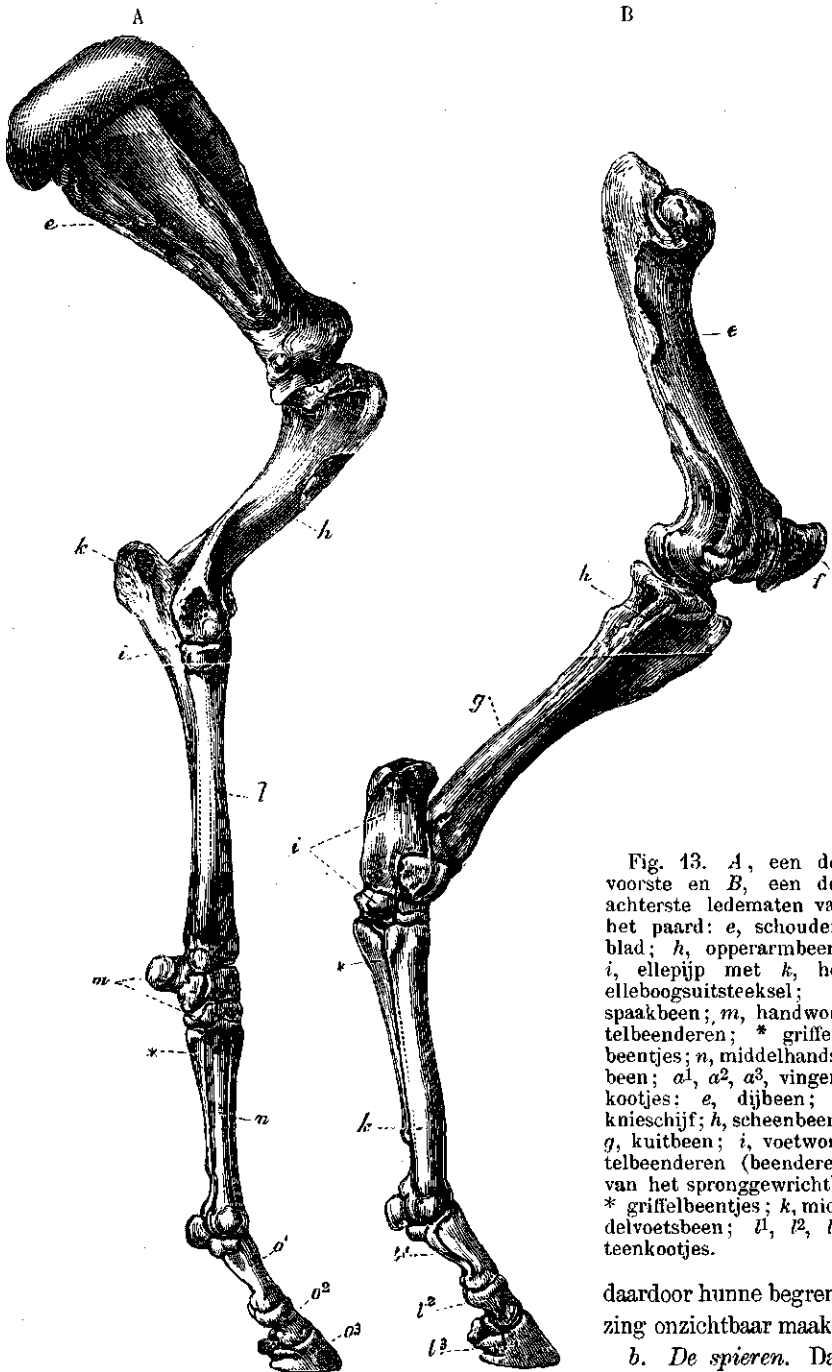


Fig. 13. *A*, een der voorste en *B*, een der achterste ledematen van het paard: *e*, schouderblad; *h*, opperarmbeen; *i*, ellepijp met *k*, het elleboogsuitsteeksel; *l*, spaakbeen; *m*, handwortelbeenderen; * griffelbeentjes; *n*, middelhandsbeen; *a*¹, *a*², *a*³, vingerkootjes; *e*, dijbeen; *f*, knieschijf; *h*, scheenbeen; *g*, kuitbeen; *i*, voetwortelbeenderen (beenderen van het spronggewricht); * griffelbeentjes; *k*, middelvoetsbeen; *l*¹, *l*², *l*³, teenkootjes.

daardoor hunne begrenzing onzichtbaar maakt.

b. De spieren. Dat de spieren de organen

zijn voor de verschillende bewegingen van een dier, is hierboven reeds opge-

merkt. De meeste spieren zijn met hare uiteinden, de pezen, aan de beenderen bevestigd en doen deze in hunne gewrichten draaien; andere zijn verbonden met de huid en doen deze bewegen; nog andere maken een bestanddeel uit van de inwendige organen: het darmkanaal, 't hart enz. Laatstgenoemde keeren meestal in zich zelve terug en vernauwen alzoo door hare samentrekking de holte, die zij omsluiten. Ook zijn de bewegingen, door de spieren dezer

inwendige organen veroorzaakt, als het kloppen van 't hart, het wormsgewijze op- en neergaan van 't darmkanaal enz., onafhankelijk van den wil, terwijl die, welke veroorzaakt worden door de spieren der beenderen en de huid, in den regel daarvan afhankelijk zijn. Alle spieren staan echter in verbinding met zenuwen, waarvan de eigenlijke prikkel tot beweging moet uitgaan.

De pezen, waarmede de spieren aan de

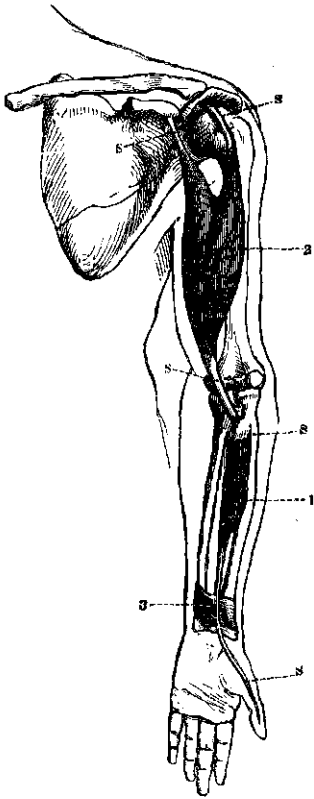


Fig. 14. Drie spieren aan den arm van een mensch: 1, buiger van den duim; 2, buiger van den benedenarm; 3, binnenwaartsdraaier van de hand; s, pezen.

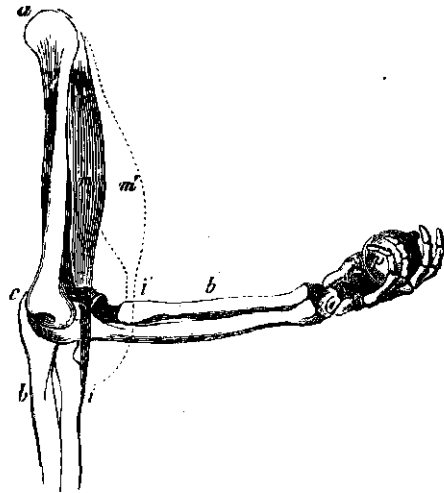
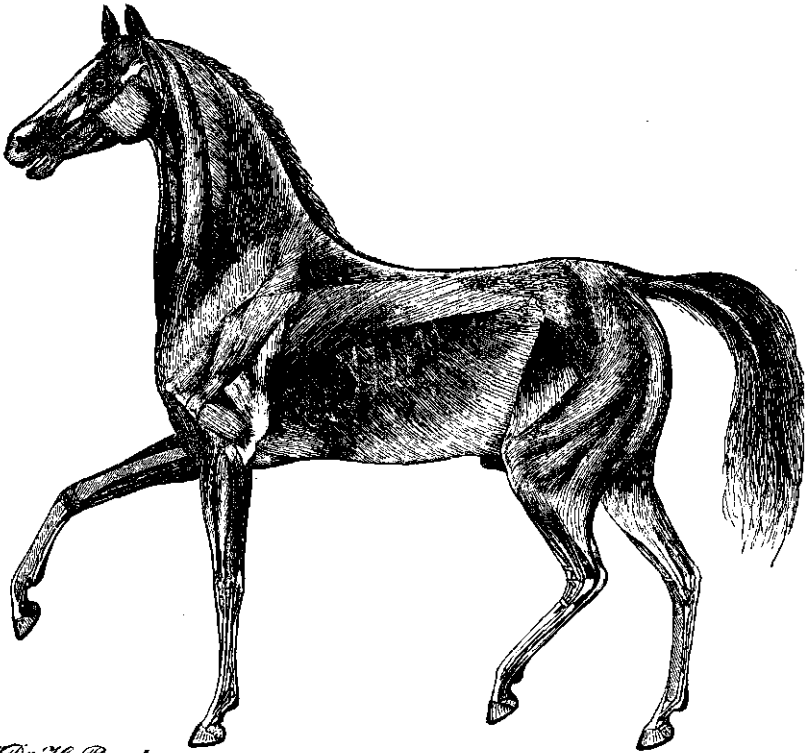


Fig. 15. Voorstelling hoe de spier 2 uit fig. 14 bij het opbeuren van den benedenarm werkt; a, bovenarm; b, benedenarm; c, ellebooggewricht; m en m', spier; i en i', aanhechtingsplaats der spier aan den benedenarm.

beenderen zijn gehecht, zijn veel dunner dan het middengedeelte, de buik der spier, en niet veerkrachtig maar even vast. Daardoor wordt plaatsing gevonden voor de aanhechting der spieren; zie Fig. 16 en 17.

Het bewegend vermogen der spieren is gelegen in hare samentrekking; de beenderen waartusschen zij zijn ingeplant doen daarbij dienst als hefboomen. Fig. 14—17 kunnen ons daarvan een denkbeeld geven. In Fig. 14 zijn een drietal spieren aan den arm van een mensch voorgesteld. De spier, met 1 aangeduid, ingeplant tusschen het opperarmbeen en de duimkootjes, is de buiger van den duim; 2, de tweehoofdige armspier, tusschen het schouderblad en het spaakbeen, is de buiger van den benedenarm; 3, is de binnenwaarts-

draaiër van de hand. In Fig. 15 is nu voorgesteld, hoe de tweehoofdige arm-spier bij het opbeuren van den benedenarm werkt. De beenderen van den benedenarm dienen hier tot éénarmigen hefboom, die in het ellebooggewricht zijn steunpunt vindt en hier kan draaien; de benedenarm en het gewicht in de hand genomen vormen den last; de kracht grijpt aan daar waar de pees *i* aan het spaakbeen bevestigd is: de hefboomsarm der kracht is dus kort. Uit de figuur ziet men dat bij het samentrekken der spier, waarbij de benedenarm in een horizontalen stand komt, de spier *m'* verkort maar tevens dikker is geworden. (Zeer goed waar te nemen wanneer men bij het opbeuren van den benedenarm de hand op de spier houdt.)



Dr. H. Bondt.

Fig. 16. De oppervlakkige spieren van het paard.

Op eene dergelijke wijze werken nu ook de spieren bij onze huisdieren. Fig. 16 doet de voornaamste uitwendig gelegen spieren van het paard zien, omtrent wier aanhechting en benaming wij echter in geene bijzonderheden kunnen treden; Fig. 17, die van den rechter-achterpoot van het rund, waarvan de namen bijgevoegd zijn. Op een paar punten wenschen wij echter nog de aandacht te vestigen. In het hierboven gegeven voorbeeld werkt de kracht aan een korten, de last aan een langen hefboomsarm. Daardoor wordt aan snelheid gewonnen, dat is, de benedenarm en zijn last kunnen zich snel opheffen, maar de kracht moet naar verhouding dat haar hefboomarm korter is, grooter zijn. Bij het voortbewegen van een dier heeft nu iets dergelijks plaats, wanneer een der ledematen wordt opgebeurd en daardoor vooruitgebracht.

Wanneer b.v. de benedenarm met de gebogen voet wordt opgeheven, Fig. 18, dan ligt het draaipunt *dr* van den als hefboom werkenden benedenarm in het ellebooggewricht, het aangrijpingspunt van de schouderpier (de kracht *kr*) daar waar deze kort onder het spaakbeen is ingeplant, en het aangrijpingspunt

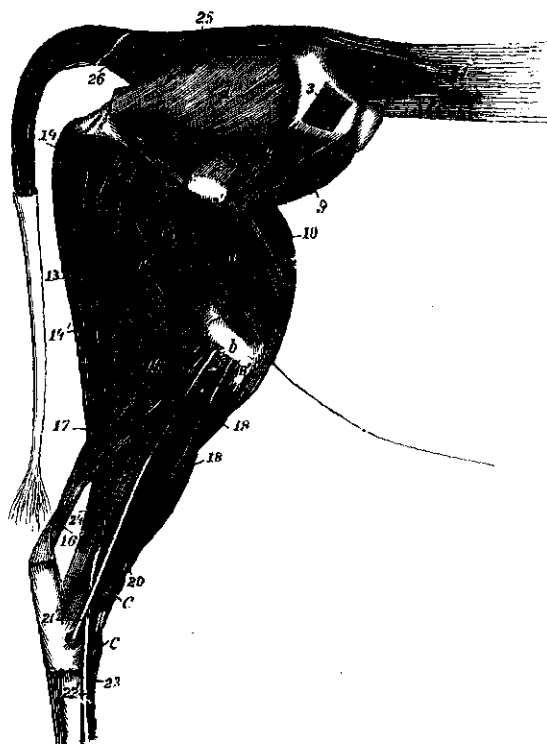


Fig. 17. Rechter-achterpoot van het Rund; de oppervlakkig gelegen spieren van het bekken en den bovenschinkel zijn weggenomen: 1, lange rugspier; 1', ondiepe groef daarvan voor den top van de groote dijspier; 2, pees van de groote dijspier; 3, bovenste deel van de afgesneden middelste dijspier; 3', hare pees; 4, kleine dijspier; 5, pyramidevormige spier; 6, kleine tweeling; 7, buitenste vulspier; 8, vierhoekige schenkelspier; 9, darmbeenspier; 10, rechte schenkelspier; 11, buitenste dikke schenkelspier; 12, bovenste einde van den achtersten kleinen kop van den buitenwaartsstrekker; 13, lange binnenwaartsstrekker; 14, dikke binnenwaartsstrekker; 14', onderste deel daarvan; 15, vereenigde korte en groote binnenwaartsstrekker; 16, buitenste tweeling- of kuitspier; 16', Achillespees; 17, dunne strekker van het spronggewricht; 18, scheenbeenbuiger; 19, voorste benedenschenkelspier; 20, lange teenstrekker; 21, lange kuitbeen-spier; 21', pees daarvan; 22, strekker van de buitenste teen; 22', pees daarvan; 23, korte teenstrekker; 24, dikke buiger van het hoefbeen; 25, opbeurder van den staart; 26, zijwaartsstrekker van den staart. *a*, kruis-zitbeenband; *b*, buitenste zijband van het kniegewricht; *c*, spierbanden.

van den last *lt* — de zwaarte van den poot — in zijn zwaartepunt, d. i. ongeveer in het voorknie- (handwortel-) gewricht. Moet echter het voorste deel van den romp door de op den bodem rustenden poot, Fig. 19, vooruitgeschoven worden, dan ligt het steun- of draaipunt van den hefboom daar, waar de teen den grond raakt; het aangrijpingspunt der kracht, *kr*, ligt aan de punt van het elleboogsuitsteeksel, waar de strekspieren van den benedenarm zijn ingeplant, en het aangrijpingspunt van den last — de voorwaartsschuivende bovenarm met hetgeen daarop rust — ligt in het gewricht tusschen boven- en onderarm. Ook hier werkt dus het gestrekte voorste lid als een éénarmige hefboom. In het eerste geval echter (bij het buigen van den poot) werkt de kracht aan een korten, de last aan een langen hefboomsarm en wordt in snelheid gewonnen; in het tweede geval werkt de kracht aan een langen, de last aan een korten hefboomsarm en wordt in snelheid verloren maar in kracht gewonnen.

Op gelijke wijze werken de spieren bij het buigen en strekken van een der achterste ledematen. In Fig. 20 werkt de buigspier van het spronggewricht, wijl zij bij *kr* is ingeplant, aan den korten arm van den hefboom, die bij *dr*

in het spronggewricht draait en hier dus zijn steunpunt heeft, terwijl de last *lt*, de zwaarte van den voet, aan een langen hefboomsarm werkt. Daarentegen werkt bij het strekken van den achterpoot, Fig. 21, de strekspier, die bij *kr* is ingeplant, aan een langen hefboom, wyl nu het steun- of draaipunt *dr* gelegen is daar waar de voet op de aarde rust, de last *lt* echter, het voorwaartsschuivende achterbeen met hetgeen daarop rust, aan een korteren hefboomsarm. Ook hier wordt in het eerste geval, bij het buigen van den poot, aan snelheid en in het tweede geval, bij het strekken van den poot, in kracht

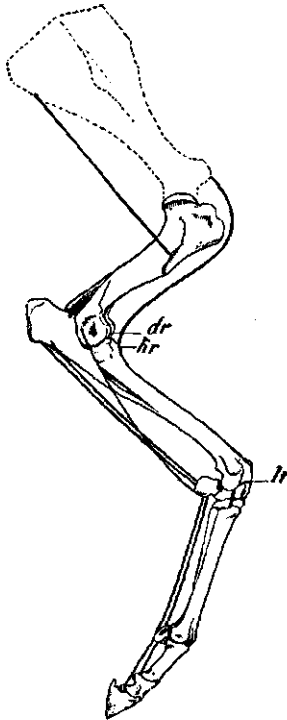


Fig. 18. Gebogen voorpoot van het paard: *dr*, draai- of steunpunt; *hr*, aangrijpingspunt van de kracht; *lt*, idem van den last.

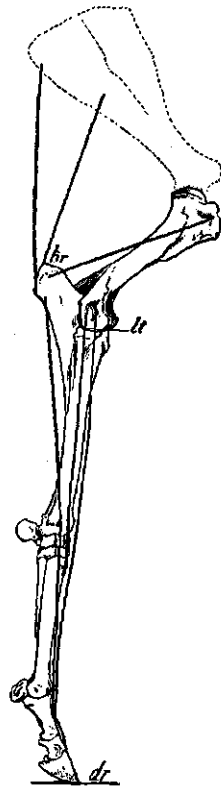


Fig. 19. Gestrekte voorpoot van het paard. De spieren in deze en vorige figuur zijn door lijnen aangeduid.

gewonnen. In het algemeen dus, wanneer de spieren aan de korte hefboomsarmen der beenderen werken, wordt aan snelheid gewonnen maar aan kracht verloren. Dit is steeds het geval met de buigspieren die de leden buigen en voortbrengen, terwijl door de strekspieren, die het geheele lichaam met de daaraan verbonden last vooruitschuiven, aan lange hefboomsarmen werkende, aan kracht gewonnen wordt maar aan snelheid verloren gaat.

Door de strekspieren moet in het algemeen eene grootere kracht uitgeoefend worden, hare doorsnede is daarom grooter dan die der buigspieren. Zij zijn ook ingeplant aan bredere beenderen, vooral die der ledematen, als het

schouderblad, het elleboogsuitsteeksel, de beenderen van het sprong- en ellebooggewricht enz. Bijzonder sterk in de breedte ten koste van de lengte zijn deze ontwikkeld bij zware trekpaarden, in tegenstelling van paarden die een snellen gang hebben. Goede trekpaarden bezitten ook in den regel een gespleten kruis, omdat de hier aanwezige spieren, die tot de krachtigste strekspieren behooren, alsdan zoo sterk ontwikkeld zijn, dat zij aan weerszijden boven de doornsgewijze uitsteeksels van het kruisbeen uitsteken.

Wij zullen hier omtrent de verschillende spieren van het lichaam der huis-

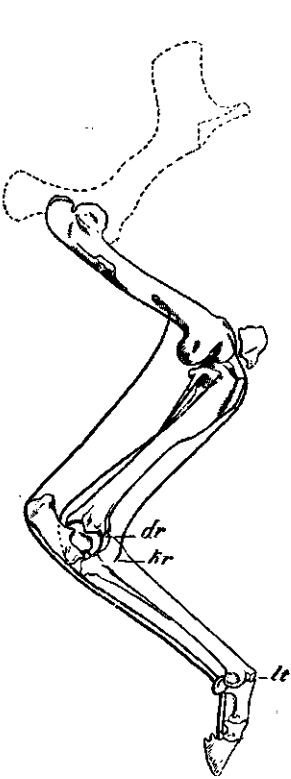


Fig. 20. Gebogen achterpoot van het paard; *dr*, draai- of steunpunt; *kr*, aangrijpingspunt van de kracht; *lt*, id. van den last.

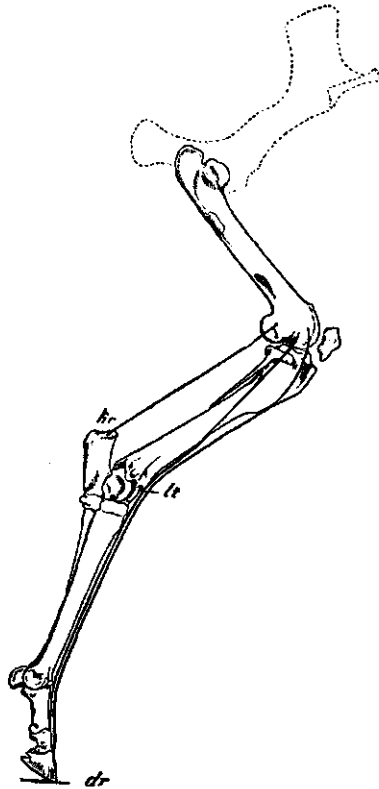


Fig. 21. Gestrekte achterpoot van het paard. De spieren in deze en vorige figuur zijn door lijnen aangeduid.

dieren in geene nadere bijzonderheden treden. Het bovenstaande moge voldoende zijn om te doen zien, dat eene goede spierontwikkeling in het nauwste verband staat met de kracht, die een dier kan uitoefenen. Wat bovendien daarop van invloed is, zal hieronder bij 't behandelen van de stofwisseling in de spieren blijken.

c. De huid. Het met spieren (vleesch) bekleede geraamte van een dier is verder geheel omgeven door een kleed, dat we gewoon zijn *huid* te noemen. De huid is echter niet enkel een bekleedingsmiddel, maar ook de hoofdzetel van het gevoel; bovendien bevat zij verschillende klieren, die zweet en vet af-

scheiden. Behalve de uitwendige deelen zijn ook de holten, die met de buitenlucht in verbinding staan, als de mondholte, het darmkanaal, de geslachts-

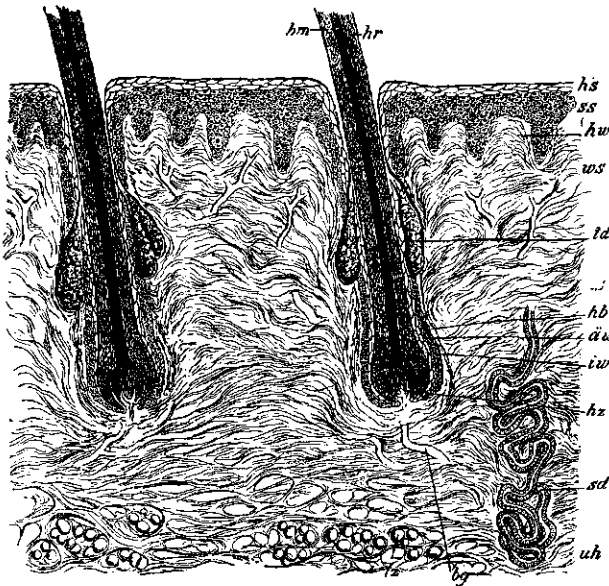


Fig. 22. Doornede der huid van het kalf: *hm*, mergkanaal; *hr*, schorslaag; *hz*, haarpapil of haarkiem; *iw*, binnenste en *aw*, buitenste schorslaag; *hb*, haarzakje; *hs*, opperhuid; *ss*, nieuw gevormde laag (teellaag); *hw*, huidtepel; *ws*, tepellaag en *ds*, klieraag der lederhuid; *uh*, onderhuidse bindweefsel; *td*, smeer- klier; *sd*, zweetklier; *fz*, vetcellen; *bg*, bloedvaten.

openingen enz. met eene huid bedekt, en tot zekere grens zijn deze deelen ook gevoelig, dat is vatbaar om indrukken van de daarin aanwezige voorwerpen te ontvangen. Het meest ontwikkeld is deze zoogenaamde tastzin bij onze huisdieren in de huid der lippen.

De huid, Fig. 22, bestaat uit twee hoofdlagen, de opperhuid en de daar- onder gelegen eigenlijke huid of lederhuid. De opperhuid is gevormd uit het eigenaardige weefsel, waarvan wij

bl. 9 reeds melding maakten. In onze figuur stelt *ss* de nieuw gevormde laag cellen, *hs* de min of meer afgestooten, de doode cellenlaag voor. Ook de haren en de hoornen van schapen, runderen enz., alsmede de nagels, hoeven, klauwen enz. behooren tot de opperhuid. Ook deze groeien niet aan hun vrij uiteinde, maar ter plaatse waar zij met de andere lichaamsdeelen vereenigd zijn: de haren in kleine instulpingen der huid op de zoogenaamde haarpapil, de horens, Fig. 23, op de huid, die de hoornpit (een beenig uitwas van het voorhoofdsbeen) bedekt, de nagels en hoeven op de eigenlijke huid, die het laatste vinger- of toenlid bedekt.

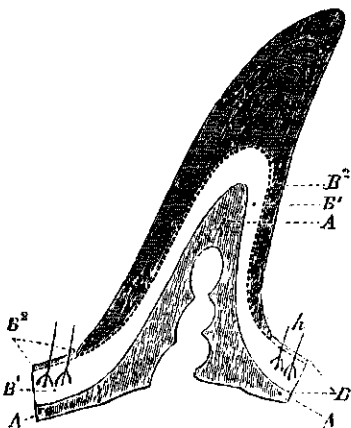


Fig. 23. Schematische voorstelling van den bouw des runderhorens: *A*, de inwendig holle, met de beenderen van den schedel verbonden, horenpit; *B*, de huid, die de horenpit bedekt; *B*² (beneden), de opperhuid, waar met *h* de op de huid voorkomende haren zijn aangeduid. Rondom de hoornpit is deze (zie *B*² boven) in horen overgegaan; *B*¹, opperhuid.

De zoogenaamde putjes, waarin de haren groeien, hebben meestal een schuine richting en daardoor zijn ook de haren ten opzichte van de huid schuins geplaatst. Gelijk bekend, is die haarrichting niet

overal dezelfde en kan men de huid daarnaar in verschillende velden afdeelen. Een dergelijk veld is de zoogenaamde melkspiegel boven den uier.

Omtrent de samenstelling der haren zelve treden wij hier in geene bijzonderheden; wij zullen bij de wol der schapen daaromtrent een en ander mededeelen. Alleen maken wij hier nog opmerkzaam op het bekende feit, dat de huisdieren met uitzondering van 't schaap¹⁾ jaarlijks van haar verwisselen. Des zomers is hunne huid veelal met kort dicht-aanliggend haar bedekt (*zomerhaar*). Tegen het koude jaargetijde ontwikkelen zich kleine zoogenaamde pluimbaren daartusschen; de gladde haren richten zich daarbij meer op, zoodat het geheele haarkleed nu ruiger is en *oud* of *winterhaar* geheeten wordt. In 't voorjaar of, bij ruime stalvoeding en warme standplaats reeds vroeger, wordt dit oude haar afgeworpen en door *nieuw* of *zomerhaar* vervangen.

Daar deze verwisseling niet zelden zeer snel plaats heeft, gaat hiermede eene vermeerderde toevoer van bloed naar de huid gepaard, waardoor het dier gevoeliger voor schadelijke invloeden wordt; werkdieren moeten in dit tijdperk zooveel mogelijk van te veel arbeid onthouden en in 't algemeen de dieren voor te groote afwisseling van temperatuur beveiligd worden.

De eigenlijke huid, — ook lederhuid geheeten, omdat zij door verwijdering der opperhuid en het onderhuidsche bindweefsel en behandeling met looistoffen tot leder bereid wordt — is rijk aan bloedvaten *bg*, en de zetel van de *zweetkliertjes sd*, de *smeerkliertjes td* en van de *gevoelstepeltjes hw*, waarin zenuwen eindigen; waarover later. Het onderhuidsche bindweefsel *uh*, dat de huid met het vleesch vereenigt, is eene der bewaarplaatsen van het vet der dieren. In gemesten toestand, wanneer zich daarin vet opgehoopt heeft, geeft dit weefsel aan het dier ronding en een belangrijk beschuttingsmiddel tegen koude. Eene niet te dunne maar ook niet te grove en eene los aanliggende huid, die op eene goede ontwikkeling van de huidklieren of van het onderhuidsche bindweefsel wijst, is voor vele onzer landbouwdieren, inzonderheid voor mestvee, het meest gewenscht. Zie kenmerken van melk- en mestvee, enz.

d. Het zenuwstelsel. De hersenen, 't ruggemerg en de daarmede verbonden zenuwen en hare eindtoestellen, de zintuigen, vormen de organen, waardoor het dier zich met de buitenwereld in betrekking stelt. Hersenen en 't ruggemerg, Fig. 24, *hh* en *rk*, noemt men het *centraal* of *middelpunt-gedeelte*; de zenuwen, welke daaruit haren oorsprong nemen en zich in de verschillende deelen van 't lichaam verspreiden, het *peripherisch* of *omtreksgedeelte*. De laatste zijn of *gevoels-* of *bewegingszenuwen* of *gemengd*. De gevoels- of gewaarwordingszenuwen dienen om de indrukken, door de zintuigen opgevangen, te geleiden naar de hersenen; hier krijgt het dier — hoe weet men niet — bewustzijn van deze indrukken. De geleiding der bewegingszenuwen is juist omgekeerd. Zij brengen den wil van 't dier, die zijnen zetel heeft in de hersenen, over op de spieren, welke zich daarop samentrekken en beweging

1) Volgens Bendz, *Körperbau u. Leben der landw. Haussäugethiere*, wisselen de schapen in koude streken, b.v. op IJsland en de Faroër, en wel in de maand Juni, wel van haar.

veroorzaken. En, schoon onafhankelijk van den wil, staan ook de andere bewegingen, als het kloppen van 't hart enz. onder den invloed van zenuwen.

Het zenuwstelsel moet dus als een van de belangrijkste organen van een

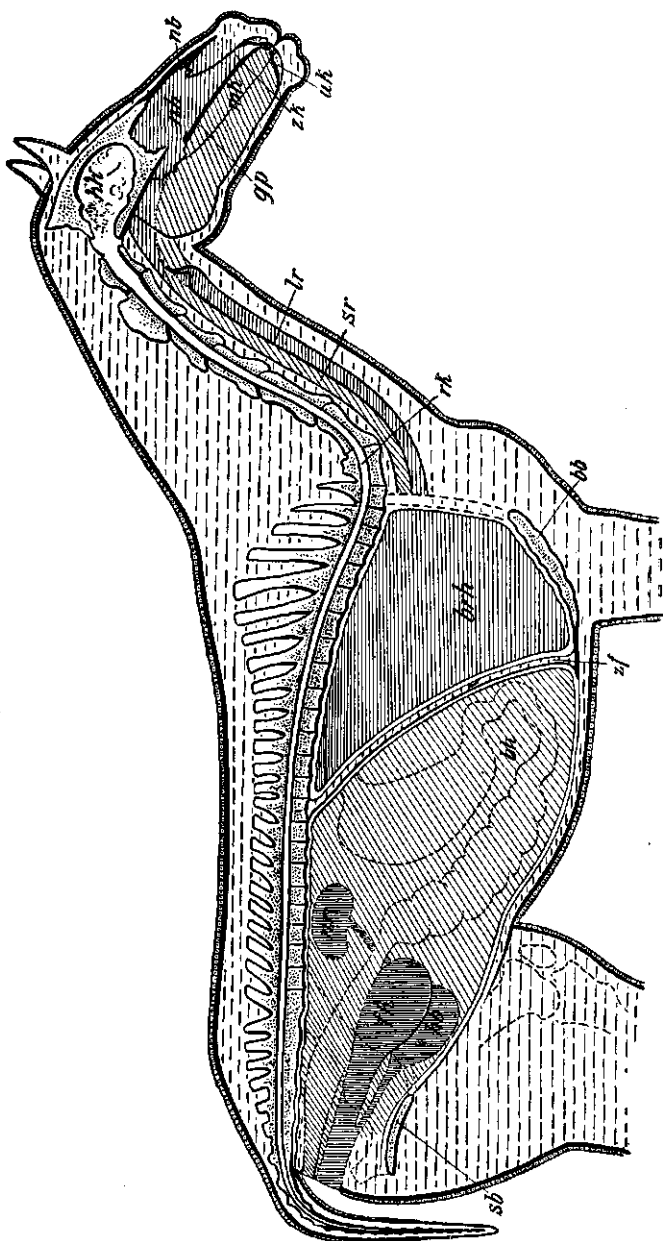


Fig. 24. Schematische lengtelooisnede van den romp van 't paard: *hh*, hersenholtte; *rc*, ruggemerkkanaal; *nb*, neusbeen; *nh*, neusholtte; *gp*, gehemelte; *zk*, tusschenkaaksbeen; *uk*, onderkaak; *mh*, mondholte; *lr*, luchtpijp; *brh*, borstholte; *bh*, buikholte met maag en darmen welke met de slokdarm, *sr*, een doorlopend kanaal vormen (in de borstholte niet zichtbaar); *bb*, borstbeen; *zf*, middenrif; *nr*, nieren, door de urineleiders in verbinding staande met de pisblaas *nb*; *fh*, baarmoeder of uterus; *sb*, schaambeentjes.

dier worden beschouwd. Datgene wat men den aard, de natuur of het temperament van een dier noemt, is grootendeels van zijn zenuwstelsel afhankelijk, ofschoon ook de overige organen daarop van invloed kunnen zijn.

e. *De ingewanden.* Onder ingewanden verstaat men de organen, welke in de groote *lichaamsholte* onzer dieren worden aangetroffen, Fig. 24. Door het *middenrif* is deze holte in tweeën verdeeld: de *borst-* en de *buikholte*.

In de borstholte bevinden zich de *longen* en 't *hart* of de hoofdorganen voor den bloedsomloop en de ademhaling en in de buikholte de *maag* met de *darmen* enz. of de hoofdorganen voor de spijsvertering, alsmede de *nieren*, die de pis afscheiden en de voortplantingsorganen.

De borstholte wordt gevormd door de borstkas, Fig. 8, 9 en 24, waarvan de ruimten tusschen de beenderen gesloten zijn: zijwaarts door de tusschenribspieren, van voren door de halsspieren en van achteren door het middenrif, eene dunne plaatvormige spiermassa, die zich vanaf het kraakbeenig gedeelte van 't borstbeen langs de ribben tot aan de lendenwervels min of meer bolvormig uitstrekt. Inwendig is zij bekleed door het *borstvlies*, dat tevens de omkleedsels vormt van de bovengenoemde daar aanwezige organen.

De beenige grondslag der buikholte is minder volkomen. Hare benedenzijde wordt slechts voor een gedeelte door beenderen ondersteund; aan hare bovenzijde treft men de lendenwervels en aan haren achterkant de beenderen van het bekken aan. Verschillende spieren aan deze beenderen bevestigd, vormen samen een gesloten geheel, dat inwendig bekleed is met het *buikvlies*, 't welk ook hier weder de omkleedsels levert voor de in deze holte aanwezige ingewanden en een vocht afscheidt, dat de ingewanden glibberig maakt, waardoor deze in hunne beweging minder wrijving ondervinden. Het buikvlies is namelijk als 't ware een zak met vele plooien, in welke plooien de maag, de darmen enz. gevat zijn en onderling in verband gehouden worden. De plooï, waarin hoofdzakelijk de dunne darmen bevat zijn, heet *darmscheit*, terwijl het omkleedsel der maag het *grootte net* en dat, 't welk de lever en de maag en de darmen gedeeltelijk omgeeft, het *kleine net* geheeten wordt. Waar het wandbekleedend gedeelte overgaat in het ingewand-bekleedend deel, raken de wanden van den zak elkander en vormen alzoo een dubbel vlies, eene soort van brug, die beide bekleedsels vereenigt. Tusschen de beide platen der brug loopen bloedvaten, zenuwen enz. van den buikwand naar de ingewanden, en bij goed gevoede dieren zet er zich eene groote hoeveelheid vet tusschen af.

Van de ingewanden zelve vermelden wij in de eerste plaats het voor de spijsvertering dienende *darmkanaal*, Fig. 24. Dit bestaat uit eene lange buis met verschillende verwijdingen, die van de mondholte naar de aars en dus door de geheele lichaamsholte heenloopt. Men onderscheidt er aan: den *slokdarm*, de *maag*, de *dunne* en de *dikke darmen*. De slokdarm, het voorste deel, loopt in den hals boven de luchtpijp en in de borstholte boven de longen. Vervolgens het middenrif doorborende, gaat hij in de buikholte in de maag over. Bij het paard en 't varken is deze enkelvoudig, maar bij het schaap, 't rund en andere herkauwende dieren bestaat zij uit vier deelen: de *pens*, de *mutts* of *netmaag*, de *boekpens* en de *lebmaag*, zie Fig. 25, waarover straks nader. Op de maag volgen de dunne darmen, waarvan het onmiddellijk op de maag volgend deel de *twaalvingerige* darm geheeten wordt; terwijl men aan de dikke darmen nog onderscheidt: den *blinden darm* (die bij het paard, Fig. 24, zeer groot is), den *karteldarm* en den *endeldarm*, die in de aars eindigt. Inwendig is het darmkanaal bekleedt met eene slijmheid, de zoogenaamde

voering, die dikwijls verschillende plooiën vormt, Fig. 26, en aan den inwendigen darmwand, vooral aan de afdelingen van de samengestelde maag der herkauwende dieren zoo'n verschillend aanzien geeft. Uitwendig is het omgeven door de takken van 't bovenvermelde buikvlies, terwijl de eigenlijke dikte van den darmwand bepaald wordt door de spierhuid, door wier samentrekking de verplaatsing der spijszen mogelijk wordt gemaakt.

Teneinde de spijszen op haren weg door 't darmkanaal te doen verteren, moeten zij met verschillende stoffen worden vermengd. Deze stoffen worden door verschillende klieren, de zoogenaamde *secretieorganen*, uit het bloed bereid en daarna in het darmkanaal bij het voedsel gevoegd. De belangrijkste dezer secretieorganen, over wier inrichting wij, na het daarvan op bl. 13 medegedeelde, in geene nadere bijzonderheden treden, zijn: *speeksel- en stijnklieren*, die *speeksel* en *stijm* afscheiden in de mondholte; de *lever*, die de *gal* afscheidt, welke eerst in de *galblaas* verzameld en daarna door eene

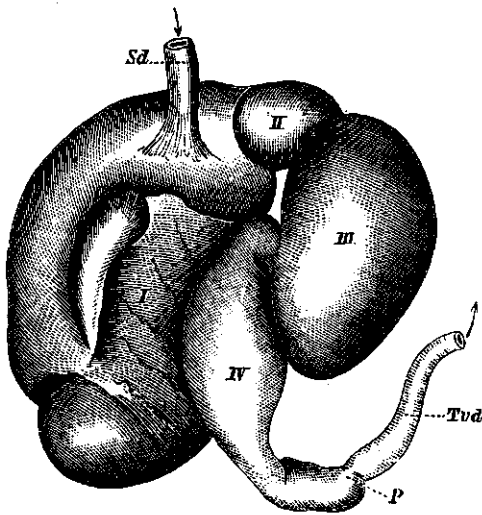


Fig. 25. Maag van het Rund: van boven of de rugzijde gezien op $\frac{1}{13}$ der ware grootte. I, pens; II, muts of netmaag; III, boekpens; IV, lebmaag; Sd, slokdarm, P, portier; Tvd, twaalfvingerige darm.

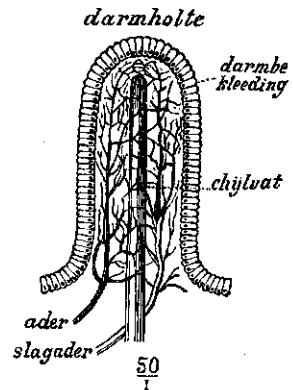


Fig. 26. Darmplooi.

nauwe buis in den twaalfvingerigen darm uitgestort wordt, de *afveesch-* of *buikspeekselklier*, die het *afveeschsap* afscheidt, 't welk zich bij den inhoud van den

twaalfvingerigen darm voegt, en verschillende klieren in den maag- en darmwand, die het *maag-* en *darmsap* afscheiden.

Welke verschillende invloeden deze stoffen op het voedsel uitoefenen, zal hieronder bij de verschijnselen der spijsvertering nog nader worden vermeld. Wij bepalen ons hier tot de opmerking, dat het verteerde door den darmwand hecontrekt en in het bloed overgevoerd wordt, terwijl het niet verteerde deel van 't voedsel als vaste uitwerpselen door den endeldarm uit de aars wordt verwijderd.

Daar de spijsverteringsorganen bij de verschillende dieren belangrijk van elkander afwijken, niet alleen bij verschillende geslachten, soorten enz., maar ook bij verschillende rassen, ja zelfs bij dieren van een en hetzelfde ras, zoo dient met het oog daarop de voeding van een dier geregeld te worden. De

herkauwende dieren met hunne samengestelde maag verteren het voedsel beter dan 't paard en 't varken en trekken dus uit zoogenaamd ruw voer, b.v. stroo, meer voedingsstoffen. Dieren, die van hunne jeugd af aan meer geconcentreerd voedsel ontvangen, lammeren of kalveren b.v., die lang aan de moeder zuigen en dus weinig gras of ander voeder nemen, bezitten eene kleinere pens dan dezulke, wien al spoedig eene schrale weide aangewezen wordt of die eene groote massa slecht voedsel bekomen. Daarentegen is de lebmaag van de eerstgenoemde dieren grooter.

Voor al door Wilckens zijn eene menigte proeven in deze richting genomen. Hij zegt daarvan: „In alle pasgeboren en jonge herkauwers is de verhouding tusschen lebmaag en pens het kleinste. Hoe langer nu een dier met krachtige voedermiddelen (melk, lijnzaadrank en lijnkoeken, moutkiemen enz.) gevoed wordt, des te grooter blijft de lebmaag in verhouding tot de pens of met andere woorden: des te meer blijft eene verhouding bestaan als die in jeugdigen toestand.” In welk geval eene dergelijke voeding gewenscht, wanneer minder gewenscht is, zal ons later blijken.

Ook bestaat er een aanmerkelijk verschil in de lengte van 't darmkanaal. Terwijl bij vleeschetende dieren, b.v. eene kat of een hond, het darmkanaal slechts 4—6 maal zoolang is als hun lichaam, is het bij 't paard 10—12 maal, bij 't rund 20 maal, bij 't schaap en de geit 25—26 maal en bij het varken ongeveer 15 maal zoo lang. Daar nu het voedsel des te beter zal verteren, naarmate het darmkanaal langer is, volgt ook hiernit, dat de herkauwers dit beter kunnen dan de overige dieren en in 't algemeen de plantenetenden beter dan de vleeschetenden. Van grooten invloed op de vertering door het darmkanaal zijn intusschen ook de plooien der slijmvlies, daar de verterende oppervlakte hierdoor wordt vergroot, Fig. 26. Een juister maatstaf voor de vertering dan de hierboven genoemde lengte van 't darmkanaal zou dus zijn de geheele inwendige oppervlakte van maag- en darmwand.

Gelijk reeds hierboven gezegd is, gaat hetgeen van het voedsel verteert over in 't bloed, de bekende vloeistof, die als een vloeibaar weefsel, bl. 12, grootendeels uit water bestaat, maar waarin verschillende stoffen (eiwit, suiker, zouten enz.) opgelost zijn en waarin millioenen (in het bloed van een paard in 1 cM.³ gemiddeld 7 millioen) cellen of *bloedlichaampjes* zweven. Deze vormen ongeveer $\frac{1}{3}$ van de geheele massa. Het zijn of roode lensvormige schijfjes van 0.0005—0.006 mM. middellijn, of witte, kleurlooze cellen welke meestal grooter en van verschillenden vorm zijn. De hoeveelheid van de eerste, die aan het bloed de bekende roode kleur geven, is veelal 400—600 maal grooter dan die der laatste, maar deze verhouding is bij verschillende dieren, in de verschillende lichaamsdeelen en naar den toestand waarin een dier verkeert, zeer ongelijk; bij sommige ziekten als leukaemie (bleekzucht) is het getal witte lichaampjes toe- en dat der roode afgenomen. De roode lichaampjes hebben hun kleur te danken aan het haemaglobine, bl. 9, en bevatten als anorganische stoffen hoofdzakelijk kalium in verbinding met chloor en phosphorzuur en bijna al de in het bloed aanwezige zuurstof, die met het haemaglobine scheikundtg verbonden is en het bloed helder rood kleurt. Het in het bloed aanwezige koolzuur daarentegen is in de bloedvloeistof voor een

groot deel als natriumbicarbonaat opgelost en kleurt het bloed blauwrood. De witte bloedcellen, ook leucocyten en lymphcellen geheeten, Fig. 27, omdat zij ook in de lympe en de lymphklieren voorkomen, hebben een zeer verschillende functie: zij nemen vaste deeltjes in zich op en vervullen alzoo, in

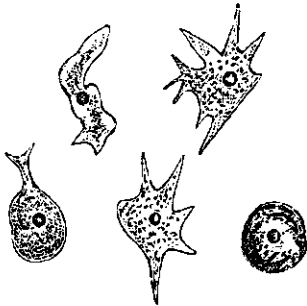


Fig. 27. Verschillende vormen van witte bloedlichaampjes of leucocyten.

verband met haar vermogen om door een wand heen te dringen, Fig. 29, waarschijnlijk een belangrijke rol bij de spijsvertering b.v. van vet; zij treden verder vooral op bij herstelling van weefsels, b.v. bij verwondingen. Eene belangrijke functie van de roode bloedlichaampjes is dat zij zuurstof naar de verschillende weefsels voeren. De bloedvloeistof, ook bloedserum geheeten, bevat ongeveer 90 0/0 water en 10 0/0 vaste stoffen. De anorganische zouten die er opgelost in voorkomen, zijn keukenzout en bij

planteneters vooral natrium-carbonaat, bij vleescheters vooral meer natrium-phosfaat en verder een weinig calcium- en magnesiumphosfaat. De geheele hoeveelheid bloed is verschillend naar den voedingstoestand der dieren: arbeidende, magere, jongere en kleinere bezitten meer bloed dan gemeste, oudere en grootere. De gemiddelde hoeveelheid bedraagt $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{8}$ van het gewicht der dieren.

De spijsvertering heeft dus ten gevolge dat de hoeveelheid bloed of de daarin aanwezige stoffen vermeerderd wordt; door het drinkwater, dat denzelfden weg volgt als de als spijsze opgenomen vaste stoffen, vermeerdert vooral zijn watergehalte. Er wordt echter altijd naar een zeker evenwicht gestreefd, zoowel tusschen den inhoud der bloedcellen en de in het serum opgeloste stoffen als tusschen dezen en dien der andere weefsels. Door deze worden namelijk verschillende stoffen aan het bloed ontnomen.

Vooreerst ter vorming van het speeksel, de gal, het alvleeschsap, het maag- en darmvocht, met één woord van de verschillende secretiën, die, gelijk reeds gezegd, voor de spijsvertering dienen, en in de tweede plaats ter vorming van nieuwe lichaamsdeelen en van de stoffen, die voor de voortplanting dienen. In de derde plaats verbranden er, ter voortbrenging van de dierlijke warmte en van den arbeid, in de weefsels verschillende stoffen, die voor een deel aan het bloed ontleend worden. De daarvoor noodige zuurstof wordt door de ademhaling in het bloed opgenomen en met de als scheepjes dienende bloedlichaampjes naar de verschillende lichaamsdeelen gevoerd. In de vierde plaats worden verschillende stoffen, die voor de voeding onbruikbaar of toevallig in het lichaam aanwezig zijn, in het bloed opgenomen en door bepaalde organen daaruit weder afgescheiden.

Voor al deze verrichtingen en nog eenige andere, die later vermeld zullen worden, is het bloed voortdurend in beweging. Het stroomt naar het darmkanaal om daaruit het verteerde voedsel voor een deel (voor een ander deel wordt dit eerst door de chylvaten opgenomen) op te nemen, naar de secretieorganen om het materiaal voor 't speeksel, gal enz. en naar de voortplantingsorganen om weder andere stoffen te leveren. Het begeeft zich naar de verschillende lichaamsdeelen om deze materiaal voor het groeien enz. af te staan.

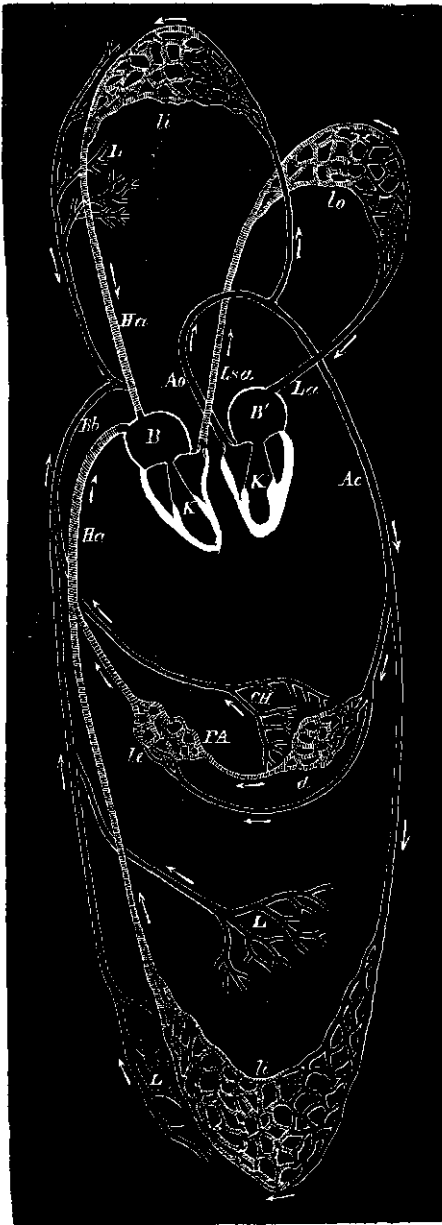


Fig. 28. Schema van den bloedsomloop van een zoogdier, in doorsnede en de beide helften van het hart van elkander gelegd. *K* en *K'*, rechter en linker hartkamer; *B* en *B'*, rechter en linker hartboezem; *Ao*, groote lichaamsslagader of Aorta; *li*, haarvaten in de verschillende lichaamsdeelen; *Ha*, onderste of achterste en bovenste of voorste holaders; *Lsa*, longslagader; *lo*, haarvaten der longen; *La*, longaders; *d*, haarvaten van den darmwand en *Ch*, chylvaten (zie fig. 26); *PA*, poortader; *L*, lymphvaten, *Bb*, borstbuis. De pijltjes wijzen de richting van den bloedstroom aan.

REINDERS, III. *Vierde druk.*

Terugkeerende neemt het de verschillende onzuiverheden op. Het stroomt naar de longen om bij de ademhaling sommige dezer onzuiverheden (vooral koolzuur) af te staan en zuurstof op te nemen, voorts naar de nieren, waarin het overtollige water met verschillende daarin opgeloste stoffen, als *pis*, uit het bloed en vervolgens uit het lichaam verwijderd worden, enz.

't Voornaamste orgaan, waardoor deze zoo belangrijke bloedbeweging veroorzaakt wordt, is het *hart*. Met dit min of meer kegelvormig lichaam, dat in de borstholte tussehen de beide voorste gedeelten der longen gelegen is, zijn verschillende buizen, *slagaders*, *aders* en *haarvaten*, verbonden, waarin het bloed rondgevoerd wordt.

Fig. 28 kan ons van de inrichting van een zoogdierhart, van de buizen die er mede in verbinding staan en van de daarin plaats hebbende bloedbewegingen een denkbeeld geven. De richting van den bloedstroom is door pijltjes aangegeven. *K* noemt men de *linker-*, *K* de *rechterkamer*, *B'* de *linker-* en *B* de *rechterboezem* van 't hart. Alleen de linkerkamer en -boezem en zoo ook de rechterkamer en -boezem staan met elkander in verbinding. Tussehen een kamer en den daarbij behorenden boezem bevinden zich echter *klaphiezen*, die verhinderen dat het bloed van de kamer naar den boezem stroomt. De wanden van 't hart,

vooral die der linkerkamer, bestaan uit eene stevige spiermassa. Trekken deze spieren zich samen, b.v. die der linkerkamer, zoo wordt de inwendige hartholte vernauwd. Het bloed doet de klapvliesen samenvallen, zoodat het niet naar den linkerboezem, wel naar de *grote slagader*, *Ao*, kan ontwijken. Deze verdeelt zich in verschillende takken, waarlangs het bloed naar de verschillende lichaamsdeelen gevoerd wordt. In de verschillende lichaamsdeelen gaan de slagadertjes in een netwerk van fijne buisjes, die met het bloote oog niet meer zijn waar te nemen, in een zoogenaamd *haarvatennet*, Fig. 29,

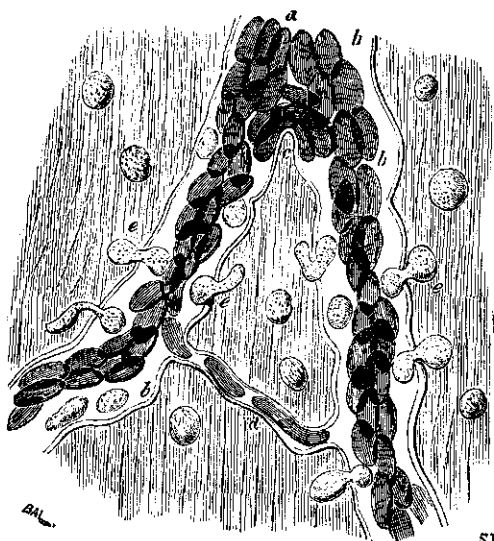


Fig. 29. Zwemvlies, *c*, van den poot van een kikvorsch, waarin twee bloedvaten *a* en *b*, en een haarvat *d*, waardoor wel roode maar geen witte bloedlichaampjes gaan; *e*, witte bloedlichaampjes door den wand van het bloedvat gaande.

over. De fijne haarbuisjes, *h*, vereenigen zich weder tot slagadertjes, daarna tot grootere aders, *Ha*, waarlangs het bloed naar den rechterboezem van 't hart terugstroomt. Deze omloop van 't bloed, uit de linkerkamer door de verschillende lichaamsdeelen naar den rechterboezem dus, wordt de *grote circulatie* geheeten. Door de *kleine circulatie* verstaat men daarentegen den loop uit de rechterkamer door den *longslagader*, *Lsa*, naar de longen, waar het een dergelijk haarvatennet als het zoeven genoemde doorstroomt en dan door de *longaders*, *La*, naar den linkerboezem van 't hart teruggaat.

Ofschoon onze teekening, Fig. 28, slechts een schema geeft van bovengenoemde bloedbaan en niet met de werkelijkheid overeenkomt, doordien onder anderen verschillende buizen zijn weggelaten, geeft zij toch omtrent den bijzonderen loop nog eenige aanwijzing. De *lichaamsslagader*, *Ao*, waarin het bloed uit de linkerkamer stroomt, verdeelt zich in twee hoofdtakken en elk dezer takken op hunne beurt in verschillende kleinere. Een dezer hoofdtakken, de *voorste grote slagader* (die in onze figuur naar boven loopt), voorziet den hals, den kop, de voorste ledematen en het benedenste deel van borst en buik van bloed. De tweede hoofdtak, de *achterste grote slagader*, loopt langs de wervelkolom tot aan het bekken en verdeelt zich hier in twee takken, waarvan de eene naar den rechter- en de andere naar den linkerachterpoot gaat. Bovendien splitst hij zich op verschillende hoogten in eene menigte takken en voert alzoo het bloed, behalve naar de achterste ledematen, naar de borst, de ingewanden, de nieren, de geslachtswerktuigen enz., met één woord naar de achterste deelen van 't lichaam en de ingewanden der buikholte. Eenige dezer takken zijn in onze schets nog bijzonder aangewezen. Het zijn die, aangeduid door *d* en *le*. De takken *d* gaan naar het darmkanaal, vormen

hier een haarvatennet, dat is verdeelen zich langs dit kanaal (zie Fig. 26) in haarfijne buisjes, die het verteerde voedsel opnemen, om zich daarna tot een ader, de *poortader PA*, te vereenigen. De poortader gaat naar de lever en vormt hier nogmaals een haarvatennet. Daarheen loopt ook de zooevengenoemde tak *le*, de *leverslagader*, hier insgelijks een haarvatennet vormende. Wij zullen de beteekenis daarvan hieronder nagaan. Wij merken hier slechts op, dat het bloed, 't welk in de lever niet gebruikt wordt voor de galbereiding, zich door eenige buizen in de groote ader *Ha*, de *achterste holader*, uitstort, waarin al het bloed, dat door de slagaders naar de achterste deelen van 't lichaam gevoerd en hier niet verbruikt is, naar den rechterboezem van 't hart teruggaat; terwijl het bloed, dat de voorste lichaamsdeelen doorstroomd heeft, door de *voorstede holader*, *Ha'*, in hetzelfde gedeelte van 't hart terugstroomt.

Van hier stroomt het bloed in de rechterkamer, daarna in de longslagader, *Lsa*, die zich weldra in twee takken, één voor de rechter, de ander voor de linker long, verdeelt. In de longen zelve verdeelen beide zich in eene menigte kleinere takken, die eindelijk een haarvatennet vormen. In dit haarvatennet zijnde, verliest het bloed zijn koolzuur en neemt zuurstof op (zie hieronder) en verzamelt zich vervolgens weder in eenige buizen, de *longaders*, *La*, die het naar den linkerboezem voeren, waaruit het in de linkerkamer overgaat om op nieuw zijn kringloop te beginnen.

Het afwisselend samentrekken en weder ontspannen van de wanden der hartkamers veroorzaakt het *kloppen van 't hart*, den *hartslag*. Bij het samentrekken wordt het bloed in de slagaders geperst, bij het ontspannen worden de kamers weder aangevuld uit de boezems en deze uit de aders.

De snelheid, waarmede het bloed de verschillende lichaamsdeelen doorstroomt en de kracht, die het hart daartoe uitoefent zijn vrij aanzienlijk. Men rekent dat de geheele omloop bij een paard in ongeveer 30 seconden volbracht wordt en dat bij den hengst dit door ongeveer 14—16, bij de merrie door ongeveer 20 hartslagen geschiedt. Het aantal hart- of polsslagen (zie hieronder) in de minuut is dus dubbel zoo groot. Bij jonge dieren volgen de hartslagen elkander sneller op; bij een pas geboren veulen b.v. telt men 100—120, bij een kalf 100—130 in de minuut. Bij een volwassen rund wordt de omloop in ongeveer 42 seconden door ongeveer 50 hartslagen volbracht en telt men 58—62 hartslagen in de minuut. Overigens wisselt de hartslag aanmerkelijk af naar den toestand, waarin zich het dier bevindt, of het b.v. in rust of in beweging is. — De kracht, waarmede het bloed in de groote slagader geperst wordt, blijkt uit de hoogte waartoe het opgevoerd wordt in eene buis, in de slagader gestoken. Colin nam waar, dat deze hoogte bij een paard 2.36 meter bedraagt en hij berekent daaruit, dat de druk, door de linkerkamer van 't hart uitgeoefend, niet minder dan 111.5 KG. bedraagt. De dunneren wanden van de rechter-hartkamer oefenen een veel geringeren druk uit. De weg, dien het bloed van hieruit moet doorloopen, de kleine circulatie, is trouwens ook veel korter.

Uit het bovenstaande blijkt, dat men *slagaderen* noemt de buizen, die het bloed uit het hart naar de verschillende lichaamsdeelen en naar de longen voeren, en *aderen* de buizen, waarin het naar 't hart terug gaat. De slagaderen zijn van dikke wanden voorzien, die veerkrachtig zijn. Na het door-

snijden blijven zij daarom open staan en krimpen in. Zij dragen door hare veerkracht bij tot voortstuwung en een meer geregelden loop van 't bloed. Wordt dit namelijk uit het hart erin geperst, zoo zetten zij zich uit en ontspannen zich daarna langzamerhand weder. Men kan alzoo voelen, dat het bloed er doorstroomt (de zoogenaamde *polsslag* der slagaderen, die dus met den hartslag gelijken tred houdt en bij onze huisdieren het best waar te nemen is aan den hoek der onderkaak). Uitgezonderd de longslagaderen bevatten zij helder rood (gezuiverd) bloed. De aderen bezitten veel dunnere wanden, die niet veerkrachtig zijn en zich dus niet terugtrekken, wanneer zij doorgesneden worden. Het bloed stroomt daarin langzamer en niet stoetsgewijze, zooals in de slagaderen. Zij zijn op verschillende hoogten van klapvliezen voorzien, die verhinderen dat het in tegengestelde richting stroomt, en bevatten met uitzondering van de longaderen, donkerrood (onzuiver) bloed. De slagaderen kan men ook *aanvoerende*, de aderen *afvoerende* vaten noemen, omdat de eerste het bloed naar de verschillende organen en weefsels toe, de laatste het weder naar 't hart terugvoeren. Beide worden om hun inhoud ook *bloedvaten* geheeten.

Behalve deze zijn er echter nog andere vaten noodig. Vooreerst wordt het voorteerde voedsel van 't darmkanaal slechts voor een gedeelte in het haarvatennet van de poortader opgenomen. Het grootste gedeelte van de min of meer melkachtige vloeistof, die door den darmwand heengaat, verzamelt zich in eigene kanalen, die den naam van *chylvaten* (Fig. 28, *CH*) dragen. Andere vaten bestempelt men met den naam van *lymph-* of *watervaten* (Fig. 28, *L*), omdat zij eene waterige vloeistof, *lymphe*, bevatten. Terwijl toch het bloed de verschillende weefsels in de haarvaten doorstroomt, treedt het bloedwater met verschillende daarin opgeloste stoffen, door osmose, I, bl. 211, door den dunnen wand der haarvaten in de weefsels. In die weefsels zelve heeft eene *bestendige stofwisseling* plaats. Er komen daarin alzoo verschillende stoffen voor, die deels nog tot voeding kunnen dienen, deels daartoe onbruikbaar zijn, in allen gevalle hieruit verwijderd moeten worden, wanneer het lichaam gezond zal blijven. Gedeeltelijk worden deze stoffen weder door de haarvaten opgenomen; voor het grootste deel verzamelen zij zich echter onder den naam van *lymphe* in de bovengenoemde lymphvaten. Chyl- en lymphvaten komen samen in eene buis, de *borstbuis*, die haar inhoud in een tak van de bovenste holader uitstort en dus bij het bloed voegt. Chyl en lymphe doorstromen echter, alvorens bij het bloed gevoegd te worden, verschillende klieren, de lymphklieren, waarin zij reeds eenigszins aan het bloed gelijk gemaakt worden. Ook het bloed zelve doorstroomt dergelijke klieren, waarin om het zoo uit te drukken, de bloedvorming plaats heeft. Daartoe behoort o. a. de *mill* waarin vooral de witte bloedlichaampjes gevormd worden, terwijl de vorming van de roode bloedlichaampjes in het bijzonder in het roode beenmerg plaats heeft.

De *longen* zijn de hoofdorganen voor de ademhaling van 't dier. Zij vullen, uitgezet als ze zijn zoolang het dier leeft, nagenoeg de geheele borstholte; bij den dood vallen zij samen en nemen dan eene veel kleinere ruimte in.

De longen staan in verbinding met de *luchtpijp*, die haren oorsprong in de mondholte neemt en langs de keel naar de borstholte loopende, zich hier in

twee takken, een voor de rechter- en een voor de linkerlong verdeelt, Fig. 30. In de longen verdeelen beide takken zich in eene menigte kleinere, waarvan de zeer fijne uiteinden in blaasjes eindigen. Van de bloedvaten, die zich als hierboven vermeld in de longen verspreiden, loopt het haarvatennet over deze blaasjes, die zeer dunne wanden bezitten, heen. De luchtpijptakken met hare blaasjes en de bloedvaten zijn door bindweefsel met elkander vereenigd en vormen zoo een samenhangend geheel, de longen, Fig. 31. Uitwendig zijn deze evenals het hart door gedeelten van het borstvlies omgeven, dat een vocht afscheidt waardoor genoemde organen glibberig worden gemaakt en bij hunne bewegingen minder weerstand ondervinden.

De luchtpijp en hare verschillende takken en blaasjes zijn met lucht gevuld.

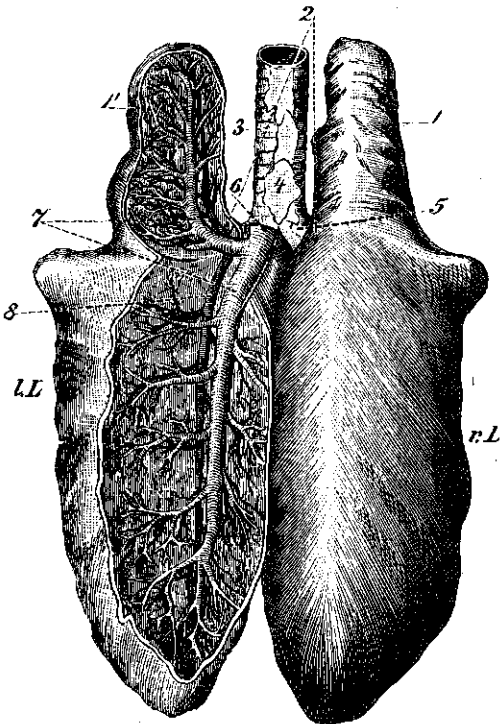


Fig. 30. Longen van een paard; *l.L.*, linkerlong, geopend; *r.L.*, rechterlong; 1 en 1', voorste longlappen; 2, basis der long; 3, luchtpijp; 4, kraakbeentlaag; 5, linker-, 6, rechter luchtpijp; 7, vertakking van de linker luchtpijp in de long; 8, longslagader en hare vertakkingen in de long.

Bij het inademen stroomt er lucht naar binnen; bij het uitademen wordt de lucht gedeeltelijk naar buiten gevoerd. In hoofdzaak geschiedt zulks door de verwijding en vernauwing der borstholte, waardoor de spanning der lucht in de longen af- of toeneemt en er om evenwicht te maken met die der buitenlucht lucht- in- of uitstroomt. De borstholte wordt vergroot door het samentrekken van 't middenrif en van alle spieren, die de ribben naar voren en naar beneden doen draaien; zij wordt vernauwd door het ontspannen van 't middenrif (dat nu door de ingewanden der buikholte naar voren geduwd wordt) en door de spieren, welke de ribben in tegengestelde richting doen draaien. De in- en uitademing der lucht geschiedt bij de landbouwdieren grootendeels door de neusholte.

Maar terwijl er alzoo afwisselend lucht uit en in de longen treedt, heeft er in de blaasjes nog iets anders met die lucht plaats. Het donkerroode bloed der longslagaderen, het haarvatennet dat over de longblaasjes loopt, doorstroomende, verliest namelijk koolzuur en waterdamp, die door de diffusie, I, bl. 61, door de uiterst dunne wanden in de blaasjes treden, terwijl er omgekeerd zuurstof uit de blaasjes in het bloed overgaat, dat nu, in plaats van donkerrood, helderrood gekleurd wordt. De lucht in de blaasjes, alzoo rijker geworden aan koolzuur en waterdamp en armer aan zuurstof, wordt gedeeltelijk uit- en daarvoor verscheidene dampkringslucht ingeademd,

De snelheid der ademhaling is zeer verschillend naar de soort, den ouderdom enz. van 't dier en zijn gezonden of zieken toestand. Bij een gezond dier in rust bedraagt zij bij 't paard 8—12 ademhalingen in de minuut, zoodat op 1 ademtucht ongeveer 4 polsslagen komen; het rund en 't schaap ademen 18—20 en het zwijn ongeveer 20 keer in de minuut. Snelle en met veel inspanning gepaard gaande bewegingen versnellen de ademhalingen evenals den hartslag zeer.

Slechts een gedeelte van de in de longen aanwezige lucht wordt met elken ademtucht verwijderd en door versche vervangen. De uitgeademde is ongeveer $\frac{1}{5}$ armer aan zuurstof en 100 maal rijker aan koolzuur dan de dampkringslucht, gelijk uit onderstaande opgave blijkt:

in 100 ruimtedeeelen	dampkringslucht	uitgeademde lucht
zuurstof	20.81	15--17.5
stikstof	79.16	79
koolzuur	0.03	3.0—5.5

De hoeveelheid koolzuur, die in zekeren tijd uitgeademd en de hoeveelheid

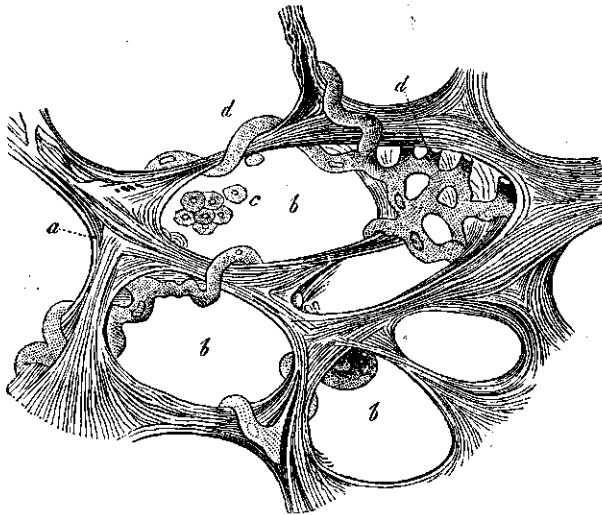


Fig. 31. Zeer vergrootte doorsnede van een gedeelte eener long: *b*, longblaasjes; *a*, slijmvlies; *c*, afgestooten cellen van het slijmvlies, dat den binnenwand der blaasjes bekleedt; *d*, haarvaten, waarvan zich takken over de blaasjes verspreiden.

Der omgeving van 't dier. Bevat de dampkringslucht veel koolzuur, dan wordt de diffusie in de longen aanzienlijk verminderd en gaat er minder zuurstof in de blaasjes en in 't bloed over, wat de gezondheid van 't dier benadeelt en ten slotte zijn dood ten gevolge kan hebben. Vandaar het belang eener voldoende luchtversching in de veestallen, waarop wij later zullen terugkomen.

Met de ademhaling gaan niet zelden verschillende, deels van den wil des diers afhankelijke, deels daarvan onafhankelijke geluiden gepaard: het *brullen*, *hinniken*, *hoesten* enz. en de inwendige geluiden. De laatste ondergaan bij ziekten der ademenhalingsorganen menigvuldige veranderingen, wier waarneming tot het herkennen der ziekte kan leiden.

zuurstof, die ingeademd wordt, is overigens van verschillende omstandigheden afhankelijk. Bij het verrichten van arbeid (beweging) worden beide grooter, maar de afscheiding van koolzuur is dan betrekkelijk meer dan de opneming van zuurstof.

De ingeademde lucht vermengt zich door de diffusie, I, bl. 61, met de lucht in de longblaasjes, de uitgeademde met de lucht

Hangt van de inrichting van 't spijsverteringskanaal en de organen, die er mede in verbinding staan, veel af, hoe het voedsel verteert, eene goede inrichting der organen voor den bloedsomloop en de ademhaling is niet minder van gewicht. Daarvan is vooral afhankelijk, hoe het verteerde voedsel verwerkt wordt of verwerkt kan worden.

De borstholte is de aangewezen plaats der voor deze verrichtingen dienende hoofdorganen. Een breede en diepe borstkas wijst dan ook op een goeden omvang daarvan, vooral van de longen; hij is, gelijk wij later zullen zien, voor sommige dieren gewenscht, voor andere, naar het schijnt, minder.

Vroeger meende men dat ook bij de zoogdieren door de huid ademhaling plaats heeft, dat is zuurstof opgenomen en koolzuur afgescheiden wordt, evenals dit bij de lagere dieren geschiedt. Men grondde zich daarbij op proeven met het vernissen der huid, wat den dood ten gevolge had. Later is gebleken dat door dit vernissen een groot warmteverlies plaats heeft en de dieren sterven door te groote afkoeling. De proef gelukt ook alleen bij dieren, die een dunne huid hebben b.v. konijnen, niet bij dieren met een dikke huid, b.v. honden. Ook blijven de dieren in leven wanneer zij in eene warme ruimte gebracht worden.

Ofschoon dus meer bepaald door de longen zuurstof ingeademd en in het bloed overgaat en uit het bloed tredend koolzuur uitgeademd wordt, heeft het verbruik der zuurstof en het vormen van koolzuur, dat is het verbranden van koolstofhoudende organische stof slechts voor een gedeelte in het bloed plaats, het grootste gedeelte van de ingeademde zuurstof wordt in de weefsels verbruikt of in het algemeen in de levende cellen of hunne omzettingsproducten, niet in de hen omgevende vloeistoffen. Evenals in de longblaasjes heeft er derhalve ook in de weefsels eene ademhaling plaats, eene ademhaling waarbij door de weefselcellen zuurstof opgenomen en koolzuur afgestaan wordt; vergelijk bl. 33.

De *nieren*, wier eigenaardige vorm elken landbouwer bekend is, zijn ter weerszijden van den wervelkolom in de buikholte geplaatst, Fig. 24. Omtrent hare inrichting treden wij in geene bijzonderheden. Het zij genoeg op te merken, dat naar elke nier eene slagader loopt, die zich daarin in verschillende kleine buisjes splitst. De *pis* of *urine* scheidt zich uit het hierdoor aangevoerde bloed voortdurend af en verzamelt zich in kleine kanaaltjes, die in de nierholte samenloopen. Zij stroomt uit deze holte vrij regelmatig door de *urineleiders* in de *urineblaas*, *hl*, om hieruit van tijd tot tijd door de pisbuis in de tevens voor de voortplanting dienende organen en vervolgens naar buiten te worden gevoerd. Zie de samenstelling van urine, I, bl. 378.

De *voortplantingsorganen* worden in het achterste deel der lichaamsholte, meer bepaald in de bekkenholte, gedeeltelijk ook in bijzondere uitstulpingen hiervan, aangetroffen. Zij zijn verschillend bij het mannelijk en vrouwelijk dier. Bij het eerste dienen zij tot het voortbrengen van het *zaad* of *sperma* en bezitten hier verder eene inrichting om dit te bewaren en tergeleentijd in het geslachtsorgaan van een vrouwelijk dier over te brengen; bij het laatste

tot voortbrenging van de zoogenaande eicellen of eieren, en nadat hiervan een of meer door het sperma van 't mannelijk dier bevrucht zijn, om de zich hieruit ontwikkelende vrucht (*foetus*) te voeden, ten slotte ter wereld te brengen en een korteren of langeren tijd met eene bijzondere vloeistof (*melk*) te voeden.

Het sperma van 't mannelijk dier is eene dikke slijmige vloeistof, waarin eene menigte kleine lichaampjes, *spermatoxoiden*, zweven en zich bewegen, Het wordt uit het bloed gevonden in de *zaadklieren der ballen* en bewaard in de zaadblaasjes of daarmede overeenkomende organen, tusschen den endeldarm en de pisblaas gelegen. Tijdens 't bevruchten wordt het hieruit in het piskanaal der roede overgebracht om daarmede in het vrouwelijk geslachtsorgaan gevoerd te worden.

De vrouwelijke voorttelingsorganen, Fig. 24, bestaan uit de *eierstokken*, waarin de eieren gevormd worden, de *eileiders* en de *baarmoeder* met hare *hoornen*. Gedurende den bronstijd komen een of meer eieren vrij en gaan langs den eileider in de baarmoeder, *fh*, over, om zich hier, na de bevruchting, tot vrucht te ontwikkelen. De baarmoeder mondt uit in de *scheede*, in welks onderkant ook de urine uit de pisblaas ontlast wordt.

De melk, die tot voedsel van 't jonge dier moet dienen, wordt uit het bloed in de melkklieren gevormd. Over de samenstelling daarvan zal bij het rundvee het noodige gezegd worden.

Wij besluiten dit hoofdstuk met een overzicht van de procentsgewijze samenstelling van eenige dieren en van eenige hunner voornaamste bestanddeelen.

Volgens Emil Wolf ¹⁾ komen in onderstaande dieren gemiddeld ten honderd voor:

LICHAAMSDEELEN.	OS.		VET KALF.	SCHAAP.			VARKEN.	
	Middelmatig gevoed.	Vet.		Mager.	Middelmatig gevoed.	Vet.	Middelmatig gevoed.	Vet.
Bloed	4,7	3,9	4,8	3,9	3,9	3,2	7,3	3,6
Huid en borsens	8,4	6,0	6,8	9,6	9,3	7,2	—	—
Pooten tot aan het sprong- en voorkniegewricht	1,9	1,6	1,9				—	—
Wol, gewassen	—	—	—				5,0	4,7	4,0	—	—
Wolvet	—	—	—	4,8	4,5	3,6	—	—
Kop	2,8	2,6	4,8	4,6	4,3	3,2	—	—
Tong en slokdarm	0,6	0,5	—	—	—	—	0,5	0,4
Ingewanden	9,8	7,2	7,7	8,5	8,1	6,6	9,8	6,0
Inhoud van maag en darm	18,0	12,0	7,0	16,0	15,0	12,0	7,0	5,0
Vet van 't net en darmen	2,3	4,5	2,4	3,0	4,1	6,8	1,7	2,5
4 vierdels met nieren en 't niervet (slachtgewicht)	47,4	60,3	60,0	43,3	45,3	52,8	72,8	82,1
Verlies en een weinig afval	4,1	1,4	4,6	1,3	0,8	0,6	0,9	0,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Grootendeels door Wolff berekend uit een onderzoek van geslachte dieren door Lawes en Gilbert in Engeland.

De belangrijkste daarin voorkomende scheikundige verbindingen ten honderd zijn:

BESTANDEELEN.	OS.		VET KALF.	SCHAAP.			VARKEN.	
	Middelma- tig gevoed.	Vet.		Mager.	Middelma- tig gevoed.	Vet.	Middelma- tig gevoed.	Vet.
Water	54,3	43,6	60,1	56,6	53,7	44,8	53,9	42,0
Stikstofverbindingen.	15,8	13,7	15,3	15,4	14,8	12,2	13,9	1,10
Vet	7,1	26,8	13,1	8,6	13,2	28,1	22,5	40,2
Minerale stoffen	4,8	3,9	4,5	3,4	3,3	2,9	2,7	1,8
Inhoud van maag en darmen	18,0	12,0	7,0	16,0	15,0	12,0	7,0	5,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
De minerale stoffen bevatten:								
Phosphorzuur	1,92	1,56	1,64	1,33	1,29	1,13	1,10	0,73
Kalk	2,14	1,74	1,93	1,40	1,35	1,19	1,15	0,73
Magnesia	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,77
Potasch	0,18	0,14	0,29	0,16	0,16	0,14	0,15	0,03
Soda	0,14	0,12	0,07	0,15	0,15	0,13	0,10	0,10
Kiezelsuur	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	—	0,07
Zwavelzuur, chloor en kool- zuur	0,34	0,28	0,50	0,29	0,29	0,25	0,15	0,10
	4,80	3,90	4,50	3,40	3,30	2,90	2,70	1,80

Wij zien dus, dat het water en 't vetgehalte het meest afwisselen en dat hoe grooter het vetgehalte is, des te lager het watergehalte is en omgekeerd. Dat blijkt ook uit de volgende tabel, die ons tevens doet zien op welke wijze de scheikundige verbindingen in eenige hoofdbestanddeelen van 't dier verdeeld zijn.

Samenstelling ten honderd der onderstaande nadere bestanddeelen van eenige dieren.

	Water	Stikstofver- bindingen	Vet	Aschbestand- deelen	Aanduiding der hoe- veelheid van enkele be- standdeelen dezer asch.		
Mager rundvleesch	72	19,3	3,6	1,3 a	{ waarin ongeveer 0,5 d. phosphorzuur en 0,6 potasch.		
Vet rundvleesch	51	14,8	29,8				
Mager schapenvleesch	72	18,3	4,9				
Vet schapenvleesch	53	12,4	31,1				
Vet varkensvleesch	39	9,8	48,9				
Beenderen van het rund	30	20,6	1,4	48	{ waarvan 17 d. phos- phorzuur en 26 d. kalk.		
Vetweefsel rondom de nie- ren van een	zeer mager schaap	18,2	2,2	79,6			
	vet schaap	4,6	0,9	94,5			
	vette os	5	0,8	94,2			
	varken	4,8	0,9	94,3			
		Varkensbloed		Runderbloed	Paardbloed		
Bloed van de fibrine bevrijd, waarvan	{	43,7 % bloedbol- letjes	56,3 % bloedwei	31,9 % bloedbol- letjes	68,1 % bloedwei	53 % bloedbol- letjes	47 % bloedwei
het ongeveer 0,3 a 0,7 % bevat		in 100 d. bloedbol- letjes	in 100 d. bloedwei	in 100 d. bloedbol- letjes	in 100 d. bloedwei	in 100 d. bloedbol- letjes	in 100 d. bloedwei
water		63,2	91,9	60	91,3	60,9	89,7
stikstofverbindingen		34,7	6,8	38,8	7,3	39,1	10,3
vet enz.		1,2	0,5	0,7	5,6		
aschbestanddeelen		0,9	0,8	0,5	0,8		

De aschbestanddeelen der bloedbolletjes (bloedcellen of bloedlichaampjes) zijn hoofdzakelijk ijzer en dan kalium verbonden met chloor en-phosphorzuur; die der bloedwei natrium verbonden met chloor en voorts natriumcarbonaat en natriumphosphaat, calcium- en magnesiumphosphaat, bl. 8.

HOOFDSTUK II.

DE BELANGRIJKSTE LEVENSVERSCHIJNSELEN 1).

De verschillende organen van een dier en hunne verrichtingen staan met elkander in een innig verband. Geen daarvan kan gemist worden 2). Terwijl de eerste alzoo het dier tot een ondeelbaar wezen, een *individu*, vormen, uiteen de laatste zich in hetgeen men gewoon is *leven* te noemen.

Wij hebben in het vorige hoofdstuk die organen leeren kennen en hunne verrichtingen aangeduid, thans zullen wij hunne verrichtingen, de levensverschijnselen, in hun onderling verband, nader beschouwen. Zij kunnen gevoelig tot drie groepen worden gebracht: 1. de *voedingsverrichtingen*, 2. de *betrekkingsverrichtingen* en 3. de *voortplantingsverrichtingen*.

1. DE VOEDINGSVERRICHTINGEN.

Deze hebben ten doel: het groeien en het onderhouden van de stofwisseling in 't dier. Door het eerste neemt zijn omvang en zijne zwaarte toe; zonder de laatste is geen dierlijk leven mogelijk. Met die stofwisseling in het nauwste verband staat het voortbrengen van de dierlijke warmte, van arbeid, enz.

Ter verduidelijking van een en ander vergelijken de dier-physiologen het lichaam van een dier niet zelden met eene stoommachine. Om deze te verwarmen, in beweging te brengen en arbeid te doen verrichten, moet zij gestookt worden. Daarvoor is brandstof noodig. Tot een gelijk doel moet het dierlijk lichaam gestookt worden; daarvoor gebruikt het voedsel.

Maar eene stoommachine slijt ook af; sommige harer deelen moeten van tijd tot tijd worden hersteld. Daarvoor is ook, schoon ander materiaal noodig. In niet mindere mate slijt het lichaam van een dier af. Het eene orgaan meer, het andere minder, maar alles slijt af en gaat als bestanddeel van 't lichaam te niet en wordt door andere gelijksoortige stoffen vervangen. Men denke slechts aan onze opperhuid, aan onze nagels, aan de hoeven der paarden enz.; hoe zij aan het eene eind afslijten en daar waar zij met de eigenlijke huid

1) Zie bij Hoofdstuk I en verder G. Colin, *Traité de Physiologie comparée des Animaux domestiques*. Dr. D. Huizinga, *Een en ander over voeding*. J. Marey, *La Machine animale*.

2) Geheel juist is dit niet, want sommige organen kunnen elkander in hunne verrichtingen vervangen; dit is b.v. het geval met enkele klieren, b.v. de milt, die kan worden weggenomen zonder dat de levensverrichtingen merkbaar gestoord worden.

vereenigd zijn, aangroeien. Zoo ook worden de andere lichaamsdeelen voortdurend vernieuwd. Voor dit herstel is dus steeds aanvoer van nieuwe stoffen, dat is voedsel noodig. Ja, in zekeren zin stookt het lichaam zich zelf op, en wanneer niet genoeg nieuwe bouwstof aangevoerd wordt, neemt het in gewicht af, vermagert het.

Dat er voorts voedsel noodig is om het lichaam van een dier grooter en zwaarder te maken of iets voort te brengen, zal onnoodig zijn te zeggen.

Het voedsel dat het dier gebruikt, is van anderen aard dan dat der plant. Deze leeft¹⁾ van betrekkelijk zeer eenvoudige verbindingen, zie I, bl. 209, gene van verbindingen die door de planten, of wat de vleescheters betreft, door andere dieren bereid zijn.

Eiwitstoffen, koolhydraten (stikstofvrije extractiefstoffen, zie I, bl. 185), vet of olie en enkele zouten zijn daarvan de belangrijkste.

Deze stoffen moeten echter, om voor de voeding dienstbaar te worden gemaakt, belangrijke wijzigen ondergaan. Bovendien is hetgeen 't dier als voedsel opneemt, het voedermiddel (b.v. stroo, graan enz.), niet geheel ter voeding bruikbaar. Het bevat de eigenlijke voedingsstoffen maar deze zijn slechts voor een deel verteerbaar en verder stoffen die niet tot voeding kunnen dienen.

Om nu het verteerbare van 't onverteerbare te scheiden, het eerste in 't bloed te doen overgaan en het tweede (bij te veel eten ook het onverteerde maar verteerbare) weder uit het lichaam te verwijderen, daarvoor dienen het reeds bl. 29 vermelde spijsverteringskanaal met de daarbij behorende klieren. Tot de voedingsverrichtingen behoort dus:

A. De spijsvertering.

De eerste verrichting hiertoe noodig, is het opnemen van 't voedermiddel in de mondholte. Bij 't paard en 't schaap zijn daartoe vooral de lippen behulpzaam en bij het rund de tong. Groeiende planten (gras en klover) worden door de snijtanden afgesneden. Het rund, dat geene snijtanden in de bovenkaak bezit, omvat genoemde stoffen met de tong en houdt ze daarmede tegen, terwijl de snijtanden der onderkaak ze afsnijden. 't Schaap, dat evenmin snijtanden in de onderkaak heeft, gebruikt daarbij zijn zeer beweegbare bovenlip en is daardoor in staat het gras dicht bij den grond af te bijten. Het varken maakt van zijne vooruitstekende en stompere snijtanden minder gebruik om het voedsel stuk te bijten of af te snijden dan wel om het stuk te stooten en af te scheuren.

In de mondholte opgenomen, wordt het voedsel gekauwd; bij de zijwaartsche en voor- en achterwaartsche beweging der onderkaak, wrijven de kiezen met hare platte kroonen over elkander en wordt het voedsel tusschen de emailplooiën daarvan min of meer fijn gewreven. Het varken bezit kiezen, wier kroonen minder plat zijn; ook kan het zijn onderkaak niet zijwaarts bewegen en daardoor het voedsel niet zoo fijn malen.

¹⁾ Met uitzondering van de echte parasieten (op andere planten levende en zich daarmede voedende), de saprophyten, die van plantenafval leven en de zogenaamde insectenetende planten.

Onder het kauwen wordt het voedsel met speeksel en slijm uit de speeksel- en slijmklieren vermengd en daardoor niet alleen weeker gemaakt, maar ook scheikundig veranderd. Het ferment des speeksels, de *ptyalin*, zet namelijk het onoplosbare zetmeel om in de oplosbare gom en druivensuiker. Deze onzetting begint reeds in de mondholte, maar heeft vooral plaats in de maag en in de darmen, waarin het voedsel vervolgens overgebracht wordt. De

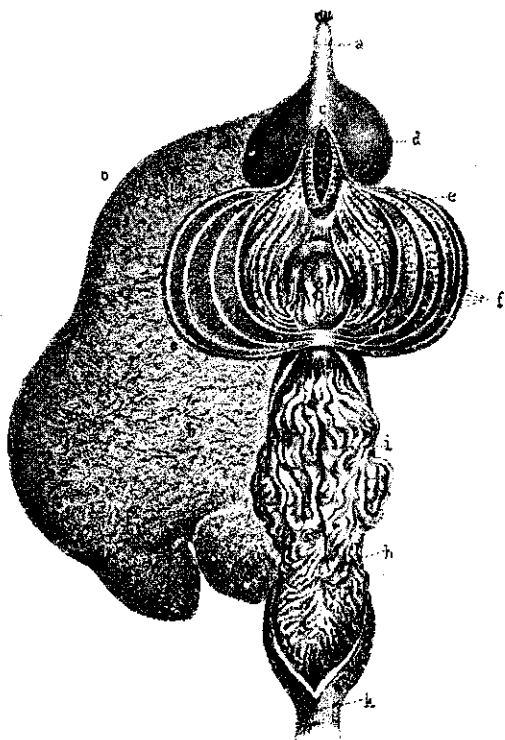


Fig. 32. Maag van het rund, van boven gezien. De pens is doorgesneden en op zij gelegd en het gedeelte, dat over de muts en boekpens heenligt, weggelaten: *a*, slokdarm; *b*, pens; *c*, muts of netmaag; *dd'*, lippen der slokdarmsleuf; *ee'*, boekpens, opengesneden om hare bladen (plooiën) *f* en de hierin uitmondende slokdarmsleuf te doen zien; *g*, opening der boekpens die naar de lebmaag *h* leidt; *i*, plooiën der slijmhuud daarin; *k*, twaalfvingerige darm.

hoeveelheid speeksel, door de speekselklieren afgescheiden, is vrij aanzienlijk. Zij wordt bij het schaap op 5, bij het paard op 42, bij het rund op niet minder dan 56 KG. in de 24 uur begroot. Door het slikken, waarbij de luchtpijp met het strotklepje bedekt en iets naar voren getrokken wordt, de hiermede verbonden slokdarm opengetrokken en de neusholte door het week gehemelte afgesloten wordt, gaat de in brokken bijeengebrachte spijs in den slokdarm over. Zij is nu van den wil onafhankelijk; zoodra echter een spijsbrok in den slokdarm gekomen is, begint deze zich wormsgewijze samen te trekken, waardoor de brok in de maag werdt overgebracht. De verandering, die het voedsel hier ondergaat, komt weliswaar bij alle landbouwdieren in hoofdzaak op hetzelfde neer, maar daarbij voegt zich voor de dieren, die eene samengestelde maag bezitten, als het rund, 't schaap, de geit enz. nog de bijzondere verrichting, welke ten doel heeft: eén voorafgaand weeken en een daaropvolgend herkauwen van 't voedsel. Teneinde deze verrichting begrijpelijk te maken, zal het noodig zijn omtrent de samenstelling van de maag dezer dieren nog in eenige bijzonderheden te treden; zie Fig. 32. Gelijk reeds bl. 29 gezegd is, bestaat bij deze dieren de maag uit vier afdeelingen. Van deze is de pens het grootst; zij heeft bij het rund een inhoud van 100, ja soms van 200 liter en is door insnoering nog verdeeld in twee afdeelingen, een bovenste zak, die door de penshals met den slokdarm verbonden en onmiddellijk achter het middenrif in de linker bovenste helft van de buikholte is gelegen, terwijl zij naar

achteren tot de laatste valsche rib reikt¹⁾ en een onderste zak. De muts of netmaag, de tweede afdeeling van de samengestelde maag, is veel kleiner. Zij heeft door eene opening gemeenschap met de pens en op de plaats waar beide samenkomen mondt ook de slokdarm in de pens uit. De slokdarm *a* eindigt hier echter niet, zij loopt door dit gedeelte der pens heen maar vormt nu niet meer een gesloten geheel, geene buis; zij is aan de eene zijde, bij *d*, als 't ware opengesneden en vormt dus eene soort van goot of sleuf. Komt nu het slechts grof gemalen en in groote brokken doorgeslikt voedsel hier aan, zoo bieden de wanden dier goot niet genoeg weerstand; zij buigen open en het voedsel gaat over haren rand in de pens of in de muts over. Hetzelfde geschiedt met 't drinkwater, wanneer 't dier dit in groote slokken neemt. Brijachtig voedsel en zoo ook in kleine teugen genomen water, loopen echter voor een gedeelte door de goot heen, komen dus slechts voor een deel in de pens of muts, maar gaan direct in de derde maag, de boekpens *ee*, over.

Wij willen echter aannemen, dat het dier meer grof voer, hooi of stroo h.v., krijgt en zich hieraan te goed doet. Met speeksel vermengd en grof gekauwd, zal dit grootendeels in de pens overgaan, die, aangezien nu ook de bovenste zak gevuld wordt, aan de linkerzijde der buik in de hoogte stijgt. Onder den invloed van 't speeksel en de hoogere temperatuur, wordt het voedsel als 't ware gebroeid, de maagwanden zijn in voortdurende beweging en de bovengenoemde scheikundige verandering grijpt daaronder plaats. Met zoo'n goed gevulde pens wordt het dier gewoonlijk suf en slaperig. Het gaat liggen of blijft rustig staan, en nu begint het weldra te herkauwen. Volgens sommigen wordt daarbij de adem ingehouden, dat is de luchtpijp door het strotklepje afgesloten; het middenrif trekt zich samen, waardoor de borstholte vernuimd, de lucht in de longen en in de luchtpijp verdund (zie bl. 37) en eene drukking op de pens wordt uitgeoefend. Deze luchtverdunningen in de longen en in de luchtpijp zou dan eene geringere spanning in genoemde organen ten gevolge hebben, waardoor de spanning in de pens betrekkelijk grooter, de drukking uitwendig op den slokdarm geringer en dientengevolge zou het brijachtig geworden voedsel in de mondholte teruggaan. Volgens Colin²⁾ echter worden door de werking van den maagwand, geholpen door het middenrif en de spieren van het achterlijf, de spijsbrokken in den mond teruggebracht. Nog anderen meenen dat, aangezien de wand van de netmaag een krachtiger spierlaag bezit en alzoo eene grootere drukking kan uitoefenen dan de pens, het geweekte voedsel bij gedeelten uit de pens in de netmaag gaat en van hieruit door den slokdarm in den mond terugkeert.

Hoe dit ook zij, het herkauwen duurt zoolang tot de pens en de muts van het meest week geworden voeder bevrijd is. Dan begint het dier op nieuw te vreten. Zal het echter goed herkauwen, zoo moet het niet verontrust worden in den tijd, waarop deze verrichting gewoonlijk plaats grijpt. Wordt het in 't herkauwen gestoord, zoo duurt het soms geruimen tijd vóórdat het

1) In dit bovenste gedeelte van de pens verzamelen zich natuurlijk de in de maag aanwezige gassen, en wanneer bij blas- of trommelzucht de pens sterk is uitgezet, wordt in dit achterste gedeelte het troquart gestoken.

2) G. Colin, *Traité de Physiologie comparée des animaux*.

weder begint. Het laten werken van mestossen, maar ook het drijven en verontrusten van runderen en schapen in 't algemeen, kort na het eten, moet dus zooveel mogelijk worden vermeden.

Na 't herkauwen en weder doorslikken gaat het nu brijachtig geworden voedsel voor een deel door de slokdarmsleuf in de derde maag, de boekpens *e* over, wanneer het namelijk geene genoegzame drukking uitoefent, om over de wanden der sleuf heen te dringen.

Volgens Colin echter komt ook het herkauwde voedsel grotendeels in de pens en netmaag terug, en gaat het hier genoegzaam geweekte en brijachtig geworden voedsel, soms ook zonder herkauwd te zijn, regelmatig van de pens of van de netmaag in de boekpens over.

Niet bij alle herkauwende dieren is de slokdarmsleuf even groot. Bij het schaap is zij kleiner dan bij het rund, en dientengevolge gaat er bij het eerstgenoemde dier niet zoo licht voedsel door de sleuf dadelijk in de derde maag of met andere woorden: gaat meer alles in de pens over en dientengevolge herkauwt ook het eerste dier beter en vaker dan het laatste. Heele graankorrels ontsnappen b.v. niet zoo licht aan de vertering bij het schaap als bij het rund.

In de derde maag wordt de spijszusschen de verschillende plooiën, die de wand dezer maag bezit, doorgevoerd en de inwerking van 't speeksel voortgezet; door verlies van water, dat de maagwand opslorpt en aan de daar aanwezige bloedvaten overgeeft, wordt de spijsbrij droger. Na een korteren of langeren tijd, gaat deze eindelijk in de vierde afdeeling, de lebmaag *i*, over.

In deze maag-afdeeling heeft weder eene andere verandering met het voedsel plaats. De talrijke kliertjes, warmede hare wanden bezet zijn, scheiden het maagsap af, waarvan de meest werkzame bestanddeelen, het zoutzuur en de pepsine, eiwitstoffen doen veranderen in *peptonen*, waardoor deze meer oplosbaar worden en het vermogen bekomen door een dierlijk vlies, den maag- of darmwand heen te dringen. Ook hier wordt dus een gedeelte van 't voedsel door de opslorpande vaten, welke in dien maagwand verspreid zijn, opgenomen. Wat hier niet verteert, gaat door de zoogenaamde portier in de dunne darmen over.

Is de maag voor de vertering werkzaam, dan is de portier gesloten. Bij het paard kan het voedsel ook niet langs den slokdarm in den mond terugkeeren, wat bij vele andere dieren, schoon niet herkauwende, wel het geval is; het paard kan niet braken. Vandaar de niet zeldzame gevallen, dat de maag van een paard, bij te veel eten van graan, berst.

Bij dieren, die, gelijk het paard en 't varken, eene enkelvoudige maag bezitten en dus niet herkauwen, komt de verrichting hunner maag in hoofdzaak met die der vierde maagafdeeling van de herkauwers overeen. Ook bij kalveren en lammeren, die nog zuigen of slechts melk als voedsel ontvangen, zijn de eerste afdeelingen der samengestelde maag nog onwerkzaam en slechts weinig ontwikkeld, zie bl. 28. Eerst langzamerhand, wanneer het jonge dier naast melk ook ander voedsel bekomt, ontwikkelen zij zich en worden werkzaam. Plotselinge overgangen van gemakkelijk verteerbaar voedsel, zooals de melk, tot voedsel, dat minder gemakkelijk verteert en waarvoor ook de verichtingen der andere maagafdeelingen vereischt worden, moeten hier dus worden vermeden.

De spijsbrij, die uit de maag in de darmen overgegaan is, is echter op verrena nog niet verteerd. Een groot gedeelte van de voedingsstoffen is nog in het geheel niet of nog niet voldoende opgelost of voor den overgang in 't bloed geschikt geworden. 't Is daarom ook onjuist, de maag eenvoudig *het* orgaan der spijsvertering te noemen. Eene even belangrijke rol vervullen de darmen daarbij, vooral bij het paard. Bovendien zijn de darmen, met name de darmplooiën, Fig. 26, bl. 30, met haar chyl- en bloedvaten de plaats waar het verteerde voedsel in het bloed wordt opgenomen. De maag heeft het voedsel daartoe slechts gedeeltelijk voorbereid. In de darmen komt de spijsbrij in aauraking met nog twee zeer werkzame verteringssappen: het alvleeschsap, dat in de alvleeschklier bereid wordt, en de gal, die door de lever wordt afgescheiden. Door het alvleeschsap worden nog niet verteerde eiwitstoffen in peptonen, het zetmeel dat nog niet door 't speeksel is veranderd wordt er door in de oplosbare suiker omgezet. De omzetting van zetmeel heeft in het algemeen daar of dan in het darmkanaal plaats, waar of wanneer het spijsverteringsvocht niet zuur is. Eene te groote hoeveelheid zuur (melkzuur, boterzuur enz.) ten gevolge van ondoelmatige voeding of ziekelijken toestand van 't dier, benadeelt dus deze omzetting en heeft veelal diarrhee, blas enz. ten gevolge.

Vroeger meende men dat de in de ruwe celstof voorkomende cellulose, bij de vertering eene dergelijke verandering ondergaat als het zetmeel, dat zij namelijk wordt omgezet in gom en suiker. Uit de proeven van Henneberg en Stohmann met herkauwers en van Hofmeister met paarden is ook gebleken, dat in het darmkanaal van plantenetende dieren een aanzienlijk deel der cellulose (bij herkauwende dieren 50—70 0/0 en bij paarden 20—40 0/0) verdwijnt, dat is in de vaste uitwerpselen niet teruggevonden wordt. Intusschen is door latere onderzoekingen van Tappeiner gevonden, dat de cellulose bij de herkauwende dieren in de pens en in den blinden darm en bij paarden in den blinden darm en een gedeelte van den dikken darm (de grimdarm) een soort gisting ondergaat, waarbij methaan of moerasgas en eenige vluchtige vetzuren, voornamelijk azijnzuur en boterzuur ontstaan¹⁾. Azijnzuur en boterzuur zijn met water mengbare vloeistoffen, gaan voor het grootste deel in 't bloed over en worden alzoo verteerd, terwijl het moerasgas zich bij de overige darmgassen als zwavelwaterstofgas enz. voegt. Ellenberger en Hofmeister houden het voor mogelijk dat de cellulose, als zij overbodig is, moerasgas enz. vormt, terwijl zij bij gebrek aan andere koolhydraten opgelost wordt, dat is versuikert, en dat het van 't opzuigend vermogen van den darm afhangt, of er veel of weinig cellulose in moerasgas wordt omgezet. Met de vorming van moerasgas gaat in allen gevalle die van azijnzuur en boterzuur gepaard: het ontstaan van blas zou dus met eene sterke moerasgas-gisting hand aan hand kunnen gaan.

1) Behalve de genoemde moerasgasgisting komen er in het darmkanaal dikwijls nog andere, door bacteriën of door andere lagere organismen veroorzaakte, gistingen voor, b.v. melkzuurgisting. Vele bacteriën, waaronder de zoogenaamde rottingsbacteriën, in het darmkanaal komende en waardoor uit een koolhydraat naast boterzuur, koolzuur en waterstof gevormd worden, worden echter door het zoutzuur van het maagsap gedood.

G. Kühn en anderen hebben aangetoond dat ook de meer gemakkelijk verteerbare koolhydraten met name zetmeel in het darmkanaal moerasgasgisting kunnen ondergaan (en zeker ook melkzuur- en boterzuurgisting), wanneer zij niet in suiker omgezet en door den darmwand geresorbeerd worden. Zij kunnen zoo ten prooi van de bacteriën vallen, die ze eerder aantasten dan de moeilijker oplosbare bestanddeelen van den celwand. Daardoor laat zich dan ook verklaren, wat meermalen is aangetoond kunnen worden, dat de gemakkelijker verteerbare koolhydraten de verteerbaarheid van de cellulose verminderen. Bij aanwezigheid van veel eiwit is de verteerbaarheid van de cellulose grooter.

Uit een en ander volgt dus dat de verteerbaarheid der cellulose en hare waarde als voedingsstof naar omstandigheid zeer verschillend zijn.

Van den anderen kant meent men, dat het nut der cellulose minder gezocht moet worden in hare waarde als directe voedingsstof, maar meer in den mechanischen invloed (de prikkel) dien zij en de haar in de ruwvezel vergezellende onverteerbare stoffen op den darmwand uitoefenen, een prikkel waardoor de darmbeweging en de afscheiding van verteringsvochten wordt bevorderd.

Van de voedingsstoffen, die voorts bepaald in de darmen verteerd, dat is geschikt gemaakt worden om door den darmwand heen te gaan, behoort ook het vet. Het zijn het alvleeschsap en de gal, die deze vertering bewerken en wel hoofdzakelijk door het vet te verdeelen in druppeltjes, die zoo klein zijn, dat zij slechts even met den microscoop kunnen worden waargenomen, waardoor de doorgang uit het darmkanaal naar de chylvaten bevorderd wordt, en voor een ander deel door het te verzeepen dat is om te zetten in een vetzuur zout en glycerine, die mede door den darmwand kunnen worden opgenomen.

Al de bovengenoemde vchten: het speeksel, 't maagsap, 't alvleeschsap en de gal zijn voor eene goede spijsvertering noodig, eensdeels om de voedingsstoffen de verschillende veranderingen te doen ondergaan en ze geschikt te maken om in het bloed te worden opgenomen, anderdeels ook om eene genoegzame hoeveelheid vocht te leveren, die voor dien overgang noodig is. Want daartoe moeten de stoffen niet alleen opgelost zijn, maar ook eene tamelijk verdunde oplossing vormen. De hoeveelheid water, met het voedsel opgenomen, is daartoe veelal niet voldoende; de verschillende spijsverteringsklieren moeten in het ontbrekende voorzien. Hierboven is reeds van eenige dieren de verbazende hoeveelheid speeksel opgegeven, die zij in 24 uur afscheiden. Ook de hoeveelheid maagsap, gal en pancreasvocht, ofschoon met minder zekerheid bekend, bedraagt in de 24 uur verscheidene kilogrammen. Bij een rund van 500 K.G. kan het pancreasvocht op 7 K.G. in de 24 uur geschat worden. Dat vocht, in de klieren uit het bloed afgescheiden, wordt in het darmkanaal uitgestort en keert met de verteerde voedingsstoffen in het bloed terug. Er heeft derhalve, als de maag en darmen voor de spijsvertering werkzaam zijn, eene vochtstrooming plaats: 1) van uit het bloed door de klieren in het darmkanaal en 2) uit het darmkanaal weer terug naar het bloed.

Dat gedeelte nu van 't voedsel, 'twelk of zonder verandering, b.v. sommige zuren en de amideachtige lichamen, of door de inwerking van de verschillende verteringsvochten in andere stoffen omgezet, door den darmwand heentrekt en in 't bloed overgaat, is zoogezegd verteerd; wat niet verteerd is, wordt als vaste uitwerpselen van tijd tot tijd uit het lichaam verwijderd. Daarbij

voegen zich enkele afscheidings- en afslijtingsproducten van de slijmhuid van maag en darmen en een gedeelte van de in het darmkanaal gestorte secretiën. Een groot gedeelte van de verteringsvochten wordt echter, gelijk reeds opgemerkt is, weder door den darmwand opgezogen. Bepaaldelijk heeft dit met de gal plaats, die door de poortader naar de lever terugstroomt, om na eenigen tijd op nieuw in het darmkanaal uitgestort te worden. Zie bl. 35.

Zonder grove fouten te begaan, mag men dus uit eene vergelijking van hetgeen als voedsel opgenomen is en hetgeen in de vaste uitwerpselen teruggevonden wordt, besluiten tot hetgeen daarvan verteert. Verschillende onderzoekingen dienaangaande, vooral in Duitschland, hebben over die verteerbaarheid van het voedsel door de landbouwdieren veel licht verspreid. Bij de behandeling der verschillende voedermiddelen komen wij daarop terug. Het moge hier voldoende zijn om te doen zien, dat het resultaat der voeding van een dier in de eerste plaats van de spijsvertering afhankelijk is.

Verschillende omstandigheden, die wij hier nog niet alle kunnen overzien, zijn daarop van invloed. Vooreerst de hoedanigheid der voedingstof zelf. Twee voedermiddelen kunnen b.v. wel dezelfde hoeveelheid eiwitstoffen bevatten, maar terwijl die van het eene bijna geheel verteerbaar is, verteert van die van het andere slechts een gedeelte. In de tweede plaats de inrichting van 't spijsverteringskanaal en de daarbij behoorende organen. Deze verschilt vooral bij de onderscheidene diersoorten, 't rund en 't paard b.v.; maar ook bij verschillende rassen, ja bij de verschillende individuen van een en 't zelfde ras kunnen dienaangaande verschillen bestaan, vergel. bl. 31. Ook de staat der gevoedheid van 't dier kan daarop van invloed zijn. Een mager dier, arm aan bloed, zal niet genoeg secretiën kunnen leveren, om eene groote hoeveelheid voedsel te verteren. Een goed gevoed dier zal dit wel kunnen. Niet zonder invloed daarop zullen ook de verschillende gemoedsaandoeningen van 't dier zijn. Gelijk ons bij hevige gemoedsaandoeningen, door vermindering van speekselafscheiding, het eten in de keel blijft steken, hevige toorn en schrik op de afscheiding van gal werken, waardoor deze, met het bloed vermengd, eene bekende ziekte, de geelzucht, kunnen veroorzaken, zoo ook zullen bij een dier zenuwaandoeningen invloed uitoefenen op het afscheiden van verteringsvochten. Kwellingen, verschillende invloeden, die het onrustig maken en zijne driften opwekken, kunnen daarom niet anders dan nadeelig op zijne spijsvertering zijn. Zoo ook ziekelijke toestanden en overmatige arbeid.

In de derde plaats is de wijze hoe het voedsel voorbereid en aan 't dier gegeven wordt, van invloed op de spijsvertering. Ongebroken graankorrels kunnen zelfs bij 't rund onverteerd door het darmkanaal gaan. Brijachtig voedsel aan een herkauwend dier gegeven, kan aan de nuttige werking van 't herkauwen worden onttrokken en onverteerd blijven. In de betrekkelijk kleine maag van een paard blijft het voedsel slechts korten tijd. Zij kan dikwijls het rantsoen van één schofttijd niet bevatten. C. F. Müller geeft aan, dat als een paard 2.5 KG. hooi in eens opvreet, dit zich met het viervoud van zijn gewicht dus met 10 KG. speeksel en slijm vermengt en eene massa vormt, die de kleine maag driemaal vullen zou; zij zou zich dus in den schofttijd tweemaal naar de darmen moeten ontlasten. Wordt in denzelfden schofttijd eerst haver en dan hooi opgenomen, zoo voert het laatste dadelijk een groot deel van de

eerste naar de darmen. De haver wordt daardoor niet voldoende met maagsap en speeksel vermengd om verteerd te worden. 't Is daarom beter de haver na 't hooi te geven. Ook het drinkwater gaat spoedig uit de maag in de darmen over en sleept niet zelden van den inhoud der maag, vooral de haverkorrels, mede. 't Is daarom beter het drinkwater toe te dienen na hooi dan wel na haver, die langer in 't darmkanaal vertoeven moet, om de daarin voorkomende eiwitstoffen enz. te doen verteren.

In de vierde plaats oefent de verhouding tusschen de voedingsstoffen of de samenstelling van het voederrantsoen invloed op de vertering uit. Uit verschillende proeven is o. a. gebleken, dat als men schapen en ossen eerst voedert uitsluitend met hooi of stroo en de hoeveelheid eiwit, koolhydraten enz., die daarvan verteerd wordt, bepaalt, de verteerde hoeveelheid eiwit en celstof van dit zoogenaamde ruw voer aanzienlijk minder wordt, wanneer men den dieren bij het hooi veel zetmeel, gom of suiker geeft, 't zij als zoodanig, 't zij in voedermiddelen als aardappels of mangelwortels, waarin deze voedingsstoffen in aanzienlijke hoeveelheid voorkomen. Toevoeging van voeder, dat rijker aan eiwit is, b.v. zemelen of koeken, vermindert daarentegen de verteerbaarheid van het eiwit enz. in het ruw voer in veel geringere mate. Zoowel om deze als nog andere redenen, die hieronder zullen worden vermeld, is het van belang, dat er eene zekere verhouding tusschen de voedingsstoffen (het eiwit, de stikstofvrije extractiefstoffen en het vet) in 't voeder is. Neemt men de hoeveelheid zetmeel, b.v. door het toedienen van veel graan of aardappels als bijvoeder te groot, dan blijft een gedeelte van het zetmeel onverteerd niet alleen, maar er verteert ook minder van de celstof of het eiwit in het stroo of hooi aanwezig. Zie hieronder bij de veevoeding.

Het onverteerde vindt men in de uitwerpselen terug, maar als mest hebben het zetmeel en de celstof weinig of geene waarde. Minder nadeelig is eene eenigszins te groote hoeveelheid eiwit in krachtvoer toegediend. De vertering van het eiwit en de celstof in 't ruwe voer wordt daardoor toch veel minder tegengegaan, en mocht ook iets van het eiwit aan de spijsvertering ontsnappen, in den mest terecht komende, verhoogt het door zijn stikstofgehalte de waarde hiervan in niet geringe mate. Zie I, bl. 382.

B. Bloedsomloop en stofwisseling.

Het door 't darmkanaal verteerde voedsel wordt, gelijk reeds bl. 48 opgemerkt is, deels door de aderen van maag en darmen, deels door de chylvaten in 't bloed opgenomen en de hoeveelheid bloedvloeistof en der daarin opgeloste stoffen daardoor dus vermeerderd. Maar behalve uit het darmkanaal gaan nog op verschillende andere wijzen stoffen in 't bloed over of kan die overgang op andere wijzen plaats hebben. In 't algemeen wordt het opnemen van stoffen in 't bloed met den naam *opzuiging (resorptie)* bestempeld. Zoo zuigen de lymphvaten en de aderen, Fig. 28, bl. 33, het vocht weder op, dat, uit het bloed afgescheiden, de weefsels van cel tot cel doortrekt, en storten het weder in het aderlijk bloed uit. Door de longen wordt voorts zuurstof in het bloed opgenomen. Bovendien kunnen genoemde organen verschillende andere stoffen opzuigen. Dampen van alcohol, vluchtige vergiften enz. gaan zeer

spoedig door de longen in 't bloed over. Vaste maar oplosbare stoffen worden door de met de opperhuid bedekte huid zeer langzaam; maar daar, waar de opperhuid is weggenomen, zeer spoedig opgezogen. Het wasschen of insmeeren der huid van dieren met vergiften kan dus veelal zonder gevaar geschieden, wanneer geene wonden aanwezig zijn, maar zoodra de opperhuid barsten of wonden vertoont, b.v. bij schurft, kan op deze wijze vergiftiging in het bloed plaats hebben.

Het bloed nu is de vloeistof, die in het onderhoud, den groei enz. der verschillende lichaamsdeelen voorziet. Van den toevloed van bloed naar een orgaan is dan ook zijn meerdere of mindere groei of zijne werkzaamheid afhankelijk, en naarmate eenig orgaan meer werkzaam is, wordt ook de toevoer van bloed daarheen grooter. Wanneer de maag en de darmen werkzaam zijn, om het voedsel te verteren, stroomt er ook meer bloed naar het darmkanaal, om de noodige verteringssappen te leveren en het verteerde op te nemen. Aan de geringe hoeveelheid bloed in dit gedeelte van het vaatstelsel en de daardoor veroorzaakte werking op de zenuwen wil men dan ook het gevoel van honger toeschrijven. Zoodra er nieuw voedsel in 't darmkanaal komt, wordt bloed aangevoerd en 't hongergevoel bevredigd. Bij bewegingen wordt meer bloed naar de daarbij gebruikte spieren, bij veel melkafscheiding naar den uier gevoerd, enz.

Wij zien hieruit dat de bloedbeweging in de eene of andere richting sterker of zwakker zijn kan. De landbouw-practijk dient daarmede rekening te houden. Een werkdier met eene gevulde maag te laten arbeiden, is even ondoelmatig als dat iemand na een goed maal gaat studeeren. Want of de spijsvertering of de andere werkzaamheid zal daaronder lijden. Wanneer bij eene koe in den bronstijd er meer bloed naar de voortplantingsorganen stroomt, en het dier meer beweging maakt, vloeit er minder naar den uier en geeft het minder melk. Om dezelfde reden vermindert het melkgeven na de bevruchting, wanneer er bloed voor den groei van 't kalf verbruikt wordt enz.

Wij moeten echter om de voedingsverschijnselen te doen begrijpen en, door de toepassing van de kennis dezer verschijnselen, tot eene doelmatige veevoeding te geraken, nog eenigszins dieper daarin doordringen. Daar het verteerde voedsel in 't bloed overgaat, wisselt de hoedanigheid van het bloed af naar den aard van 't voedsel, inzonderheid wat de daarin opgeloste stoffen betreft. Ontvangt een dier meer eiwit in 't voedsel, zoo wordt ook het bloed rijker aan eiwit; gaan uit het darmkanaal meer vet of koolhydraten over in 't bloed, zoo komen tot zekere grens ook meer van deze stoffen erin voor. Het bloed nu kan men als de voorraad beschouwen, waaruit de verschillende lichaamsdeelen voortdurend gevoed worden.

Maar behalve bloed is er nog eene andere voorraad, die te dezen opzichte van even veel, zoo niet van meer beteekenis is. Het is het sap, dat in de verschillende weefsels gevonden wordt.

Wat heeft er toch met het bloed, wanneer het zijn weg door de haarvaten, bl. 54, neemt, plaats? Van de bloedvloeistof en van de daarin opgeloste stoffen gaat een gedeelte door den dunnen wand der haarbuisjes heen, doortrekt de weefsels en voegt zich bij het vocht, dat hier reeds aanwezig is. Dit vocht, waaraan wij den naam *weefselsap* zullen geven, moet, in het

protoplasma der cellen opgenomen, als het eigenlijke voedingsvocht worden beschouwd. Wij mogen aannemen dat dit dergelijke stoffen opgelost bevat als ook in het bloed voorkomen. Stikstofhoudende verbindingen, b.v. eiwit, stikstofvrije verbindingen, b.v. vet, en eenige zouten zijn daarvan de belangrijkste. En naar de stoffen die uit het darmkanaal naar het bloed worden gevoerd, wisselt ook de hoedanigheid en de hoeveelheid van de in het weefselsap opgeloste stoffen af. In een mager dier houdt het weinig opgelost. Dan is het dus meer waterig. Vandaar ook het groote watergehalte van mager vleesch, bl. 4 en 40. In een goed gevoed dier zijn in het weefselsap meer stoffen (eiwit enz.) opgenomen, waardoor zich ook het betrekkelijk geringer watergehalte van zoogenaamd vet vleesch laat verklaren.

Uit een en ander volgt dus, dat de voorraad in het bloed en in de weefsels, waaruit het dier zich voeden moet en waarvan, gelijk hieronder nog nader blijken zal, alle levensverrichtingen min of meer afhankelijk zijn, kwalitatief maar vooral kwantitatief zeer verschillend kan wezen. Aan het daarin voorkomende eiwit wordt door Voit de naam van *voorraads-* of *omlopend* eiwit gegeven, om het te onderscheiden van dat 'twelk meer bepaald een bestanddeel der weefsels vormt en dat door hem met den naam van *orgaaneiwit* wordt bestempeld.

De in het bloed en in het weefselsap opgenomene stoffen en de weefsels zelve ondergaan eene bestendige verandering, die men gewoonlijk *stofwisseling* noemt. Vermeerdert van den eenen kant, gelijk wij hierboven hebben gezien, de hoeveelheid bloedvloeistof en de daarin opgeloste stoffen voortdurend door nieuwen aanvoer uit het darmkanaal, van den anderen kant vermindert daarvan de massa, doordien het bloed verschillende stoffen aan de weefsels of de daaruit gevormde organen afstaat.

Ook de in het bloed zwevende bloedlichaampjes blijven niet voortdurend bestaan; zij gaan te gronde en worden door nieuwe vervangen. Het roode beenmerg, de milt en enkele andere klieren schijnen de organen te zijn, welke voor de vorming dienen. Bovendien doet de bij de ademhaling opgenomene zuurstof een gedeelte der bloedbestanddeelen verbranden. Kortom er heeft eene bestendige verandering met het bloed plaats.

Iets dergelijks heeft met de weefsels en het weefselsap plaats. Onder anderen doet de opgenomene zuurstof ook hier stoffen verbranden en worden door celvorming in de bestaande nieuwe orgaandeelen of weefsels gevormd (geassimileerd). Er wordt daartoe voortdurend nieuwe voorraad uit het bloed aangevoerd, maar tevens stoffen, in de eerste plaats de verbrandingsproducten, door de lymphvaten of door opzuiging in de haarvaten, weder naar het bloed teruggevoerd. Of anders: er gaat eene bestendige stroom van vocht door de weefsels, waarmede deze het voor hunnen groei en de stofwisseling noodige ontvangen en het onbruikbare (de afslijtings- en verbrandingsproducten) wordt verwijderd.

Wij moeten ons hier bepalen tot eene bloote vermelding van de veranderingen, die de voedingsstoffen bij haren loop door het lichaam ondergaan en van de rol, die zij bij den groei en de stofwisseling vervullen.

Gelijk sommige als voedsel opgenomene stoffen onveranderd door het darmkanaal gaan, zoo schijnen ook enkele in het bloed opgenomene verbindingen

daarmede door het lichaam te worden gevoerd, zonder merkbaar te veranderen of direct aan de stofwisseling deel te nemen. Daartoe behooren het water, sommige zouten en kleurstoffen (aan de kleur van de urine soms gemakkelijker waar te nemen). Toch dragen het water en enkele zouten middellijk tot de stofwisseling bij. Zoo is het water, behalve dat het de vertering en de opzuiging van de voedingsstoffen bevordert, noodig voor de vorming van de verteringsvochten, als gal, speeksel enz. en in 't algemeen voor den omloop van de verschillende stoffen. Eene te groote hoeveelheid water is nadeelig; het versnelt te zeer den gang van 't voedsel door het darmkanaal; het benadeelt het opzuigen der voedingsstoffen en veroorzaakt eene te snelle ontleding daarvan in de verschillende lichaamsdeelen; vermeerderde watertoevoer bevordert b.v. de omzetting van eiwit; en daar het op de temperatuur van het lichaam verwarmd moet worden, onttrekt het hieraan onnoodig te veel warmte. Gebrek aan water is echter niet minder nadeelig zoowel voor de spijsvertering als ook voor de stofwisseling in de weefsels, daar het bloed onder deze omstandigheden hieraan water onttrekt, waardoor zij hunne normale gezwollenheid verliezen en niet in staat zijn de gewone stofwisselproducten te leveren. 't Gebrek aan water geeft het gevoel van dorst. — Van de in 't bloed opgenomen zouten zijn de kalk-, kali- en ijzerzouten en het keukenzout van het meeste belang. Kalk, vooral phosphorzure kalk, is noodig voor de stofwisseling en den groei der beenderen. Proeven o. a. van Lehmann hebben aangetoond, dat jonge honden en varkens, die bij overigens toereikend voeder geen kalkzouten daarin ontvingen, door de zogenaamde Engelsche ziekte (*rachitis*) werden aangetast¹⁾, vooral wanneer hun daarbij tevens melkzuur (b.v. zure melk) gegeven werd. Toevoeging van kalkzouten (het best phosphorzure kalk) bij het voeder deed hen van de ziekte herstellen. Van alle bekende voedermiddelen is de moedermelk dan ook het rijkst aan kalk; dan volgen de eidojers. Jonge dieren, die, ontwend, kalkarm voeder ontvangen — en dit kan b.v. met varkens die met aardappels en karnemelk gevoed worden, het geval zijn — geve men dus wat phosphorzure kalk bij het voer. Is het dier volwassen, zoo is ook nog wel kalk noodig, maar in het meerdere voeder dat het ontvangt is dan in den regel genoeg voorhanden.

Ijzerzouten zijn noodig voor de vorming van de roode bloedlichaampjes, wier kleurstof ijzer bevat. Zij komen echter evenals de kali- en de overige

1) Intusschen kan deze ziekte soms ook ontstaan, ofschoon genoeg kalk in het voeder aanwezig is. Onderzoekingen van Oechsner de Coninck en anderen hebben geleerd dat bij dergelijke beenziekten in de meeste gevallen meer kalk, bij menschen ook meer phosphorzuur en chloor in de urine voorkomt dan gewoonlijk. Volgens hen zou dan de oorzaak der ziekte zijn, dat tengevolge van storingen in de voeding er kalk enz. aan de beenderen onttrokken wordt of daarin niet wordt afgezet, maar door zoutzuur of melkzuur in oplossing komt of blijft en met de urine wordt afgescheiden. Pflüger is van oordeel dat phosphorzure kalk en ook koolzure kalk niet worden geresorbeerd en dat vooral phosphorzure kali de vorm is waarin de dieren het noodige phosphorzuur ontvangen. Intusschen is het een feit dat dieren die b.v. gevoerd worden met veel hooi van madelanden waarin weinig phosphorzuur en vooral weinig kalk aanwezig is, dikwijls zwakke beenen krijgen en dat toevoeren van phosphorzure kalk dan als geneesmiddel kan dienen.

phosphorzure zouten, die nog eene bijzondere rol bij de stofwisseling in het bloed en in de weefsels vervullen, in den regel in het voedsel en in het water dat de landbouwdieren ontvangen in genoegzame hoeveelheid voor. Met het keukenzout is dit niet altijd het geval. Plantenetende dieren hebben daarvan meer noodig dan vleeschetende. Er zijn voorbeelden genoeg bekend, dat zij stukken steenzout, in hun bereik gebracht, gaan afleken, en menschen, die veel plantaardige spijsen eten, gebruiken meer zout dan dezulken, die veel vleesch eten. Vooral bij aardappels, boonen en erwten verlangen wij veel zout. Bunge heeft nu aangetoond, dat wanneer dergelijke stoffen, die veel kali bevatten, tot voedsel genomen en dus veel potaschzouten in het bloed en in het weefselsap overgevoerd worden, het keukenzout hieruit als het ware verdreven en met de urine uit het lichaam verwijderd wordt, waardoor storingen in de voedingsverrichtingen ontstaan. Bij een zeer kalirijk voedsel, b.v. aardappels, kan eene opzettelijke toevoeging van keukenzout dus in de eerste plaats noodig zijn. Overigens dient men in aanmerking te nemen, dat het drinkwater en ook het stroo, hooi enz. hier te lande waarschijnlijk meer keukenzout bevat dan in landen verder van de zee verwijderd en de toevoeging hier dus minder noodzakelijk zal zijn dan elders. Bovendien eene matige hoeveelheid keukenzout is nuttig, eene te groote quantiteit schadelijk. Het geeft eene prikkel tot opnemng van water, waarvan eene matige hoeveelheid de spijsvertering bevordert; zijne aanwezigheid in het weefselsap vermeerdert hier de omzetting van het eiwit, en in 't algemeen geeft eene matige hoeveelheid aan 't dier eene zekere welgedaanheid. Eene te groote hoeveelheid doet het echter vermageren en mocht zijne zwaarte ook al toenemen, dan komt dit — proeven hebben het bewezen — doordien het watergehalte van 't dier grooter is geworden. In het algemeen wordt daarbij naar een zeker evenwicht gestreefd. Wordt eene betrekkelijk groote hoeveelheid zout in het voedsel gegeven en in het bloed opgenomen, dan wordt voor het herstellen van 't evenwicht water aan de weefsels, vooral aan de klieren onttrokken en ontstaat het gevoel van dorst.

Eene bijzondere rol bij de stofwisseling heeft de *zuurstof*, die, bij de ademhaling in het bloed opgenomen, daarmede naar de weefsels wordt gevoerd, gelijk hierboven reeds werd vermeld en ons straks nader zal blijken.

Wij zullen nu eerst nagaan de verandering der organische voedingsstoffen en de rol die deze bij de stofwisseling in het dier spelen. Eiwitstoffen en eenige andere stikstofhoudende verbindingen, vet, suiker en eenige organische zuren zijn daarvan de belangrijkste. Deze veranderingen kunnen bestaan in:

a) *vorming van lichaamsdeelen* om de inmiddels afgesletene te vervangen of bij den groei nieuwe te vormen;

b) *splitsing* van stoffen in twee of meer andere of *vorming* van eene nieuwe stof uit twee of meer andere;

c) *verbranding* van stoffen, dat is verbinding met zuurstof.

Uit hoofdstuk I is ons gebleken, dat, afgescheiden van de beenderen, de droge stof van een dier grootendeels uit eiwit of daarmede nauw verwante stoffen bestaat. Men mag dan ook aannemen, dat de eiwitstoffen in het voedsel in de eerste plaats dienen om het materieel voor den groei enz. der weefsels of juistert voor de vorming van nieuwe cellen te leveren. Zij mogen daarom

in het voedsel nooit ontbreken en kunnen nooit geheel door eene andere voedingsstof vervangen worden. Uit lijn, amidon en andere stikstofhoudende niet-eiwitstoffen worden in het dier geen eiwit of in het algemeen geen weefselbestanddeelen gevormd. Omtrent de rol dezer stikstofhoudende verbindingen bij de voeding is men nog in het onzekere. Hoogstens oefenen zij, evenals de hieronder te vermelden vetten en suiker, eene eiwitbesparende werking uit¹⁾.

Toch is ook de vorming van nieuwe lichaamsdeelen uit het eiwit van het voedsel niet zoo eenvoudig als men wel zou kunnen meenen, omdat het dierlijk eiwit dat daarbij gevormd wordt en een georganiseerd vorm krijgt, wezenlijk verschilt van het plantaardig eiwit, dat onzen huisdieren meest tot voedsel dient.

De meest juiste voorstelling die men zich daarvan kan maken is waarschijnlijk deze, dat de voedingsstoffen, zoowel de eiwitstoffen als de stikstofvrije stoffen in het protoplasma der cellen worden opgenomen en dat daarin verschillende splitsingen en vereenigingen plaats hebben. De splitsing van eiwit geschiedt dan vaak zoo dat een stikstofvrij en een stikstofhoudend product gevormd wordt. Zoo neemt men aan dat bij splitsing van eiwit o.a. vet ontstaat, vooral op grond van het verschijnsel dat bij het vervetten van een weefsel het protoplasma der cellen door vetdruppels vervangen wordt²⁾. Een tweede stikstofvrij splitsingsproduct van de eiwitstoffen is het *glycoeen*, een tot de koolhydraten behoorende stof, die, in de lever gevormd en daarin opgehoopt, als reservestof dient en eene belangrijke rol speelt bij het verrichten van arbeid, gelijk straks nader zal blijken.

Stikstofhoudende stoffen, als splitsingsproducten in het dierlijk lichaam gevormd, kent men verscheidene. Wij noemen slechts het *kreatin* en *kreatinin* . Vele dezer splitsingsproducten ondergaan nog weder verandering en nemen daarbij meestal zuurstof op. Het stikstofhoudende eindproduct daarvan is dan hoofdzakelijk het *ureum* of de *pisstof* , die, met de pis of urine uit het lichaam verwijderd wordt. *Geene andere stikstofverbinding verlaat in noemenswaar-*

1) De laatste onderzoekingen daaromtrent zijn die van Keller (*Chem. Zeit.* 31). Volgens deze is asparagine (een in plantaardig voedsel vaak voorkomend amid, I, bl. 181) bij vleeschetende dieren zonder werking, maar bij plantenetende dieren werkt het, bij voeder, arm aan eiwit en rijk aan koolhydraten, eiwitsparend, zoodat eiwit, dat, zonder gelijktijdige aanwezigheid van asparagine, verbruikt wordt, in het lichaam als orgaaneiwit kan worden opgenomen. Ook ammoniakzouten (dus stikstofh. anorganische verbindingen) werken volgens K. op eene dergelijke wijze. Beide bevorderen volgens hem ook de vertering der koolhydraten. Hij wil zulks op de volgende wijze verklaard hebben. Asparagine en de ammoniakzouten treden bij de stofwisseling niet in de plaats van eiwitstoffen, maar werken indirect doordat zij in het darmkanaal voor de bacteriën tot voedsel dienen, waartoe anders eiwit verbruikt wordt. Deze werking treedt het meest te voorschijn bij voeder, arm aan eiwit. Wordt meer en meer eiwit gegeven, dan wordt de invloed der amidon steeds geringer, aangezien de bij de eiwitstoffen ontstaande splitsingsproducten toereikend zijn om de bacteriën te voeden; vergelijk bl. 48. Bij voeder dat rijk aan eiwit is of eene voldoende hoeveelheid eiwit bevat, zouden de amidon dus van geen dienst zijn, wel in voederrantsoenen arm aan eiwit, zooals b.v. aan dieren die op onderhoudsvoedsel gesteld zijn, gegeven wordt.

2) Volgens Pflüger is de vorming van vet uit eiwit onzeker; volgens hem ontstaat dit uit het vet van het voedsel zelf en uit koolhydraten,

dige hoeveelheid het lichaam 1). Daar men nu weet, dat uit 100 gewichtsdeelen watervrij eiwit, 33,5 gew. d. ureum kunnen ontstaan, en het niet moeilijk is hiervan de hoeveelheid in de urine nauwkeurig te bepalen, beschouwt men de quantiteit ureum in de urine als maat voor de hoeveelheid eiwit, die in het lichaam ontleed is. Hoe meer ureum dus in de urine gevonden wordt, des te meer eiwit is er omgezet en omgekeerd.

Maar behalve door splitsing kunnen er ook door vereeniging van twee of meer stoffen in het protoplasma nieuwe stoffen ontstaan. Zoo is het mogelijk dat uit het gesplitste eiwit op nieuw en een eenigszins anders samengesteld eiwit ontstaat. Met het vet in het voedsel is dit eveneens het geval. Dit splitst zich waarschijnlijk eerst in vetzuren en glycerine; vetzuren en glycerine vereenigen zich echter daarna weder tot een vet, waarbij de verhouding der samenstellende deelen eenigszins anders wordt. Immers, ofschoon het vet in het voedsel wel van invloed kan zijn op de hoedanigheid van het vet in het dier, is de samenstelling en daardoor ook de consistentie van het dierlijke vet eene eenigszins andere. Men denke slechts aan het botervet.

Ook de in het bloed in den vorm van suiker opgenomene koolhydraten ondergaan verschillende veranderingen. Voor een deel wordt daaruit in de lever het zoeevengenoemde glycogeen gevormd en voorts heeft men met zekerheid kunnen aantoonen, dat uit koolhydraten in het dierlijk lichaam ook vet kan gevormd worden. Het eerste heeft men kunnen aantoonen omdat juist na het gebruik van veel koolhydraten er zich veel glycogeen in de lever ophoopt en het tweede omdat bij bepaalde rantsoenen, aan varkens b.v. gegeven, de hoeveelheid ontleed eiwit en het vet in het voedsel niet voldoende zouden zijn voor de vorming van het in 't lichaam aangezette vet, en de vorming daarvan wel niet anders dan uit de tevens in het rantsoen aanwezige koolhydraten verklaard kan worden.

Op grond van deze en andere onderzoekingen neemt men dus aan:

dat het eiwit in het dier slechts uit ander eiwit ontstaat;

dat glycogeen wordt gevormd uit eiwit en koolhydraten (volgens Chauveau ook uit vet);

dat vet, behalve uit het voedsel, in het lichaam wordt gevormd uit eiwit en uit koolhydraten.

Het glycogeen, de in het bloed aanwezige suiker en tot zekere hoogte ook de vetten vormen echter geen wezenlijk bestanddeel van het dierlijk lichaam. De vetten en ofschoon in veel geringere hoeveelheid het glycogeen worden wel in het lichaam opgehoopt, gereserveerd (en bij het vetmesten geschiedt die ophooping van vet met landbouwkundige doeleinden), maar zij dienen om te gelegener tijd verbruikt, verbrand te worden. Verbranden, dat is het opnemen van zuurstof, is namelijk het derde belangrijke scheikundige verschijnsel dat in het dierlijk lichaam plaats heeft, ter voortbrenging van warmte of ander arbeidsvermogen. Van de genoemde stoffen verbranden de koolhydraten (glycogeen en suiker) het gemakkelijkst, moeilijker het vet, 'tzij het in het

1) In de urine van grasetende dieren, vooral in die van paarden, komt ook in afwisselende hoeveelheid paardenpizzuur of hippurzuur, in de urine van vleeschetende dieren urinezuur voor.

voedsel aanwezig of het uit de eiwitstoffen afgesplitste. Daarbij kunnen door opneming van zuurstof nog verschillende tusschenproducten ontstaan; de eindproducten van de verbranding zijn echter koolzuur en water, waarvan het eerste hoofdzakelijk door de longen, het laatste ook met de urine het lichaam verlaat.

Heeft men dus in het verschil tusschen hetgeen in de vaste uitwerpselen voorkomt en de stoffen, die 't dier als voedsel opneemt, een maat voor de vertering van 't voedsel, uit de bepaling van de hoeveelheden ureum, koolzuur en water, welke het lichaam verlaten en de hoeveelheid zuurstof, die het dier inademt, valt het niet moeilijk ten naastenbij te berekenen, wat van het verteerde voedsel in het lichaam achterblijft of juistere eene maat voor de stofwisseling in het dier; anders gezegd: eene maat voor de aanzetting en omzetting van het eiwit en het vet in 't dier.

Belangrijke onderzoekingen zijn in deze richting gedaan. Men heeft niet alleen de dieren op verschillende wijzen gevoederd en het voedsel en het drinkwater alsmede de daarbij verkregen uitwerpselen nauwkeurig bepaald en onderzocht, maar ook menschen en dieren onder verschillende omstandigheden in een bijzonder daarvoor ingerichten toestel geplaatst, zoodat tevens de hoeveelheid zuurstof, die ingeademd werd, en het koolzuur en de waterdamp, die uitgeademd werden, bepaald konden worden.

Als voorbeeld van zoodanige stofwisselingsvergelijking vermelden wij de volgende door Henneberg op grond van eene door hem genomene proef, opgesteld. Deze proef werd genomen met een os, die 712.5 KG. zwaar, gedurende 28 dagen dagelijks gevoederd werd met: 5 KG. klaverhooi, 6 KG. haverstroo en 3.7 KG. gebroken boonen en voorts 0.06 KG. keukenzout en 56.1 KG. drinkwater ontving.

De gemiddelde dagelijkse toeneming in levend gewicht bedroeg bij dit voeder 1.035 KG., terwijl de dagelijkse ontvangst en uitgaaf waren als volgt in KG.:

Ontvangst.	Water	Asch	Koolstof	Waterstof	Stikstof	Zuurstof
Aan voeder, drinkwater en inademing	58.200	0.890	5.825	7.500	0.310	10.150
Uitgaaf.						
A. Aan urine en vaste uitwerpselen:						
13.90 KG. urine	13.075	0.305	0.220	0.025	0.170	0.105
40.65 „ vaste uitw.	36.075	0.575	2.585	0.310	0.105	2.000
B. Aan uitademing door huid, longen en darmkanaal:						
9.525 KG. water	9.525	—	—	—	—	—
9.795 „ koolzuur	—	—	2.67	—	—	7.125
0.030 „ moerasgas	—	—	0.02	0.01	—	—
Som der uitgaven	57.675	0.880	5.495	0.345	0.275	9.230
Ontvangst grooter dan uitgaaf	0.525	0.010	0.330	0.050	0.035	0.875

Men kan nu de volgende berekening maken. Er is een winst van 0.035 KG. stikstof en aangezien de eiwitstoffen gemiddeld 16 proc. stikstof bevatten,

beantwoordt 1. gew. d. stikstof aan 6.25 gew. d. eiwit; 0.035 KG. stikstof dus aan $6.25 \times 0.035 = 0.219$ KG. eiwit. In de eiwitstoffen gaan op 1 deel stikstof 3.35 deelen koolstof. Voor de vorming van 0.219 KG. eiwit was dus $0.219 \times 3.35 = 0.117$ KG. koolstof noodig. Er is 0.330 KG. koolstof opgenomen. Voor de vetvorming blijft dus $0.330 - 0.117 = 0.230$ KG. koolstof beschikbaar, en daar 1 deel koolstof beantwoordt aan 1.307 deelen vet, kan daaruit $0.239 \times 1.307 = 0.278$ KG. vet gevormd zijn.

De dagelijksche gewichtstoename moet dus bedragen:

aan eiwit	0.219 KG.
„ vet	0.278 „
„ water	0.525 „
„ asch	0.010 „

samen . . 1.032 KG., wat met de direct

door weging gevondene hoeveelheid (1.035 KG.) vrij wel overeenstemt.

De verschillende resultaten die dergelijke voedingsproeven gegeven hebben, o. a. dat bij het verrichten van arbeid meer zuurstof opgenomen en meer koolzuur uitgedemd wordt, bespreken wij hieronder.

De ademhaling door de longen en de afscheiding van de urine door de nieren staat met de stofwisseling in het nauwste verband. Hoe meer stoffen er in het lichaam verbranden, des te meer zuurstof moet er aan- en des te meer koolzuur weggevoerd worden. Naar die mate moet ook de ademhaling krachtiger zijn, en omgekeerd: hoe krachtiger de ademhaling is, des te meer zuurstof er opgenomen en des te grooter het stofverbruik door verbranding wordt.

De quantiteit urine die afgescheiden wordt is grootendeels afhankelijk van de hoeveelheid opgenomen water, dat zeer spoedig zijn weg door het lichaam neemt; en de hoeveelheid van de daarin opgeloste stoffen hangt vooral af, gelijk reeds gezegd, van de eiwitomzetting en verder van die der stoffen die als voedsel opgenomen maar aan de stofwisseling weinig of niet deelnemen en met de urine weder uit het lichaam worden verwijderd.

Opmerkelijk is ook de snelheid waarmede de voedingsstoffen in het lichaam worden omgezet. „Ook na de rijkste maaltijd”, zegt Bunge, „zijn de opgenomen voedingsstoffen reeds na verloop van een halven dag voor het grootste deel tot de eindproducten: koolzuur, water en ureum verteerd”. Dit geldt voor den mensch. Bij het rund en andere herkauwende dieren met hun samengestelde maag duurt die omzetting gewis langer, maar ook bij het paard en het varken geschiedt zij ongetwijfeld snel en geeft dit eenige aanwijzing voor niet te lange poezen tusschen de voedertijden.

C. Onderhoudsvoedsel en Honger. Vorming van vet en vleesch, melk enz. in het dierlijk lichaam.

Nu wij de belangrijkste voedingsstoffen hebben leeren kennen en de veranderingen die zij in het lichaam ondergaan en in het algemeen de stofwisseling in het dier en de methode van onderzoek daarbij, dienen wij de voeding en de stofwisseling nog nader met het oog op de productie te beschouwen.

Als de belangrijkste organische voedingsstoffen die daarbij vooral in aanmerking komen hebben wij leeren kennen: eiwitstoffen, vetten en koolhydraten

en als algemeene regel kan men stellen, dat *noch de eiwitstoffen alleen, noch de vetten en koolhydraten alleen in staat zijn het lichaam te onderhouden, laat staan te doen groeien of iets voort te doen brengen, maar slechts deze stoffen gezamenlijk en in eene zekere verhouding.*

Wij zullen, teneinde zulks duidelijk te maken — want het betreft hier een voor den veehouder zeer belangrijk feit — ons eenige bepaalde gevallen stellen. Wij willen vooreerst aannemen, dat de uitgaven en inkomsten elkander nagenoeg dekken en er dus geen winst of verlies is. Het dier ontvangt dan slechts voedsel voor zijn onderhoud; de hoeveelheden koolstof en stikstof bv., die in de urine, in de vaste uitwerpselen en in het uitgeademde koolzuur voorkomen, zijn nagenoeg even groot, als die in het voedsel opgenomen. De hoeveelheid voedsel nu, die een dier voor zijn onderhoud noodig heeft, is reeds zeer verschillend. Zij is grooter, wanneer het dier uitwendigen arbeid verricht of veel beweging maakt, dan wanneer het rustig op stal staat. Want voor het verrichten van dien uitwendigen arbeid wordt meer stof verbruikt, meer zuurstof opgenomen en meer koolzuur afgescheiden, derhalve meer koolstofhoudende stof verbrand. Zij verschilt ook naardat het dier zich reeds in een goeden staat bevindt of mager, levendig van aard of traag is, enz. Een groot en volwassen dier heeft absoluut wel meer onderhoudsvoedsel noodig dan een klein en nog jong dier, maar berekend per 100 KG. levendgewicht, moet een klein en jong dier meer ontvangen om in 't gewone levensonderhoud, waarbij het lichaam niet vermageren zal, te voorzien.

Wij willen nu aannemen, dat een dier zich in een middelmatig gevoeden toestand bevindt, en dat men het in dien toestand ongeveer wil houden. Wat is daarvoor noodig of beter het goedkoopste voedsel? Een zeer eiwitrijk voer? Neen, want behalve dat zulks te duur zou komen, treft zulk voer ook minder doel. Voit voederde o. a. een hond gedurende eenigen tijd enkel met vleesch, van vet ontdaan. Om het dier ongeveer op dezelfde hoogte te houden, waren dagelijks 1500 gram vleesch noodig. Maar tot ongeveer hetzelfde resultaat kwam hij door het met 500 gram vleesch en 200 gram vet te voeden. Dergelijke resultaten werden verkregen, wanneer hij een hond met vleesch en zetmeel voederde. Ook dan was een veel geringere hoeveelheid noodig, dan bij voeding met enkel vleesch.

Onze huisdieren moeten natuurlijk ander voeder gebruiken, maar verschillende onderzoekingen hebben geleerd, dat ook hier dezelfde beschouwingen gelden. Volgens proeven van Henneberg en Stohmann blijft een volwassen os ongeveer in denzelfden toestand, wanneer hij op 1000 KG. levend gewicht dagelijks 0,6 a 0,7 KG. eiwit en 7 a 8 KG. stikstofvrije stoffen uit het voedsel verteert, en de geheele hoeveelheid droge stof van 't voeder minstens 14 a 15 KG. bedraagt. Deze hoeveelheid voedingsstoffen is b.v. aanwezig in: 19,5 KG. klaverhooi of in 3,7 KG. klaverhooi, 13 KG. haverstroo en 0,6 KG. raapkoeken of in 25,6 KG. mangelwortels, 12,6 KG. haverstroo en 1 KG. raapkoek.

Ontvangt een dier geen of niet genoeg voedsel, lijdt het honger, zoo leeft het van zijn eigen vleesch en vet, om in het noodige stofverbruik te voorzien. Dan wordt ook het plantenotend dier als het ware een vleescheter. Natuurlijk kan dit slechts eenigen tijd duren. Bij hongerproeven die Chossat met duiven nam, stierven de dieren toen zij 40 $\frac{0}{10}$ van hun gewicht verloren hadden.

Oudere honden gingen na een dergelijk gewichtsverlies, jongere na een verlies van $33\frac{1}{3}\%$ en zeer jonge honden reeds na een verlies van 20% te gronde.

Plantenetende dieren kunnen in den toestand van honger niet zoo lang leven als vleeschetende. Colin liet een krachtig en tamelijk vet paard van 405 KG. hongeren; dagelijks kreeg het gemiddeld 1,4 KG. water; het leefde nog 30 dagen en had bij zijn dood 80 KG., dus ongeveer $\frac{1}{5}$ van zijn gewicht verloren. Een éénjarig rund van 146 KG. verloor in de eerste hongerdagen 4,25 KG. in 24 uur, een hamel van 30 KG. zonder voedsel of drinken in 22 dagen 12,85 KG. of 43% van zijn levendgewicht.

En wat is noodig om een onzer huisdieren te doen groeien, vet te maken of melk te doen geven, dat is het niet enkel te onderhouden, maar ook iets te doen voortbrengen? Men zou kunnen vermoeden, dat vermeerdering enkel van het eiwitgehalte van 't voeder voldoende is. Door b.v. minder stroo en meer koeken, boonmeel enz. te geven, zal het niet moeilijk zijn te bewerken, dat een os, die bij bovenstaand voeder nagenoeg hetzelfde gewicht behoudt, dagelijks eenige malen meer eiwit in zijn voedsel bekommt, terwijl de hoeveelheid stikstofvrije stoffen weinig of niet vermeerderd wordt. Eene dergelijke voeding zal echter geenszins doel treffen. Want vooreerst wordt de quantiteit droge stof in 't voeder allicht te gering en de geheele spijsvertering en de gezondheidstoestand van het dier in gevaar gebracht. Maar in de tweede plaats treft zij om nog eene andere reden geen doel. Ofschoon toch uit eiwit vleesch en vet gevormd kunnen worden, en deze lichaamsbestanddeelen naar wij mogen aannemen daaruit ontstaan, heeft er bij vermeerdering van het eiwitgehalte in 't voedsel nog iets anders plaats. Men vermeedert door deze eenzijdige eiwitvoeding wel het eiwit van 't bloed en in het weefselsap, met andere woorden wel het omloopend eiwit, maar men vormt nog geen orgaaneiwit. Want dit voorraadseiwit wordt weder ontleed en met eenigen tijd is er weder evenwicht tusschen de in- en uitgaven. Men vindt meer ureum, bl. 55, in de urine en de hoeveelheid daarvan beantwoordt weder aan de quantiteit eiwit, die uit het darmkanaal in 't bloed is overgegaan. De geheele stofwisseling in het dier wordt wel grooter, de staat zijner gevoedheid beter, maar er wordt nog geen vleesch en ook weinig of geen vet gevormd, aangezien het afgesplitste vet bij gebrek aan koolhydraten verbrandt.

Anders wordt echter 't geval, wanneer men tegelijk met het eiwit ook het vetgehalte of de hoeveelheid koolhydraten of beide vermeedert. Dan houdt men, aangezien vetten en koolhydraten zich gemakkelijker met de zuurstof verbinden dan de eiwitstoffen, althans gedeeltelijk de omzetting van het eiwit tegen, zoodat zich dit als orgaaneiwit in het lichaam ophoopt. Iets dergelijks heeft bij de vetvorming plaats. Dit ontstaat, gelijk wij reeds weten, uit eiwitstoffen of uit koolhydraten of wordt met het voedsel aangevoerd en direct opgenomen¹⁾. Wordt echter niet genoeg koolhydraat of vet met het voedsel

1) De meeste physiologen nemen thans aan dat bij de vetvorming protoplasma, bl. 8, door vet wordt vervangen, en aangezien de verschillende verrichtingen van het protoplasma uitgaan, moeten met de vetvorming de levensfunctiën en ook de eiwit-omzetting geringer worden. Zie hierachter het vervetten van spierweefsel. Vandaar ook dat in een vet lichaam in den toestand van honger minder eiwit ontleed wordt (omdat er minder protoplasma-houdende cellen zijn) dan in een mager lichaam.

aangevoerd, waarmede de opgenomene zuurstof zich kan verbinden, zoo verbrandt het vet, 'tzij dit met het voedsel aangevoerd, 'tzij het uit het eiwit of koolhydraten ontstaan is, en kan het zich dus niet ophoopen. Zelfs wordt, bij een overmaat van eiwit in 't voedsel, het vet, dat reeds als weefselbestanddeel is opgenomen, weder in omloop gebracht. Vette menschen kunnen alzoo door het gebruik van veel en mager vleesch vernageren (zogenaamde bantingkuur).

Het vet en de koolhydraten, in 't bloed en het weefselsap, kan men dus spaarmiddelen voor het eiwit noemen. Daardoor laat zich nu ook verklaren waarom Voit in zijn bovengenoemde proef met zooveel minder eiwit toe kon wanneer hij den hond bij het vleesch vet of zetmeel gaf. Wordt namelijk enkel vleesch gevoederd, zoo wordt daaruit weinig of geen orgaaneiwit gevormd, maar het blijft omlopend eiwit dat spoedig weder ontleed wordt. Wordt vet of een koolhydraat daarbij gegeven, zoo houden deze tot zekere hoogte die ontleding tegen, zoodat orgaaneiwit gevormd kan worden. Een eenzijdig toedienen van vet of koolhydraten is echter evenmin doelmatig. Gaat men b.v. bij een normaal gevoed dier tot een eiwitarm voedsel over, dan blijft de eiwitomzetting eenigen tijd bestaan, ofschoon zij spoedig vermindert; er wordt dan in de eerste plaats vet aan de weefsels onttrokken, maar er kan als het dier vernagert ook eiwit aan de weefsels onttrokken worden en tot omlopend eiwit overgaan, zoodat het dier ook in dit opzicht afneemt. Dit is des te meer nadeelig, omdat er veel meer tijd en voedsel noodig zijn om het verlies, dat de organen geleden hebben, te herstellen, dan men anders aan voeder bespaart. Van den anderen kant wordt orgaaneiwit ook veel minder gemakkelijk ontleed als het omlopend eiwit. Dit leeren b.v. de hongerproeven waarbij het omlopend eiwit (dus de ontleding van eiwit) spoedig vermindert.

Uit een en ander volgt dus, dat het voor eene goede productie niet voldoende is een dier eene genoegzame quantiteit voeder toe te dienen „om de maag te vullen”, maar dat men tevens op het gehalte van het voeder moet letten; dat er eene zekere verhouding tusschen de voedingsstoffen moet bestaan, en dat vooral de overgang van een eiwitarm tot een eiwitrijker voeder slechts langzaam en veelal onder gelijktijdige vermeerdering van de stikstofvrije stoffen moet geschieden.

Welke de meest gunstige verhouding ongeveer is, zal bij de voeding van elk dier in het bijzonder worden vermeld.

Eenige algemeene opmerkingen omtrent de vleesch- en vetvorming mogen hier nog eene plaats vinden.

Het spreekt vanzelf, dat, wanneer het voedsel van een dier niet alleen in zijn onderhoud zal voorzien, maar ook zal dienen om iets voort te brengen (vleesch of vet), daarvoor eene grootere hoeveelheid noodig is. Maar ook de machine, dat is het dier zelve, moet daartoe in een goeden toestand zijn. Zijne organen moeten goed functioneeren, dat is het werk kunnen verrichten dat hun is opgedragen, en wanneer een dier iets voort zal brengen, 'tzij vleesch of vet, wordt van verschillende organen meer vereischt. Wij kunnen, meenen wij, dit het best uitdrukken door te zeggen, dat het dier daartoe in eenen goeden staat van gezondheid moet zijn.

Dit geldt vooral voor jonge dieren waarbij de vleeschvorming meer op den voorgrond treedt. Daarbij dient men het begrip vleeschvorming ook niet in

de enge beteekenis van spiervorming op te vatten, maar meer als die van organen in het algemeen die uit eiwit of verwante stoffen bestaan, zij het ook dat het vleesch daarvan de hoofdmassa vormt.

Voor die vorming van orgaaneiwit moet er nu altijd in het bloed, enz. een zekere hoeveelheid omlopend eiwit, een zekere voorraad zijn, en dit is nu juist ook het geval wanneer wij zeggen, dat het dier zich in een goed gevoeden toestand bevindt. Van die voorraad wordt altijd een zeker deel ontleed, maar getracht moet worden de voeding zoo te leiden, dat daaruit veel orgaaneiwit gevormd kan worden.

Er zijn nu invloeden die de ontleding bevorderen, b.v. het toedienen van veel zout, bl. 54, waarvan het gevolg is het opnemen van eene bovenmatige hoeveelheid drinkwater, en andere die haar beperken en de vorming van orgaaneiwit daaruit bevorderen, b.v. wanneer reeds vet in het lichaam is afgezet of bij eene voldoende hoeveelheid eiwit, meer vet of meer koolhydraten in het voedsel worden gegeven. Dan wordt de eiwitomzetting beperkt, meer orgaaneiwit gevormd en neemt het dier alzoo in gewicht toe. Voor onze huisdieren zijn vooral de koolhydraten hier van belang, omdat men in het toedienen van vet bij deze dieren altijd meer beperkt moet blijven dan met koolhydraten, aangezien de spijsverteringsorganen, vooral de samengestelde maag der herkauwers, slechts eene beperkte hoeveelheid vet verdragen. Ook is de eiwitbesparende werking van koolhydraten, b.v. van zetmeel, een betrekkelijk groote, gelijk bij proeven door Munk met honden genomen, gebleken is. Terwijl toch de zoogenaamde verbrandingswarmte van vetten, dat is de hoeveelheid zuurstof om ze volledig te verbranden 2.4 maal grooter is dan die van een koolhydraat, is de eiwitbesparende werking daarvan nagenoeg even groot. Kan dus door toevoeren van vet en koolhydraten de ontleding van eiwit worden tegengegaan en daardoor ook de hoeveelheid eiwit in het voeder tot een minimum gebracht worden, toch is er altijd een zekere voorraad noodig, want men bedenke dat het vleesch of in het algemeen de hoofdmassa der organen slechts uit eiwit gevormd wordt.

Met de vetvorming is dit eenigszins anders, omdat vet ook uit het vet van het voedsel zelf en uit koolhydraten kan gevormd worden. Toch is, al neemt men ook met Pflüger aan, dat in het dier geen vet uit eiwit ontstaat, ook bij de vetvorming eene zekere voorraad eiwit noodig, om de verschillende organen te doen werken en in stand te houden. Eene eenzijdige toediening van eiwit werkt echter, zooals wij reeds gezien hebben, bl. 61, op de vetvorming nadeelig, wat bij de vleeschvorming niet zoo bepaald gezegd kan worden.

Ongunstig voor de vetvorming zijn verder eene bovenmatige hoeveelheid drinkwater, eene te hooge of te lage staltemperatuur en spierarbeid, b.v. veel beweging. Daarentegen wordt de vetaanzetting bevorderd: vooreerst door vermeerdering van vet en van koolhydraten in het voedsel. Vooral de laatste zijn voor de vetvorming in plantenetende dieren van gewicht, omdat deze eene betrekkelijk groote hoeveelheid daarvan verdragen en verteren kunnen. Bovendien heeft men met vrij groote zekerheid kunnen aantonen dat in het lichaam uit koolhydraten ook vet gevormd wordt. Van het meeste gewicht is echter de vetsparende werking der koolhydraten, daar zij zich gemakkelijker met

zuurstof verbinden dan de vetten, deze als het ware voor oxydatie beschermen, zoodat zij in het lichaam kunnen worden opgehoopt. In die vetsparende werking staan de koolhydraten volgens Voit ook weder hooger dan uit de verbrandingswarmte kan worden afgeleid en zijn niet 2.4 gew. d. gelijk 1 gew. d. vet maar reeds 1.75 gew. d.

Voorts schijnt op de vetvorming van gunstigen invloed te zijn eene zekere bloedarmoede. Al kan daarvan nog geene voldoende verklaring worden gegeven, een feit is het, dat door aftapping van bloed bij het begin van het mesten dikwijls gunstige resultaten verkregen zijn en dat dieren die betrekkelijk armer aan bloed zijn als b.v. varkens zich gemakkelijker laten mesten dan b.v. runderen en paarden. Ook dearmoede van mestkalveren althans aan roode bloedlichaampjes staat gewis met hun goed vetworden in verband.

Bij het bovenstaande hebben wij hoofdzakelijk het onderhoud en het voortbrengen van vet en vleesch in het dierlijk lichaam op het oog gehad, maar dezelfde beschouwingen gelden, wanneer een dier drachtig is, melk geeft en wat een mammeliek dier aangaat, veelvuldig voor het dekken wordt gebruikt. Immers voor de voeding van het jong of de jongen in de baarmoeder, de vorming van melk in de melkklier en van het sperma in de mannelijke voortelingsorganen zijn wel in de eerste plaats eiwitstoffen, maar verder ook stikstofvrije stoffen noodig, die uit het bloed afgescheiden, in de genoemde organen de eigenaardige omzetting ondergaan, die of voor de vorming van het jong of voor de bestanddeelen der melk of van het sperma noodig is. Wat melk betreft behandelen wij die veranderingen in het hoofdstuk over het rundvee en de zuivelbereiding.

Wel kunnen, zooals wij straks bij het arbeidsvermogen van een dier nader zullen ontwikkelen, de voedingsstoffen elkander tot op zekere hoogte vervangen. Wanneer dus in het voedsel slechts zooveel eiwit gegeven wordt als noodig is om de afstervende cellen en de afgesloten weefsels in stand te houden, dan kunnen al de overige organische voedingsstoffen min of meer dienen voor de verschillende verrichtingen welke voor het onderhoud van het dierlijk lichaam noodig zijn. Ofschoon nu eene dergelijke vervanging geenszins altijd, vooral niet uit een geldelijk oogpunt, doeltreffend is, mag toch niet worden vergeten, dat een dierlijk lichaam zich daaraan niet stoort, maar zich naar een en ander voegt.

D. Arbeidsvermogen. Spierkracht. Warmte.

De bewegingen van een dier zijn *willekeurig* of *onwillekeurig*. Als voorbeeld van de laatste noemen wij het kloppen van 't hart en de beweging van het darmkanaal; als voorbeeld van de eerste kunnen het loopen, springen enz. dienen. De nadere oorzaak der bewegingen moet gezocht worden in de samentrekking der spieren, maar die samentrekking wordt geenszins om niet verkregen. Er is zoo gezegd kracht voor noodig.

Juister is het echter hier niet te spreken van kracht, maar van *arbeidsvermogen*, of, gelijk de Engelschen het zeer eigenaardig noemen, *energy*.

Met de bewegingen gaat namelijk gepaard het verrichten van arbeid, die

men nog kan onderscheiden in *inwendigen*, welke voor het leven volstrekt noodig is en in *uitwendigen* arbeid, waarmede het dier zijn eigen lichaam en de daarmede verbonden lasten verplaatst.

Dit verrichten van arbeid staat met de stofwisseling in het nauwste verband. Het vermogen daartoe of zooals men 't kan noemen, de energy, bezit elke levende cel en zoo ook elk orgaan dat uit levende cellen is opgebouwd. Zoo ook de spieren. Daarin is energy opgehoopt, die zich op de eenvoudigste wijze uit in beweging. Men noemt dit daarom arbeidsvermogen van beweging. Daartegenover staat arbeidsvermogen van plaats.

Eenige voorbeelden aan de werktuigkunde ontleend, mogen dit duidelijk maken. Arbeidsvermogen van beweging bezitten een kogel uit een kanon geschoten, een zwaar voorwerp dat men van zekere hoogte laat vallen, een vliegwiel in beweging enz. Arbeidsvermogen van plaats daarentegen bezit een voorwerp op eene zekere hoogte gebracht, b.v. het opgetrokken gewicht van een uurwerk. Daarin is arbeidsvermogen opgehoopt, dat bij het dalen van 't gewicht dient om het uurwerk in beweging te brengen. Ook een gespannen veer bevat arbeidsvermogen van plaats dat tot gelijk doel kan dienen. Warmte, electriciteit en de scheikundige aantrekking zijn weer andere vormen van arbeidsvermogen. Waterstof en zuurstof b.v. bezitten scheikundig arbeidsvermogen. Zoo ook de koolstof, de koolhydraten en de vetten, omdat zij zich met zuurstof kunnen verbinden. Het gevormde water en 't koolzuur en zoo ook de zouten hebben met betrekking tot een dierlijk lichaam geen arbeidsvermogen; zij kunnen dan ook geen arbeid voortbrengen.

De eene soort van arbeidsvermogen kan in eene andere worden omgezet. Wanneer b.v. de zuurstof zich met waterstof of met de eene of andere brandstof of in het dierlijk lichaam met de eene of andere voedingsstof verbindt, met andere woorden: wanneer er verbranding plaats heeft, gaat er scheikundig arbeidsvermogen verloren en daarvoor komt arbeidsvermogen in den vorm van warmte in de plaats. Bij een dalend gewicht gaat arbeidsvermogen van plaats over in arbeidsvermogen van beweging, bij eene stoommachine gaat moleculair arbeidsvermogen in den vorm van spankracht van den stoom voor eene gedeelte in arbeidsvermogen van beweging, dat men ook mechanisch arbeidsvermogen kan noemen, over. Ook door electriciteit kan werktuigelijk arbeidsvermogen verkregen en dus werktuigelijke arbeid worden verricht.

Eene dergelijke omzetting van arbeidsvermogen heeft nu ook in de spieren plaats. Ofschoon te dezen opzichte nog veel onzegers bestaat, weet men toch dat de zoogenaamde kracht der spieren, of juister haar arbeidsvermogen, hare energy, nauw samenhangt met de stofwisseling in het dier; dat het vermogen van een dier, arbeid te kunnen verrichten niet slechts afhangt van de samenstelling der spieren zelve maar ook van de daarin plaatsgrijpende scheikundige veranderingen. Daardoor gaat scheikundig arbeidsvermogen verloren en komt er arbeidsvermogen van beweging voor in de plaats, die zich uit in samentrekking van de spier. De eigenlijke prikkel tot samentrekking gaat echter niet uit van de spieren zelve, maar van de zenuwen, die er mede in verbinding staan, waaruit dus volgt, dat ook de werking der zenuwen van invloed is op de beweging, op het verrichten van arbeid door de spieren. Of nu de scheikundige werking in de spieren een gevolg is van deze samentrekking, door

die zenuwprikkel veroorzaakt, dan of de zenuwprikkel de scheikundige werking veroorzaakt en deze op hare beurt warmte en electriciteit doet ontstaan en dat hierdoor de spier zich samentrekt, is niet met zekerheid bekend. Samentrekking der spieren en warmteontwikkeling gaan intusschen — wij weten het aan ons zelve en kunnen het bij elk dier dat zich beweegt waarnemen — hand aan hand.

Vroeger meende men (Liebig) dat, bij het verrichten van arbeid door een dier, de spieren zelve verbruikt worden. Naarmate er meer werk wordt gedaan, des te meer slijten de spieren af, werd gezegd, en 't is dus noodig, dat arbeiders en werkdieren voedsel bekomen, dat zeer rijk aan eiwit is. Koolhydraten en vet daarentegen zijn, zoo zeide men, noodig voor het onderhoud der dierlijke warmte.

Eenvoudige practische waarnemingen leerden echter het tegendeel. Engelsche arbeiders, die in den oogsttijd veel werk verrichten, voeden zich dan bij voorkeur met aardappelpudding, doorweekt van vet, dus met een voedsel, zeer arm aan eiwit. Aardappels met spek of zeer vet schaapvleesch is voor de boeren-arbeiders hier te lande de meest geachte kost. De koolies voeden zich hoofdzakelijk met rijst en ontvangen dus evenmin veel eiwit in hun voedsel. Opzettelijke proeven van Pettenkofer en Voit hebben dan ook bewezen, dat, wanneer een mensch of dier arbeid verrichten, de hoeveelheid ureum in de urine veelal niet grooter, dus niet meer eiwit wordt omgezet; wel wordt er meer zuurstof opgenomen en koolzuur afgescheiden en derhalve meer koolstofhoudende stof in het lichaam verbrand. Zij vonden b.v. dat bij gemiddelde kost, op eene tijdruimte van 24 uur berekend,

	de eiwit- omzetting	het vet- verbruik	koolzuur uitgeademd	zuurstof ingeademd	water afgescheiden als urine door de huid	
in rust	137 gr.	219 gr.	928 gr.	832 gr.	1056 gr.	931 gr.
bij arbeid	137 „	320 „	1209 „	1006 „	1155 „	1727 „

Die grootere afscheiding van koolzuur tijdens den arbeid vonden Zuntz en Lehman ook bij paarden. Een paard, dat in rust in een uur slechts 203 gram koolzuur uitademde, ademde in denzelfden tijd bij aanhoudenden spierarbeid 1030 gr., dus vijfmaal zooveel uit.

Ook bij het kauwen en slikken van voedsel, bewegingen dus die in gewonen zin niet als arbeid worden opgevat, wordt meer stof in het lichaam verbrand en alzoo meer koolzuur uitgeademd. Henneberg toonde dit bij schapen aan, die, in een stal gehouden, des daags meer koolzuur uitademden dan 's nachts; maar werden zij des daags met rust gelaten en 's nachts gevoederd, dan had juist het omgekeerde plaats. Van de geheele hoeveelheid koolzuur die zij in 24 uur uitademden vielen 54 0/0 in de 12 uur dat zij gevoederd en 46 0/0 in de 12 uur dat zij met rust werden gelaten.

Uit de gemelde proef van Pettenkofer en Voit en van anderen blijkt dus, dat het niet in de eerste plaats eiwit is dat bij het verrichten van arbeid verbruikt wordt. Maar welke stof is het dan die vooral verbruikt, dat is verbrand wordt om het arbeidsvermogen te leveren? Men heeft gevonden dat het in de eerste plaats het glycoeen is, 'twelk, als reeds vroeger is opgemerkt, uit eiwitstoffen en suiker in de lever gevormd en hier bewaard wordt. Ook in de spieren komt het voor. Het is echter waarschijnlijk dat

het eerst in druivensuiker wordt omgezet en als zoodanig in de spieren overgaat. Het glycogeen kan men dus als eene voorraadstof beschouwen, die als de steenkool in de tender van een locomotief, in tijden van rust in de lever opgehoopt en bij het verrichten van arbeid door de machine zelf verplaatst en verbruikt wordt. Gedeeftelijk gaat het daarbij in melkzuur over. Is geen of niet genoeg glycogeen of druivensuiker in de spier voorhanden en veel melkzuur daarin opgehoopt, dan is de spier vermoeid. Verder mag men aannemen dat bij het verrichten van arbeid ook vet wordt verbruikt.

Het arbeidsvermogen in 't dierlijk lichaam heeft — om op deze vergelijking nog eens terug te komen — een dergelijken oorsprong als dat eener stoommachine. Terwijl hier in den vuurhaard de turf of de steenkool verbranden en de noodige warmte voortbrengen om het water in stoom te doen overgaan, door welks spankracht de zuiger en daarmede de geheele machine in beweging wordt gebracht, zoo verbranden er ook in het dierlijk lichaam en waarschijnlijk meer bepaald in de spieren, in de eerste plaats stikstofvrije stoffen (glycogeen en suiker en vet), waardoor het dierlijk arbeidsvermogen wordt voortgebracht.

Uit het bovenstaande mag men nu echter niet afleiden, dat voor arbeiders en zoo ook voor werkdieren een stikstofvrij voedsel voldoende of ook een voedsel, dat behoorlijk eiwit bevat, in vele gevallen niet doeltreffend zou zijn. Vooreerst toch kan, als reeds meermalen is gezegd, uit eiwit glycogeen gevormd worden, dus indirect het materiaal voor het voortbrengen van arbeid leveren en zullen met uitzondering van het ureum ook de stikstofhoudende splitsingsproducten van het omlopend eiwit daartoe kunnen dienen.

Uit andere proeven is ook gebleken dat bij aanhoudenden arbeid meer stikstofhoudende stoffen worden omgezet, ofschoon dit vooral geschiedt wanneer niet genoeg stikstofvrije stoffen aanwezig zijn. Door verbranding van eiwit kan dus ook spierkracht ontstaan. Daarbij moet men zich niet voorstellen dat het arbeidsvermogen in een dier op zoo'n eenvoudige wijze wordt verkregen als bij de verbranding in eene stoommachine. Er hebben bij het verrichten van arbeid verschillende omzettingen plaats, alvorens de eindproducten der verbranding: koolzuur en water, gevormd worden. Aangenomen dat die omzettingen in de spiercellen geschieden, ontstaan daarbij tevens stoffen, als melkzuur, die daaruit verwijderd moeten worden. Daarvoor is een krachtige bloedstroom noodig en, om die te onderhouden, een aanhoudende toevoer ook van eiwithoudende stoffen onmisbaar. Voor het verbranden is bovendien zuurstof noodig, en voor den aanvoer daarvan zijn niet alleen goede longen, maar om ze naar de weefsels te voeren waar de verbranding plaats heeft, een krachtige bloedstroom dienstig.

Voorts bedenke men, dat evenals bij eene stoommachine het ijzer van den cilinder, ook het eiwit der spieren slijt, als mensch en dier arbeid verrichten. Daarbij komt, dat de te verrichten arbeid van de goede ontwikkeling der spieren afhankelijk is, en daar deze uit eiwit bestaan of daaruit opgebouwd worden, die goede ontwikkeling der spieren slechts te verkrijgen is door eiwit in het voedsel. Om die spieren goed in stand te houden, moet steeds eiwit aangevoerd worden en in het spierweefsel-sap in voldoende hoeveelheid beschikbaar zijn. Ook is het nog de vraag, of bij een voedsel, arm aan eiwitstoffen,

de zenuwen, die toch ook medewerken tot het voortbrengen van den spierarbeid, wel de noodige veerkracht behouden. „Zwakke menschen en herstellenden kunnen bij hetzelfde voedsel niet zoo veel werk verrichten als forsche arbeiders met goed ontwikkelde spieren; de eersten moeten langzamerhand door voedsel weder gesterkt worden, alvorens zij weder met volle kracht kunnen werken. Opdat echter een krachtig organisme bij aanhoudenden arbeid in denzelfden toestand blijve, is ook dagelijksche toevoer en omzetting van veel eiwit noodig”, zegt Emil Wolff 1).

Blijkt uit bovenstaande voorbeelden het nut van veel koolhydraten en veel vet in het voedsel van den arbeider, daartegenover kunnen dan ook andere voorbeelden worden gesteld van arbeiders die zich meer met vleesch, eieren en ander stikstofrijk voedsel voeden, dat zij bij veel werk meer volharding, meer energy toonen en niet zoo spoedig vermageren, als den met aardappels en vet gevoeden werkman.

Ongetwijfeld is dit ook op de dieren, die tot het verrichten van arbeid gebruikt worden van toepassing. „Waterig, weinig proteïn- (eiwit-) bevattend voeder geeft een slap, weekelijk lichaam, zonder kracht of toon. Dit leeren de met gras en aardappelen, tegenover de met haver of rogge gevoederde paarden”, zegt Haubner 2). Wij hebben ook hierboven, bl. 55, daarop reeds gewezen. Om arbeid te verrichten, moet er voorraad van verbrandings- en reparatiemateriaal zijn. Een goed gevoed dier, dat veel zoogenaamd krachtvoer heeft ontvangen, houdt den arbeid langer vol en vermagert, ook bij veel arbeid, niet zoo spoedig dan een ander, dat, schoon voor het oog in een goeden staat gebracht, in zijn voorraad wel genoeg verbrandings- maar niet genoeg reparatiemateriaal bezit.

De aard, de natuur, het temperament van een dier, dat een eiwitrijk voedsel ontvangt, is in den regel ook vuriger dan van zulk een, welks voedsel arm aan eiwit is. Zoo wil men den meerderen moed, de grootere kracht en de meerdere levendigheid van de roofdieren aan hun vleeschdiete toeschrijven. Arbeiders, ja geheele volken, zooals de Patagoniërs, die bijna uitsluitend van vleesch leven, kunnen den arbeid langer volhouden en zijn niet zoo spoedig vermoeid. Hun voorraad aan verbrandings- en reparatiemateriaal is grooter, of geraakt niet zoo spoedig op dan die van den aardappeletenden arbeider of van een paard, dat doorgaans weinig krachtvoer ontvangt. Want daarop schijnt de vermoeidheid der spieren vooral neer te komen, dat die voorraad in het weefselsap verbruikt is. Dan is er rust noodig om meer zuurstof op te nemen, bl. 56, en stoffen uit het bloed aan de weefsels, in de eerste plaats aan de spieren, af te staan, alsmede voedsel om den voorraad in 't bloed weder aan te vullen.

Eene voeding, rijk aan eiwit, is echter slechts doelmatig, wanneer er veel arbeid van 't lichaam gevergd wordt en dit langzamerhand daarop is ingericht. „Zij past niet bij een zittend, traag leven. Het verbruik is dan niet sterk genoeg, de omzetting niet intensief genoeg om al het eiwit van den voorraad

1) Em. Wolff, *Die Ernährung der landw. Nützhier.*

2) C. G. Haubner, *De gezondheidsleer der landhuishoudelijke dieren.*

behoorlijk te verbranden. Het gaat er mee als wanneer we steenkool wilden stoken in een slecht trekkende kachel". Wij krijgen dan eene onvolledige verbranding, een walmend vuur. Zoo ook in het lichaam bij eene eiwitrijke voeding. „'t Is waar, tot voortbrenging van warmte en arbeid kunnen we in ons lichaam, als hierboven gezegd, wel eiwit verbranden. Maar dan moet de omzetting ook zeer intensief zijn, anders loopen we gevaar van ophooping van half verbrand eiwit, van omzettingsproducten, die niet gemakkelijk verwijderd worden, maar in het lichaam blijven en als ziekte-oorzaak kunnen werken. Vetten en koolhydraten verbranden gemakkelijker en geven minder aanleiding tot onvolledige omzettingsproducten" 1). Ze zijn te vergelijken met hout en turf, die minder warmte geven, maar ook in eene minder goed trekkende kachel vollediger verbranden dan de veel warmtegevende steenkool.

Zou dit ook niet op onze werkdieren van toepassing zijn? De uitstekende werkpaarden, de Percherons, zijn bekend wegens hun groot volhardingsvermogen, maar zij ontvangen in hun dagelijksch rantsoen bij de noodige hoeveelheid stroo of hooi ook twee- a driemaal zooveel haver als een gewoon werkpaard. Hun lichaam is daarvoor geheel ingericht. Intusschen moeten zij ook geregeld werken. Loopen zij eenigen tijd ledig, zoo zijn het onhandelbare dieren, gelijk de heer Sanson mij mededeelde. Paarden, die veel en aanhoudend zullen werken moeten langzamerhand aan eene behoorlijk eiwitrijke voeding gewend worden; er moet eene behoorlijke hoeveelheid eiwit in hun bloed en weefselsap voorhanden zijn, om tot reparatiemateriaal te dienen; maar tevens is het wenschelijk dat vet en koolhydraten aanwezig zijn om te kunnen verbranden. Want wordt bij gebrek aan reparatie- of ook van verbrandingsmateriaal het orgaanoeiwit aangetast, dan vermagert het dier. Er is dan veelal veel tijd en voedsel noodig om het weder op gelijke hoogte te brengen. Paarden, die minder aanhoudend werken, hebben niet zoo'n intensief voeder noodig.

Uit het bovenstaande blijkt echter weder, wat reeds bl. 63 opgemerkt is, dat de voedingsstoffen elkander tot op zekere hoogte kunnen vervangen. Wanneer dus slechts zooveel eiwit in het voedsel gegeven wordt als het dier door de afstervende cellen en de slijting der weefsels verliest, dan kunnen alle overige voedingsstoffen elkander vervangen om het arbeidsvermogen, noodig voor de verrichtingen van het dier, te leveren. Daaruit volgt verder, dat het dierlijk lichaam tot op zekere hoogte er voor ingericht is om, onafhankelijk van de samenstelling van 't voeder of de voedingsverhouding, alle organische stoffen voor zijne verrichtingen te gebruiken; het dierlijk organisme beschermt zich derhalve zelf voor overvloed of gebrek aan voedsel; in het eerste geval wordt vooral vet in het lichaam opgehoopt, in het tweede geval vet en vleesch verbruikt.

Volgens Rubner geschiedt die vervanging van de eene voedingsstof door de andere in verhouding van de hoeveelheid harer verbrandingswarmte. Aan deze door hem ontdekte wet wordt de naam van *de wet van de isodynamie der voedingsstoffen* gegeven. Om dus haar warmte-effect te leeren kennen, heeft men van de verschillende voedingsstoffen de verbrandingswarmte bepaald in

1) Dr. D. Huizinga, *Een en ander over voeding*.

een zoogenaamden Calorimeter, voor een deel ook in het dier zelf, en dus die hoeveelheid in warmte-eenheden of caloriën kunnen uitdrukken 1).

De uitkomsten waren als volgt; van de volgende stoffen leverden 1 gram aschvrije en droge stof caloriën (kleine):

<i>Eiwit en andere stikstofh. stoffen.</i>		<i>Vetten en oliën.</i>	
Albumine van eier . . .	5721	Dierlijke vetten (gem.) .	9500
Eidojer	5840	Botervet	9231
Albumine uit bloed . . .	5918	Lijnolie	9488—9439
Fibrine „ „	5637	Olijfolie	9467—9608
Spiervezels	5721	Raapolie	9627—9759
Vetvrij vleesch	5662—5641	Papaverolie	9597—9562
Caseïne uit melk.	5867—5850		
		<i>Koolhydraten.</i>	
Pepton	5299	Cellulose	4185
Plantenfibrine	5942	Glycogeen	4191
Legumine	5793	Zetmeel	4183
Conglutine	5479	Rietsuiker	3955
Elastine	5961	Melksuiker	3952
Chondrine	5131	Maltose	3949
Osseïne	5040	Glucose	3743
Leucine	6533	Vruchtensuiker	3755
Hippurzuur	5678		
		<i>Zuren.</i>	
Urinezuur	2741	Azijnzuur	3505
Ureum	2537	Wijnsteenzuur	1700
Asparagin	3511	Boterzuur	5647
Asparaginzuur	2896	Glycerine	4312

Deze hoeveelheden warmte zouden de genoemde voedingsstoffen leveren wanneer ze volledig verbrandden, gelijk dit in een calorimeter geschiedt, de eiwitstoffen dus, afgescheiden van de kleine hoeveelheid zwavel die tot zwavel-dioxyd verbrandt, tot koolzuur, water en stikstof, de vetten en koolhydraten tot koolzuur en water. Maar in het dierlijk lichaam is dit, met name met de eiwitstoffen, niet het geval. Er blijft daarvan een rest over, die nog verbrand zou kunnen worden. Stellen wij dat dit ureum is met nog ruim 2500 caloriën per gram en dat het eiwit waarvan het afkomstig is, met gemiddeld 5800 caloriën per gram, voor $\frac{1}{3}$ in ureum overgaat, dan zou dit $\frac{1}{3}$ gram nog 833 caloriën bezitten en als het overige volkomen verbrand is, 4967 caloriën hebben kunnen leveren. Op grond van verschillende proeven, ook bij menschen

1) Onder eene Calorie of warmte-eenheid verstaat men de hoeveelheid warmte, die noodig is om 1 KG. water van 0° C. tot 1° C. te brengen. Dit is dan eene groote Calorie, terwijl men eene kleine calori noemt de hoeveelheid warmte noodig om 1 gram water van 0° G. één graad te verwarmen. Neemt men intusschen voor de verbranding in het eerste geval 1 KG. en in het tweede 1 gram stof, dan wordt de hoeveelheid warmte door hetzelfde aantal warmte-eenheden uitgedrukt, maar men bedoelt dan in het eerste geval groote en in het tweede kleine caloriën.

Een calorimeter is een toestel, waarin eene hoeveelheid stof volkomen verbrand en de hoeveelheid warmte met behulp van een thermometer en eene vloeistof gemeten kan worden. Bij de proeven met dieren werden deze in een bepaald daarvoor ingericht toestel, als het ware een grooten calorimeter, geplaatst.

en dieren, meent Rubner hiervoor echter 4100 caloriën te moeten stellen, dus de verbrandingswarmte van eiwit nagenoeg even hoog als die van de koolhydraten, met name van zetmeel, terwijl die van vetten en oliën gemiddeld 9300 bedraagt; zie vorrenstaande tabel.

Volgens deze bepalingen is dus de verbrandingswarmte van 1 KG. vet 2.3 maal hooger dan die van 1 KG. eiwit of koolhydraat; volgens anderen is dit 2.4 a 2.5, gemiddeld kan men 2.4 stellen.

In die verhouding staan deze voedingsstoffen dus ook in hare productie van arbeidsvermogen, hare energy, tot elkander en kunnen zij met het oog daarop elkander vervangen, dat is: 1 KG. vet tegen 2.4 KG. eiwit en 2.4 KG. koolhydraat.

In al deze gevallen wordt aangenomen dat de voedingsstoffen geheel verteerbaar zijn of komt alleen het verteerbare deel daarvoor in aanmerking. Neemt men nu 1 KG. verteerbaar koolhydraat, b.v. zetmeel als voedereenheid aan, dan vertegenwoordigt 1 KG. verteerbaar eiwit ook eene voedereenheid en 1 KG. verteerbaar vet 2.4 voedereenheden. Op deze wijze kan men ook het gehalte van een voedermiddel aan voedingsstoffen in voedereenheden uitdrukken 1).

Opgemerkt dient te worden, dat deze proeven van Rubner en anderen hoofdzakelijk bij menschen en vleeschetende dieren zijn genomen en dat volgens proeven van G. Kühn, Keller en anderen bij plantenetende dieren, die meer ruw voer ontvangen en er ook andere ontledingsproducten, b.v. hippurzuur ontstaan, de warmteproductie iets lager is. Ook moet niet worden vergeten, dat de opgegeven cijfers slechts gemiddelde zijn, die nu eens hooger dan lager kunnen wezen. Men zie daarover het volgende hoofdstuk onder Voedermiddelen.

Welke betrekking bestaat er nu tusschen de verbrandingswarmte en de arbeid door een dier verricht?

Men weet dat de Natuurkunde leert dat 1 warmte-eenheid of Calorie 424 arbeidseenheden of kilogrammeters (KG.M.) kan voortbrengen 2). Bij de omzetting van warmte in arbeid in eene machine gaat echter altijd een zeker deel verloren of juist: slechts een gedeelte wordt in arbeidsvermogen omgezet, bij een stoommachine hoogstens 10 0/0. Zoo is het ook in een dierlijk lichaam.

Evenals men nu heeft nagegaan hoeveel KG.M. arbeid eene stoommachine levert, wanneer daarin b.v. 1 KG. steenkolen verbrandt, zoo heeft men ook

1) Tegenover dit resultaat der proeven van Rubner, Zuntz en andere Duitsche onderzoekers staat dat van Chauveau, Contejan en anderen in Frankrijk. Chauveau meent de bron van kracht in een dier vooral te moeten zoeken in de verbranding van het glycogeen, dat in de lever ontstaat en in de spieren verbrandt. Aangezien nu glycogeen kan gevormd worden uit eiwit, vet of een ander koolhydraat, b.v. suiker, zouden deze voedingsstoffen in hare arbeidsproductie tot elkander staan in verhouding van de hoeveelheid glycogeen die zij vormen. Meer bepaald werd dit door hem voor suiker en vet aangetoond en zou 1 gew. d. suiker gelijk staan met 1.52 gew. d. vet. De voedingsstoffen zouden elkander dus niet kunnen vervangen in verhouding van hunne verbrandingswarmte maar in verhouding van hare isoglycogenetische werking, dat is eiwit : vet : koolhydraat als 1.22 : 1.52 : 1. *Jahresbericht der Thier-Chemie*, Bd. 28 uit *Compt. rendus*, T. 126.

2) Onder eene arbeidseenheid of kilogrammeter verstaat men de arbeid die verricht wordt door opbeuring van 1 KG. 1 meter hoog.

proeven bij dieren genomen om na te gaan hoeveel KG.M. arbeid verkregen wordt, wanneer daarin een voedereenheid, dat is 1 KG. voedingsstof van de waarde als b.v. 1 KG. zetmeel verbrandt. Eerst werd daarvoor nagegaan, hoeveel voeder b.v. een paard van b.v. 500 KG. levend gewicht noodig had, wanneer het in rust was, dat is geen uitwendigen arbeid verrichtte, daarna hoeveel verteerde voedingsstof het meer noodig had, wanneer het een hellend terrein moest oploopen of op een horizontalen weg een last moest trekken, enz. Als het op eene dergelijke wijze 500,000 KG.M. arbeid verrichtte, dan was daarvoor gemiddeld 0,9136 KG. voedingsstof, van de waarde als hierboven is aangegeven, noodig.

Nu geeft 1 KG. dezer voedingsstof bij verbranding 4100 Caloriën,

dus 0,9136 " " " " " " " " " " 3746 " "

Theoretisch kan dit aantal Caloriën leveren $3746 \times 424 = 1,588,000$ KG.M. arbeid; er is slechts 500,000 KG.M. arbeid verricht; het nuttig effect is dus 31,5 0/10.

Proeven met andere paarden en met honden en menschen gaven een dergelijke uitkomst, zoodat men kan zeggen dat het nuttig effect van den spierarbeid ongeveer $\frac{1}{3}$ is van de theoretische hoeveelheid die uit de verbranding in het lichaam afgeleid zou kunnen worden, of aangezien 0,9136 KG. verteerbare voedingsstof 500,000 KG.M. arbeid leverden, 1 KG. voedingsstof ongeveer 550,000 KG.M. kan leveren.

Uit de daarbij genomen proeven bleek verder dat een paard van 500 KG. levend gewicht dagelijks 3,3 KG. verteerbare voedingsstof (eiwit en stikstofvrije extractstoffen gelijk gesteld en vet met 2,4 vermenigvuldigd) voor zijn onderhoud noodig heeft. Voor elke KG voedingsstof die een paard daarenboven ontvangt, kan het dus 550,000 KG.M. arbeid verrichten, of anders; wanneer een paard van 500 KG. levend gewicht arbeid zal verrichten, dan moet het, behalve 3,3 KG. verteerde voedingsstof, die het dagelijks voor zijn onderhoud noodig heeft, om niet in gewicht af te nemen, voor elke 550,000 KG.M. te verrichten arbeid nog 1 KG. verteerbare voedingsstof daarenboven ontvangen.

Dergelijke theoretische beschouwingen hebben natuurlijk slechts eene betrekkelijke waarde omdat er ook individueele verschillen zijn. In het algemeen kan men echter zeggen dat de oorsprong van het arbeidsvermogen of wil men de kracht, noodig tot het verrichten van arbeid, gezocht moet worden in de stofwisseling in 't dier. Daarbij gaat scheikundig arbeidsvermogen verloren en daarvoor komt warmte en spierarbeid in de plaats. Verbranding, vooral van stikstofvrije stoffen, speelt daarbij eene groote rol en vandaar dat een dier dat arbeid verricht ook meer zuurstof noodig heeft en meer koolzuur uitademt, bl. 65.

Maar gelijk de arbeid, die door eene stoommachine verricht wordt, ook afhangt van de machine zelve, zoo hangt de arbeid door de spieren verricht, ook van de spieren zelve, ja van 't geheele gestel dat is van het geraamte enz. eens diers af.

Over de doelmatigste inrichting van 't geraamte zal in de Bijzondere Vee-teelt, bij de behandeling van ons voornaamste werkdier, het paard, een en ander worden medegedeeld. Dat inderdaad het geheele lichaam b.v. bij het trekken van een last hiertoe medewerkt, kan elk persoon die een last trekt, ons doen zien. Immers door de vooroverhangende houding ziet men dat de zwaarte van zijn lichaam daarbij een der factoren is. Zoo ook wanneer een

een paard een last trekt. Fig. 33 kan ons dit duidelijk maken. Wat doet een trekkend paard eigenlijk? Het schuift het zwaartepunt van zijn lichaam steeds naar voren. Daartoe worden de achterdijen beurtelings gestrekt en daardoor de romp in de richting van het naarboven gerichte pijltje en naar voren vooruitgeschoven. Dientengevolge valt het lichaam in de richting van de loodlijn en is het dier genoodzaakt den tegenovergestelden voorpoot vooruit te brengen en den naarvoren vallenden romp te steunen. Op het achterdeel van 't lichaam werken dus twee krachten onder een zekeren hoek, waarvan de resultante gevonden wordt door een parallellogram te construeren. De diagonaal wijst dan de resultante aan, dat is de richting waarin het lichaam zich voortbeweegt en tevens de juiste richting van de trekstrengen. Wat de spieren betreft, hangt de kracht, die zij kunnen uitoefenen, wezenlijk van hunne dikte, dat is van het aantal vezels er in voorkomende, af. Volgens Marey¹⁾ bedraagt de samentrekking eener spier ongeveer $\frac{1}{3}$ van hare lengte. Hoe

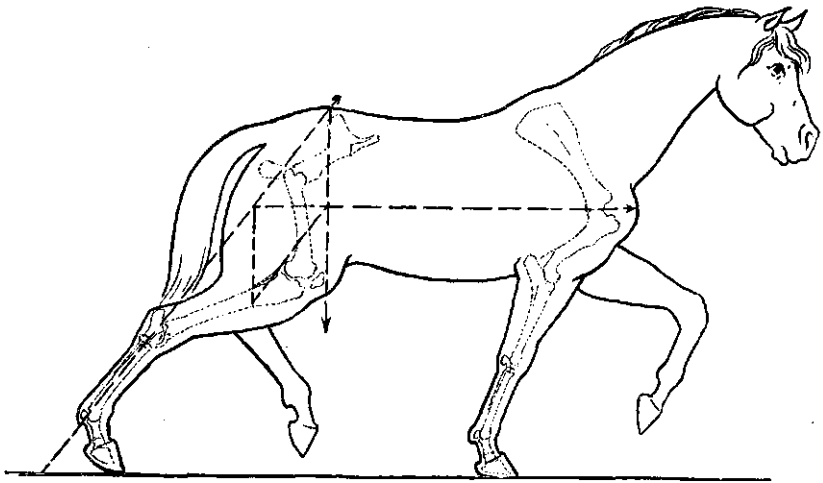


Fig. 33. Trekkend paard. De pijltjes wijzen de richting aan, waarin de krachten werken. Het horizontale pijltje de richting van de resultante.

langer spieren des te meer bedraagt dus de geheele samentrekking, des te grooter is de beweging der beenderen, waartusschen zij geplaatst zijn. Door lange spieren kan dus eene groote beweging worden verkregen; korte en dikke spieren daarentegen kunnen veel kracht uitoefenen, maar de beide aanhechtingspunten van de beenderen, bl. 19, niet veel tot elkander doen naderen. Niet altijd zijn de spieren van eene en dezelfde diersoort even lang, noch even dik, waaruit dus volgt, dat zij niet evenveel kracht kunnen uitoefenen, noch even groote bewegingen maken.

Ook het gewend zijn aan werken is van invloed op het nuttig effect. Proeven hebben geleerd dat personen die niet gewoon zijn een berg te beklimmen, meer koolzuur uitademen en dus meer stof verbruiken dan zij, die wel gewend zijn zulks te doen. Om zich in evenwicht te houden, den juiste stand en de

¹⁾ J. Marey, *La Machine animale*.

vereischte passen te nemen hebben de eersten meer spierbeweging noodig; en zoo is het ook met een werkdier, dat niet aan het tuig gewend, niet goed beslagen of slecht voor het werk geoeffend is. Evenals het nuttig effect eener slecht ingerichte machine of die niet goed gesmeerd of niet goed loopt, geringer is dan een goed ingericht en goed loopend werktuig — en wat zich ten slotte openbaart in een grooter verbruik van steenkool om hetzelfde effect te krijgen — zoo is het ook met een werkdier dat niet goed gebouwd, slecht onderhouden en als het ware niet voor den arbeid aangepast is: het zal van eene gegevene hoeveelheid voeder minder nuttige arbeid kunnen verrichten.

Ook kan, wanneer eene spier lang onwerkzaam is, spierzelfstandigheid in vet overgaan, bl. 55. Marey zegt: „De genees- en heelkunde geven hiervan bewijzen genoeg. Zij toonen b.v. aan, dat de beweging zelve de spier onderhoudt. Eene lange rust heeft eerst eene vermindering van haren omvang, dan de verandering der elementen, waaruit zij is samengesteld, ten gevolge. Vetlichaampjes treden in de plaats van de gestreepte vezels, waaruit zij gewoonlijk bestaat, en wanneer het aantal vetlichaampjes al grooter en grooter wordt, nemen zij geheel de plaats der spierzelfstandigheid in.” Bij verlammingen en ontwrichtingen van ledematen komt dit meermalen voor.

In 't algemeen veronderstelt men — Darwin en anderen hebben zulks door tal van voorbeelden aangetoond — dat de organen naar hunne bijzondere verrichtingen gewijzigd worden. In het bijzonder is dit ook op de spieren van toepassing. Zij groeien of nemen af naardat er voor hare gewone verrichtingen eene grootere of kleinere kracht vereischt wordt en verdwijnen geheel, wanneer hare functie geheel ophoudt. Daarin is vooral het nut eener voldoende beweging en oefening der spieren van jonge, vooral werkdieren, gelegen.

Bij oude dieren gaat spier- in peeszelfstandigheid over. De pezen worden daardoor langer, het samentrekbare deel der spieren korter, en daar eene korte spier zich in 't geheel minder samentrekt, wordt de daardoor veroorzaakte beweging geringer. Een oud paard kan nog wel kracht uitoefenen, maar niet hard meer loopen; de verplaatsing zijner beenen bij het gaan is gering.

Herhaaldelijk hebben wij er reeds op gewezen, dat bij de stofwisseling in het lichaam warmte ontstaat; dat beweging en warmteontwikkeling hand aan hand gaan; dat voor de chemische energie die verloren gaat, voor een deel warmte in de plaats treedt. Een nauw verband bestaat er tusschen die warmteontwikkeling in het dier en de temperatuur zijner omgeving. Onze huisdieren en zoo ook alle zoogdieren en vogels bezitten eene bepaalde, standvastige lichaamstemperatuur van 38 a 40° C. Die temperatuur is dus hooger dan de gemiddelde temperatuur der omgeving, maar of een en hetzelfde dier zich op eene der Polen dan wel op de Linie der Aarde bevindt, of het winter of zomer is en of het in een warmen dan wel in een kouden stal geplaatst is, de temperatuur van zijn lichaam blijft steeds nagenoeg dezelfde. Alleen het verrichten van arbeid (zie hieronder) en vooral ziekelijke toestanden kunnen hierin eenige wijziging brengen; bij typhus kan de temperatuur soms 4° stijgen.

De bron der lichaamswarmte moet dus, als gezegd is, gezocht worden in de scheikundige werkingen, inzonderheid in de verbinding der zuurstof met

de verbrandbare stoffen in het bloed en in het weefselsap aanwezig. Men heeft gevonden, dat behalve in de in werking zijnde spieren er in de verschillende klieren, wanneer zij vocht afscheiden, warmte vrij wordt. Bij paarden die arbeiden kan de lichaamstemperatuur dan ook 1 a $1\frac{1}{2}^{\circ}$ C. boven de normale worden. Met het bloed wordt die warmte in de verschillende lichaamsdeelen verspreid. Wij leeren daaruit een nieuwen dienst van het bloed kennen, waarop wij bl. 33 reeds wezen, dezen namelijk, dat het de temperatuur van het lichaam overal nagenoeg gelijk doet zijn. Slechts het bloed, dat uit de verschillende lichaamsdeelen, dus van de warmtebronnen naar het rechter gedeelte van 't hart terugkeert, is iets warmer (bij den mensch ongeveer $1\frac{1}{2}^{\circ}$) dan dat 'twelk, van de longen komende en hier met de koudere zuurstof van den dampkring vermengd, door het linker gedeelte van 't hart stroomt.

Maar hoe komt het, dat de lichaamstemperatuur nagenoeg dezelfde blijft, niettegenstaande de temperatuur der omgeving verandert? Vooreerst merken wij op, dat de hoeveelheid warmte, die in het lichaam wordt ontwikkeld, zeer verschillend kan zijn naar de hoeveelheid opgenomen voedsel, de meerdere of mindere beweging van 't dier enz., maar het lichaam verliest ook voortdurend warmte door uitstraling en door mededeeling aan de omgevende lucht en vooral door verdamping van vocht aan zijne oppervlakte. Naarmate er nu meer warmte in het lichaam wordt ontwikkeld, naar die mate is ook het verlies grooter, en naardat de behoefte aan warmte grooter wordt door het geleden verlies, naar die mate wordt er ook meer warmte voortgebracht of er naar gestreefd het verlies te vergoeden. Wij kunnen dit opmerken bij de bewoners der poolstreken, die veel beweging maken om zich warm te houden, terwijl die der heete gewesten liefst een lui en vadzig leven leiden.

Een dier, in een kouden stal geplaatst, heeft dus meer voedsel noodig, om warm te blijven, dan wanneer het in een behoorlijk warmen stal geplaatst is; en als het juist genoeg voedsel ontvangt voor het onderhoud der warmte en de overige verrichtingen kan het geen vet en vleesch aanzetten. Karel Theodoor, hertog van Beieren, gaf aan een kat gedurende 6 maanden steeds hetzelfde voedsel. In het koude jaargetijde, van 16 Januari tot 30 Maart, bleef haar gewicht nagenoeg gelijk en wisselde slechts af van 2557—2650 gram. Van dien tijd af nam met de intrede van het warmere jaargetijde haar gewicht toe, tot op het einde der proef, den 14 Juni, toen het 3047 gram bedroeg. In den kouden tijd nam de afscheiding van koolzuur en het opnemen van zuurstof toe, in den warmen tijd namen zij af. Bij eene temperatuur van -3.2° C. bedroeg de afscheiding van koolzuur in 6 uur 22.03 gr., bij 30.8° C. 12.03 gr.; bij een temperatuurverschil van 34° C. bedroeg zij dus in den kouden tijd $83\frac{0}{10}$ meer. Derhalve werden er in den kouden tijd meer koolstofrijke stoffen (vet en koolhydraten) ontleed dan in den warmen tijd, toen deze stoffen bespaard en aangezet werden, waardoor de gewichtstoename wordt verklaard.

Men rekent, dat het $\frac{2}{3}$ deel van de dagelijks in het lichaam voortgebrachte warmte door uitstraling *in* en mededeeling *aan* de omgevende lucht verloren gaat, dat het $\frac{1}{4}$ deel dient om het water, dat uit de longen en door de huid in dampvorm ontwijkt, te doen verdampen en dat de rest, dus het $\frac{1}{12}$ deel, wordt gebruikt om het voeder, het drinkwater en de ingeademde lucht op de

temperatuur van 't lichaam te brengen. Hoe hooger nu de staltemperatuur is, des te minder warmte verliest het lichaam door uitstraling enz., behoeft er dus ook niet zoo veel warmte in het lichaam te worden voortgebracht, behoeft er minder voedsel in het lichaam te verbranden en kan er meer in vet en vleesch worden aangezet. Daarom gebruiken ook kleinere dieren naar hetzelfde levende gewicht berekend, meer voedsel voor het onderhoud der dierlijke warmte, aangezien hunne oppervlakte grooter is in verhouding tot hun gewicht dan bij grootere dieren, bl. 59. Van den anderen kant echter neemt bij eene hoogere temperatuur de verdamping van water aan de oppervlakte van het lichaam toe, waardoor meer warmte wordt verbruikt. Ook maakt eene te hooge temperatuur de dieren onrustig, zij versnelt den bloedsomloop en de ademhaling, waardoor weder nuttelooze inwendige arbeid verricht en stof verbruikt wordt enz. C. van Voit nam dan ook waar dat bij eene temperatuursverhoging van 15.7° bij een man de koolzuurafscheiding met 100% toenam.

Daaruit volgt dus, dat noch eene lage noch eene hooge temperatuur gunstig is. De doelmatigste temperaturen worden hieronder, bij de verpleging der dieren, opgegeven.

Uit een en ander volgt verder, dat mensch en dier zich min of meer naar de temperatuur der omgeving voegen. Zij bezitten daartoe nog eene bijzondere inrichting, als het ware een zelfwerkenden regelaar der temperatuur, die de warmte van 't lichaam terughoudt, wanneer het verlies in eene koude omgeving groot dreigt te worden, maar dit verlies doet toenemen, wanneer er meer warmte in het lichaam wordt ontwikkeld. Dit dubbel doel wordt bereikt door de eigenschap der bloedvaten, dat zij zich verwijden en vernauwen kunnen. Wij hebben, bl. 51, hierop reeds gewezen. In hooge mate komt deze eigenschap nu toe aan de bloedvaten, die langs de oppervlakte van het lichaam loopen. Geprikkeld door de gevoelszenuwen vernauwen zij zich in eene koude en verwijden zich in eene warme omgeving. In het eerste geval stroomt dientengevolge minder bloed langs de oppervlakte van 't lichaam en verdampert er minder water. Zoowel om deze als gene reden moet dus het warmteverlies geringer zijn. Is de temperatuur der omgeving hooger, of ook wordt er meer warmte in het lichaam ontwikkeld, zoo verwijden zich de bloedvaten langs de oppervlakte, wordt hier meer bloed hoengevoerd, en neemt het warmteverlies zoowel door uitstraling als door verdamping toe. Inzonderheid is dit laatste het geval, wanneer water in vloeibaren toestand, als zweet, zich aan de oppervlakte verzamelt.

2. DE HUIDDIEREN IN BETREKKING TOT DE BUITENWERELD.

Datgene, wat een dier omgeeft, de buitenwereld, heeft een machtigen invloed op zijn geheele zijn of bestaan. De lucht, die het inademt, koude en warmte, droogte en vochtigheid zijn factoren, die de stofwisseling in zijn lichaam en de behoefte aan voedsel meer of minder wijzigen en op zijne gezondheid een onmiskenbaren invloed uitoefenen.

Bij de voeding en verpleging van het vee zullen wij herhaaldelijk gelegenheid hebben op een en ander de aandacht te vestigen. Hier willen wij nog

eenige punten behandelen omtrent den invloed der omgeving onzer huisdieren in het algemeen.

Wij hebben hierboven reeds gezien van welken invloed de temperatuur der omgeving op de stofwisseling is. Ook het licht is daarop van invloed, zoodat in het licht meer koolzuur wordt uitgeademd dan in het donker. Dat meerdere koolzuur is afkomstig van de sterkere vertering der voedings- of lichaamsbestanddeelen in het licht. Hieruit volgt, dat eene sterke verlichting en de daardoor veroorzaakte sterkere stofwisseling minder gunstig moet zijn voor het ophoopen van stof, b.v. van vet in het lichaam, dan eene matige afsluiting van het licht.

Weiske te Breslau nam eenige proeven met deels jongere, deels oudere, volwassen konijnen, die hetzij in het licht, hetzij in het donker gehouden, hetzelfde voedsel ontvingen, zoowel wat de hoeveelheid als wat de hoedanigheid betreft. Hierbij werd gevonden dat, tengevolge van de geringere stofwisseling, de in het donker gehoudene of matig verlichte konijnen vrij wat meer in gewicht waren toegenomen dan die, welke aan het volle licht waren blootgesteld. Toen op het einde der proef de dieren geslacht en ontleed werden, bleek het dat de in het donker gehoudene veel vetter waren en dat bij gelijk voedselverbruik het vetgehalte van de in het licht en in het donker gehoudene stond bij de jonge konijnen, na eene voeding van 16 dagen, als 100 : 126, bij eene 46-daagsche voeding als 100 : 119, en bij de volwassen konijnen, na eene voeding van 24 dagen, als 100 : 216 en na eene 75-daagsche voeding als 100 : 138. Hieruit volgt dus, dat vooral bij de oudere dieren de vetaanzetting in het donker aanmerkelijk grooter is dan in het licht; maar dat de vetaanzetting geenszins evenredig is met den duur der voeding en dat het aanvankelijke voordeel bij eene langere afsluiting van 't licht, tengevolge van nadeelige werking op het lichaam, weer verloren gaat. Inderdaad kon bij deze proeven worden aangetoond, dat tengevolge van de lichtafsluiting bij de proefdieren eene vermindering van de geheele hoeveelheid bloed en van zijn gehalte aan roode bloedlichaampjes intrad, wat natuurlijk van nadeeligen invloed op het geheele leven van het dier moet zijn geweest.

Evenals eene plant wordt ook een dier bij eene langere afsluiting van het licht bleekzuchtig; dan lijdt het aan bloedarmoede en vooral aan de voor het normale leven onmisbare hoeveelheid roode bloedlichaampjes.

Waar het dus in de veehouderij vooral er op aankomt gezonde, normale en krachtige dieren te hebben als b.v. bij het aankokken en opkoken of waar eene goede stofwisseling noodig is b.v. bij melk- en werkvee, daar is het wenschelijk de dieren niet aan den goeden invloed van het licht te onttrekken. Daarentegen mag het gewenscht geacht worden om de ruimten voor het opstallen van mestvee, dat spoedig naar de slachtbank gaat en dat wegens de vetvorming zich niet meer in normalen toestand bevindt, donker te houden teneinde op deze wijze de stofwisseling in het lichaam te verminderen en de aanzetting van vet en vleesch te bevorderen, aangezien onder deze omstandigheden, bij gelijk voeder, eene grootere toeneming in gewicht en eene rijkere vetvorming kan worden verwacht.

Maar het dier staat nog op eene andere wijze met de buitenwereld in betrekking. Door middel van zijne zintuigen ontvangt het indrukken, die naar

de hersenen geleid, het bewustzijn geven van 'tgeen in zijne omgeving plaats grijpt. Zijn vrije wil uit zich in verschillende bewegingen, waarvan de belangrijkste is de verandering van plaats. Het verrichten van uitwendigen arbeid, het trekken of dragen van lasten enz., gaat daarmee niet zelden gepaard.

Omtrent de samenstelling der zintuigen moeten wij naar andere werken verwijzen¹⁾. Met eene korte aanduiding van hunne verrichtingen meenen wij hier te kunnen volstaan. Welke gewaarwordingen het dier door de zintuigen en de daarmee verbonden zenuwen al ontvangt, daartoe kan men slechts besluiten door eene vergelijking van de indrukken, die de buitenwereld door de gelijksoortige organen ons geeft en van de inrichting dezer organen zelve. Zoo meent men uit de waarneming, dat het paard en vele andere zoogdieren bij de nachtelijke duisternis met groote zekerheid hunnen weg weten te vinden, op te moeten maken, dat de gezichtszenuw dezer dieren zeer gevoelig is voor het licht. De pupil of de zoogenaamde oogappel, waardoor de lichtstralen het oog binnentreden, is dan aanzienlijk grooter dan des daags. De stand der oogen van de meeste huisdieren veroorlooft hun echter niet, gelijk wij dit kunnen, een voorwerp met beide oogen tegelijk te zien, maar hun gezichtskring is des te grooter, zoodat zij beter de voorwerpen, die zich zijwaarts van hen bevinden, kunnen waarnemen.

De uitdrukking: „het oog is de spiegel der ziel” is in vele opzichten ook op de dieren, in het bijzonder op het paard en den hond, waarbij het zieleleven meer ontwikkeld schijnt te zijn, van toepassing. In de uitdrukking van het oog, in den *blik*, is dan ook veelal te lezen, wat in het binnenste van een dier omgaat. Den opmerkzamen waarnemer zal het niet moeilijk vallen den *goedaardigen* van den *boosaardigen*, den *levendigen* of *vurigen* van den *slaperigen* blik te onderscheiden, zonder dat het noodig is de bepaalde kenmerken daarvan op te noemen.

Niet minder dan het oog verraden de honding en de beweging van het *uitwendig oor*, wat in het gemoed van een dier omgaat, zijne meerdere of mindere opmerkzaamheid, zijne hartstochten; zoodat ook dit orgaan van gewicht is om de hoedanigheid van een dier, inzonderheid van een paard, te beoordeelen. Het booze paard legt zijne ooren plat neer en naar achteren, alsof het daarmee ontdekken wil, hoe het achteruit moet slaan, om zijn vijand te treffen. Een dergelijken stand hebben de ooren van een schuw paard, als het bang is voor voorwerpen, die het met 't gezicht niet kan waarnemen. Het goedaardige dier daarentegen richt de ooren op en houdt de openingen voorwaarts gekeerd, en is het levendig en vroolijk, zoo zijn ze in voortdurende beweging; het is dan opmerkzaam. Het slaperige, onopmerkzame dier daarentegen, dat zich weinig inspant, laat de ooren hangen. Uit de waarneming, dat de meeste huisdieren zelfs zwakke geluiden vernemen, mag men opmaken, dat hun gehoor vrij scherp is.

De *smaakzin*, die hoofdzakelijk haren zetel in de tong heeft, schijnt bij onze huisdieren niet sterk ontwikkeld te zijn; daarentegen bezitten zij veelal een fijnen en scherp *reuk*, die hen instinctmatig bij de keuze der voeder-

1) Zie b.v. F. Müller, *Physiologie der Haussäugethiere*.

middelen leidt. Ook het varken is te dezen opzichte geenszins misdeeld. De herkauwende dieren ontdekken, door den reuk, voorwerpen op grooten afstand en plaatsen zich daartoe in den wind op.

De *gevoelsindrukken* zijn zeer verschillend. Wij kunnen onderscheiden: indrukken die wij bij het aanraken der voorwerpen ontvangen of het *tastgevoel*, indrukken van warmte en koude of het *temperatuurgevoel* en het gevoel dat wij *pijn* noemen. Terwijl pijn ook in de inwendige organen kan worden waargenomen (men denke aan spierpijn, gewrichtspijn enz.), hebben het temperatuur- en het tastgevoel meer hunnen zetel in de huid. De gevoelszenuwen, welke hier op eene eigenaardige wijze in de zoogenaamde tastlichaampjes eindigen, ontvangen daarin de indrukken, welke warmte of koude, de vorm en de oppervlakte van eenig voorwerp op de opperhuid teweegbrengen, om deze naar de hersenen te geleiden. Bij den mensch is het tastgevoel het meest ontwikkeld aan de toppen der vingers, bij de dieren vooral in de lippen en in de huid, die de natuurlijke openingen van 't lichaam bekleedt en inzonderheid ook op de spits der tong. Het is hier noodig voor het willekeurig gebruik dezer organen en geeft het dier bewustzijn van de aanwezigheid van vreemde voorwerpen. „Als de lippen gevoelloos zijn, zoo kan het dier de voedermiddelen niet opnemen of vasthouden; is de tong zonder gevoel, zoo kan zij het voeder onder het kauwen niet tusschen de tanden houden, noch de spijsbrok voor het doorslikken vormen. Gevoelloosheid van den endeldarm en van de urinewegen ontnemt aan het dier 't bewustzijn van de ophooping van excrementen en urine in deze organen en daardoor de heerschappij over hunne willekeurige ontlasting”, zegt Bendz.

3. VOORTPLANTINGSVERRICHTINGEN. GEBOORTE EN ONTWIKKELINGSTIJDPERKEN.

Evenals het leven der plant is ook dat van een dier aan een zekeren tijd gebonden, en evenals bij de eerste wordt ook bij de laatste voor de voortplanting, dat is voor het instandhouden derzelfde soort op verschillende wijzen gezorgd. Het zal onnoodig zijn die verschillende wijzen hier te bespreken. De voortplanting van de door ons te behandelen landbouwdieren wordt de geslachtelijke geheeten, omdat twee verschillende individuen, een mannelijk en een vrouwelijk, daarvoor noodig zijn.

In beginsel komt deze overeen met de voortbrenging van zaad bij de planten. Gelijk toch het plantenei bevrucht moet worden door stuifmeel, zoo moet het ei van 't vrouwelijk dier bevrucht worden door het sperma van 't mannelijk individu.

In bijzonderheden echter wijkt de geslachtelijke voortplanting bij de dieren aanmerkelijk van die der planten af; zij verschilt daarvan o. a. ook hierdoor, dat de dieren een vrijen wil, eene bepaalde geslachtsdrift bezitten, welke aan de planten niet of niet in die mate mag worden toegekend. Tengevolge van die geslachtsdrift naderen de dieren van verschillend geslacht elkander om te paren (*dekken*, *bespringen*, *aanloopen*), waardoor de bevruchting van het ei mogelijk wordt gemaakt.

De eieren van 't vrouwelijk dier, waarvan de eerste aanleg reeds bij de

geboorte aanwezig is, ontwikkelen zich langzamerhand in de eierstokken, tot dat zij geschikt zijn om bevrucht te worden. Zij bestaan uit een wand, die kleine openingen, zoogenaamde porenkanaaltjes bezit en de dooier omsluit. In den dooier kan men nog onderscheiden het kiemblaasje en de kiemvlek, Fig. 19. Rijp geworden bersten de blaasjes of zoogenaamde *Graafsche follükels*, waarin zij zich bevinden, en het vrij geworden ei gaat in den met franjes bezetten eileider en vervolgens in de baarmoeder over, bl. 40. Bij dieren, die meer dan één jong ter wereld brengen, zijn ongeveer terzelfder tijd meer eieren rijp en bevinden zich dan ook tegelijk meer eieren in de baarmoeder.

Omstreeks den tijd, dat bij onze huisdieren een of meer eieren rijp zijn om in de baarmoeder over te gaan, heeft er een sterkere bloedstroom naar de geslachtsdeelen plaats; deze zwellen daardoor op en scheiden dan eene slijmerige vloeistof af, die dikwijls bloederig is en meestal een eigendommelijken, naar het schijnt door het reukorgaan van 't mannelijk dier derzelfde soort gemakkelijker waar te nemen, reuk bezit. De geslachtsdrift van 't dier wordt door de verhoogde werkzaamheid van de geslachtsdeelen in dit tijdperk, dat één of meer dagen duurt en gewoonlijk *brons tijd* of *tochtigheid* heet, opgewekt; het rund loeit en springt op andere koeien, en in 't algemeen zijn de tochtige dieren onrustig en willig het mannelijk dier te ontvangen, bewegen de min of meer roodachtig gezwollen lippen der schaamspleet, enz. Gewoonlijk heeft de paring slechts om dezen tijd het gewenschte gevolg. De bronsttijd treedt in: bij het rund 20 a 28 dagen en bij de merrie van den 7^{den} tot den 15^{den} dag na de verlossing; gewoonlijk laat men de merrie op den 11^{den} of 12^{den} dag weder dekken. Tot zoolang geene bevruchting heeft plaats gehad, keert hij een tijdlang periodisch terug: bij het paard om de 8 a 10 dagen, soms ook wel later, enkele merriën zijn bijna voortdurend *hengstig*; bij het rund, 't schaap, de geit en de zeug om de 3 week. Hij openbaart zich bij het paard vooral in 't voorjaar, bij het rund in den zomer, bij het schaap in den herfst en bij het varken eenige malen in 't jaar. Een en ander hangt intusschen ook af van de omstandigheden, waaronder het dier leeft, van den tijd sedert dat het gebaard heeft, of het gezoogd wordt enz.; zoodat bij onze huisdieren het tochtig zijn en bevrucht worden in elk jaargetijde kan plaats hebben. Slechts in genocmde tijdperken is het willig zijn duidelijker aan de opgenoemde kenmerken waar te nemen. In enkele gevallen gaan ook de eieren in de baarmoeder en treedt dus de bronsttijd in, zonder dat men iets bijzonders aan het dier en zijne geslachtsdeelen bespeurt (*stille bronsttijd*).

Bij een mannelijk dier heeft de afscheiding van het *sperma* of *zaad* meer geregeld plaats en treedt de geslachtsdrift (althans bij onze huisdieren) minder periodisch in, maar wordt meer ten alle tijde opgewekt door de nabijheid van een vrouwelijk dier derzelfde soort. Een stier schijnt eene *bollige* of *tochtige* koe zelfs op een zekeren afstand (wellicht door den reuk) te kunnen ontdekken en volgt haar bestendig, ofschoon zij vóór dien tijd niet zijne bijzondere aandacht trok. Wordt de geslachtsdrift opgewekt, dan scheiden de voorttelingsklieren eene grootere hoeveelheid vloeistof af, waardoor de ballen zwellen; er hoopt zich eene grootere hoeveelheid vloeistof in het mannelijk paringslid, de *roede*, op, waardoor deze zich uitzet; onder de gewone omstandigheden

S-vormig gekromd, strekt dit orgaan zich nu, waardoor het uit de zoogenaamde *voorhuid* treedt. Is de roede in het vrouwelijk orgaan gebracht, dan wordt, bij de onderscheidene dieren nog verschillend maar bij het rund en 't schaap, gelijk een schrijver zich uitdrukt, „bij een krachtigen stoot en een hartstochtelijken nastoot”, bij het varken eenige malen, het sperma in de scheede of bij het rund en 't schaap waarschijnlijk direct in de baarmoeder uitgestort.

De *spermatozoiden* of *zaadlichaampjes* zijn het eigenlijk bevruchtend deel van 't sperma. Zij hebben eene lengte van ongeveer $\frac{1}{20}$ m.M. en bestaan uit een ei- of peervormigen knop en een staartachtig aanhangsel. Door hare eigenaardige bewegingen en door die der trilharen, waarmede de binnenwand van het vrouwelijk geslachtsorgaan bezet is, komen zij in de baarmoeder of in de hooger liggende deelen met het rijpe ei in aanraking. De eigenlijke bevruchting komt nu tot stand doordat één of meer zaadlichaampjes (één is voldoende) door een porenkanaaltje van den wand in den dooier van het ei dringt. Het zaadlichaampje verliest nu zijn aanhangsel en het verdikte uiteinde wordt tot zaadkern, die, samensmeltende met de eikern, de klievingskern, in het midden

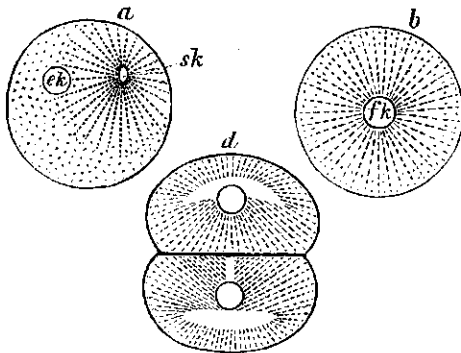


Fig. 34. Bevruchting en klieving van een zoogdier: a, eicel met eikern, *ek* en binnengedrongen zaadlichaampje, dat nu tot zaadkern, *sk*, is geworden. Eikern en zaadkern zijn in b tot klievingskern, *fk*, versmolten, die zich meer en meer in de lengte uitbreidt en zich ten slotte met de haar omgevende slijm massa in tweeën deelt, als in d is aangegeven.

van het ei, vormt. Hierop begint de celdeling, Fig. 34, en celyvermeerdering, waartoe de noodige stoffen uit het bloed der bloedvaten van de aderhuid (zie hieronder) diffundeert, derhalve door het vrouwelijk dier aangevoerd worden, het jonge dier zich alzoo ontwikkelt.

In welk gedeelte van het vrouwelijk geslachtsorgaan de bevruchting van 't ei plaats heeft, is niet met zekerheid bekend; wel weet men, dat het jonge dier, vóór zijne geboorte *foetus* of *embryo* geheeten, zich in de baarmoeder, gedeeltelijk ook in de daarbij behoorende hoornen, ontwikkelt. De tijd, voor die ontwikkeling nodig. wordt gewoonlijk *draagtijd* geheeten; de verschillende ontwikkelings toestanden, die het embryo daarbij doorloopt, leert zijne *ontwikkelingsgeschiedenis*.

	De draagtijd duurt bij een	gemiddeld	en de	waargenomen	is bij
			kortste tijd	langste tijd	
Merrie	48 $\frac{1}{2}$	weken	259 dagen	411 dagen	
Koe	40 $\frac{1}{2}$	„	210 „	331 „	
Schaap	21 $\frac{1}{2}$	„	134 „	161 „	
Varken	17	„	109 „	133 „	
Ezelin	52	„	—	—	
Geit	22	„	—	—	

Vroegrijpe dieren hebben meestal een korteren draagtijd dan de gemiddelde.

Of een dier drachtig is, kan in den eersten tijd na het bevruchten niet altijd met zekerheid worden gezegd. Gewoonlijk rekent men dat zulks het

geval is, wanneer het op den gewonen tijd, na het dekken, niet weder tochtig wordt en het mannelijk dier alsdan niet weder tot den sprong toelaat, daarbij de staart tegen de geslachtsdeelen drukkende. De merrie legt dan, bij den hengst toegelaten, de ooren plat op den kop en slaat achteruit. In 't algemeen worden de dieren, zoo zij drachtig geworden zijn, rustiger; melkgevende koeien en schapen verminderen, bij hetzelfde voedsel, in melk.

Nochtans kan men zich, gelijk reeds gezegd is, op deze kenteekenen niet altijd verlaten.

Na verloop der helft van den draagtijd neemt de omvang der buik merkelyk toe; de lendenen zakken door; in het loopen is het dier meer bedaard en niet zelden kortademig; niettegenstaande den meerderen eetlust wordt de staat zijner gevoelheid niet beter. De aanwezigheid van den *foetus* (het jonge dier) kan men bespeuren aan diens bewegingen, door de hand vóór den nier aan de buik te houden (bij het rund het duidelijkst aan de rechterzijde), inzonderheid als men het drachtige dier eenigen tijd laat hongeren en dan koud water geeft.

Schapen onderzoekt men het best op hunne drachtigheid door ze op den rug te leggen en hunne buik te betasten.

De naderende geboorte kan aan verschillende veranderingen bij het moederdier worden waargenomen: de nier zwelt op; uit de schede vloeit niet zelden eene slijmige, soms met bloed vermengde vloeistof; de verschillende banden van het bekken worden slap, waardoor de geleidingen van het kruisbeen met de heupbeenderen ruimer worden; inzonderheid kan men het wegvallen der breede bekken-banden, Fig. 17, bl. 23, bespeuren bij de merrie en de koe; de geboorte heeft dan eerstdaags plaats.

Ons bestek laat niet toe de ontwikkelingsgeschiedenis van het jonge dier (het *embryo* of *foetus*) uit het ei na te gaan. Met het embryo worden daaruit verschillende vliezen of huiden gevormd, die het jonge dier tot zijne geboorte omgeven en dan als „nageboorte” uit de baarmoeder verwijderd worden. Deze vliezen zijn: 1^o de *vrucht-* of *schaaphuid* of het *amnion*. Deze omgeeft het embryo het naast en vormt als 't ware de eerste zak, waarin zich langzamerhand eene vrij groote hoeveelheid eener waterige vloeistof, het *vruchtwater*, verzamelt, waarin het embryo als 't ware zweemt. Daarop volgt 2^o de *pishuid* of de *pizsak* (*allantois*), die den foetus slechts gedeeltelyk omgeeft en door eene buis, die door den navelstreng heenloopt, met zijne pisblaas in verbinding staat. Hierin verzamelt zich o. a. de pis van het jonge dier. 3^o de *lederhuid* of het *chorion*, welke het buitenste bekleedsel vormt en nu eens op deze dan op gene wijze met de baarmoeder samenhangt. Zij wordt om de menigte bloedvaten, welke zich hierover verspreiden, ook *vaat-* of *aderhuid* geheeten; zie Fig. 35. Deze bloedvaten, welke moeten dienen om het voedend materiaal voor den groei van den foetus uit het moederdier aan te voeren, vereenigen zich tot een paar groote stammen, welke door den navelstreng heen, in den foetus overgaan. De verspreiding dier bloedvaten over de aderhuid is nog zeer verschillend. Bij het rund en 't schaap vormen zij, in de vlokken of lobben (*cotyledones*) waarmede de aderhuid van afstand tot afstand bedekt is, haarvatennetten (*verspreide moederkoek*); bij hoogere dieren en bij den mensch verloopden zij vooral in den *schijfvormigen*, bij den hond in den

gordelvormigen moederkoek en bij het paard en 't varken in de kleine vlokken, waarmede bijna de geheele aderhuid bedekt is.

Intusschen is ook de baarmoeder veranderd, kort vóór en in den tijd dat een bevrucht ei hierin aanwezig is. Zoolang het moederdier niet drachtig is, is hare holte zeer klein; hare wanden zijn betrekkelijk dun en de bloedvaten daarin weinig ontwikkeld. Inwendig is zij bekleed met een slijm- of klier-vlies; haar eigenlijke wand bestaat uit eenige door elkaar geweven spierlagen. Zoodra nu een of meer bevruchte eieren aanwezig zijn, kleven deze aan den baarmoederwand vast, en terwijl zij zich tot vrucht met de daarbij behoorende omkleedsels ontwikkelen, verandert hier ook het klier-vlies der baarmoeder; het komt met de vrucht in een min of meer innig verband. Het verdikt zich meer en meer en de bloedvaten worden steeds wijder, zoodat steeds meer bloed kan worden aangevoerd. Dat bloed is bestemd de vrucht te voeden; maar het gaat niet onmiddellijk in de aderen der vruchthuid over. Integendeel gaan er, ter plaatse waar de aderhuid van de vrucht met het klier-vlies der baarmoeder vereenigd is, slechts van zijne bestanddeelen (door osmose) uit de haarvaten van de baarmoeder, dus van het moederdier, in de haarvaten van de vruchthuid en dus naar de vrucht over.

Hierboven werd gezegd, dat het verband der baarmoeder en de vruchthuid

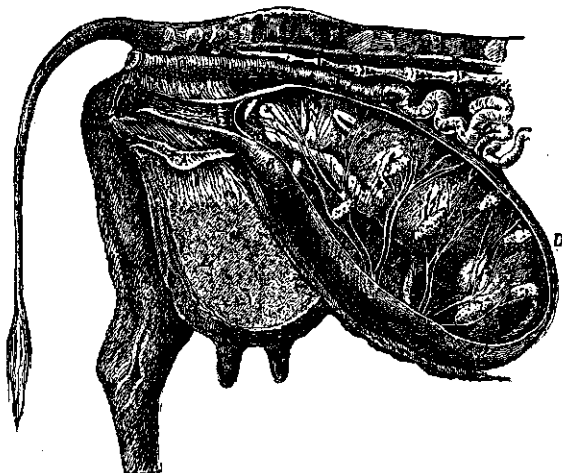


Fig. 35. Ligging van een voldragen kalf in de baarmoeder. *A*, onderste bekkendeel; *B*, pisblaas; *C*, endeldarm; *D*, baarmoeder, het kalf en de omsluitende vliezen; in de aderhuid ziet men verschillende aderen verlopen; *E*, doorgesneden nier.

min of meer innig is. In 't algemeen wordt die vereeniging bloed- of moederkoek geheeten, omdat zich daarin de haarvaten der baarmoeder en der vruchthuid verspreiden en ontstaat zij doordat de uitbreidingen (vlokken) der aderhuid in kleine holten van de baarmoeder dringen. Blijven nu die vlokken en holten klein, gelijk bij het paard en 't zwijn, zoo is de samenhang der aderhuid met den baarmoederwand gering; bij de geboorte van het jong of der jongen laat de aderhuid van de baarmoeder dus gemakkelijk los, en wordt de nageboorte derhalve zonder kwetsing en zonder moeite verwijderd. Bij het rund en 't schaap is de vereeniging inniger; hier zijn de holten, waarin de vlokken of lobben der aderhuid (zie Fig. 35) gedrongen zijn, dieper en meer vertakt. Schoon ook hier de scheiding zonder belangrijke scheuring geschiedt, wordt toch de nageboorte niet zoo gemakkelijk verwijderd. Bij het rund duurt het dan ook eenige uren, ja soms eenige dagen, alvorens de nageboorte loslaat.

Zoo lang de foetus nog klein zijn, veranderen zij dikwijls hunne ligging in

het vruchtwater; later wordt die meer bepaald. Waar gewoonlijk slechts één jong geboren wordt, als bij de merrie en de koe, ligt hij aanvankelijk in die baarmoederhoorn, waarin het ei uit de eileider aangevoerd werd; later ligt het voorste gedeelte in het baarmoeder-lichaam, het achterdeel in genoemde hoorn. Eerst kort vóór de geboorte moet het, door samentrekking der baarmoeder, de ligging aannemen, die voor het baren de meest gunstige is: de buik naar beneden, de rug naar boven gericht; de voorpooten gestrekt en hierop de kop rustende, welke daarmede als 't ware eene wig of kiel vormt, zie Fig. 35. Bij dieren, die gewoonlijk verscheidene jongen ter wereld brengen, liggen de foetus, elk door eigene vliezen omsloten, in eene rij in de baarmoederhoornen en zijn door eene slijmige massa, alsmede door min of meer sterke insnoeringen van de baarmoeder, gescheiden.

De kunteekenen van het eindigen van den draagtijd zijn hierboven reeds vermeld. Heeft de geboorte op den rechten tijd plaats, zoo heet zij eene *rechtijdige*; geschiedt zij voordat de foetus geheel volwassen is, zoo heet zij eene *ontijdige*, en als zij zóó vroeg plaats heeft, dat het jong na de geboorte niet leven kan, zoo zegt men dat het *verworpen* is. Nadert de tijd der bevalling, zoo wordt het dier onrustig, verandert dikwijls van stand of gaat tusschenbeide ook liggen, plaatst zich dikwijls zoo alsof het urine of vaste uitwerpselen wil ontlasten, kijkt herhaaldelijk achteruit enz. Men veronderstelt, dat thans eene groote hoeveelheid bloed naar de geslachtsdeelen toestroomt, waardoor de zenuwen geprikkeld worden en de baarmoeder zich samentrekt (vergel. bl. 51). Deze met meer of min inwendige pijn gepaard gaande samentrekkingen van de baarmoeder worden *weeën* (*dolores*) geheeten. Zij hebben, in verband met samentrekkingen van 't middenrif en van de buikspieren, ten doel: het uitdrijven der vrucht. Men onderscheidt ze in *voorbereidende*, *uitdrijvings-* en *naweëen*. De voorbereidende weeën gaan met de bovenvermelde onrust van 't dier gepaard en duren niet zelden verscheidene uren. Later, bij het begin der uitdrijvingsweeën, wordt het persen sterker, de baarmoedermond meer geopend, aars en schaamspleet worden meer naar achteren gedrongen en de vruchtvliezen komen in den vorm eener met water gevulde *blaas* in de schaamspleet te voorschijn.

Bij die verwijding der geboortewegen wordt de foetus meer vooruit geschoven en door de meerdere spanning van het vruchtwater, door eene plotselinge beweging van 't dier of door de voorwaarts schuivende pooten der vrucht, berst ten slotte de blaas. Bevorderlijk voor de bevalling is een niet te vroeg bersten, wijl de geboortewegen daardoor ruimer gemaakt worden. Bij de merrie berst de blaas dikwijls in het geheel niet; het veulen komt dan, nog door de vruchtvliezen omgeven, ter wereld.

Na het bersten der blaas worden de weeën krachtiger en volgen elkander sneller op. De voorpooten en kop worden meer en meer zichtbaar en dringen steeds verder naar buiten. Den meesten weerstand biedt de doorgang van het borst- en schoudergedeelte. Is dit te voorschijn gekomen, zoo volgen de achterdeelen in den regel gemakkelijk.

De bevalling duurt gewoonlijk slechts korten tijd, vooral bij de merrie; maar zij kan ook wel eens verscheidene uren duren, als het moederdier b.v. zwak is, de geboortewegen te nauw zijn of de begrenzende deelen niet genoeg

uitwijken, door de grootte of misvorming der jongen, hunne verkeerde ligging enz. Onder deze omstandigheden zijn de eigene krachten der natuur niet zelden ontoereikend en is eene min of meer kunstmatige verlossing noodig.

Na de bevalling volgt eenigen tijd rust, dan treden de naweeën in om de de vruchtvliesen, de nageboorte, af te drijven, 'twelk bij onze huisdieren in den regel zonder veel moeite geschiedt. Bij het rund echter, kan, wegens de vastere vereeniging van de vaathuidlobben met de baarmoeder, de nageboorte soms verscheidene dagen blijven hangen; soms moet zij kunstmatig worden verwijderd. Het opzuigen van de ontledingsproducten door den baarmoederwand zou het dier ziek maken.

Wordt het jong, gelijk bij 't paard wel plaats heeft, geboren, zonder verbreking der vruchtvliesen, zoo moeten deze dadelijk worden verscheurd, tenzij zulks door het moederdier of door de bewegingen van het jong geschiedt, opdat het kan ademen. De behoefte om te ademen treedt namelijk in, zoodra de navelstreng verbroken of ook samengedrukt is, zoodat de bloedsomloop hierin gestoord wordt. Het gebeurt derhalve niet zelden, dat het nog in de geboortewegen aanwezige dier ademt en zelfs zijne stem doet hooren. De verscheurde vaten in de navelstreng sluiten zich, zonder te bloeden, evenals de hier doorheenloopende pisbuis der pizak; wat van den navelstreng overblijft verdroogt en valt af.

Het pas geboren dier is nat en zijne huid met een slijmig vocht, het foetusslijm, overtrokken, 'twelk door de moeder afgelikt wordt. Evenals de longen wordt nu ook de huid werkzaam; de bloedstroom neemt eene andere richting: die door den navelstreng houdt op; die door de longen en langs het darmkanaal begint of wordt werkzaam; de pis, die zich tot nog toe in de allantoïs ontlaste, wordt nu op de gewone wijze door de gewone pisbuis verwijderd.

De melk is bestemd om tot eerste voedsel voor het jong te dienen. De eerste melk, *biest* of *colostrum* geheeten, bevordert de ontlasting van de bruine, taaië vloeistof, het *darmpek* of *meconium*, 'twelk in het darmkanaal van het pas geboren dier aanwezig is.

Bij het veulen drogen de dikke, weeke hoornkussens aan de zolen der hoeven uit en bladeren af; iets dergelijks heeft met de hoeven der herkauwende dieren en met die van 't varken plaats.

In het leven onzer huisdieren kunnen drie tijdperken worden onderscheiden:

a. *Het tijdperk der ontwikkeling*, dat van de geboorte af duurt tot den tijd, dat het lichaam zijne normale grootte en zijn normalen vorm bereikt heeft. De tandwisseling is dan afgeloopen en 't gewone getal tanden aanwezig. Behalve dat de verschillende organen en lichaamsdeelen in dit tijdperk groeien, veranderen ook hunne betrekkelijke grootte en hun stand.

Het veulen, 't kalf en 't lam bezitten een betrekkelijk korten romp, een smal kruis en lange ledematen en, daar de romp minder op de pooten drukt, staan deze rechter in de gewrichten. De doornsgewijze uitsteeksels der wervels zijn minder ontwikkeld en daardoor vallen de schoft en het kruis minder in het oog. Bij de toeneming in grootte worden de beenderen allengs vaster en minder vaatrijk, de mergholten grooter; het merg wordt vaster en rijker aan

vet. De verschillende uitsteeksels der beenderen treden allengs duidelijker te voorschijn. Het vleesch wordt vaster en meer rood van kleur; de pezen en banden worden sterker.

Ook de kleur van het haar verandert veelal.

Bij de herkauwende dieren treden de hoornen allengs te voorschijn en ontwikkelen zich de eerste magen, inzonderheid de pens, nadat zij aan plantaardig voedsel gewend zijn enz. Op hoe jeugdiger leeftijd eenig ras deze verschillende veranderingen ondergaat, des te *vroegrrijper* is het.

Het snelst neemt het lichaam in gewicht toe in den tijd van het zogen. Wilkens nam waar dat 7 kalver, die bij de geboorte een gemiddeld gewicht hadden van 35.5 KG., na een zoogtijd van 70 dagen 104.8 KG. wogen en na een jaar 286.6 KG. Terwijl hun levend gewicht in den zoogtijd van 10 weken verdrievoudigd was, was het in de overige 42 weken slechts verachtvoudigd.

b. Het tijdperk van volle kracht. In dit tijdperk staat het dierlijk organisme op zijn hoogsten trap; het is in het bezit der grootste kracht en volharding. De beenderen zijn volledig ontwikkeld, hard geworden en, waar dit geschiedt, met elkander vergroeid; uit sommige kraakbeengedeelten (aan de ribben en 't schouderblad) wordt nog waar been gevormd.

De spieren en banden zijn in dit tijdperk het sterkst en in de meest gunstige verhouding tot het verrichten van arbeid. De geslachtsdrift en de vruchtbaarheid zijn het grootst, de nakomelingen het krachtigst.

Men rekent, dat het paard in dit tijdperk is van het einde van zijn *vijfde* tot zijn *twaalfde* jaar. Van de overige huisdieren kan het moeilijk worden vastgesteld. Met uitzondering van het melkvee, worden de meesten reeds voordat zij zelfs dit tijdperk hebben bereikt, om hun vleesch en vet gedood.

c. Het tijdperk van den ouderdom of van het verval. Nadat het dier zich een korter of langer aantal jaren in zijne volle kracht heeft vertoond, worden de levensverrichtingen allengs minder; ten slotte nemen zij veelal snel af: het lichaam wordt bouwvallig. Het geraamte is nu lichter en vaster, maar breekbaarder. De spieren verliezen haren omvang en hare veerkracht; het vet onder de huid verdwijnt, waardoor 't geheele lichaam meer hoekig wordt. De spijsverteringsorganen zijn minder werkzaam, de tanden voor een groot deel afgesleten enz. De kleur van het haar wordt lichter, bij het paard veelal het eerst boven de oogen, in den regel met het 14^{de} jaar. De geslachtsdrift en de vruchtbaarheid verminderen en houden ten slotte geheel op. De nakomelingen zijn zwakker.

Hoe oud onze huisdieren al kunnen worden, is geenszins met zekerheid bekend. Dertig jaar is reeds een hooge ouderdom van het paard, ofschoon er enkele voorbeelden zijn van 50jarigen leeftijd. Van het wilde varken zegt men dat het ongeveer 25 jaar, van het rund dat het tegen de 30 jaar oud kan worden. Maar, gelijk reeds gezegd is, de landhuishoudkundige bedoeling brengt mede, dat men ze zelden een hoogen ouderdom laat bereiken.

HOOFDSTUK III.

DE EIGENLIJKE TEELT 1).

1. HET AANFOKKEN VAN VEE.

Slechts in enkele gevallen voorziet de veehouder zich van vee door aankoop. In den regel fokt hij aan, dat is, laat de dieren door paring vermenigvuldigen en voedt en verpleegt de jonge dieren met zorg, anders gezegd: hij *fokt ze op*.

Daarbij tracht hij veelal zijn vee­stapel te veredelen, dat is vee te verkrijgen, dat, onder de omstandigheden, waaronder hij verkeert, het best beantwoordt aan 't doel, waartoe 't gehouden zal worden. In het bijzonder legt hij zich op veredeling bij het aanfokken toe, wanneer de nakomelingen niet enkel zullen zijn: dieren voor 't gebruik, maar als zij weder voor het aanfokken bestemd zijn; wanneer hij is *fokker* in de eigenlijke beteekenis van 't woord.

Eene eerste vereischte om tot dit doel te geraken is eene zorgvuldige keuze van de te paren dieren. De landbouwer is in die keuze — enkele bijzondere gevallen niet in aanmerking genomen — beperkt tot dieren van dezelfde soort.

Wat verstaat men daardoor? Wij zullen dit vooreerst nagaan. Bij onze huisdieren komen echter nog andere onderscheidingen in aanmerking.

A. Indeeling van de fokdieren naar soort, ras, slag, stam en familie.

Bij het vergelijken van de verschillende wezens, die tot het groote dierenrijk behooren, zijn de dierkundigen or toe gekomen, verschillende typen van diervormen aan te nemen. De dieren van ééne en dezelfde type verdeelen zij, naar den graad hunner verwantschap, eerst in *klassen*, de klassen in *orden*, de orden in *familiën*, de familiën in *geslachten* en de geslachten in *soorten*. Zoo behooren het paard en de ezel tot hetzelfde geslacht, maar men beschouwt ze als verschillende diersoorten. Men rekent namelijk twee dieren tot hetzelfde geslacht, wanneer zij wel met elkander kunnen paren, maar de jongen, die hieruit voortkomen, zoogenaamde *bastaards*, onderling onvruchtbaar zijn. Deze onderscheiding heeft echter veel van zijne waarde verloren, sedert men gevonden heeft, dat sommige als bastaards beschouwde dieren wel vruchtbaar zijn 2). Dieren, die niet met vrucht kunnen paren, brengt men tot verschillende geslachten of als 't verschil nog grooter is tot verschillende familiën enz. Paren echter twee dieren met elkander en kunnen de jongen, daaruit voort-

1) H. Settegast, *Die Thierzucht*. Wilckens, Weiske en Damman, *Züchtung, Fütterung u. Gesundheitspflege der landw. Haussäugethiere* in von der Goltz, *Handbuch*. Jul. Kühn, *Die zwecknässigste Ernährung des Rindviehs*. H. Werner, *Die Rinderzucht*. C. Leisewitz, *Lehr- und Handbuch der allgemeinen landwirtschaftlichen Thierzucht*. A. Sanson, *Traité de zootechnie*. J. Chalmers Morton, *Hand Book of the Farm Series*. (The Live Stock of the Farm by Several Writers).

2) Proeven dienaangaande zijn vooral genomen aan het Landbouw-instituut der universiteit te Halle.

komende ook onderling weder voorttelen, zoo beschouwt men ze als dieren van dezelfde soort 1).

Dieren van dezelfde soort, zoowel de in 't wild voorkomende maar vooral de geteelde, kunnen echter nog aanmerkelijk van elkander verschillen. Men verleet ze daarom nader in *rassen*, *slagen*, *stammen* en *familiën*.

De verdeling in *rassen* en *slagen* is eenigszins willekeurig en het begrip daarvan niet altijd even ruim. Settegast maakt onderscheid tusschen *primitieve*, *overgangs-* en *fokrassen*, naarlat zij, voorzoover bekend is, geene verandering hebben ondergaan, door betere voeding, verpleging enz. eenigszins gewijzigd zijn of door eene zorgvuldige keus bij het paren enz. tot een bijzonder ras zijn aangefokt. Meer in zwang is de verdeling van Nathusius in *natuur-* en *fokrassen*. Onder een *natuurras* verstaat men dan dieren van dezelfde soort, die naar den bodem, het klimaat en de landhuishoudkundige toestanden, waaronder zij gehouden worden, in bouw en eigenschappen min of meer verschillen. Zoo kan men bij het rundvee onderscheid maken tusschen *gebergte-* en *laaglandrassen*, die kennelijk van elkander verschillen o. a. door den eenigszins ingebogen rug en den meer opgerichten staart van de eersten. Aangezien dergelijke rassen, die min of meer een product van den bodem en in 't algemeen van het land waar zij gehouden worden, zijn, noemt men ze ook wel *landrassen*. Eene keuze van de te paren dieren wordt daarbij wel gedaan, maar dieren van eenigszins afwijkende eigenschappen worden van de teelt uitgesloten of wanneer eene paring met zoodanig dier ook al een enkele keer plaats heeft, vooral bij het paren in het wild, wat bij deze rassen soms nog wordt toegelaten, zoo verdwijnen die nieuwe eigenschappen toch weder door paring met dieren van het normale type. Vandaar de vaak vrij groote overeenkomst tusschen de individuen van een natuurras, waarvan wij als voorbeelden noemen: het Russische en Hongaarsche steppenvee, het Veluwsche schaaap, het oude Kozakkenpaard enz. Van vele natuurrassen is de afkomst niet bekend. Hoe toch verschillen tusschen landrassen, als wij b.v. tusschen het Groningsche met een korten en het Veluwsche schaaap met een langen staart kunnen opmerken, ontstaan zijn, zal hieronder bij erfelijkheid en veranderingelijkheid worden vermeld.

Fokrassen zijn verkregen door eene bijzondere keuze te doen van de parende dieren met het oog op bepaalde diensten. Van vele fokrassen is de afkomst bekend en weet men uit welke natuurrassen zij zijn aangefokt. Als voorbeelden noemen wij het Engelsche volbloedpaard, het Shorthornvee, het Friesche stamboekvee enz. Van een fokras vooral verlangt men dat de dieren zooveel mogelijk gelijk of zooals men 't noemt *conform* zijn, dat er *conformiteit* in

1) Linnæus was van meening dat de *soorten* geschapen zijn en geene verandering ondergaan. Cuvier was ongeveer dezelfde meening toegedaan; volgens hem ondergaan de kenmerken der soorten weinig of geene verandering maar kunnen er in de soort wel variëteiten enz. ontstaan. Latere onderzoekingen hebben daarover meer licht verspreid, en deze in verband met de opklimming in de geologische formaties van lager tot hooger ontwikkelde dieren, hebben Darwin en anderen geleid tot de theorie der evolutie, volgens welke de hooger ontwikkelde dieren uit de lager ontwikkelde zijn ontstaan. Zie daarover Ch. Darwin, *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life.*

het ras is, en wanneer men b.v. verschillende individuën van een Engelsch fokras beschouwt, blijkt het dat men daartoe ook zeer goed kan geraken. Verder wensch men dat zij hare eigenschappen zoo veel mogelijk getrouw doen overerven; dan zegt men dat het ras *constant*, dat er *constantheid* in het ras is.

Toch kunnen er in de eigenschappen der dieren van eenzelfde ras nog verschillen zijn en dit heeft aanleiding gegeven tot eene nadere verdeeling in slagen, stammen en familiën. Tot de indeeling in slagen komt men, doordat er, bij veel overecukomst, altijd eenig verschil is in een ras naar de verschillende bedoelingen waartoe het vee gehouden wordt of naar den bodem waarop het zijn voedsel vindt. De begrippen ras en slag worden echter verschillend ruim genomen, zoodat de een noemt een ras wat door een ander een slag wordt geheeten. Wij meenen dat het begrip ras niet te ruim moet worden opgevat, omdat daardoor de indeeling in slagen beter tot haar recht komt¹⁾.

Meer bepaald zijn de begrippen *stam* en *familie*. Bij deze indeeling gaat men van een ander beginsel uit; men let daarbij namelijk op de afkomst en noemt dieren van denzelfden stam, wanneer aangetoond kan worden, dat zij van eene bepaalde en gelijkvormige kudde vee afkomstig zijn. Om die afkomst te bewijzen, dienen een *stamboom* en een *stamboek*.

Beprekter is het begrip *familie*. Daaronder verstaat men een moeder-dier met hare nakomelingen. De mannelijke dieren, bij den aanfok gebruikt, worden daarvan uitgesloten. Want aangezien een mannelijk dier gewoonlijk verscheiden vrouwelijke dekt, zou dit te veel verwarring geven.

Het spreekt nu vanzelf, dat men in eene familie, een stam of een slag, als vormende kleinere groepen van dieren, eene grootere conformiteit mag verwachten dan in een geheel ras; en werkelijk is dit met verschillende rundveeslagen en -stammen, b.v. in Friesland, Noord-Holland, enkele gedeelten van Groningen enz. ook het geval. In andere streken is er echter door kruising of bloedmenging en niet zorgvuldige keus van de parende dieren een groot mengelmoes ontstaan of — wat Settegast noemt een janhagel — dieren, waarvan men eigenlijk niet kan zeggen tot welk ras, slag, stam of familie ze behooren en daarom ook wel rasloos worden geheeten.

B. Fokmethoden en eenige grondregels voor het aanfokken.

Gelijk reeds hierboven is gezegd, kan de landbouwer met meer of minder goed gevolg dieren met elkander laten paren, ook wanneer zij tot eene verschillende soort of althans tot een verschillend ras behooren. In den regel paart hij echter slechts dieren van denzelfden stam, van hetzelfde slag of van hetzelfde ras. Ja, hij ziet bij de keuze van de te paren dieren nauwkeurig toe, of zij wel van één stam, slag of ras zijn, en zoo dit niet het geval mocht wezen, dus of in het mannelijk of in het vrouwelijk dier bloed van een ander ras of

¹⁾ In de vorige uitgaven van het Handboek volgden wij meer de Deutsche zienswijze en namen het begrip ras ruimer, zoodat b.v. het Nederlandsche rundvee met dat van Noord-Duitschland als één ras beschouwd werd. Wij meenen echter thans dat er verschillende redenen zijn om in deze de Engelsche fokkers te volgen, het begrip ras minder ruim te nemen en hier te lande minstens een drielal rundveerassen te onderscheiden.

slag mocht voorkomen, zoo worden deze zorgvuldig van de teelt uitgesloten. Men noemt dit dan *aanfokken in een zuiver ras* of *reine teelt*. Door *kruisen* verstaat men daarentegen het paren van dieren, die tot verschillend ras, een verschillend slag of een verschillenden stam behooren, van dieren dus, die in hunne eigenschappen van elkander verschillen. Het aanfokken in een zuiver ras zou men ook het paren van min of meer *gelijksoortige* en kruisen het paren van meer *ongelijksoortige* dieren kunnen noemen. Bij een gering verschil, b.v. bij dieren van een verschillenden stam of eene verschillende familie of ook van verschillend slag, als het begrip daarvan niet te ruim wordt genomen, bl. 88, spreekt men ook wel van *bloedmenging*.

't Doel van het kruisen is, of van het eene ras enz. het andere te vormen, en men onderscheidt dan, naardat men hiermede gevorderd is: *halfbloed-*, *driekwartbloed-*, *zevenachtste bloeddieren* enz. tot *volbloed*; of men beoogt daarmede een bestaand ras te verbeteren, door het door paring met dieren van een ander ras, een ander slag of een anderen stam slechts enkele eigenschappen daarvan mede te deelen.

Laat men vervolgens de verschillende kruisingsproducten, dus de dieren van gemengd bloed onderling paren, zoo volgt men een stelsel, dat in Engeland *breeding in and in*, in Duitschland *Inzucht* heet en waaraan wij den naam *doorfokken* zullen geven. Deze methode is vooral in Engeland o. a. door de fokkers van het Durhamvee gevolgd en nog steeds gaan zij daarmede voort, namelijk door de beste producten uit de verschillende stammen of familiën van dit ras, dat zijn dezulke die het best aan hun oogmerk beantwoorden, bij elkander te brengen¹⁾.

In 't algemeen is het aanfokken in een zuiver ras het gemakkelijkst. Men is daarbij het meest verzekerd, dat de nakomelingen ook de eigenschappen der ouders zullen erven, alzoo eigenschappen bezitten, die men in de ouders zeer waardeert.

Het resultaat eener kruising daarentegen kan zeer verschillend uitvallen. Naarmate de rassen of slagen, die men met elkander kruist, meer overeenkomst hebben, naar die mate ontdekt men gewoonlijk meer eenheid in de kruisingsproducten. Loopen de te kruisen rassen meer uiteen, zoo bestaat er niet zelden een groot verschil tusschen de nakomelingen; er kunnen goede maar ook slechte dieren onder zijn, en men kan minder bepaald zeggen, tot welk ras zij behooren. In het bijzonder is dit het geval, wanneer men de kruisingsproducten weder onderling paart, dus door „breeding in and in” een ras verder tracht te verbeteren. Die kruislingen toch doen hunne eigenschappen met minder zekerheid overerven; hunne kinderen gelijken niet zelden meer op hunne grootouders dan op henzelfen. Men noemt dit verschijnsel *terugslag* of *atavismus*; zie hieronder.

1) Het begrip *Inzucht*, naar het ons voorkomt een minder gepaste naam, in Duitschland aan deze methode gegeven, is verschillend; velen verstaan er onder aanfokken in bloedverwantschap. De beteekenis door ons daaraan gegeven komt ons het meest juist en de naam *doorfokken* het meest gepast voor; uit den aard der zaak zal „breeding in and in” vaak aanfokken in bloedverwantschap zijn, maar ook bij het aanfokken in een zuiver ras is aanfokken in bloedverwantschap niet uitgesloten. Aanfokken in bloedverwantschap wordt ook wel „Inzucht in eugeren zin” geheeten.

Er is dan veel kennis en overleg van de zijde des fokkers noodig om tot een goed resultaat te komen. Het einddoel daarbij moet zijn: de verschillende aangefokte dieren zoo veel mogelijk met elkander te doen overeenkomen, dat is *conformiteit* in het ras te brengen en eene zekere standvastigheid (*constantheid*) in de overerving te verkrijgen.

Gelijk reeds hierboven gezegd, is dit met de producten eener eerste of tweede kruising veelal niet het geval. Het doel van 't kruisen is dan ook geenszins altijd een nieuw ras te vormen, maar in den regel betere dieren voor het gebruik te verkrijgen. Men paart daartoe mannelijke dieren van het ras, waarmede men veredelen wil, met het bestaande ras, en voert daartoe, als men het noodig oordeelt, telkens weder nieuwe fokdieren aan. Wordt nu echter daarbij uit de gekruiste dieren geen goede keuze gedaan of ook nu eens hiermede, dan daarmede gekruist, zoo bekomt men allicht wat wij genoemd hebben een „mengelmoes”.

Intusschen doen zich bij het kruisen en vooral bij het aanfokken in 't gekruiste ras nog andere verschijnselen voor, waarop wij hier met een enkel woord de aandacht moeten vestigen.

Gesteld, een landbouwer koopt, tot veredeling van zijn rundvee, een stier van een vreemd ras en laat zijne koeien hierdoor dekken. De stier behoudt hij eenige jaren en de bij de eerste kruising verkregen vrouwelijke runderen worden weder door dezen stier, dus door den vader gedekt. Of ook een jonge stier van de eerste g n ratie wordt als springstier aangehouden en dekt nu zijne half-zusters, zijne moeder enz., kortom het begrip van verwant-zijn op gelijke wijze bij het vee toepassende als bij den mensch, laat de landbouwer hier *paren in bloedverwantschap*. Aangezien nu de bloedverwante dieren in den regel veel overeenkomst hebben en beide de eigenschappen, die men wenscht aan te fokken, allicht bezitten, mag men verwachten, wijl gelijksoortige dieren met elkander gepaard veelal ook een daarmede overeenkomend product leveren, dat men op deze wijze het spoedigst zijn doel zal bereiken. De gebroeders Colling, de fokkers van het verbeterde Durhamvee, Bakewell en van de latere fokkers van het Durhamvee o. a. Booth, hebben deze zoogenaamde methode van *aanfokken in bloedverwantschap* meermalen ook gevolgd.

De ondervinding leert echter, dat een dergelijk paren van bloedverwante dieren, vooral als de verwantschap zeer nauw is, b. v. van ouders en kinderen of van volle broeder en zuster niet zelden nakomelingen geeft, die vele gebreken bezitten, ja voor de verdere teelt geheel ongeschikt zijn; zij zijn ziekelijk, vooral wat de ademhalingsorganen betreft, zoogenaamd overhouwd en verijnd in enkele lichaamsdeelen en niet zelden onvruchtbaar. Men verklaart zulks door het feit, dat de nakomelingen niet enkel de goede, maar ook de slechte eigenschappen erven en de laatste naar het schijnt soms in groote mate. De nadeelige gevolgen nu van het paren in bloedverwantschap openbaren zich, althans blijkens de ondervinding in de provincie Groningen, meer bij het aanfokken in een gekruist dan wel in een zuiver ras. Er zijn althans voorbeelden genoeg bij runderen en schapen, waarbij steeds uit dezelfde „laag” gefokt wordt en derhalve noodzakelijk paring in de naaste familie moet plaats hebben, geene nadeelige gevolgen daarvan ondervonden zijn. Bij het kruisen van het Groninger rund met het Durhamvee en van het Groninger schaap

met het Engelsche Leicesterras hebben zich daarentegen verscheidene gevallen eener ziekelijke ontaarding, b.v. lamheid en onvruchtbaarheid, bij het aankokken in de naaste familie geopenbaard. Van het Arabische paard wordt beweerd, dat eene paring in de naaste familie onmogelijk is. Moge dus het aankokken in de naaste bloedverwantschap in sommige gevallen geene nadeelige gevolgen hebben, in enkele zelfs gunstige resultaten geven, in 't algemeen verdient deze methode, vooral die in de naaste bloedverwantschap, bij de Duitschers *Incestzucht* geheeten, geene aanbeveling; men dient althans daarmede zeer voorzichtig te zijn vooral bij het kruisen en alleen dan bloedverwante dieren ter paring toe te laten, wanneer men weet dat zij, althans op het oog, vrij van gebreken zijn ¹⁾.

Intusschen kan men in een gekruist ras aankokken, zonder daarom in de naaste familie te laten paren en in 't algemeen de famuliteelt vermijden, door van tijd tot tijd een mannelijk fokdier aan te koopen (*bloedverversching*) of door met de bureu, die allicht een gelijk doel beoogen, met de mannelijke dieren voor het dekken te ruilen. De gebroeders Colling verhuurden hunne stieren aan de bureu voor het gebruik en zochten onder deze kruiselingen nieuw fokmateriaal uit. Ook Ellmann en Webb pasten deze methode toe bij het vormen hunner beroemde schapenrassen.

Hoe men echter ook aankokt, 'tzij in eigen ras, slag of stam, 'tzij dat men kruist, in elk geval dient gezorgd te worden, wil men deugdzaam vee bekomen en het desnoods veredelen, dat de te paren dieren zooveel mogelijk zonder gebreken zijn en goed gezond, alsmede zooveel mogelijk overeenkomen met het doel waartoe ze worden gehouden.

De volgende grondregels worden daarbij gevolgd. Zoowel het mannelijk als het vrouwelijk dier moeten zooveel mogelijk beantwoorden aan het doel der fokkerij. Daarvoor is noodig niet alleen eene beoordeeling naar haar uiterlijk (*extérieur*), maar ook naar hunne afstamming en naar hunne verrichtingen. De te paren dieren moeten niet alleen op zich-zelve goed zijn (individueele kenmerken) maar ook de goede kenmerken van het ras of den stam bezitten (raskenmerken).

Wordt in dezelfde richting doorgefokt, dan moet er niet op gerekend worden, dat „gelijk met gelijk gepaard gelijk, maar slechts overeenkomst geeft”; dieren waaraan belangrijke afwijkingen van de ras- en stamkenmerken worden waargenomen, moeten dan van de teelt worden uitgesloten, tenzij ze tot verbetering kunnen leiden.

Bij het aanbrengeu van verbeteringen, 'tzij door kruisen of door reine teelt, moet ook in dezelfde richting worden doorgefokt. Daarbij geldt dan niet de regel, dat „gelijk met ongelijk gepaard vereffening geeft”, dat wil zeggen het eene lichaamsgebrek, b.v. een te hooge rug niet door een lichaamsgebrek in tegengestelde richting, b.v. door paring met een dier met een te lage rug vereffend kan worden, maar slechts door paring met een dier dat een goed gebouwden, normalen rug bezit. Bij het kruisen dient dan ook op de overeenkomst der rassen te worden gelet. Een vaak voorkomend gebrek in een koudbloed paard, een te veel afhangend kruis, te willen verbeteren b.v. door

¹⁾ Zie hierover eenige artikels in *Ned. Landb. Weekblad*, 1e Jaargang.

kruising met een Arabisch paard is minder zeker dan het paren met een dier van hetzelfde ras dat een goed gevormd kruis bezit.

C. Beoordeeling der fokdieren.

Het ligt geheel voor de hand dat men bij de keuze der fokdieren in de eerste plaats zal letten op de verrichtingen met betrekking tot het doel waartoe het vee gehouden wordt, b.v. bij eene koe of zij veel en deugdelijke melk geeft, bij een paard of het goed draaft, bij een renner op groote snelheid enz. Proeven dienaangaande zijn echter niet altijd te nemen, vooral niet omdat nog jonge dieren reeds voor het aanfokken bestemd worden. De landbouwer raadpleegt bij het kiezen der dieren voor het aanfokken daarom veelal hun uiterlijk aanzien, hun *extérieur*, aangezien praktische ervaringen en wetenschappelijke onderzoekingen geleerd hebben, dat een dier van dezen of genen vorm het best aan dit of dat doel beantwoordt. Toch moet men niet te veel aan den vorm blijven hangen en niet meenen dat daarmee alles verkregen wordt. Op een goeden bouw en een goeden stand van een fokdier moet gewis prijs worden gesteld, vooral wanneer deze op eene goede gezondheid en eene goede productie wijzen; ook kan men aan een zekeren schoonheidsvorm tot zekere hoogte de voorkeur geven. Maar de verrichtingen van een dier blijven toch altijd de hoofdzaak. Bij het beoordeelen heeft men dus naast de morphologische ook op physiologische kenmerken te letten en vooral op een goed tot waarde maken van het voeder, wat men in den regel met de veehouderij beoogt¹⁾.

Verder heeft men bij het beoordeelen onderscheid te maken tusschen:

1. *raskenmerken*, die aan eene groep van dieren (ras, slag, stam enz.) eigen zijn en

2. *individueele kenmerken*, welke voor elk dier afzonderlijk gelden.

1. Raskenmerken zijn b.v.:

a. *de kleur van huid en haar en bij schapen de hoedanigheid der wol;*

b. *de afmetingen.* Er zijn groote en kleine, zware en lichte rassen. Daarbij is er verschil in de betrekkelijke afmetingen, b.v. tusschen lengte en hoogte, tusschen die van romp en ledematen enz.

c. *de constitutie*, b.v. *grof- en fijnheid* en het *overbouwd zijn*. *Grof* noemt men een dier als de uitstekende deelen van den romp en de aanhangende deelen, als kop en ledematen en in het algemeen de beenderen naar verhouding zwaar, de huid dik, de horens groot en de haren grof en stijf zijn. *Fijn* noemt men het wanneer het omgekeerde 't geval is. *Te fijn* mag een fokdier echter weer niet zijn, en wanneer men in zekere fokrichting te ver is gegaan, b.v. de beenderen, de huid enz. te fijn, bij mestvee de voortplantingsorganen te zwak of bij melkvee de uierontwikkeling en die der bijbehorende organen te groot zijn geworden, in verhouding tot de overige deelen, dan noemt men een dergelijk ras *overbouwd*. Ook spreekt men wel van *edel- en niet-edel zijn* of van een *veredeld en niet-veredeld* ras, naardat er al of niet verbeteringen in zijn aangebracht.

d. *Vroeg- en laatrijpheid*. Eerstgenoemde eigenschap is vooral aangefokt in rassen die voor mestvee gehouden worden, om ze eerder voor de slachtbank

1) Zie daarover: Emil Pott, *Der Formalismus in der landwirthschaftlichen Thierzucht* en Adolf Krämer, *Das schönste Rind*.

geroed te hebben; laat rijp daarentegen zijn vele nog weinig veredelde natuur-rassen.

e. Temperament en natuur. De eigenschappen, die men als temperament en natuur aanduidt, hangen nauw samen met het zenuwleven en alzoo met de constitutie van een dier. Vooral onder de paarden wordt er dienaangaande verschil waargenomen, dat wil zeggen: onderscheid gemaakt tusschen rassen met meer of minder temperament en natuur, en deze op grond daarvan in warmbloedige en koudbloedige ingedeeld.

f. Geschiktheid tot een waardig voederverbruik. Ook dienaangaande bestaat er zeker verschil, ofschoon door onvoldoende of onvolledige proefnemingen zulks moeilijk door cijfers uitgedrukt kan worden; in sommige gevallen merkt de practische landbouwer intusschen wel, welk ras hem in dit opzicht het voordeeligst is.

2. Individueele kenmerken.

Het is intusschen niet voldoende dat een fokdier de kenmerken van het ras bezit, waarin men wensch aan te fokken, maar het moet ook op zich zelf als individu een goed fokdier zijn. Want niet alle individuen van een ras zijn gelijk en juist met het oog op veredeling is het gewenscht daartoe de meest geschikte uit te zoeken.

Vooreerst dient men in aanmerking te nemen:

a. het verschil tusschen mannelijke en vrouwelijke fokdieren. De eersten moeten een mannelijk, de laatsten een vrouwelijk uitzicht en karakter hebben en niet omgekeerd. Want ten dezen bestaat er een typisch verschil. De mannelijke fokdieren van eenzelfde ras zijn over 't geheel grooter dan de vrouwelijke; hun lichaamsvorm is echter meer gedrongen en dientengevolge is er eene andere verhouding in de afmetingen der verschillende deelen. De kop is betrekkelijk zwaarder en over 't geheel ook breeder maar korter; zoo ook de hals; de borst is dieper en breeder; het overige deel van den romp heeft eveneens meer omvang maar is korter; daarentegen zijn het kruis- en bekkengedeelte smaller en daardoor minder ruim dan bij de vrouwelijke dieren; de ledematen zijn zwaarder maar korter. Verder zijn de beenderen en de spieren bij een mannelijk dier meer ontwikkeld en de eerste hoekiger en van zwaardere uitsteeksels voorzien. Daardoor is de lichaamsbouw grover en komen de verschillende overgangen der lichaamsdeelen meer uit; grover zijn ook de huid, de horens en hoeven. In verband met dien groveren bouw van een mannelijk dier is zijne minder vroege ontwikkeling (het is minder vroegrijp), zijne grootere kracht en weerstandsvermogen. Die grootere kracht vertoont zich in al zijne verrichtingen: de stofwisseling is grooter, de spijsvertering krachtiger, bloedsomloop en ademhaling zijn sterker. Daardoor heeft het meer voedsel voor zijn onderhoud noodig en laat het zich niet zoo gemakkelijk mesten. In hun geslachtsleven vertoonen de mannelijke dieren voorts meer moed en strijdust; zij zijn ook prikkelbaarder dan de vrouwelijke dieren, die vreesachtiger, gedweeër en zachter zijn en slechts in den bronstijd in hun leven afwijkende verschijnselen vertoonen.

Het geslachtsleven en zijne verrichtingen zijn dus van invloed op vorm en karakter van een dier. Dit blijkt het best uit den invloed van het castreren, althans van een mannelijk dier en wanneer dit op jeugdigen leeftijd geschiedt.

Dan ontwikkelt zijn lichaamsbouw zich eenigszins anders: het lichaam wordt slanker en minder gedrongen, de kop niet zoo breed en gewoonlijk iets langer; hals en nek worden niet zoo krachtig, de ledematen langer en fijner van bouw, evenals 't geheele geraamte, 't spierstelsel en de huid. Tevens wordt het gedweeër, minder boosaardig en in verband met een en ander de stofwisseling gewijzigd, zoodat het zich gemakkelijker laat voeden en mesten.

Bij een vrouwelijk dier heeft het castreren niet zoo'n grooten invloed. Wel wordt, tengevolge van het ophouden der geslachtsdrift door het castreren, de periodieke prikkelbaarheid onderdrukt en houden de andere levensverschijnselen daardoor meer een regelmatig verloop, wat b.v. bij rundvee in den regel van gunstigen invloed is op het mesten; maar de lichaamsvorm en het geheele uitzicht blijven meer onveranderd, zoodat de gecastreerde vrouwelijke dieren veel minder in vorm en temperament veranderen dan bij de mannelijke door deze operatie geschiedt.

Naar het schijnt vertoont dus een mannelijk dier meer neiging tot verandering dan een vrouwelijk en wanneer men de mannelijke dieren van een ras onderling vergelijkt dan is dientengevolge de overeenkomst daartusschen in den regel ook minder groot dan de tot éénzelfde ras, slag of stam behorende vrouwelijke dieren. Deze vertoonen meer het rastype en de raseigenschappen, kunnen er in den regel beter naar beoordeeld worden dan naar de mannelijke, die een meer individueel karakter bezitten. Maar juist om die individueele eigenschappen die een mannelijk dier kan bezitten, meer nog dan een vrouwelijk dier van hetzelfde ras en deze misschien ook meer doet overerven, is de keuze van een mannelijk dier van zooveel gewicht; waarbij nog komt dat een mannelijk fokdier meestal een groot aantal vrouwelijke dekt en dus ook daardoor op de voortplanting zijner eigenschappen van grootere beteekenis is.

Voor het beoordeelen van de stofproductie, van het tot waarde maken van het voeder door het dier, inzover dit mogelijk is, vormen echter het extérieur en het karakter van een vrouwelijk dier een beteren maatstaf, ofschoon ook in dit opzicht de invloed van het mannelijk dier niet uit het oog moet worden verloren. Immers kent men verschillende gevallen, dat b.v. eene melkkoe de eigenschap van vetrijke melk te geven meer van den vader dan van de moeder heeft geërfd, zonder dat dit aan het uiterlijk kon worden opgemerkt en zij niet minder maar ook niet meer het typische karakter van het ras vertoonde. Bij het typische raskarakter kan een vrouwelijk dier dus ook individueele physiologische eigenschappen bezitten die het van den vader geërfd heeft en aan zijn uiterlijk niet altijd zijn waar te nemen.

b. Gezondheidstoestand en gebreken die een dier ongeschikt maken voor de fokkerij;

c. Vorm en andere uitwendige kenmerken (extérieur).

Beide staan inzover met elkander in verband, dat gebreken in den lichaamsbouw die op eene zwakke constitutie wijzen, b.v. een smalle borst, een zwakke rug enz. en die doen vermoeden dat de levensverrichtingen bij een dier niet normaal zullen verlopen, zich soms uitwendig laten waarnemen. Zoo wijzen ook een goede eetlust en eene normale spijsvertering op eene goede gezondheid. Met eene doeltreffende voeding gaan dan een goede voedingstoestand, een normale groei en eene normale ontwikkeling gepaard. Blijven deze, niettegen-

staande eene voldoende voeding, achterwege of is de ontwikkeling der organen niet harmonisch, zoo wijst zulks op het een of ander gebrek, dat het als fokdier minder doet aanbevelen. Daarbij dient vooral te worden gelet op eene goede ontwikkeling en een gezonden toestand van die organen, welke bij het gebruik en de productie in werking komen, als uiergebreken bij melkvee, gebreken in de ademhalingsorganen en in die voor den bloedsomloop bij paarden. Maar deze gebreken laten zich niet altijd uitwendig waarnemen en kunnen slechts uit een onderzoek naar de verrichtingen worden opgemaakt, b.v. uiergebreken. Meer bepaald is dit het geval met de verborgen en zoo-genaamde koopvernietigende gebreken, als de onmakheid en stugheid der paarden. Voor sommige ziekten of gebreken is ook een bijzonder onderzoek noodig of dienstig, b.v. het inspuiten met tuberculin voor het opsporen van tuberculose bij runderen, het longeeren voor dat op cornage bij paarden.

Omtrent de verschillende ziekten onzer huisdieren, hunne verschillende gebreken en bijzonderheden hun extérieur betreffende, verwijzen wij naar de Bijzondere Veeteelt. Hier deelen wij nog iets mede omtrent de afmetingen van een fokdier in het algemeen en hoe zij bepaald worden. In hoofdzaak

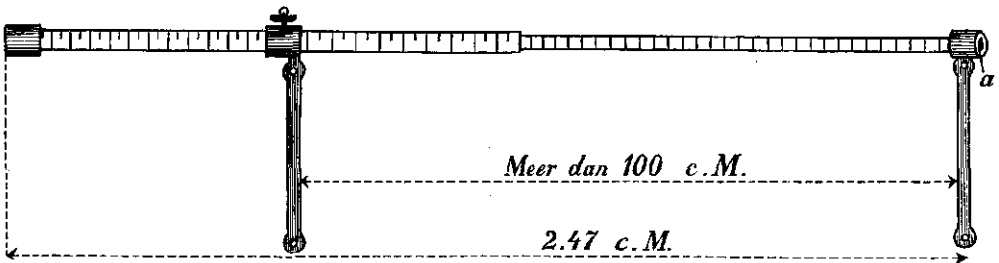


Fig. 36. Maatstok volgens Lydtin; a, luchtbelwaterpas.

komt het beoordeelen van het extérieur toch neer op het vergelijken van de afmetingen der uitwendige lichaamsdeelen en het opmaken van de verhouding die daartusschen bestaat.

Voor dit meten worden eenige vaste punten en wel de onder de huid waarneembare uitsteeksels van het geraamte aangenomen, en bedient men zich het best van de hoek- of galgmaat of, voor het meten van ronde lichaamsdeelen b.v. den omvang der borst, van de bandmaat. Het meest in gebruik zijn de maatstok van Kaltenegger en van Lydtin, Fig. 36; voor het bepalen der afmetingen van den schedel enz. ook de passer van Wilckens.

De volgende afmetingen worden het meest genomen, zie Fig. 37 en 38 en vergelijk daarbij die van het geraamte, Fig. 7 en 8, bl. 16 en 17.

De lengte van den romp, ab, van de punt van den boeg (het bovenste uitstekende punt van het opperarmbeen) tot het uitsteeksel van 't zitbeen. Deze is ongeveer $4\frac{0}{10}$ langer dan de horizontale lijn tusschen de langs genoemde punten vallende loodlijnen; zie in Fig. 38 de gestippelde lijn. De lengte van den romp kan, horizontaal gemeten, worden verdeeld: in de *voorhand*, van de punt van den boeg tot den achtersten (bovensten) schouderrand; de *middelhand*, van den achtersten (bovensten) schouderrand tot de heupuitsteeksels; de *achterhand*, van de heupuitsteeksels tot de zitbeenuitsteeksels.

De hoogte van de schoft, ee' , waarvan ef (van de schoft tot het elleboogsnitsteeksel) de hoogte van den voorromp aangeeft en $e'f$ de lengte der voorste ledematen. De lijn ee' loopt bij het paard langs het elleboogsnitsteeksel, bij

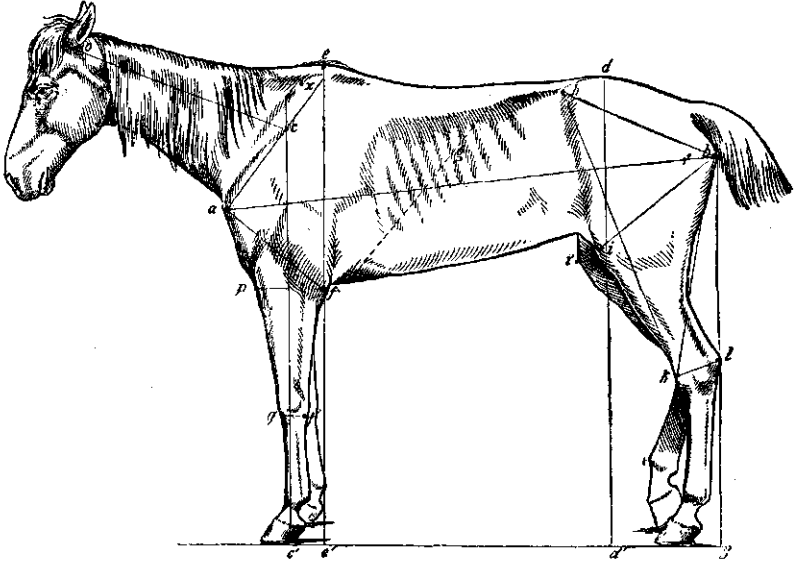


Fig. 37. Afmetingen van een paard. Zie de verklaring in den tekst.

het rund langs het uitsteeksel e'' van den band aan het spaakbeen beneden het opperarmbeen-spaakbeengewricht. Het elleboogsnitsteeksel ligt op dezelfde hoogte als het borstbeen, zoodat het punt f de onderste greus van de borstkas

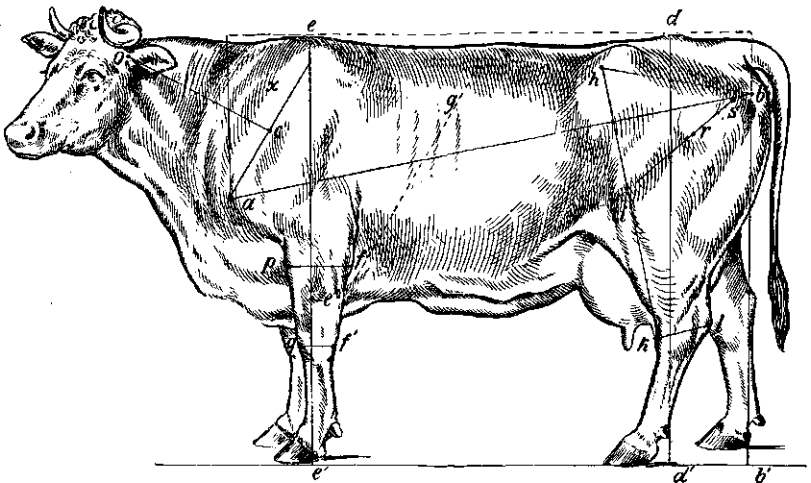


Fig. 38. Afmetingen van een rund. Zie de verklaring in den tekst.

aanwijst; bij het rund is e'' schijnbaar de onderste greus der borst en wordt ook wel het Bieliersche punt geheeten; f , het uitsteeksel van 't haakbeen ligt ongeveer ter halver hoogte van f , alzoo $e'f = \frac{1}{2}ef$.

De hoogte van het kruis, *dd'*, waarvan *di* (van het kruis tot de knieschijf) de hoogte van den achterromp aangeeft en *id'* de lengte der achterste ledematen.

De breedte-afmetingen van den romp; zie hierbij ook Fig. 39. Daarvan kunnen worden gemeten: de breedte van de voorborst *mn* tusschen de beide boeguitsteeksels *a* en de borstwijdte *op*, gemeten loodrecht achter den schouderdorp; de lendenbreedte *qr*; de kruis- of heupbreedte *st*, tusschen de beide buitenste darmbeenuitsteeksels *h*; de dijbreedte *uv*, tusschen de buitenste dijspieren *r*, en de zitbeenbreedte *xx*, tusschen de buitenste uitsteeksels van de zitbeenderen *b*. De omvang van de borst wordt gemeten met den maatband loodrecht achter het schouderblad.

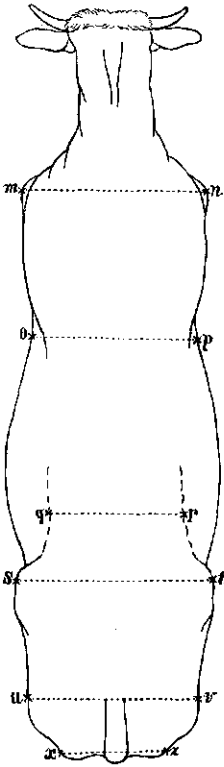


Fig. 39. Breedte-afmetingen van een rund: *mn*, breedte tusschen de boeguitsteeksels; *op*, borstwijdte; *qr*, lendenbreedte; *st*, breedte tusschen de heupen; *uv*, dij- of bekkenbreedte; *xx*, zitbeenbreedte.

Voor de afmetingen der ledematen komen behalve de genoemde nog in aanmerking: de schouderlengte, van de punt des boegs *a*, langs *e*, de kamknobbel, tot den bovenrand van het schouderblad; de lengte van den bovenarm *af*, de lengte van het heupbeen *hb* (het kruis) en de lengte van de bovendij: bij het paard van *b* tot *i*, bij het rund van *s* tot *i*, (zie ook Fig. 7 en 8). Verder

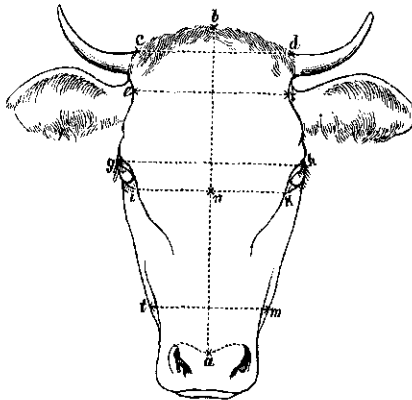


Fig. 40. Kopafmetingen van een rund: *ab*, koplengte; *bn*, lengte voorhoofd; *an*, id. neus; *cd*, voorhoofdsbreedte van boven; *ef*, gemiddelde voorhoofdsbreedte (Stirnenge); *gh*, grootste breedte (aan de buitenooghoeken); *ik*, breedte aan de binnenooghoeken; *tm*, wangbreedte.

wijzen *pf*, *qf'* en *kl* eenige diepteafmetingen van de ledematen aan, terwijl de breedte van het voorkniegewricht gemeten wordt tusschen de beide knobels van het spaakbeen en de breedte van het spronggewricht tusschen de beide knobels van het scheenbeen.

De lengte van den hals, *oc*, wordt gemeten van de oopening tot den kamknobbel van het schouderblad of ook wel, vooral bij runderen en schapen, van de hoofdkruin tot de schoft.

Als afmetingen van den kop komen in aanmerking, Fig. 40: de lengte *ab*, van de kruin tot den buitensten rand van het tuschenkaakbeen, nog te onder-

scheiden in voorhoofdslengte *bn* en neuslengte *an*, en de breedten tusschen de ooren *ef*, de oogen *gh* en *ik* en de wanguitsteeksels *tm*; bij het rund ook tusschen de horens *cd*, en de hoornlengte, aan den buitenkant gemeten. Verder nog de *hoogte van de onderkaak*, van den kaakhoek tot den onderrand van het jukbeen, de breedte van den keelgang of de afstand tusschen de hoeken van de beide beenstukken der onderkaak en de *neushoogte*, van den kinhoek der onderkaak tot de punt van het neusbeen.

De lijn *g*, van de laatste of voorlaatste borstwervel tot het borstbeen, wijst ongeveer de ligging van het middenrif, dus de scheiding tusschen borst- en buikholte aan.

Aangaande eenige andere afmetingen en omtrent de verhouding tusschen de afmetingen verwijzen wij naar de Bijzondere Veeteelt.

Settegast meent voor de meesten onzer landbouwdieren een idealen grondvorm te kunnen aannemen. Trekt men eene horizontale lijn over het midden der schoft naar den staartwortel en eene hiermede evenwijdig van het ellebooguitsteeksel naar achteren, vereenigt deze verder door twee loodlijnen, waarvan de eene langs het boeguitsteeksel en de andere langs het zitbeen loopt, dan vormen deze lijnen een parallelogram, een soort van raam, en hoe beter het dier daarin past, dat wil zeggen hoe minder daarvan ongevuld blijft, des te meer beantwoordt het aan den door hem aangenomen idealen grondvorm. Verdeelt men het parallelogram in drie rechthoeken door loodlijnen, de eene langs het uiteinde van den schouder en de andere langs de heup, dan moeten volgens Settegast in een harmonisch gebouwd dier deze drie rechthoeken gelijk zijn. Neeamt men voor de lengte van het ideale dier 24 deelen, zoo vallen er op elken rechthoek 8; deze gewenschte verhouding noemt hij daarom den $\frac{8}{3}$ vorm. Ook de breedte van voren en van achteren (tusschen de heupen) moet dan 8 van deze deelen zijn, zoodat het geheel een parallelopedum vormt, waarvan echter de hoogte van den romp, van de schoft tot den elleboog, 10 moet bedragen, terwijl de lengte der beenen, dus van den elleboog tot den grond, 8 deelen bedraagt.

Dergelijke ideale vormen komen echter zelden voor en bovendien passen niet alle vormen, op zich zelf uitstekend, in hetzelfde raam. Daarom is het beter de dieren die het best aan het doel beantwoorden op te zoeken, hiervan de afmetingen te bepalen en zoo tot een gemiddelden vorm, dat is tot eene gemiddelde verhouding in de afmetingen te geraken. In de Bijzondere Veeteelt zullen daarvan eenige voorbeelden worden gegeven. Slechts willen wij hier nog opmerken dat bij het beoordeelen naar het extérieur ook de leeftijd in aanmerking moet worden genomen, zie daarvoor bl. 84 en 93, alsmede de conditie waarin het dier zich bevindt, namelijk of het mager, goed gevoed of vet, opgewekt en in volle kracht of suffig en vermoeid is, aangezien dit niet zonder invloed kan zijn op den vorm dien en het uitzicht dat het dier heeft.

D. Afstamming. Erfelijkheid en veranderlijkheid. Atavismus.

Intusschen is een dier, met een in alle opzichten goed uitzicht en van een goeden vorm nog geenszins altijd een goed fokdier. Het kan goede uitwendige kenmerken bezitten en door de bijzondere zorg aan het opfokken besteed boven anderen uitmunten, maar intusschen inwendige gebreken hebben die

eerst later voor den dag komen. Bovendien is het nog onzeker, of het zijne goede eigenschappen op zijne nakomelingen zal overdragen. Men dient daarom ook op zijne afkomst te letten, en hierop berust vooral het nut van het aanleggen van een stamboek. Wannecr men namelijk door het stamboek kan aantoonen, dat de meeste individuen der familie of van den stam, waartoe 't behoort, uitstekende dieren waren en ook vrij van verborgen gebreken, dan heeft men groote zekerheid — de ondervinding leert het — dat ook de nakomelingen die goede eigenschappen zullen erven. Kent men echter de stamouders niet, zoo kunnen, wijl het mogelijk is, dat hieronder dieren met slechte eigenschappen gevonden werden, door den zoogenaamden terugslag (*atavismus*), deze slechte eigenschappen weder voor den dag komen. Ja zelfs heeft men nog in de 6e generatie eigenschappen der voorouders voor den dag zien komen. Vandaar ook dat men bij het aanfokken in een zuiver ras veelal zekerder is van de gewenschte overerving dan bij het aanfokken in een gekruist ras, daar het kind b.v. meer op de grootouders, die nog de oude eigenschappen bezitten, dan op de ouders kan gelijken.

Voorbeelden van terugslag zijn het optreden van hoornvormingen bij schaapen runderassen die tegenwoordig hoornloos zijn, of van een bijzondere haarkleur of teekens, b.v. zwarte strepen bij varkens en paarden. Ook gebreken, b.v. aan het gezicht, of ondeugden, b.v. onmakheid bij paarden, kunnen van voorouders geërfd zijn. Behalve bij kruisingen komen dergelijke terugslagen ook veel voor, wanneer de dieren zich voortplanten onder ongunstige omstandigheden of in een ander klimaat. Enkele gevallen zijn bekend van het voorkomen van paarden met drie teenen, zooals er eeuwen geleden geleefd hebben en waarvan de versteende overblijfselen in de tertiaire lagen gevonden worden.

Een bepaalde wet voor de overerving kent men niet. Zoowel het vaderdier als het moederdier oefenen invloed op het nieuwe wezen uit, nu eens meer het eerste dan eens meer het laatste. Wel is de invloed van het mannelijk dier op den geheelen veestapel grooter, daar het gewoonlijk verscheidene vrouwelijke dieren dekt en het laatste slechts enkele individuen voortbrengt. Op eene goede keuze van het mannelijk fokdier dient dus in de eerste plaats het oog gevestigd te worden. Maar de invloed der moeder is niet minder van belang, ook omdat de vrucht in het moederlijke lichaam gevoed wordt.

Omtrent de vorming van het geslacht en wat daarop van invloed kan zijn, zijn vele hypothesen opgesteld en statistieke cijfers verzameld, zonder dat men dienaangaande een bepaalde wet of zelfs geen doorgaanden regel heeft kunnen opstellen. Volgens Thury hangt het geslacht af van de rijpheid van 't ei op het oogenblik der bevruchting. Heeft dit tijdens de bevruchting een zekeren graad van rijpheid nog niet bereikt, zoo ontstaat daaruit volgens hem een vrouwelijk, heeft het op dit tijdstip dien graad reeds overschreden, een mannelijk dier. Om een jong van het vrouwelijk geslacht te bekomen moet dus in het begin, ter verkrijging van een mannelijk dier op het eind der tochtigheid gedekt worden. Volgens anderen hebben de ouderdom en de sterkte of zwakte invloed op de vorming van 't geslacht. Zijn beide ouders nog zeer jong, zoo wil men dat meer vrouwelijke, maar zijn ze meer bejaard, dan meent men, dat meer mannelijke dieren worden geboren. Ook heeft men gemeend dat het paren van oudere moederdieren met jongere mannelijke meer

vrouwelijke, eene paring in een omgekeerd geval meer mannelijke dieren geeft; statistische gegevens hebben evenwel geleerd, dat juist het omgekeerde eerder het geval is. Daarmede in overeenstemming is dan ook de waarneming, aangezien oudere dieren in den regel minder krachtig zijn, dat krachtig gevoede, minder afgewerkte en weinig voor het aanfokken gebruikte dieren hun geslacht eerder voortplanten dan zwakke, slecht gevoede dieren. Volgens Wilckens, die daaromtrent vele waarnemingen deed, kan men met waarschijnlijkheid voorspellen, dat jonge, goed gevoede moederdieren betrekkelijk meer vrouwelijke en oude, slecht gevoede moeders meer mannelijke jongen ter wereld brengen. De geslachtsvorming zou dus (evenals bij de bijen) meer een gevolg zijn van de voeding dan van overerving en men brengt dit hiermede in verband dat er in het jonge foetus nog geen geslachtsverschil is, maar het sexueele verschil zich eerst ongeveer in het midden van het foetus-leven openbaart. Maar ook op dezen regel zijn vele uitzonderingen; in allen gevalle schijnt eene willekeurige voortbrenging der geslachten onmogelijk te zijn. Düsing heeft, in verband met het verschijnsel dat er in de natuur altijd een zeker evenwicht is tusschen het getal mannelijke en vrouwelijke dieren van dezelfde soort, de hypothese opgesteld, dat de natuur zelve voor het in stand houden van dit evenwicht zorgt; en wel op deze wijze, dat zij aan de dieren die zwakker zijn en dus kans zouden loopen van uit te sterven, een zekeren voorsprong geeft in het overerven van hun geslacht. Is dus het vader-dier zwakker dan de moeder, dan zouden meer mannelijke en omgekeerd meer vrouwelijke dieren geboren worden. Maar volgens Richartz is dan overigens het overervend vermogen van het sterkere dier grooter. Wanneer dus het overervend vermogen (de Potenz) van het vrouwelijke dier de overhand heeft, zoo worden meer jongen van het mannelijke en omgekeerd als die van het vaderdier de overhand heeft, meer van het vrouwelijk geslacht geboren. Daarmede gaat dan gepaard, dat de vaderlijke eigenschappen meer op de jongen van het vrouwelijk geslacht en de eigenschappen der moeder meer op de jongen van het mannelijk geslacht overgaan; en zoo wordt een zeker evenwicht verkregen. Bewijzen daarvoor hebben de paardenstamboeken geleverd. Daarin kunnen namelijk verschillende hengsten worden aangewezen, waarvan ds uitstekende eigenschappen veel meer op merrieveulens dan op hengstveulens zijn overgegaan, en omgekeerd¹⁾. Met uitzondering misschien van in de bovengenoemde gevallen is echter het meer of minder overervend vermogen van een vader- of moederdier vooraf niet te bepalen; het wordt eerst door de nakomelingen aangewezen. Worden echter in eene fokkerij veel jongen van het mannelijk geslacht geboren, zoo kan zulks eene aanwijzing zijn, dat de invloed van den hengst, stier, ram of beer op de overerving niet groot is en het dus aanbeveling zou kunnen verdienen ze door anderen te vervangen. Want, aangezien het mannelijk fokdier gewoonlijk vele vrouwelijke dekt, moet op het overervend vermogen daarvan in de eerste plaats de aandacht gevestigd worden.

In 't algemeen erven de nakomelingen in meerdere of mindere mate de

1) Zie daarover F. W. Dünkelberg, *Die allgemeine und angewandte Viehzucht*.

eigenschappen der ouders, soms ook die der voorouders, zoowel de goede als de slechte. Men noemt dit wel *conservatieve* overerving 1).

Zoo zijn ook erfelijk gezondheid en sommige ziekten of de aanleg daartoe. Daarom geldt als grondregel voor de fokkerij, dat ter verkrijging van gezonde, krachtige dieren de fokdieren van eene gezonde, krachtige familie moeten afstammen, een goed gevormd lichaam bezitten en in een volkomen gezondheidstoestand verkeereren. Erfelijk zijn vooral die ziekten, welke op een gebrekkigen lichaamsbouw, inzonderheid van de beenderen en pezen berusten; zoo ook gebreken der ledematen, b.v. spat, hazenhak, overbeenen (exostosen), gallen enz. bij paarden, gebreken in de wol bij het schaap; voorts oogziekten, als periodieke ontstekingen, maanblindheid en de staar, hersenziekten, als kolder, vallende ziekte, aanvallen van duizeligheid enz. Veelal zijn deze ziekten bij de geboorte nog niet aanwezig, maar komen eerst later onder gunstige omstandigheden tot ontwikkeling en volkomenheid, zoodat alleen de aanleg tot ziekte vererft. Erfelijk zijn ook ondeugden, als het kribbijten en de onmakheid bij paarden.

Niet erfelijk schijnen te zijn verminkingen, althans wanneer deze niet samenhangen met den bouw of het leven van een dier, b.v. het afkorten der staart van schapen of varkens.

Wat de kleur van het haar betreft, vererft bij Engelsche volbloed- en halfbloed-paarden, volgens Wilckens, de voskleur het standvastigst; deze kleur treedt ook bij atavismus het veelvuldigst op. Bij kruising schijnt de bruine kleur het standvastigst te zijn en vooral over te gaan als het veulen eene merrie is; eene zwarte kleur vererft bij kruising minder zeker. In de meeste gevallen deed een der ongelijk gekleurde ouders met de kleur van het haar ook de lichaamsvorm overerven.

Behalve de eigenschappen, die het jonge dier erft, kan het, evenals dit bij de planten 't geval is, I, bl. 228, ook nieuwe eigenschappen verkrijgen, 'tzij deze plotseling ontstaan (zoogenaamde *spontane* of *sprongvariatie*) of doordat het dier zich op eenigerlei wijze naar de veranderde levensomstandigheden heeft gevoegd. Komen deze veranderingen het fokdier ten goede, dan maakt de fokker daarvan gebruik om zijn vee te veredelen, en er zijn er 2) die beweren, dat dieren met zulke nieuwe eigenschappen een bijzonder overervend vermogen (*Individualpotenz*) bezitten. Naast eene conservatieve kan men alzoo van eene *progressieve* overerving spreken.

In allen gevalle hebben, bij verplaatsing van een dier in eene andere luchtstreek, het klimaat en de grond en voorts verandering in de wijze waarop het gevoed en verpleegd, dat is opgefokt wordt, grootere of kleinere veranderingen ten gevolge, die het òf als fokdier, omdat men mag aannemen, dat ook deze niet geheel zonder invloed op de nakomelingen zullen zijn, òf althans als gebruiksdier meer of minder waarde geven.

1) Meermalen heeft men ook beweerd dat het mannelijk dier, vroeger ter dekking gebruikt, van invloed is op de eigenschappen der jongen, verwekt door eene latere dekking door een ander mannelijk dier, ja zelfs ook het zien van een ander mannelijk dier tijdens of kort vóór het dekken (het zoogenaamde *verzien*); maar voldoende bewezen is dit niet.

2) Settegast en zijne leerlingen.

Aan den invloed van 't klimaat en den grond kan de landbouwer niet veel veranderen. In 't algemeen zal hij 't best doen dieren te kiezen, die voor 't klimaat, waar hij zijn bedrijf uitoefent, passen.

Intusschen kan het niet onbelangrijk zijn op enkele klimatische invloeden de aandacht te vestigen, omdat daardoor ten deele verklaard kunnen worden de eigenschappen, die de landbouwdieren in eene bepaalde streek bezitten, zich daarvoor „aangepast” hebben, en omdat zij eenige aanwijzing geven welke veranderingen bij het overbrengen in een ander klimaat zullen optreden.

Vooreerst veranderen het haar en de huid onder den invloed van een ander klimaat. In een koud klimaat is de stand van het haar dichter en zijn de afzonderlijke haren dikker, een warm klimaat heeft een tegenovergesteld gevolg; vele dieren zijn in een warm klimaat zelfs geheel kaal. Van de huidlagen is de opperhuid in een warm klimaat dikker, maar het onderhuidsche bindweefsel dunner. Met de dikkere opperhuid gaat eene sterkere horeontwikkeling in een warm klimaat, en met het dikkere onderhuidsche bindweefsel vetafzetting onder de huid in een koud klimaat gepaard. Een dergelijken invloed hebben droogte en vochtigheid. In een vochtig klimaat is het haar langer, bij schapen is het wolhaar meer slicht (minder gekroesd) en dikker dan in een droog klimaat, waar het wolhaar fijner en kroeser is (merinos). De geheele huid is dikker in een vochtig klimaat. Alle herkauwende dieren bezitten in landen met een droog en warm klimaat als Hongarije, Italië en Afrika lange en dikke horens, in een gematigd en koud klimaat blijven de horens fijner en korter; hoornlooze runderen komen vooral in een koud, hoornlooze schapen in een gematigd en koud klimaat voor. De kleur der haren wordt in het algemeen onder den invloed eener sterkere verlichting donkerder.

Overbrenging van een warm naar een koud klimaat heeft veelal een nadeeligen invloed op de ademhalingsorganen. Dammann nam waar dat de uit Engeland aan de Oostzeekust in Pommeren ingevoerde Lincolnschapen bijna zonder uitzondering aan longontsteking te gronde gingen. Schapen uit een warm klimaat in den Londenschen dierentuin overgebracht, hielden het volgens Youatt geen twee jaar vol; allen stierven aan longtering. Volgens Darwin kan men in de bergachtige en enkele andere streken van Engeland geen Leicesterschapen houden; zij sterven aan borstvliesontsteking. De ademhaling is in een bergachtige streek, tengevolge van den geringeren luchtdruk, krachtiger en de stofwisseling dientengevolge grooter dan in een laag land; gebergterassen zijn daarom minder geschikt om vetgemest te worden dan laaglandsrassen.

Ook op de voeding der dieren is het klimaat van invloed. In een koud klimaat is de behoefte aan voedsel grooter, en tevens bezitten de dieren in een koud klimaat een lossere bindweefsel, zoowel in de onderste huidlaag als in de andere organen. Dientengevolge zijn de dieren in een gematigd en koud klimaat meer geschikt voor vetmesting; ook is het koude jaargetijde daarvoor meer gepast dan het warme, waarin het opnemen van voedsel en de vetvorming beperkt zijn. Door vetvorming past zich het dierlijk organisme voor een koud of warm klimaat aan. Aangezien echter de hoeveelheid verteerd voedsel in een koud klimaat soms slechts toereikend is voor het onderhoud der warmte en de dierlijke verrichtingen, zoo blijven de dieren in hunnen

groei terug en hunne productie (vleesch-, vet- en melkvoornig) vermindert; alleen de wolproductie wordt door een koud klimaat begunstigd. Dientengevolge krijgen in een koud klimaat de huisdieren vaak niet hunne normale grootte, wat de kleine Noorsche paarden doen zien.

De vruchtbaarheid wordt door een warm klimaat begunstigd, de geslachtsdrift treedt daarbij eerder op. Dieren uit tropische gewesten planten zich in de dierentuinen der gematigde luchtstreken of in het geheel niet voort of eerst dan wanneer zij zich voor een gematigd klimaat hebben „aangepast”. De melkklieren schijnen zich in het algemeen beter te ontwikkelen in een vochtig dan in een droog klimaat; want de beste melkkoeien en melkschapen vindt men in de vochtige laaglanden en gebergtestreken.

Op gelijke wijze als een dier zich zoo voor het klimaat aanpast, zich daarnaar voegt, zoo gaat het ook met den bodem en de daarvan veelal afhankelijkke voeding en de geheele behandeling. Darwin houdt het voor waarschijnlijk dat de toeneming in grootte, de neiging tot vetworden, de vroegrijpheid en de veranderde lichaansvormen van onze veredelde runderen, schapen en varkens het onmiddellijk gevolg zijn eener rijkere voeding. Wij hebben hierboven, bl. 31, er reeds op gewezen, hoe de maag van het rund onder den invloed van het voedsel gewijzigd kan worden. Bij varkens is waargenomen, dat bij eene rijke voeding de schedel breeder en korter wordt, en bij ossen en schapen die vroegrijp zijn en gemakkelijk vet worden is de omvang der borstkas en daarmee ook het gewicht der longen kleiner als bij dieren welke deze eigenschappen in mindere mate bezitten.

De vroegrijpheid, bl. 92, die zich kenmerkt door een vroeg wisselen der tanden, door eene vroege verbeening van de naden des schedels en van de eindstukken der pijpbeenderen, door een korteren draagtijd en door eene sterke ontwikkeling van den romp, terwijl de kop en de ledematen vroeg ophouden zich te ontwikkelen en dus kleiner blijven, — is volgens Wilckens en anderen wezenlijk het resultaat van eene rijke, in het bijzonder eiwitrijke en fosphaatrijke voeding. Vooral Wilckens en Sanson hebben daarvan vele voorbeelden verzameld en de laatste heeft aangetoond dat het gewicht der beenderen bij vroegrijke dieren slechts 11 proc., terwijl de vleeschmassa 47 proc. bedraagt. De verhouding van 't gewicht der beenderen tot dat van 't vleesch is dus als 1 : 4.27; voor laatrijpe dieren heeft Sanson die verhouding als 1 : 3.14 berekend.

Dat ook door oefening de organen zich in eene bepaalde richting kunnen ontwikkelen blijkt mede uit verschillende voorbeelden. Vooral aan de beenderen en de spieren voor de willekeurige beweging wordt dit waargenomen. Nathusius heeft aangetoond dat varkens, die moeten wroeten om hun voedsel te zoeken, een langeren snuit met sterkere spieren hebben dan b.v. de Engelsche varkens, die rijk gevoed worden en niet noodig hebben te wroeten of daarin door het „ringen” belet worden; en vooral Darwin heeft verschillende feiten bijeenverzameld om aan te toonen dat door het gebruik of niet-gebruik van de bewegingsorganen hun vorm of hunne verrichtingen gewijzigd worden. Ook inwendige organen als de longen en het hart ondergaan door oefening verandering. Volgens Schwarznecker weegt het hart van een gewoon paard 4—4½ KG., terwijl dat der Engelsche renpaarden, waarbij de bloedstroom wegens de grootere stofwisseling veel krachtiger is, over de 6½ KG. weegt.

Verder is het bekend dat door de prikkel, welke door het zuigen of melken op de zenuwen van de melkklier wordt uitgeoefend, de melk zich afscheidt. Blijft deze prikkel achterwege, zoo houdt het melkgeven op. Runderen die niet of slechts weinig gemolken worden, gelijk dit met die in Hongarije en Podolië veelal het geval is, kunnen hunne kalveren nauwelijks eenige maanden zoogen, terwijl bij de Nederlandsche runderen, waarbij de uier of de melkklier door zorgvuldig uitmelken sterk ontwikkeld wordt, de melkophbrengst niet zelden meer dan 6000 liter 's jaars bedraagt. Ook onze schapen, die veelal slechts om de wol en het vleesch gehouden worden, geven hiervan een voorbeeld; de uier is hierbij sterk teruggegaan, terwijl hij bij het, ook om de melk gehoudene, Friesche schaaap sterk ontwikkeld is.

Deze voorbeelden mogen voldoende zijn om te doen zien dat een fokdier, naast de van zijne ouders geërfde, door „aanpassing” en door oefening ook nieuwe eigenschappen of eigenschappen van een hooger grad kan bekomen.

Men mag zich dus niet enkel op de afstamming verlaten, maar elk fokdier moet, zal het op den naam deugdelijk aanspraak maken, overeenkomstig zijne bestemming goed gevoed, goed verzorgd of in het algemeen goed opgefokt worden.

E. Methode van beoordeeling. Daaronder verstaat men de wijze waarop een dier gekeurd wordt en den gang daarbij gevolgd.

Gewoonlijk wordt het daarbij eerst in zijn geheel beoordeeld, wat afstamming, karakter, type enz. betreft, alsmede zijne constitutie en conditie; verder naar zijne verrichtingen, inzover deze, als b.v. draven en loopen, beoordeeld kunnen worden. Daarna gaat men meer in bijzonderheden de verschillende lichaamsdeelen na.

Gewoonlijk wordt daarbij aan de verschillende deelen of verrichtingen geen gelijke waarde en niet altijd dezelfde waarde toegekend. Bij eene melkkoe hecht men b.v. veel waarde aan goede melkteekens en aan het geven van veel en vette melk, bij een renpaard aan groote snelheid op de renbaan. Als fokdier moeten echter ook de andere deelen of eigenschappen in aanmerking worden genomen, want door sommige gebreken in den bouw of in physiologische eigenschappen zou het als zoodanig geheel onbruikbaar kunnen zijn. Zijn er bij een ras of slag gebreken in den vorm of in eigenschappen, dan wordt hetzij bij reine teelt hetzij bij kruising bijzonder veel waarde gehecht aan een dier dat deze gebreken niet heeft en het goede lichaamsdeel of de gewenschte eigenschap in het bijzonder op prijs gesteld.

Om die betrekkelijke waarde aan te geven en ook bij het vergelijkend beoordeelen op tentoonstellingen en keuringen, is het doeltreffend gebruik te maken van een puntenstelsel, zooals thans bij veekeringen ook veelal geschiedt en waarbij aan elk lichaamsdeel enz. een verschillend maximum aantal punten wordt toegekend.

F. Het gebruik en de behandeling der fokdieren; het opfokken der jonge dieren. Wat het opfokken der jongen betreft, kan de landbouwer door de voeding van het moederdier, gedurende de drachtigheid, daarop reeds invloed uitoefenen. Vóór de geboorte toch geschiedt de groei van 't jonge dier door het bloed der moeder. Drachtige dieren moeten daarom in den regel meer voedsel ontvangen en dit voedsel moet vooral van

goede samenstelling, dat is zoodanig zijn, dat het geschikt is voor de voeding van den foetus. Behalve eiwitstoffen, vet en koolhydraten, dienen hierin b.v. phosphorzuur en kalk voor den groei der beenderen in voldoende hoeveelheid voor te komen.

„De moeder is de voederbak der vrucht”, zegt Haubner¹⁾. „Men moet haar goed en rijkelijk voederen, omdat zij hare vrucht mede te verzorgen heeft, maar slechts met natuurlijke voedermiddelen. Krachtig, droog voer, dat vol- en dikbloedig maakt, begunstigt het ontstaan van lamheid, krampen enz., en de moeders hebben naderhand ook weinig en doorgaans ongezonde melk. Veel lauwwarm, verslappend vloeibaar voeder geeft krachteloze jongen en begunstigt het verwerpen. Ontbreken aan het voeder de noodige stoffen, onverschillig van welke soort, dan worden deze aan de moeder onttrokken, om voor de vorming der vrucht te dienen. Wij zien dit duidelijk aan de brosheid der beenderen, waaraan vooral dragende en zoogende moeders lijden. Inzonderheid heeft men op de voeding te letten in de tweede helft der zwangerschap. De zwangere baarmoeder vermindert de ruimte der buik- en borstholte en bezwaart de verteringsweiktuigen. Daarom moet tegen ieder overmatig gebruik van voeder gewaakt en dit in herhaalde kleine hoeveelheden aan de dieren gegeven worden. Drachtige moederschapen overdronken zich aan spoeling; zij zwollen op en kregen indigestie. Zij herstelden, maar de daarna geboren lammeren werden lam”.

Het verwerpen van 't jong of de jongen, dat bij het rund het veelvuldigst en meestal in de 5^{de} tot de 7^{de} maand der drachtigheid voorkomt, kan dus, gelijk uit het bovenstaande blijkt, door ondoelmatig voedsel veroorzaakt worden. Behalve eene te groote hoeveelheid gehaltloos en moeilijk verteerbaar voeder geven ook opblazend voeder en vooral bevrozen (b.v. aardappelen en knollen), bedorven en met roest, brand en andere schimmelpantjes bezet voeder, inzonderheid graan of hooi, waarin of waarop moederkoorn, II, bl. 164, voorkomt, tot het verwerpen aanleiding en moeten dus niet aan drachtige dieren gevoederd worden. Zoo ook het laten grazen in vochtige, met hermoes bezette of berijpte weiden. Bij 't rund werken ook te veel naar achteren afhellende stallen het verwerpen in de hand.

Niet zelden heeft men voorts, althans bij runderen, waargenomen, dat wanneer zich één geval van verwerpen heeft voorgedaan, er meer volgen; de oorzaak hiervan is, dat de uitgeworpen onvolkomen ontwikkelde vrucht en hare vliezen of stoffen, hiervan afkomstig, besmettend op het verwerpen werken. Het zoo spoedig mogelijk verwijderen en diep begraven of verbranden daarvan en afzondering van het dier dat het jong uitgeworpen heeft is daarom aan te raden. Het gebruik van ontsmettingsmiddelen en insputingen, waarbij een veearts geraadpleegd moet worden, zijn mede gewenscht.

Maar aangezien de oorzaak soms in het voedsel gevonden moet worden en dit allicht voor alle drachtige dieren van eenen stal hetzelfde is, kan ook hierdoor het gelijktijdig optreden van het verwerpen veroorzaakt worden. Ook wil men dat deze en gene gebreken in de voortplanting of daarvoor dienende

1) *De Gezondheidsleer*, vertaling van Enklaar.

organen erfelijk zijn en dus het mannelijk dier daarop mede van invloed is. Er zijn althans voorbeelden, dat verscheidene koeien, door één en denzelfden stier gedekt, de vrucht te vroeg afzett'en 1).

Er is echter nog meer. Ook de geheele verzorging der drachtige dieren moet goed zijn. Het stooten en slaan op de buik en in 't algemeen eene ruwe behandeling moet worden vermeden. Zoo ook kunnen een te snel drijven of het laten verrichten van veel en vooral van vermoeiend werk de vrucht doen verwerpen. Eene matige beweging is echter meer voor- dan nadeelig. Bij het zuiveren der huid door het rossen beperke men zich tot het noodzakelijkste.

Hier zij ook aan 't gebruik der fokdieren als zoodanig herinnerd. Ofschoon de geslachtsdrift bij de huisdieren zich al vroeg ontwikkelt, bij het paard reeds in het 2^{de}, bij de herkauwende dieren op het einde van 't eerste jaar en bij 't varken met 9 maanden, en er voorbeelden zijn eener vruchtbare paring zelfs op nog jeugdiger leeftijd, is het toch ter verkrijging van krachtig vee noodig, dat zij niet te jong als fokdier worden gebruikt. Beide geldt zoowel voor mannelijke als vrouwelijke dieren. Landhuishoudkundige bedoelingen brengen weliswaar mede, dat men somtijds hiervan afwijkt, inzonderheid bij melkvee, omdat een vroeger paren den aanleg tot melkgeven bevordert; maar wordt hieraan te veel toegegeven, dan wordt gelijk men 't noemt, de melktype overbouwd: de goede evenredigheid tusschen de verschillende deelen gaat verloren; een ziekelijke toestand en zwakheid des lichaams kunnen daarvan het gevolg zijn.

Een mannelijk dier wordt veelal gebruikt voor het dekken van een vrij groot getal vrouwelijke. Hengsten dekken in een jaar niet zelden meer dan 100 merriën, stieren 70—90 koeien en rammen 100—200 oeien. Niet onwaarschijnlijk wordt wel eens te veel van hen gevergd, te meer daar hunne diensten niet over een geheel jaar regelmatig verdeeld, gevraagd worden, maar grootendeels in den dektijd, dat is een tijdperk van eenige weken, veelal zoo gekozen, dat de jongen in het voorjaar geboren worden. Men bedenke, dat eene krachtige voeding in dien tijd wel veel kan verhelpen, maar dat er ook tijd moet zijn voor de vorming van het sperma. Dekken is nog geen bevruchten en bovendien: men wil krachtige jongen hebben en 't is de vraag, of een te veelvuldig dekken kort na elkander, hierop geen nadeeligen invloed uitoefent.

Ook mag het geheel onthouden van arbeid bij dekhengsten en het opsluiten in een veelal niet genoegzaam verlicht hok, als niet bevorderlijk worden beschouwd om eene krachtige nakomelingschap daarvan te verkrijgen, wat zich uit hetgeen hierboven van de overerving is gezegd, ook laat verklaren.

Bij de geboorte zelve is in enkele gevallen hulp en tengevolge van de wijze, waarop de huisdieren veelal gestald worden, in allen gevalle toezicht van de zijde des landbouwers noodig. Op bl. 83, bij Fig. 35 is gezegd, welke de gewone ligging van het jong in de baarmoeder tegen het naderen der geboorte is. Wij vermelden hier eenige gevallen van verkeerde ligging: één der voorpooten op den kop, de andere naar achteren gebogen; de kop tegen de borst

1) Zie hierover E. Zschokke, *Die Unfruchtbarkeit des Rindes, ihre Ursachen und Bekämpfung.*

gedrukt en met het aangezicht op de pooten liggende; de navelstreng rondom een der voorpooten en deze daardoor naar achteren gevouwen. In het laatste geval moet de navelstreng verbroken en de poot in zijn juiste stand gelegd worden. Ook in de eerste twee gevallen zou de verkeerde ligging een onoverkomelijke hinderpaal voor het baren zijn en moeten genoemde deelen in hunnen juisten stand worden gebracht. Zulk eene verkeerde ligging en eene bijzondere grootte van 't jong bij gelijktijdige nauwheid van 't bekken maken den bijstand van een veearts dikwijls noodzakelijk. Zoo ook bij gebrekkigen afgang der nageboorte, waardoor gevaarlijke ziekten kunnen ontstaan.

Na de geboorte is de moeder niet zelden uitgeput; men houdt haar vooreerst aan hetzelfde voer en geeft haar lauwwarm, althans niet te koud drinkwater. Zij heeft ook thans veel voedsel noodig voor het voortbrengen der melk, die men als het doelmatigste voedsel voor het jong mag beschouwen. Later moet dit hiervan afgewend (gespeend) en overeenkomstig het doel, waartoe 't dienen zal, gevoed worden. Op een en ander komen wij in de Bijzondere Veeveelt terug.

Het verder opfokken bepaalt zich hoofdzakelijk tot de zorg eener doelmatige voeding en verpleging. In 't algemeen moet ook voor eene voldoende beweging, noodig tot oefening en ontwikkeling der spieren, gezorgd worden; werkdieren moeten bovendien aan het verrichten van arbeid enz. gewend worden. Ook daaromtrent verwijzen wij hier naar de Bijzondere Veeveelt.

2. HET VOEDEREN EN VERPLEGEN VAN VEE.

't Doel van het houden van vee is, gelijk reeds bl. 1 werd gezegd, bepaalde diensten daarvan te verkrijgen: het verrichten van arbeid bij werkvee, het voortbrengen van melk, vet en vleesch bij melk- en mestvee, of van jonge dieren bij fokvee. In al deze gevallen kan het vee als 't ware als eene machine worden beschouwd, waardoor van bepaalde stoffen (veevoeder) deze verschillende producten worden verkregen.

't Is dus van belang, dat wij uiteenzetten:

A. WAT MEN ONDER DEN NAAM VEEVOEDER DIENT TE VERSTAAN, WELK VOEDER DEN LANDBOUWER AL VOOR ZIJN VEE TEN DIENSTE STAAT, EN WAARVAN ZIJNE WAARDE VOOR DE VOEDING AFHANKELIJK IS.

Vooreerst merken wij op, dat er onderscheid dient gemaakt te worden tusschen een voedermiddel en eene voedingsstof. Door voedingsstoffen verstaat men de scheikundige verbindingen in het voeder, die bij de spijsvertering min of meer gewijzigd in het bloed opgenomen worden en voor de voeding kunnen dienen. Eiwitstoffen, suiker, zetmeel enz. (stikstofvrije extractiestoffen), celstof, vet en enkele zouten zijn daarvan de belangrijkste. Welke rol deze stoffen bij de voeding spelen, is hierboven reeds aangewezen.

Een voedings- of voedermiddel is een natuurlijk mengsel van verschillende voedingsstoffen, b.v. stroo, hooi, koek enz. Weliswaar zijn hiermede nog verschillende andere stoffen vermengd, als water, verschillende aschbestanddeelen enz., maar het water kan om niet door eene quantiteit drinkwater worden vervangen, en een groot gedeelte van de aschbestanddeelen gedraagt

zich bij de voeding onverschillig. Wat van de laatste noodig is bedraagt in allen gevallen slechts eene geringe hoeveelheid in verhouding tot de eiwitstoffen enz.; zoodat deze bij het bepalen van de waarde als voedsel, weinig of niet, wel wanneer men tevens op de kwaliteit van den daarbij verkregen mest let, in aanmerking komen. Dit is evenmin het geval met enkele andere verbindingen, als b.v. de reukstoffen in het hooi, die, ofschoon voor de voeding niet geheel onverschillig, toch in zoo geringe hoeveelheid aanwezig zijn, dat deze en de waarde daarvan moeilijk bepaald kunnen worden; zij verhoogen echter, om het zoo uit te drukken, de kwaliteit der voedingsstoffen. 't Is daarmede evenzoo gesteld als met de specerijen of in 't algemeen de stoffen, die den smaak verhoogen (zoogenaamde condimenten), in het voedsel van den mensch. In het algemeen werken deze stoffen op de zenuwen en daardoor op de spijsvertering. Zij zijn derhalve wel degelijk van nut. „Goed specerijachtig hooi is vaak de beste vergoeding voor alle maagversterkende middelen”, zegt Haubner.

Ook moet men niet denken, dat, schoon de eiwitstoffen, het vet, de koolhydraten enz. wezenlijk slechts voor de voeding dienen en grootendeels de waarde van eenig voedingsmiddel bepalen, een mengsel van deze stoffen voor de voeding voldoende zou zijn. Neen, niet de voedingsstoffen als zoodanig, maar gelijk zij in de voedingsmiddelen voorkomen, in vele gevallen slechts een mengsel van verschillende voedingsmiddelen vormen een geschikt voedsel.

Uitgezonderd het varken, dat zich van nature ook met voeder van dierlijke afkomst voedt, en de jonge dieren, die met melk gevoed worden, zijn de natuurlijke voedermiddelen voor het vee van plantaardigen oorsprong. Uit de samenstelling der planten, I, bl. 168 en volg., is ons ook gebleken dat daarin de voedingsstoffen voor de dieren in grootere en kleinere hoeveelheid aanwezig zijn, en reeds op bl. 185, 1^{ste} Deel is aangegeven, hoe die, als nadere bestanddeelen der planten, worden bepaald. Die nadere bestanddeelen van de belangrijkste voedermiddelen, gelijk eene scheikundige analyse ons die leert kennen, zijn in eene tabel, aan het einde van dit Deel bijeengevoegd. Met uitzondering van het water en de asch voor een groot deel, kunnen die nadere bestanddeelen hier als voedingsstoffen worden beschouwd.

Tot goed begrip dienen wij echter nog het volgende daaraan toe te voegen. De hoeveelheid eiwitstoffen wordt bepaald, werd I, bl. 185 gezegd, door het stikstofgehalte met 6.25 te vermenigvuldigen. Maar aangezien de in de planten voorkomende zuuramiden en amidozuren, de alcaloïden en sommige glucosiden ook stikstof bevatten, is deze bepaling en berekening niet geheel juist. Men heeft het op deze wijze bepaalde en berekende eiwit daarom ruw-eiwit of onzuiver eiwit genoemd, en langen tijd gemeend, dat die onzuiverheid in het algemeen van geene groote beteekenis was. Later heeft men echter gevonden dat in sommige voedermiddelen, als groenvoer en vooral in groen persvoeder, de hoeveelheid dezer niet-eiwitstoffen vrij aanzienlijk is. In wortel- en knolgewassen werd bovendien salpeterzuur, in andere voedermiddelen ammoniak gevonden. Ook deze werden vroeger, met de stikstofbepaling als basis, eenvoudig voor eiwit aangeslagen. Een en ander leidde dus tot de wenschelijkheid het eiwit in de voedermiddelen direct te bepalen, waarvoor Stutzer eene methode (neerslaan met koperhydroxyd) heeft bedacht. Het verschil van de hoeveelheid gevonden ruw-eiwit en die van het op laatstgenoemde wijze ge-

vonden eiwit geeft alzoo ten naaste bij de hoeveelheid stikstofhoudende niet-eiwitstoffen, amiden, aan 1).

Daar voorts door den aether, waarmede het vet uit de voedermiddelen getrokken en bepaald wordt, ook nog kleurstoffen enz. in oplossing worden gebracht, is ook dit aether-extract geen zuiver vet en wordt daarom in de tabel mede onzuiver genoemd. Hetzelfde geldt, als reeds I, bl. 171 is gezegd, voor de celstof, die daarom ook ruwvezel of juistere ruwe of onzuivere celstof wordt geheeten.

Wij weten verder, dat van de voedingsstoffen, door het darmkanaal gaande, slechts een gedeelte verteert, en natuurlijk kan alleen dit ter voeding dienen. Zoo werd, volgens onderzoekingen van Henneberg en Stohmann, (in de veronderstelling dat het ruw-eiwit van het bijgevoegde grof gemalen boonmeel geheel verteert), door tweejarige ossen slechts verteerd:

van het ruw-eiwit in tarwestroo	26	ten	honderd
„ „ „ „ haverstroo	49	„	„
„ „ „ „ boonstroo	51	„	„
„ „ „ „ klaverstroo	51	„	„
„ „ „ „ weidehooi	60	„	„

derhalve van het eiwit in stroo en hooi voorkomende gemiddeld slechts de helft.

Ook van het in de tabel vermelde onzuivere vet of olie verteert slechts een gedeelte. Volgens Henneberg en anderen, door een os van het in tarwestroo voorkomende 36 0/0, van dat in haverstroo 35 0/0, van dat in boonstroo 56 0/0, van dat in roode-klaverhooi 51 0/0 enz.

Dezelfde opmerking geldt voor de als stikstofvrije extractiefstoffen vermelde bestanddeelen (de suiker het zetmeel, de organische zuren, pectinstoffen enz. zie I, bl. 171). Vroeger hield men 't er voor, dat deze in water, verdunde zuren, enz. oplosbare stoffen, door het darmkanaal gaande, geheel verteerd zouden worden, maar verschillende onderzoekingen hebben geleerd, dat ook hiervan slechts een gedeelte verteerbaar is. Zoo verteerde, volgens Henneberg, Stohmann en anderen, een os van deze stoffen:

in het tarwestroo voorkomende	40	ten	honderd.
„ „ haverstroo „	43	„	„
„ „ boonstroo „	67	„	„
„ „ roode klaverhooi „	67	„	„
„ „ weidehooi „	64	„	„

Het onder den naam ruwe celstof vermelde bestanddeel daarentegen werd vroeger voor geheel onverteerbaar gehouden. Henneberg en Stohmann meenden intusschen uit hunne onderzoekingen te moeten opmaken, dat zij gedeeltelijk wel verteerd wordt, b.v. door eenen os:

van de ruwe celstof in tarwestroo voorkomende	52	ten	honderd
„ „ „ „ „ haverstroo „	59	„	„
„ „ „ „ „ boonstroo „	36	„	„
„ „ „ „ „ roode klaverhooi „	43	„	„
„ „ „ „ „ weidehooi „	67	„	„

1) Juister is het om te zeggen: Het gedeelte van de gevondene hoeveelheid stikstof dat niet als eiwit voorkomt.

dus nagenoeg evenveel als van de andere stikstofvrije stoffen; zie intusschen bl. 47. Zij leerden daarbij echter den regel kennen dat de hoeveelheid stikstofvrije extractiefstoffen in eene menigte voedingsmiddelen als geheel verteerbaar beschouwd kan worden, wanneer men de hoeveelheid ruwe celstof, daarin voorkomende, als niet verteerbaar aanneemt. 't Is hun namelijk gebleken, dat de som van de verteerde hoeveelheid ruwe celstof en het gedeelte, dat van de stikstofvrije extractiefstoffen verteert, nagenoeg gelijk is aan de geheele hoeveelheid stikstofvrije extractiefstoffen, welke in het voedingsmiddel voorkomt, gelijk uit onderstaande tabel blijkt:

Soort van voedingsmiddel	Verteerde ruwe celstof KG.	Verteerde stikstofvrije extractiefstoffen KG.	Som van beide KG.	Stikstofvrije extractiefstoffen in het voedermiddel KG.
Haverstroo	3.79	3.21	7.00	7.24
Tarwestroo	1.68	1.08	2.76	2.75
Boonstroo	3.16	5.44	8.60	8.74
Klaverhooi	5.14	11.49	16.63	17.26
Weidehooi	8.69	6.96	10.65	10.46

Slechts in jonge planten (b.v. gras en klaver of hooi daarvan), waarin de celstof van weinig zoogenaamde incrusteerende stoffen, I, bl. 170, vergezeld is, werd gevonden dat van haar iets meer verteert en de som der verteerbare stikstofvrije stoffen iets grooter is dan de geheele hoeveelheid stikstofvrije extractiefstoffen. Daarentegen vonden zij dat van oude klaver, welker celstof veel minder gemakkelijk verteerbaar is, aangezien zij hier door incrusteerende stoffen is omgeven, de som der verteerde stikstofvrije stoffen iets minder bedroeg.

Intusschen is, gelijk reeds bl. 47 werd opgemerkt, door Tappeiner gevonden, dat de celstof wel voor een gedeelte in het darmkanaal verdwijnt, dus niet in den mest terug wordt gevonden, maar niet, zooals b.v. zetmeel, in suiker overgaat maar door eene soort gisting in moerzgas enz. Tappeiner meent daarom ook dat aan de verteerde celstof niet dezelfde voederwaarde mag toegerekend worden als b.v. aan het verteerde zetmeel.

Hoe dit ook zij — wij komen hieronder daarop nog terug — wij zien uit het bovenstaande, dat ter beoordeeling van de waarde van eenig voedingsmiddel, als voedsel, men dus niet enkel dient te vragen, hoeveel voedingsstoffen daarin voorkomen, maar ook welk gedeelte daarvan verteerbaar is. Nemen wij tot voorbeeld haverstroo. Honderd kilogram hiervan bevatten gemiddeld:

	ruw eiwit. 4 KG.	ruw vet. 2 KG.	stikstofvrije extract.stoffen. 33.3 KG.	ruwe celstof. 39.5 KG.
maar hiervan verteert slechts gemiddeld:	35 0/0	35 0/0	45 0/0	57 0/0
zoodat gemiddeld slechts voor de voeding dient	1.4 KG.	0.7 KG.	16.3 KG.	22.5 KG.

Door te bepalen de hoeveelheid der afzonderlijke voedingsstoffen in het voeder en in den afgescheiden mest zijn de meeste voedingsmiddelen op hunne

verteerbaarheid onderzocht. In procenten uitgedrukt wordt het cijfer dat die verteerbaarheid aangeeft verteringscoëfficiënt geheeten. Van de eiwitstoffen kan de verteringscoëfficiënt ook door kunstmatige vertering bepaald worden. Stutzer heeft daarvoor eene methode bedacht, hierin bestaande dat men op eene bepaalde hoeveelheid voeder met bekend eiwitgehalte achtereenvolgens kunstmaagsap (pepsine en zoutzuur) en sap van de buikspeekselklier (thrypsin en koolzure soda) geruimen tijd laat inwerken bij eene temperatuur van 37° C., waarbij het verteerbare eiwit in oplossing komt.

Uit dit onderzoek omtrent de verteerbaarheid van de voedingsstoffen is in het algemeen gebleken, dat deze nogal uiteenloopt naardat het voedermiddel oud of jong en naar de wijze waarop het is toeberaid of met andere voedermiddelen vermengd wordt, en vooral wat de celstof betreft ook naar de diersoort.

In de zoogenaamde geconcentreerde of krachtvoedermiddelen zijn de voedingsstoffen het best verteerbaar. Zoo verteert b.v. in boonen en erwten het eiwit voor ongeveer 90 proc. en in de granen en in lijn- en raapkoek van 75—85 proc., terwijl ook het daarin voorkomende vet en de stikstofvrije extractstoffen grootendeels worden verteerd.

Middelmatig verteerbaar zijn de verschillende hooisoorten en het stroo van peulvruchten en het slechtst verteerbaar is het stroo van granen, vooral van wintergranen, zoodat van het eiwit, het vet en de celstof hierin voorkomende, gewoonlijk slechts $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ verteert.

Ook wisselt de verteerbaarheid van de voedingsstoffen in dit zoogenaamde ruwvoer (hooi en stroo) veel meer af dan in het krachtvoer, zoodat het voor deze voedermiddelen niet gemakkelijk gaat de verteringscoëfficiënten met juistheid aan te geven. Zoo kan in weidehooi de verteringscoëfficiënt van het ruw-eiwit afwisselen van 42—72 proc., van het vet van 10—63 proc., van de ruwe celstof van 43—76 proc. en van de stikstofvrije extractstoffen van 49—76 proc.

In het algemeen stijgt of daalt de verteerbaarheid van het eiwit in het ruwvoer met het gehalte aan eiwit, terwijl de ruwe celstof een juist tegenovergestelden invloed heeft op de verteerbaarheid van het eiwit. Wolff vond als het gemiddelde van een groot aantal voedingsproeven dat in geval van best hooi, met 20 proc. ruw-eiwit en 18 proc. ruwe celstof, ongeveer 76 proc., bij een hooisoort met 13 proc. eiwit en 27 proc. celstof, ongeveer 64 proc. en bij een hooisoort met 10 proc. eiwit en 30 proc. celstof, slechts ongeveer 56 proc. van het eiwit verteerde.

Voorts hangt de verteerbaarheid af van het tijdstip waarop de planten geoogst, of zij dus jong of oud zijn, alsmede van de weersgesteldheid gedurende het oogsten, gelijk hieronder bij het bespreken van de verschillende voedermiddelen nader zal blijken. Ook de bewerking van 't voeder (zie hieronder en ook bl. 49) is op zijne verteerbaarheid van invloed.

Wordt bij ruwvoer eiwitrijk krachtvoer b.v. graan of koek gegeven, zoo heeft dit in het algemeen geen nadeeligen invloed op de verteerbaarheid van het ruwvoer. Dit is evenmin het geval wanneer een voedermiddel, rijk aan vet, daarbij wordt gevoerd, tenminste wanneer dit in een geschikten vorm, b.v. in dien van emulsie of als lijnzaad wordt gegeven. Anders wordt het geval, wanneer men bij het ruwvoer geeft voedermiddelen die rijk aan kool-

hydraten, (zetmeel of suiker) en arm aan eiwit zijn, b.v. aardappels of bieten. Dan neemt de verteerbaarheid van het ruwvoer, in de eerste plaats van het daarin voorkomende eiwit en verder van de celstof af. Men zegt daarom dat de verteerbaarheid van het ruwvoer daardoor eene *depressie* ondergaat, die wanneer het zetmeelgehalte niet meer dan 10 % van de droge stof bedraagt nog niet groot is, maar aanzienlijk wordt, wanneer het in eene hoeveelheid van 25 a 30 % van de droge stof van 't voederrantsoen wordt gegeven. Dan gaat de verteerbaarheid van het eiwit van b.v. de helft tot een derde terug.

Deze teruggang der verteerbaarheid van het eiwit is echter voor een deel slechts schijnbaar, omdat er voor de vertering van de groote hoeveelheid zetmeel ook meer stikstofhoudend verteringsvocht noodig is, dat in de uitwerpselen overgaat en het stikstofgehalte hiervan verhoogt.

Overigens meent men die depressie te moeten toeschrijven aan de wijzigingen die in de omzettingen van de voedingsstoffen bij aanwezigheid van eene groote hoeveelheid koolhydraten plaats hebben. Tengevolge van verschillende gistingen worden zuren als azijnzuur en melkzuur gevormd, die den wand van het darmkanaal prikkelen, waardoor de peristaltische bewegingen toenemen en het voedsel dit te snel doorloopt en, slecht verteerd, meestal in brijachtigen toestand het darmkanaal verlaat. Bij een onderzoek blijken dan vaak nog veel zetmeelkorrels daarin aanwezig te zijn. Daarbij worden dan de celwanden van het ruwvoer door de aanwezige bacterieën, die in de koolhydraten voldoende voedsel vinden, minder sterk aangetast, de celstof daardoor minder omgezet en ook de in het ruwvoer aanwezige eiwitstoffen minder blootgelegd, zoodat de verteringsvochten er minder goed op kunnen inwerken. Bovendien schijnen bij afwezigheid van eene voldoende hoeveelheid eiwit de verteringsvochten zelve minder werkzaam te zijn.

Dat ook verschillende diersoorten het voeder niet even goed verteren, is reeds herhaaldelijk gezegd. In het algemeen verteren de herkauwende dieren het ruwvoer het best. Terwijl deze toch van de droge stof in het stroo van 40—60 en in groenvoer en hooi 60—80 proc. verteren, wordt door paarden gewoonlijk 11 a 12 proc. minder daarvan verteerd; bij klaverhooi is dit verschil reeds niet zoo groot, terwijl de voedingsstoffen in granen en zaden als gerst, haver, mais, boonen en erwten door paarden uagenoeg even goed verteerd worden als door herkauwers. Het verschil is dan ook veelal gelegen in de ruwe celstof, waarvan door een paard ongeveer 20 proc. minder verteerd wordt dan door een schaap. Ook kan er in dit opzicht verschil bestaan bij dieren derzelfde soort en van hetzelfde ras, en bij dieren van verschillenden leeftijd, ofschoon door proeven is aangetoond dat dergelijke verschillen in het algemeen van geen groote beteekenis zijn, vooral niet wanneer de dieren onder gelijke omstandigheden verkeerden en het verschil in leeftijd niet te groot is. Oude en jonge dieren verteren het voedsel echter niet zoo goed als die van middelmatigen leeftijd. Wel kan er bij twee dieren van dezelfde soort en die hetzelfde voer ontvangen een groot verschil zijn in de productie, in zoover het eene dier van het voer b.v. meer melk geeft, het andere meer vleesch en vet aanzet, enz.

De gemiddelde hoeveelheid verteerbare voedingsstoffen in eenig voedermiddel bekomt men derhalve door de blijkens de analyse aanwezige gemiddelde

quantiteit met de gemiddelde verteringscoëfficiënt te vermenigvuldigen en dit product door 100 te deelen. Op deze wijze zijn de verteerbare hoeveelheden ruw eiwit (eiwit en amid), vet enz. van de verschillende voedermiddelen berekend en in tabel I opgegeven.

Bij het gebruik van deze tabel dient men echter in aanmerking te nemen, dat deze slechts gemiddelde cijfers bevat. Hierboven en ook reeds vroeger, zie o. a. Deel I, bl. 179, hebben wij intusschen er op gewezen, dat vooreerst de hoeveelheid van de nadere bestanddeelen eener plant en dus haar gehalte aan voedingsstoffen aanmerkelijk kunnen verschillen, en dit geldt voor elk ander voedermiddel. Daarbij is tevens opgemerkt, dat de hoedanigheid dier nadere bestanddeelen vrij wat verschilt, en dientengevolge ook de verteerbaarheid niet altijd dezelfde is. Voorts is opgemerkt, dat de aard van het spijsverteringskanaal, dus het dier, dat het voedsel verteren zal en de wijze, waarop gevoederd wordt, van invloed op de vertering van eenige voedingsstof is. Men kan dus vooreerst niet zeggen, dat het een of ander haverstroo juist 4 0/10 ruw eiwit bevat, want er is haverstroo onderzocht, dat slechts 1.3 0/10 bevatte, maar ook waarin niet minder dan 7 0/10 eiwit gevonden werd, en in de tweede plaats niet, dat ongeveer een derde van dit eiwit zal verteren, want bij proeven is gebleken, dat de verteerbaarheid van het ruw-eiwit in haverstroo kan afwisselen van $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{2}$.

Elk voedermiddel moet derhalve eigenlijk op zich zelf beoordeeld worden, zoowel wat zijn gehalte aan voedingsstoffen als wat de verteerbaarheid betreft. Opgaven van het gemiddelde of ook van het hooger of lager gehalte kunnen dienaangaande wel aanwijzing geven, gelijk zulks door Jul. Kühn in zijn bekend werk over de voeding van het rundvee¹⁾ geschiedt; maar ook de laatste beteekenen niets, als men niet weet te beoordeelen wanneer het gehalte lager, wanneer het hooger zijn zal. Dezelfde opmerking geldt voor de verteerbaarheid, gelijk uit de voorbeelden, hierboven opgegeven, is gebleken. De landbouwer kan zich dus niet geheel verlaten op de cijfers, die het gemiddelde gehalte aan verteerbare voedingsstoffen van de voedermiddelen in de tabel aangeven. Zijn practische blik zal hij tevens daarbij moeten te baat nemen, en het voedermiddel in zijn gehalte aan verteerbare voedingsstoffen nu eens iets hooger dan iets lager moeten aanslaan. De meest voorkomende afwijkingen deelen wij hieronder mede bij de behandeling der voedermiddelen afzonderlijk.

Er is nog een punt, waarop bij het beoordeelen van een voedingsmiddel gelet dient te worden; het is de verhouding, die er tusschen de stikstofhoudende eiwitstoffen en de stikstofvrije stoffen of beter tusschen het verteerbare deel van beide bestaat. Bij de voedingsverschijnselen hebben we toch, bl. 49 en 61, er op gewezen, dat voor eene doelmatige voeding eene zekere verhouding tusschen deze stoffen in het voedsel noodig is. 't Is dus van belang, dat men die verhouding in de verschillende voedingsmiddelen tenaastebij kent, om bij het toedienen van een voedermengsel zooveel mogelijk tot eene juiste voedingsverhouding te geraken.

Deze voedingsverhouding wordt intusschen niet altijd op gelijke wijze aangegeven. Men kan deze vooreerst aangeven tusschen de onzuivere voedings-

1) Jul. Kühn, *Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes.*
REINDERS, III. *Vierde druk.*

stoffen, zonder hare verteerbaarheid in aanmerking te nemen. Als eenheid wordt dan genomen één deel ruw eiwit en de hoeveelheid ruw vet met 2.5 vermenigvuldigd en bij de stikstofvrije extractstoffen opgeteld. De hoeveelheid ruwe celstof wordt dus verwaarloosd.

Zoo bevat haverstroo gemiddeld 3.5 ruw eiwit, 1.8 vet en 37.3 stikstofvrije extractstoffen. De verhouding wordt dan:

$$1 : \frac{1.8 \times 2.5 + 37.3}{3.5} \text{ of } 1 : 12 \text{ bijna.}$$

Roode klaver bevat: 3.1 eiwit, 0.6 vet en 9.1 stikstofvrije extractstoffen, zoodat hierin de verhouding tusschen de onzuivere voedingsstoffen is:

$$1 : \frac{0.6 \times 2.5 + 9.1}{3.1} \text{ of } 1 : 3.4 \text{ ruim.}$$

Beter is het echter de verhouding in de verteerbare voedingsstoffen uit te drukken. Zoo nemen Wolff (Lehmann) en ook wij de hoeveelheid verteerbaar ruw-eiwit (eiwit en amid) als eenheid aan en vermenigvuldigen het verteerbare ruw-vet met 2.4, om dit in voedingswaarde met de eenheid verteerbare stikstofvrije extractstoffen en de verteerbare ruwe celstof te doen overeenkomen. Zij nemen daarbij namelijk aan, dat het vet en de andere verteerbare stikstofvrije stoffen in het lichaam verbrandende en juist daardoor de eiwitstoffen voor verbranding, dat is voor het verbinden met zuurstof bewarende, bl. 61, er voor het verbranden van vet ongeveer 2.4 maal zooveel zuurstof noodig is als voor 't verbranden van eene gelijke hoeveelheid van de andere stikstofvrije stoffen, en derhalve het voor zuurstof bewarend of anders het warmtevoortbrengend (arbeids-)vermogen, of wil men het voedend vermogen van vet ook ongeveer 2.4 maal zoo groot is. Door voedingsverhouding verstaan wij dan de verhouding tusschen de hoeveelheid verteerbaar ruw-eiwit en de som van het verteerbare deel der stikstofvrije extractiefstoffen plus de verteerbare ruwe celstof plus 2.4 maal het verteerbare vet in eenig voeder. Nemen wij weder tot voorbeeld haverstroo en roode klaver. Honderd KG. daarvan bevatten:

	verteerbaar ruw-eiwit.	verteerbaar ruw-vet.	verteerb. stikstofvr. extractiefstoffen.	verteerb. ruwe celstof.
Haverstroo	1.2 KG.	0.6 KG.	16.8 KG.	21.7 KG.
Roode klaver	1.7 „	0.4 „	6.1 „	2.9 „

De voedingsverhouding is dus:

in haverstroo $1.2 : (0.6 \times 2.4 + 16.8 + 21.7)$ of $1 : 33.3$.

in roode klaver $1.7 : (0.4 \times 2.4 + 6.1 + 2.9)$ of $1 : 5.9$.

Anderen, waaronder Kühn, nemen het verteerbare deel van het zuivere eiwit als eenheid aan, vermenigvuldigen het verteerbare vetgehalte met 2.4 en tellen bij dit product het verteerbare deel van de stikstofvrije extractiefstoffen, de helft (Kühn 80%) van de ruwe celstof en de stikstofhoudende niet-eiwitstoffen op. Zij rekenen dus: ¹⁰ dat slechts het verteerbare deel van het eigenlijke eiwit als zoodanig waarde heeft; ²⁰ dat de overige stikstofhoudende stoffen evenals de stikstofvrije stoffen eiwitparend zijn en alzoo eene dergelijke rol als laatstgenoemde bij de voeding vervullen, en ³⁰ aangezien de celstof volgens het onderzoek van Tappeiner eigenlijk niet verteerd maar in het darmkanaal ontleed wordt, slechts ongeveer de helft daarvan voor de voeding dient.

Om dus de voedingsverhouding volgens dezen te berekenen, trekt men de hoeveelheid amidon van de hoeveelheid verteerbaar onzuiver eiwit af; men bekomt zoo de hoeveelheid verteerbaar zuiver eiwit. De hoeveelheid amidon wordt opgeteld bij de som van $2.4 \times$ de hoeveelheid verteerbaar vet, de verteerbare stikstofvrije extractstoffen en $\frac{1}{2} \times$ de hoeveelheid verteerbare celstof en deze som gedeeld door het cijfer dat de hoeveelheid verteerbaar zuiver eiwit aangeeft. Wij krijgen dan eene voedingsverhouding in

Haverstroo 1.1 : $(0.6 \times 2.4 + 16.8 + \frac{1}{2} \times 21.7 + 0.1)$ of 1 : 26.4.

Roode klaver 1.1 : $(0.4 \times 2.4 + 6.1 + \frac{1}{2} \times 2.9 + 0.6)$ of 1 : 8.3.

Is, gelijk in haverstroo, de hoeveelheid verteerbare stikstofvrije stoffen groot, in betrekking tot het verteerbare eiwit, dan noemt men de verhouding *ruim*; is daarentegen de hoeveelheid verteerbaar eiwit betrekkelijk groot, als b.v. in erwten en boonen, waar eene verhouding van 1 : 2 a 3 voorkomt, dan noemt men haar *nauw*; terwijl eene verhouding als in goed gras of grashooi (1 : 6), als *gemiddelde* of *normale* verhouding beschouwd kan worden.

Voor al met het oog op de productie van arbeid gaat men er meer en meer toe over om, naar het voorbeeld van Rubner, de voedingswaarde van een voedermiddel in voedereenheden, bl. 70, uit te drukken. Onder het hoofd „Som der voedingseenheden” is daarvoor in Tabel I achter dit Deel eene kolom gevoegd. Ter verklaring voegen wij hierbij dat deze cijfers zijn verkregen door de procenten verteerbaar eiwit en amid, die der verteerbare stikstofvrije extractstoffen, de helft van de verteerbare celstof en 2.4 maal de hoeveelheid procenten verteerbaar vet samen te tellen.

Wij zullen thans de voornaamste voedingsmiddelen in het kort bespreken.

1. Groenvoeder. De verschillende soorten van groenvoeder, met name de gras- en klaversoorten, vormen het natuurlijkste voedsel voor de meeste landbouwdieren. Alle zijn gekenmerkt door een groot watergehalte, dat ongeveer afwisselt van 70—90 0/0. Zij bevatten derhalve gemiddeld slechts 10 a 30 0/0 droge stof, waarvan 1—5 eiwitachtige stoffen, 0.4—1.1 0/0 vet, 6—14 0/0 stikstofvrije extractiefstoffen en 3—14 0/0 celstof zijn. In 't algemeen is het groenvoer voedzamer en gemakkelijker te verteren, als het jong is. Het bevat dan meer water, maar de droge stof is betrekkelijk rijker aan eiwitachtige stoffen en armer aan celstof. Onder de eiwitachtige stoffen komen dan echter meer amidon voor. Ook is de celstof van minder onverteerbare incrusterende stoffen omgeven en derhalve zelve verteerbaarder. Na den bloeitijd en vooral nadat het zaad rijp is geworden, daalt het water-, eiwit-, en aschgehalte en de verteringsvochten van 't darmkanaal lossen de voedingsstoffen dan voor een veel kleiner gedeelte op.

De belangrijkste soorten van groenvoeder, voor welker samenstelling wij naar de tabel achter dit deel geplaatst verwijzen, zijn:

a. *Gras*. In gemeenen zin verstaan wij hieronder het groenvoer der graslanden, in meer beperkten zin het groene product eener enkele grassoort. Eerstgenoemd groenvoer biedt de grootste verscheidenheid aan, naar de planten, waaruit het is samengesteld, en deze zijn weder afhankelijk van den bodem, de min of meer sterke bemesting enz., vergelijk II, bl. 394, zoodat wij hier van de schrale heidevelden en drieslanden, die aan de dieren niet

zelden een armoedig bestaan geven, en de graslanden der rijke klei- en veengronden, waarop zij vet worden of overvloedig melk geven, allerlei overgangen ontmoeten. Vandaar dan ook het grootte verschil in de samenstelling. Goed weidegras bevat in den bloeitijd ongeveer 25 0/0 droge stof en daarin zijn: 3 a 4 0/0 ruw-eiwit, waarvan ongeveer 1/4 amidon zijn, 0.7 a 0.8 0/0 ruw-vet, 12 0/0 stikstofvrije extractiefstoffen en 8—10 0/0 ruwe celstof, maar op een drogen grond en in drogend weer zal de hoeveelheid droge stof allicht grooter (30 a 45 0/0), op een vochtigen grond en in vochtig weer geringer (15 a 20 0/0) worden. Komen veel klavers tusschen het gras voor of is het jonger, dan is het rijker aan eiwit (4 a 4.5 0/0) enz. In 't algemeen wordt een mengsel van goede grassen, zonder vermenging met veel andere planten, ook niet van veel klavers, voor het beste gehouden. De waarde van het gras eener weide als voeder moet derhalve geheel naar den aard der planten, naar den graad harer ontwikkeling enz. beoordeeld worden.

Minder verschil is er natuurlijk in de samenstelling eener enkele grassoort, b.v. Raagrass, Timotheegrass enz. Zie de tabel.

b. *Roode Klaver*, *Luzerne* en voor de zandgronden ook de *Serradella*, *Incarnaathklaver* enz. dienen vooral voor stalvoeding. De *Luzerne* kan iets vroeger en vaker gesneden worden, maar lijdt soms door nachtvorsten en wordt eerder hardstengeliger dan roode Klaver. Bij deze klaversoorten geldt het vooral: hoe ouder, hoe armer aan eiwit enz. (zie I, bl. 170) en hoe minder gemakkelijk verteerbaar. Het laatste blijkt uit de opgave der volgende verteringscoëfficiënten. Deze zijn gemiddeld voor

	het ruw-eiwit.	het ruw-vet.	de stikstofv. extract.st.	de ruwe celstof.
Roode Klaver kort vóór den bloei	73	62	76	55
„ begin van den bloei	74	71	77	56
„ volle bloei	67	63	70	48
„ tegen 't einde v. d. bloei	59	45	71	39

Vooral in jeugdigen toestand zijn zij betrekkelijk rijk aan eiwitachtige stoffen. Gedeeltelijk laat zich die grootere hoeveelheid en de gemakkelijke verteerbaarheid van de eiwitachtige stoffen in jeugdigen toestand verklaren door de grootere hoeveelheid amidon welke dan aanwezig zijn en die op 1/4—1/3 van het eiwit geschat kan worden, terwijl die hoeveelheid in den bloeitijd nog ongeveer 1/5 bedraagt; zoodat b.v. in roode Klaver van de 3.3 proc. onzuiver eiwit die zij vóór den bloeitijd, en van de 3 proc. die zij in vollen bloei zijnde bevat, resp. 2.5 en 2.4 proc. zuiver eiwit is. Zeer jonge klaver wordt niet zonder gevaar voor de gezondheid van de dieren gegeven en in allen gevalle doet men wel, om tot eene betere voedingsverhouding te geraken, ze vermengd met voeder, minder rijk aan eiwitstoffen, b.v. stroo, hooi, gras, snijhaver of mais te vervoederen. Dammann raadt aan, aangezien jonge welige klaver (en in 't algemeen geil groenvoeder) bij runderen en schapen licht blas en bij paarden windkoliek kan veroorzaken, als voorbehoedmiddel daartegen, met de roode Klaver 4—6 KG. per hectare Karwijzaad uit te zaaien. Daar de Karwij een meerjarig gewas is, blijft zij met de Klaver doorgroeien.

c. *Witte Klaver*, *Rupsklaver*, *Zweedsche of Basterdklaver* enz. dienen meer voor weide. Ook zij zijn rijk aan eiwitachtige stoffen evenals de hierboven

genoemde klaversoorten. Vergeliken met gras zijn echter de klaversoorten over 't geheel ook iets rijker aan water, zoodat het grootere gehalte aan eiwit in klaver eerst blijkt wanneer men dit in betrekking brengt tot de hoeveelheid droge stof. Immers heeft men

in Gras	op 25 deelen droge stof	3 deelen ruw-eiwit	dus op honderd	12
in roode Klaver	„ 20 „ „ „	3 „ „ „	„ „ „	15
in witte „	„ 20 „ „ „	3.5 „ „ „	„ „ „	17.5
in jonge Luzerne	„ 19 „ „ „	4.5 „ „ „	„ „ „	24

Om eene betere voedingsverhouding te verkrijgen is het tegelijk uitzaaien van eenig graszaad bij witte Klaver enz. als kunstweide dus zeer gepast, II, bl. 384.

d. Rogge, Haver, Gerst enz. worden nu eens bij gebrek aan ander groenvoer (klaver), dan eens meer opzettelijk gezaaid en in groenen toestand voor stalvoeding gebruikt: Rogge vooral om, te gelijk met stroo gegeven, als overgang tot de weide of ander groenvoer te dienen; later meer Haver en Gerst om te gelijk met klaver of tusschen de klaversneden in gegeven te worden. Een gepast voer bij klaver (of ander stikstofrijk voeder, b.v. oliekoeken) is ook Mais in groenen toestand, daar dit gewas in tegenstelling van klaver, armer aan eiwit en rijker aan stikstofvrije stoffen is. In Hongarije zaait men dit gewas van begin Mei af alle drie weken, om van Juli tot October steeds groen voeder te hebben; zoo ook op enkele boerderijen in Zeeland. Als groenvoer op de zandgronden dient de Spürrie hier nog in 't bijzonder vermeld te worden. Ook worden gele Mosterd en enkele andere oliegewassen soms tot groenvoeder verbouwd.

e. Groen mengvoer. Het onder *d* vermelde groenvoer, met name de snijhaver, is betrekkelijk armer aan eiwit dan klaver. Om tot afwisseling hiervan te dienen of in 't algemeen tot eene betere voedingsverhouding te geraken, is 't dus van belang, een eiwitrijker voedsel er aan toe te voegen. Daartoe wordt wel in het voorjaar b.v. alle drie week gezaaid: een mengsel van Haver en Wikken of van Haver en Erwtten, in 't algemeen een graangewas met een peulvrucht, waardoor eene groote hoeveelheid stalvoeder met een doelmatige voedingsverhouding kan worden verkregen.

f. Voorts worden als groenvoer nog gebruikt: de *bladeren* van *Mangelwortels*, *Suikerbieten* enz., het *Moes*, de *Mergkool*, de *stronken* en *bladeren* van *witte Kool*, die in den herfst tot overgang naar het wintervoer kunnen dienen. Met uitzondering van de koolstronken is de voedingsverhouding in deze plantaardige stoffen nauw en een gelijktijdig voederen van stroo en hooi dus wel gepast. De bladeren van Mangelwortels en Suikerbieten mogen niet in te groote hoeveelheid gegeven worden, daar zij, wegens hun aanzienlijk gehalte aan organische zuren, licht diarrhoe veroorzaken. In de nabijheid van bosschen en in tijden van voedernood kan ook het loof (bladeren en rijsjes) van boomen dienen, waarvan de voederwaarde niet onbelangrijk is; zie hieronder bij hooi.

2. Hooi. Goed geoogst hooi kan in zijne voederwaarde met het groenvoer, waartuit het door droging verkregen is, nagenoeg gelijk gesteld worden, beide natuurlijk in volstrekt drogen toestand gedacht. Aangezien echter in den regel hooi wordt gemaakt in den bloeitijd van gras en klaver en deze dan niet zoo

rijk zijn aan eiwitachtige stoffen enz., is ook het hooi daarvan in den regel niet zoo voedzaam als jong gras en jonge klaver. Van 3 a 3½ KG. groenvoer bekomt men 1 KG. hooi, dat, na den oogst, door uitzweefing gewoonlijk nog eenige procenten water verliest, om ten slotte met een watergehalte van 14—18 0/0 vervoerd te worden.

Goed hooi wordt voor de herkauwende dieren als het beste hoofdvoer gedurende den staltijd beschouwd; zijne verteerbare voedingsstoffen en de verhouding daartusschen kunnen min of meer als basis strekken ter berekening van eenig ander voederrantsoen.

Bij voorkeur wordt het gegeven aan kalveren, aan dieren met een zwakke spijsvertering en aan melkkoeien tegen den tijd van 't kalven. Aan laatstgenoemde dieren enkel stroo als hoofdvoer te geven, zou hunne pens te veel „bezwaren”. Zulks wordt bevestigd door eene proef van Fürstenberg, die vond, dat een 0.139 M³ groote pens, met stroo gevuld, 10 KG. meer weegt dan wanneer zij met hooi gevuld is.

Als hooisoorten kunnen worden onderscheiden: gewoon *grashooi*, waaronder veelal uitmunt dat der oude graslanden (*ven- of fenhooi* of *oude fenhooi*), hooi eener *enkele grassoort*, *klaverhooi*, *wikkenhooi* enz.

Al wat hierboven opgemerkt is omtrent het verschil in samenstelling van het groenvoer is ook van toepassing op het hooi daarvan. En bovendien kan door het weer, gedurende den oogsttijd, door het verlies aan bladmassa, dat het (vooral klaverhooi) bij het oogsten ondergaat en door de wijze waarop het verder bewaard wordt, die samenstelling nog aanmerkelijk gewijzigd worden en de daarvan afhankelijke voederwaarde dus vrij wat verschillen. Hooi dat, van zonnige plaatsen afkomstig, zonder slap te zijn, eene goede bladmassa bevat en daarbij een aromatischen reuk bezit, wordt veelal met voorliefde gevreten en heeft in den regel ook eene meer voedende werking dan dat, 'twelk van beschaduwde plaatsen en van geil opgeschoten planten afkomstig is. Toch is het ruw-eiwitgehalte van het eerste vaak niet hooger, ja soms nog iets lager dan dat van het laatste. Hetzelfde is niet zelden het geval met het hooi van het zoogenaamde blauwgras (zure grassen), ofschoon ook daarvan de voederwaarde veel lager wordt geschat. Voor het beoordeelen der voederwaarde van hooi is de scheikundige analyse dus alleen niet voldoende en moet een botanisch onderzoek mede worden ter hand genomen. Schindler vond in vier verschillende hooisoorten, van welke n^o. 1 als voortreffelijk, n^o. 2 als goed, n^o. 3 als minder goed en n^o. 4 als niet goed bekend stonden, wat hare scheikundige samenstelling aangaat, slechts weinig verschil, gelijk uit onderstaande opgaven blijkt, terwijl een botanisch onderzoek het volgende aan 't licht bracht. Er kwamen voor in:

	n ^o . 1	n ^o . 2	n ^o . 3	n ^o . 4
Echte grassen	51.3 0/0	54.5 0/0	34.7 0/0	40.9 0/0
Zure grassen	2.1 „	12.6 „	35.0 „	44.8 „
Peulvruchten	19.3 „	8.9 „	1.9 „	0.0 „
Verscheidende andere planten	27.3 „	24.0 „	28.4 „	14.3 „
Ruw-eiwit	9.4 „	7.1 „	8.2 „	8.4 „

Hieruit volgt dus, dat wanneer de scheikundige analyse, althans wat het ruw-eiwitgehalte betreft, geene aanmerkelijke verschillen aangeeft, het hooi

met peulvruchten vermengd van betere en dat waarin vele zure grassen voorkomen van slechtere kwaliteit is.

Een onderzoek omtrent de samenstelling van verschillende grassen en andere planten in grasland had mede plaats aan het proefstatton te Wageningen¹⁾. Ook daaruit blijkt dat de samenstelling daarvan niet altijd overeenstemt met de voederwaarde die de praktijk aan verschillende planten of een mengsel er van gewoonlijk toekent. Mogelijk komen er in het hooi van sommige dezer planten, b.v. van de Carexsoorten, nog stoffen voor, b.v. looizuur, die van nadeeligen invloed op de voederwaarde er van zijn.

Bij het beoordeelen van hooi dient men dus in de eerste plaats te letten op de planten die het samenstellen²⁾. In goed hooi komen de beste zoete grassen, eenige klaversoorten en overigens weinig andere planten voor. De kleur moet blank (blauwachtig groen), de reuk aangenaam, de smaak zoet, niet bitter of samentrekkend zijn. Verder dient men te letten op de stengels, die lang, fijn en buigzaam moeten zijn en van smalle bladen voorzien en van bloemen, waarin nog geen zaadvorming heeft plaats gehad; bloemen en bladen moeten goed bewaard zijn gebleven. Eenige distels (*Cirsium arvense*) en Karwij ziet men niet ongaarne in hooi, omdat deze aanwijzen dat het van goede kleigronden afkomstig is. Zuur hooi, van lage, moerassige gronden afkomstig, bevat veel Carexsoorten en voorts Russchen, Heermoes, Waterbies, grassen van slechtere hoedanigheid als Struisgrassen, Vlot- en Rietgras en voorts dikwijls Koekoeksbloem (*Lynchnus flos cuculi*), Ratelen (*Rhinanthus*), Zuring (*Rumex*) en Watermunt (*Mentha aquatica*) enz. Dit hooi bezit weinig halm, het is grofbladig en op het gevoel ruw en scherp. Ook het hooi van veengronden afkomstig, waarin Veenwindhalm (*Aira caespitosa*), Honiggras (*Hierochloa borealis*) en veel Ganserik (*Potentilla anserina*) voorkomen, wordt geacht van mindere kwaliteit te zijn, en in het algemeen beschouwt men het hooi van zure, moerassige en veenachtige gronden des te slechter, naarmate er meer van de genoemde planten in voorkomen. Dergelijk hooi is ook vaak arm aan kalkzouten en na een veelvuldig voederen van zulk hooi komen beenziekten (*Rhachitis*) niet zelden voor, bl. 53.

Naar de plaatsen van afkomst onderscheidt men in den handel hier te lande vooral Langstraatsch, Kampereilandsch en Uiterwaardsch hooi. Het eerste groeit op zavelgronden, bevat veel blad, maar is kort van halm en daardoor zacht op het gevoel. Als kenmerkende planten komen er in voor Trilgras (*Brixa media*), Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) en wit Struisgras (*Agrostis alba*). Het Kampereilandsch en Uiterwaardsch hooi is afkomstig van kleigronden; het is langer, bevat groote bloempluimen en is hard en vast op het gevoel zonder ruw te zijn. De beste grassen als Raaigras, Beemdlaugbloem, Beemdgras, Vossestaart, Kamgras en Timotheegras komen er in voor. Kenmerkend voor dit hooi is verder, evenals voor dat van de andere kleigraslanden, de Veldgerst (*Hordeum pratense*). Tegenover het Uiterwaardsch hooi staat het binnenveldsche, dat gewoonlijk van mindere kwaliteit is, terwijl men aan de Zuiderzee binnen- en buitendijksch hooi onderscheidt. Het laatste,

1) *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1e jaargang.

2) W. C. Schimmel, *Handleiding tot de Paardekennis*,

evenals dat van de kwelders in Groningen en Friesland afkomstig, wordt ook *xilthooi* geheeten. Het is gekenmerkt door eenige strandplanten als *Zeezoutgras* (*Trichoglin*), *Zeeveegbree* (*Plantago maritima*) en ronde *Zeebies* (*Juncus bulbosus*) enz., heeft veelal eene bruine kleur en is gewoonlijk kort en fijn. Kuinre, Eemnes en Marken zijn de voornaamste plaatsen, vanwaar het in den handel komt.

Nog onderscheidt men hooi van de eerste snede ('t gewone hooi) en nahooi; het laatste is zacht en slap op het gevoel, heeft eene donkergroene kleur, een sterken reuk en bevat gewoonlijk geen bloemen. Het wordt voor minder voedzaam gehouden, evenals het hooi van land dat voorgeweid is, en meer halmen van laatbloeiende grassen als *Timotheegras*, *Struisgras*, *Zorggras* en laatbloeiend *Beemdgras* (*Poa serotina*) bevat.

Valt er, terwijl het gemaaid groenvoer, om te drogen op 't veld ligt, veel regen en moet het, alvorens als hooi geborgen te kunnen worden, hier lang verblijven, zoo spoelen de oplosbare, dus de gemakkelijkst verteerbare voedingsstoffen uit of gaan door rotting en broeiing voor een gedeelte verloren. Ja zelfs bij het gunstigste weer kan door de meerdere of mindere zorg bij het hooien, II, bl. 78, minder of meer van de voedzamer blad- en bloemmassa verloren gaan en het verlies 10 0/0 en meer bedragen. Een en ander kan ten gevolge hebben, dat de quantiteit ruwe celstof van 10 a 30 0/0 tot 40 a 50 0/0 stijgt en de quantiteit ruw eiwit, suiker enz. naar evenredigheid minder wordt. En naarmate de hoeveelheid ruwe celstof grooter wordt, wordt ook de verteringscoëfficiënt, die voor het eiwit ongeveer 60, voor het vet 40 a 60, voor de stikstofvrije extractiefstoffen 60 a 70 en voor de ruwe celstof 40 a 60 bedraagt, geringer. Stutzer vond dat in weidehooi, 'twelk zeer lang aan regen was blootgesteld geweest, van het verteerbare eiwit 33.3—47.4 proc. verloren was gegaan, terwijl luzernehooi, dat 17—25 dagen beregend was, 26.3—55.9 prov. van het verteerbare eiwit verloren had. Een dergelijk verlies kon ook Limoges¹⁾ aantoonen. Ook bij een langer bewaren van hooi en dergelijk ruw voer neemt het gehalte af en wordt de verteerbaarheid minder. Volgens onderzoekingen in Hohenheim daalde de verteringscoëfficiënt van het eiwit van etgroen-hooi, 60 op het einde van October, tot 56 in 't midden van Januari en tot 55 op 't einde van Maart. In grashooi vond men, midden November, het eiwitgehalte 7.65 en de verteringscoëfficiënt daarvan 55; einde Maart was het eerste gedaald tot op 7.12 0/0 en de verteringscoëfficiënt van dit eiwit was slechts 49. Hofmeister vond, van eenzelfde soort klaverhooi naardat het 1/2, 1 of 4 jaar oud was, als verteringscoëfficiënt voor het ruw-eiwit resp. 68.4, 65.0 en 50.7 0/0, en van de stikstofvrije extractstoffen 73.4, 63.1 en 40.7 0/0. Anderson vond in versch hooi 16.54 0/0 water en 6.1 0/0 ruw-eiwit en na een jaar 13.13 0/0 water en slechts 4 0/0 ruw-eiwit. Ouder wordende verliest het hooi ook langzamerhand zijn kleur, reuk en smaak; het wordt droger en stoffig en vornt niet alleen een minder voedzaam maar ook een minder gezond voedsel. Veel hangt ten deze echter ook af van de wijze waarop het bewaard is; het best geschiedt dit op eene droge plaats en bij weinig afwisseling in temperatuur. Schadelijk voor de gezondheid kan ook

1) *Landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein*, 1892.

beschouwd worden beslijkt hooi (tengevolge van overstrooming of langdurigen regen), met roest bezet en beschimmeld hooi. Nieuw, nog niet uitgezweet, hooi is moeilijker te verteren dan het licht gebroeide en mag niet in te groote hoeveelheid gegeven worden, aangezien het dan stoornis in de spijsvertering kan veroorzaken. Sterk gebroeid hooi is minder voedzaam en wordt ook minder graag gegeten.

3. Stroo en ander gedroogd ruw voer. Van alle voedingsmiddelen is het stroo het rijkst aan ruwe celstof, vooral dat van wintergraan. Zomergraan-stroo bevat gemiddeld iets minder en wat meer eiwit en is dientengevolge ook verteerbaarder dan wintergraan-stroo.

Stroo van Zomergerst en Haver heeft dus eene grootere voederwaarde dan dat van Wintergerst, Tarwe en Rogge. Van alle stroosorten is roggestroo het hardst en het moeilijkst verteerbaar.

Rijker aan eiwit is het stroo van peulvruchten (boonen, erwten enz.); de celstof hierin is echter, vooral in boonstroo, van veel incrusteerende stoffen omgeven en dientengevolge minder gemakkelijk verteerbaar dan de celstof van het stroo der granen. De meeste voederwaarde van deze stroosorten heeft dat van linzen (7 proc. verteerbaar eiwit), daarop volgen boonstroo met 4 a 5 en erwtenstroo met ongeveer 3 proc. verteerbaar eiwit; het moeilijkst verteerbaar is, het 't best aan schapen te vervoeren, wikkenstroo met 3 a 4 proc. verteerbaar eiwit.

Wat hierboven opgemerkt is ontrent het verschil in voederwaarde van eene en dezelve soort van hooi, is ten deele ook op het stroo van toepassing. Inzonderheid is de graad van rijpheid, waarop eenig gewas gesneden is, van invloed op de samenstelling en verteerbaarheid van het stroo daarvan afkomstig, en in 't algemeen kan gezegd worden: hoe rijper de granen of zaden bij het zichten of maaien zijn, des te harder is het stroo en des te geringer zijne voederwaarde; want zijn gehalte aan eiwit en stikstofvrije extractiestoffen neemt onder deze omstandigheden af en de quantiteit ruwe celstof, er in aanwezig, is dan betrekkelijk grooter. — Als voeder alleen is stroo niet voldoende. Daartoe is de voedingsverhouding te wijd. Desniettemin vormt het een zeer gepast voer, vooral voor de herkauwende dieren, ter verkrijging van het noodige volume bij de aan voedingsstoffen rijke granen, zaden, koeken en zemels, de waterrijke wortels en knollen en bij sappig, eiwitrijk groenvoer, bij het laatste ook om de opblazende werking daarvan tegen te gaan. Stroo met roest, meeldauw enz. bezet of door bladluizen aangetast en, naar het schijnt, ook het stroo van een geil gewas afkomstig, heeft niet zelden zenuwziekten vooral bij paarden ten gevolge.

Ook het hooi (stroo) van Lupinen, ofschoon rijk aan eiwit, bevat tevens bitterstoffen (alcaloïden) die veroorzaken dat het niet graag, vooral niet door runderen en paarden, nog wel door schapen gevreten wordt en soms ziekelijke verschijnselen (lupinose) veroorzaakt, waarom men met het voeren daarmede steeds voorzichtig moet zijn; II, bl. 368. Het best doet men met enkele dieren eerst de proef te nemen.

Bij gebrek aan ruw voer wordt ook wel het loof van boomen vervoederd en daartoe in Juli of Augustus verzameld en gedroogd, zijn gehalte aan voedingsstoffen en de verteerbaarheid daarvan maakt het trouwens daarvoor wel

geschikt¹⁾. Soms voert men in zulke gevallen ook gedroogd aardappelloof, maar daarmee dient men voorzichtig te zijn daar het vooral bij runderen ziekelijke verschijnselen kan geven¹⁾.

4. Kaf, peulen, hauwen enz. Over 't geheel is dit voer iets rijker aan voedingsstoffen en eenigszins malscher (armer aan houtvezel) dan het stroo der planten, waarvan het afkomstig is. Men dient echter te zorgen dat het vrij van stof en frisch is, wanneer het vervoederd wordt. Kaf van granen vormt, met uitzondering van dat der Gerst en Rogge, die wegens de daarbij voorkomende naalden licht aanleiding geven tot ontsteking van de slijmvliezen der mond- en keelholte en tot verstopping van de boekpens²⁾, een zeer goed voeder voor rundvee. Slechts gebroeid of gekookt mag gerst- en roggekaf gegeven worden. Haver- en tarwekaf geeft men liefst in vereeniging met wortels of met spoeling. Aan rundvee kan het ook afzonderlijk en droog gegeven worden, aan paarden wordt het bij voorkeur vochtig gegeven. De peulen van boonen, lupinen enz. worden bij voorkeur aan schapen, het kaf van boekweit en lijzraad aan varkens gevoederd. Koolzaadhauwen geeft men aan schapen, maar is ook passend voor mestvee, dat veel maagverslappend voer, b.v. zemels, dust enz. enz. ontvangt.

5. Knollen en wortels. Vormen hooi, stroo enz. het voornaamste droogvoer, de daarbij veelal gevoederde wortels en knollen zijn gekenmerkt door een groot watergehalte, 70—90 0/0. De droge stof, 10—30 0/0, is arm aan eiwit en celstof, maar rijk aan stikstofvrije extractiestoffen (suiker, pectinestoffen, zetmeel). In passende verhouding met hooi of stroo gevoederd, mogen hare voedingsstoffen als geheel verteerbaar worden beschouwd. Alleen of ook in te groote hoeveelheid bij ander voer gegeven, verslappen zij de spijsverteringsorganen te veel. Maar met hooi of stroo en krachtvoer (graan, koeken enz.) in gepaste hoeveelheid worden zij vrij algemeen als een voortreffelijk mest- en melkvoer voor de herkauwende dieren beschouwd. Voor paarden worden de gele wortels 't meest aanbevolen.

De belangrijkste tot veevoeder gebruikte wortels en knollen zijn: *a. aardappels*, algemeen voor varkens, in sommige streken en in sommige jaren bij grooten voorraad ook voor runderen en schapen als mestvoer of ook in niet te groote hoeveelheid voor melkvee gebruikt. De meeste aanbeveling verdient hiertoe eiwitrijkere en zetmeelarmere soorten. Bevrozen, rottende, ontkiemde en door ziekte aangetaste aardappels zijn schadelijk. *b. Mangelwortels*, *c. gele wortels*, *d. koolrapen* en *stoppelknollen*, enz. welke meestal aan melk- en jong vee gegeven worden en *e. topinamboers* en *pastinaken*, waarvan nochtans een zeer beperkt gebruik wordt gemaakt.

6. Granen en zaden. Wegens hun groot gehalte aan voedingsstoffen worden deze voedermiddelen terecht met den naam „*krachtvoer*” bestempeld.

De droge stof, die zij ter hoeveelheid van 80 a 90 0/0 of iets meer of minder bevatten, bestaat bij de granen voor $\frac{1}{7}$ of $\frac{1}{8}$, bij erwten, boonen enz. voor ongeveer $\frac{1}{2}$ en bij de oliezaden voor $\frac{1}{4}$ uit eiwitachtige stoffen. De rest der droge stof bestaat bij granen en de zaden der peulvruchten grootendeels

1) *N. Landb. Weekblad*, 2e jaargang.

2) *Danmann, Gesundheitspflege*.

uit zetmeel, bij de olieozaden deels uit olie, deels uit plantenslijm, enz. Het gebruik van laatstgenoemde zaden tot veevoeder is zeer beperkt, dat van granen, boonen, erwten enz. meer algemeen.

Daaronder bekleedt, als voeder voor paarden en jong vee en voor drachtige en zoogende koeien en schapen, de haver wegens hare gemakkelijke verteerbaarheid eene eerste plaats. In de laatste jaren heeft zij als paardenvoeder slechts een geduchte concurrent gevonden in de mais en soms ook in gerst. Als mestvoer voor rundvee en varkens was de mais reeds lang gunstig bekend. Gerst wordt in warmere landen aan paarden, hier te lande meer aan mestvee gegeven. Rogge is minder gemakkelijker te verteren en wordt het meest aan varkens en aan mestvee gevoederd, slechts bij uitzondering aan paarden, b.v. bij paarden die zwaar werken, kan men $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ van het rantsoen haver door rogge vervangen. Aan weinig of niet-werkende paarden veroorzaakt zij licht stoornis in de spijsvertering en koliek. Tarwe is veelal te duur om tot veevoeder gebruikt te worden; waar dit geschiedt dient zij voor mestvoer. Boonen, erwten enz. dienen vooral tot vetmesting, maar zijn, bij ander voer in gepaste hoeveelheid, ook wegens haar phosphorzuur-, kali- en kalkgehalte zeer gepast voor jongvee. Van de olieozaden wordt het meest gebruikt het lijnzaad voor melkvee en ten achtergebleven jong vee. In sommige streken dienen ook de eikels, de paardekastanjes en de zaden van andere boomvruchten tot veevoeder. Wegens hun looizuurgehalte dient men bij het gebruik daarvan voorzichtig te zijn. Het best passen ze voor varkens. Wil men ze in eenigszins groote hoeveelheid aan herkauwende dieren vervoeren, zoo doet men het best ze te schillen en te verdeelen en ze eenige dagen onder herhaalde vernieuwing met koud water uit te trekken. Ook worden dergelijke zaden wel geroosterd, om ze smakelijker te maken en ze beter te kunnen bewaren.

Het klimaat, de grond enz. hebben ten gevolge, dat ook in de samenstelling van eene en dezelfde soort van graan of zaad vrij wat verschil gevonden wordt en deze daardoor als veevoeder meer of minder waarde of geschiktheid krijgt. Dezelfde graansoort heeft derhalve in verschillende oogstjaren niet altijd hetzelfde gewicht en daarmee ook niet dezelfde voederwaarde, zooals uit de volgende bepalingen van Schindler blijkt:

	Oogstjaar.	Gewicht van 1 Liter in grammen.	Gewicht van 1000 korrels in grammen.
Heine's tarwe	1885	790.4	32.87
	1886	783.8	28.80
	1887	765.6	27.54
	1888	782.2	30.91
	1889	727.5	25.62
Mold's roode tarwe	1886	778.3	37.87
	1887	732.8	30.67
	1888	788.2	38.87

Voor al in haver bestaat een groot verschil. Goede voerhaver moet een dunnen glanzigen bast bezitten en uit droge, vaste en harde korrels bestaan, niet ontkiemd noch gebroeid zijn en geen muffen reuk hebben. Om de kleur en de reuk te verbeteren of haar beter tegen bederf te bewaren, wordt veel

haver gezwaveld. Deze haver heeft, wanneer de oorspronkelijke kleur niet zwart is, eene dofwitte kleur en niet de frissche reuk aan goede haver eigen. Nieuwe haver en zoo ook nieuwe rogge zijn niet nadeelig voor de gezondheid maar minder gemakkelijk verteerbaar en moeten daarom slechts met mate vervoederd worden.

Gelijk bekend, dient ter bepaling van de meerdere of mindere waarde van granen of zaden veelal het volume-gewicht, dat is het gewicht van 1 liter of 1 hectoliter en wordt aangenomen, dat de waarde van het zwaardere graan naar evenredigheid meer stijgt dan het volume-gewicht, vooral bij tarwe en bij brouwersgerst, waar de waarde vooral moet gezocht worden in het zetmeelgehalte. Met het gewicht van een hectoliter daalt bij rogge, tarwe en gerst het getal korrels daarin aanwezig en neemt het gewicht en de grootte (het volume) van ééne korrel toe. En aangezien eene zware en groote korrel meer voedingsstoffen bevat (vergelijk II, bl. 6) vermeerdert natuurlijk hare waarde met het gewicht. Niet altijd echter is het korrelgewicht evenredig met het volume-gewicht, zooals uit de volgende bepalingen van Schindler bij tarwe blijkt:

	Gewicht van 1 Liter in grammen	Gewicht van 1000 korrels in grammen
Dikkop uit Engeland	712.5	30.54
Mold's tarwe uit Engeland	732.8	30.67
Boheemsche tarwe	743.6	37.77
Spolding uit Engeland	744.0	32.18
" " "	753.0	38.40
Dikkop " "	767.9	38.20
Hongaarsche tarwe uit Bandar	772.2	32.16
Lijflandsche tarwe	772.7	37.52
Moravische wintertarwe	788.2	38.87
Landtarwe uit Neder-Oostenrijk	800.0	30.63

Vooral bij haver neemt het getal korrels niet altijd toe als het hectoliter-gewicht afneemt en ook het gewicht van eene korrel in veel mindere mate af. Hier is de zwaarte grootendeels afhankelijk van de dikte van den bast, dat is hoe dikker bast, hoe lichter naar evenredigheid de korrel. Een en ander blijkt uit de volgende bepalingen van A. Müller 1).

	winterrogge		wintertarwe	
	a	b	a	b
Gewicht van 1 hectoliter	77 KG.	62.4 KG.	86.9 KG.	55.9 KG.
Getal korrels in 1 hectoliter	2817606	4537215	2403583	3993903
Gewicht van eene korrel	25.8 mG.	12.9 mG.	32 mG.	13.2 mG.
Specifiek gewicht	1.39	1.39	1.39	1.39
Volume van eene korrel	18.6 cM ³	9.3 cM ³	23.1 cM ³	9.5 cM ³

Voorts werd gevonden bij witte haver:

	a	b	c
Gewicht van 1 hectoliter	62.6 KG.	54.2 KG.	45.7 KG.
Getal korrels in 1 hectoliter	1944016	1744822	1547073
Gewicht van eene korrel	30.5 mG.	29.2 mG.	27.9 mG.

1) Nobbe, *Handbuch der Samenkunde*.

G. Wunder vond in 1 hectoliter gerst van 70.7 KG. 1339690 korrels.
 en „ 1 „ „ „ 53.9 KG. 2353848 „

Hoe nu het gehalte aan voedingsstoffen rijst of daalt met het volumegewicht, blijkt uit de volgende bepalingen van A. Müller en G. Wunder.

	winterrogge		wintertarwe		gerst		haver	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Hectolitergewicht	77	62.4	86.9	55.9	70.7	53.9	62.6	45.7
	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>	<u>KG.</u>
Water	18.3	16.5	15.7	15.6	20.9	19.8	14.7	14.6
Eiwitstoffen	9.1	10.1	11.8	13	9.5	10.7	9	8.6
Vet	2.3	2.8	2.6	2.4	60.9	60.1	58.5	57.2
Stikstofvr. extr.st. (waarvan zetmeel)	65.4 (65)	64.2 (63.6)	65.8 (64.4)	61.2 (58.8)							(56.1)	(54.7)
Ruwe celstof	3.5	4.6	2.5	6.0	5.9	6.4	8.5	10.7
Asch	1.4	1.8	1.6	1.8	2.7	3	2.75	2.7
	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

Met het volume-(hectoliter-)gewicht daalt dus duidelijk het zetmeelgehalte ten honderd en stijgt het gehalte aan ruwe celstof. De hoeveelheid ten honderd van het eiwit is bij rogge, tarwe en gerst iets grooter, bij haver iets geringer in het lichtere graan. De voedingsverhouding, gesteld dat de verteerbaarheid dezelfde blijft, is in lichtere rogge, tarwe en gerst dus iets nauwer dan in zwaardere.

In een hectoliter licht graan is natuurlijk absoluut minder eiwit, enz. aanwezig dan in 1 hectoliter zwaar graan. Zoo b.v. in 1 hectoliter van de hierboven vermelde wintertarwe.

	water	eiwit	vet	zetmeel	celstof	asch
Van 86.7 KG.	13.6	10.3	1.2	55.9	2.2	1.4
„ 55.9 „	8.7	7.2	1.3	32.2	3.4	1.1

Maar 100 KG. lichte rogge, tarwe en gerst bevat, volgens bovenstaande bepalingen wat meer eiwit en ruwe celstof en minder zetmeel dan 100 KG. zwaar graan. De stand der marktprijzen, het beschikbaar ander voer enz. moeten nu beslissen wat het doelmatigst is, zwaar of licht graan te voeren.

Soms wordt ook ongedorscht graan, haver of rogge vervoederd. Dit is altijd min of meer gevaarlijk. Geschiedt het in den oogsttijd als het graan nog versch, soms gedeeltelijk onrijp is, zoo veroorzaakt het vaak koliek, althans bij paarden, en doet men het in den winter, zoo is het veel meer met stof bezet, dat eveneens ziekteverschijnselen kan veroorzaken, dan het gedorschte graan en stroo.

7. Bijproducten van fabrieken. Sommige landbouwproducten worden of in 't geheel niet of slechts in beperkte hoeveelheid direct aan het vee gevoederd. Daartoe behooren de oliezaden en de suikerbieten. Maar ook 't gebruik der granen tot direct veevoeder is betrekkelijk gering; grootendeels worden zij in fabrieken verwerkt tot meel of voor het bereiden van spiritus, bier enz. gebruikt.

De fabrikant heeft slechts een enkel deel, veelal slechts een enkel bestanddeel van het landbouwproduct noodig. Uit de oliezaden wordt de olie geperst,

uit de bieten de suiker getrokken. Den meelfabrikant is het om de kern van 't graan te doen; voor den bierbrouwer, den brander en stijfsselfabrikant is het zetmeel van 't graan van 't meeste belang. Zetmeel, suiker en olie nu zijn voor de voeding van vee wel van belang, maar zij komen, schoon dan meer onzuiver, veelal in andere voedingsmiddelen: stroo, hooi, wortelgewassen enz. in genoegzame hoeveelheid voor. In allen gevallen hebben het zetmeel der granen, de olie der oliezaden en de suiker der suikerbieten en veelal ook de kern van eenig graan voor andere doeleinden meer waarde dan voor veevoeder, te meer wijl zij geenszins kunnen dienen om de waarde van den mest te verhoogen. De fabrikant verzamelt echter ook zooveel mogelijk de overige bestanddeelen der verwerkte plantaardige stoffen, als bijproducten van zijn fabricaat en het zijn deze, die wegens hun gehalte aan stikstofhoudende stoffen en enkele stikstofvrije stoffen niet zelden nog eene hooge waarde hebben als veevoeder en, wegens hunne aschbestanddeelen vooral, als mest. Daarin vooral is het nut gelegen van het verbinden eener fabriek met de boerderij: de voor andere doeleinden meer waardige producten, als zetmeel, suiker, spiritus en olie worden uitgevoerd; de voor veevoeder nog bruikbare stikstofhoudende en stikstofvrije stoffen en de als mest zoo nuttige aschbestanddeelen blijven op de boerderij. Zie I, bl. 414.

De belangrijkste producten van fabrieken zijn in de tabel achter dit Deel vermeld. Die van de beetwortelsuikerfabrieken hebben, naar de hoedanigheid der wortels, eene verschillende waarde. Over 't geheel zijn zij rijk aan water. De stroop of melasse wordt hier als veevoeder nog weinig gebruikt, meer in Noord-Duitschland, waar zij op de boerderijen met stroohaksel wordt vermengd of ook wel uitgeloozd en als drank gegeven. In de laatste jaren wordt zij aan de fabrieken ook wel vermengd met 20 a 25 proc. turf^molm, met 50 proc. palmkoekmeel of met 50 proc. maiskiemkoeken enz. en zoo in den handel gebracht. Het voedend bestanddeel van melasse is hoofdzakelijk suiker, maar zij bevat bovendien een groot gedeelte der aschbestanddeelen van de bieten, die haar een alkalische reactie geven en waardoor zij licht diarrhee veroorzaakt. Het anders voor de voeding waardelooze turf^molm moet nu dienen om door zijn gehalte aan humuszuren de alkalische reactie weg te nemen. Over de waarde van dergelijke preparaten wordt nog verschillend geoordeeld. Soms dienen zij ook om minderwaardige melasse aan den man te brengen. Meer aanbeveling verdient het daarom de melasse zelve aan te koopen, met water te verdunnen en elken dag of in allen gevallen niet te veel in eens, in passende verhouding met haksel, zemelen enz. te vermengen. De pulpe (de Schnitzel der Duitschers) komt thans in Duitschland ook gedroogd in den handel voor, hier te lande, voorzoover wij weten, nog niet.

Op zich zelve zijn deze bijproducten niet bruikbaar; zij moeten met stikstofrijker voeder (b.v. koeken) en ander droog voer (stroo of hooi) en, voor de gezondheid der dieren, niet in groote hoeveelheid gegeven worden.

De overgebleven vezels der aardappelmeelfabrieken hebben veelal eene zeer geringe voederwaarde. Meer waarde hebben de overblijfselen der stijfsselfabrieken (tarwe- en roggedraf) en het glutenmeel. — Van de bijproducten der branderijen en bierbrouwerijen vormen de moutkiemen een zeer krachtig, de waterige spoeling of slemp een zeer slap voer; beide zijn echter, wegens hun betrek-

kelijk hoog eiwitgehalte, zeer gepast bij stroo, kaf, hooi enz. De spoeling werkt wegens hare waterigheid verslappend op de spijsverteringsorganen en mag nooit in te groote hoeveelheid gegeven worden. In de laatste jaren heeft men ze door uitpersing droger en daardoor ook meer gemakkelijk vervoerbaar trachten te maken (spoelingkoeken en gedroogde spoeling). Het meest gepast is zij voor mest- en melkvee. Drachtige en zoogende koeien, jong vee en paarden voegt zij niet. Een onachtzaam voeren, vooral van zuur gewordenen spoeling heeft niet zelden verschillende ziekten bij het rund tengevolge. — De afval der meelfabrieken, de zemels, zijn veelal iets rijker aan eiwitachtige stoffen dan de granen zelve, waarvan zij afkomstig zijn; zij vormen een zeer gepast voer voor mest- en melkvee en, wegens hun gehalte aan phosphorzure zouten, ook voor jong vee. — Nog rijker aan eiwit zijn de koeken der olieslagerijen; al naar de zaden, waarvan deze afkomstig zijn en de meerdere of mindere zorg, waarmede het persen heeft plaats gehad, is er echter nog vrij wat verschil in hunne voederwaarde. Zoo onderscheidt men bij lijnkoeken harde en zachte, naardat het persen bij eene hoogere of lagere temperatuur heeft plaats gehad. Daarbij komt, dat niet alle met dezelfde graagte door het vee gegeten worden; er zijn er onder, b.v. raap- en dederkoeken, die, wegens hun gehalte aan vluchtige oliën, een min of meer bitteren smaak en reuk hebben en deze ook wel aan de melk mededeelen bij het voederen aan melkvee. Raapkoeken kunnen bij een te hoog gehalte aan mosterdolie, wat bij die uit Indisch zaad geslagen niet zeldzaam is, zelfs vergiftig zijn. Hun gehalte daaraan mag niet hooger wezen dan 0.5 procent. Een goeden naam hebben, wegens den smaak en als zeer gezond voedsel, de lijnkoeken en de palm- en katoenkoeken. De laatste worden tegenwoordig bijna uitsluitend van gepeld zaad in den handel gebracht, daar de harde zaadhuid slechts weinig voederwaarde heeft niet alleen, maar wegens de nog aanhangende katoenvezels ook voor de gezondheid der dieren nadeelig is. De palmkoeken zijn evenals de kokosnootkoeken minder rijk aan eiwit maar zeer gezocht voor melkvee, daar zij gunstig op de melkfafscheiding werken. Rijk aan eiwit zijn daarentegen de aardnootkoeken, eveneens uit gepeld zaad geslagen en de sesamkoeken. Behalve als koeken komen deze bijproducten der oliefabrieken ook in den vorm van meel in den handel voor, wanneer namelijk de olie niet door persen maar door uittrekking, b.v. met benzine uit de zaden verkregen is.

Nog eene menigte zaden meer kunnen zoo olie en koek of meel leveren; Dl. II, bl. 227. Niet zelden worden deze echter met de meer bekende zaden, b.v. lijnzaad, vermengd en komt de afval als vervalscht bestanddeel in de meer gangbare koeken voor. Eene dergelijke vervalsching is vooral daarom in het oog te houden, omdat sommige dezer vreemde zaden als het ricinus- en het mosterdzaad, voor het vee schadelijke bestanddeelen bevatten; zie hierboven.

Als voedingsmiddelen van *dierlijken oorsprong* komen vooreerst in aanmerking de *melk* en de bijproducten der boter- en kaasmakerij: *afgeroomde melk*, *karnemelk* en *wei*. Bij de zuivelbereiding komen wij daarop terug. Voorloopig verwijzen wij voor de samenstelling dezer stoffen naar de tabel. Verder moeten hier nog worden vermeld: *vleeschmeel*, het gedroogde overblijfsel der vleeschextract-fabrieken in Zuid-Amerika, met 10 a 13 0/10 water, 72 a 73 0/10 eiwit (vert. coëff. 95) en 11 a 12 0/10 vet (vert. coëff. 98) en *meikervers*, waarin

gedroogd 13.2 0/0 water, 55 0/0 eiwit (vert. coëff. 77) en 11 0/0 vet (vert. coëff. 83) gevonden werd, die bij een eiwitarm voer, b.v. aardappels, een geschikt voer voor varkens vormen; *bloedmelasse*, mengsel van bloed en melasse en daarbij gevoegd kaf, zemels enz. om het te laten opzuigen, waarna de verkregene melasse door kneden, persen en drogen in den vorm van koeken of grof poeder gebracht wordt; *peptonvoeder*, een product van de Berlijnsche veemarkt, bestaande uit gerstenmeel uit de ingewanden der geslachte varkens, bloed en fijn gehakseld hooi; *tropoafval*, *kalfrom* enz.

Evenals de relatieve prijs der meststoffen bepaald kan worden naar den prijs harer waardegevende bestanddeelen, zie I, bl. 426, zoo is men ook gewoon de waarde van een voedingsmiddel in geld uit te drukken naar het gehalte en den prijs der verteerbare voedingsstoffen, die het bevat. Voor de voederwaarde is het onverschillig of die verteerbare voedingsstof in hooi, in stroo of in gras enz. voorkomt; zie intusschen de noot op bl. 129. Neemt men derhalve de verteringscoëfficiënten in aanmerking, zoo is het niet noodig nog een afzonderlijken prijs voor het eiwit in graan en een anderen voor dat in hooi enz. aan te nemen. Omtrent de relatieve waarde van de verschillende voedingsstoffen loopen de gevoelens echter nogal uiteen. Aangezien in veel normaal veevoeder op 1 deel verteerbaar zuiver eiwit 6 deelen verteerbaar stikstofvrije stoffen voorkomen, stelde J. Kühn de waarde van 1 deel verteerbaar eiwit gelijk aan 6 deelen stikstofvrije stoffen en onder deze 1 deel vet gelijk aan 2.4 deelen stikstofvrije extractstoffen, terwijl van de verteerbare celstof door hem slechts de helft in waarde werd aangeslagen, en de stikstofhoudende niet-eiwitstoffen met de verteerbare stikstofvrije extractstoffen in waarde gelijk werden gesteld.

Tegenwoordig echter wordt in Duitschland meer de waardeberekening volgens Emil Wolff (Lehmann) gevolgd en 1 KG. verteerbare koolhydraten (stikstofvrije extractstoffen) als waarde-eenheid aangenomen, terwijl de prijs van 1 KG. verteerbaar onzuiver eiwit (eiwit en amid) drie maal en die van het vet twee maal hooger wordt gesteld. De prijs van de verteerbare celstof wordt even hoog als die der koolhydraten aangeslagen, maar men brengt slechts de helft in rekening, bl. 114; zoodat de verhouding wordt tusschen eiwit en de overige stoffen als 3 : 2 : 1 : 1/2. Voor eene vergelijking wordt dan de prijs van ééne waarde-eenheid berekend. Nemen wij daarvoor lijnkoek van eene samenstelling als in de tabel is opgegeven en stellen wij daarvoor een marktprijs van f 9.50 de 100 KG. Wij krijgen dan:

verteerbaar eiwit	22.7 × 3 =	74.1 waarde-eenheden.
„ vet	3.6 × 2 =	19.2 „
„ extractstoffen	25.7 × 1 =	25.7 „
„ celstof	4.1 × 1/2 =	2.5 „
Samen		121.5 „

Een waarde-eenheid kost dus: $\frac{9.50}{121.5} = 7.8$ cent, en 1 KG. verteerbare celstof 3.9, 1 KG. stikstofvrije extractstoffen 7.8, 1 KG. verteerbaar vet 15.6 en 1 KG. verteerbaar eiwit 23.4 cent.

Naar dezen maatstaf¹⁾ den prijs van eenige andere kooksoorten berekenende, zal men bv. vinden voor 100 KG. aardnotenkoek f 12.24 en voor 100 KG. katoenkoek f 11.47. En toch zijn deze kooksoorten aan de markt in den regel lager in prijs dan lijnkoeken. Dit komt o. a. omdat men aan lijnkoek nog eene bijzonder gunstige werking bij de voeding toeschrijft en ze dus meer gezocht is.

Bij aankoop van koek onder controle van een proefstation hier te lande wordt behalve zuiverheid gewoonlijk slechts het onzuivere eiwit- en vetgehalte gegarandeerd en daarbij eene waardeverhouding tusschen eiwit, vet en overige stikstofvrije stoffen aangenomen van 4 : 3 : 1. De hoeveelheid dezer laatstgenoemde stoffen wordt dan niet bepaald maar geschat: in lijnkoek b.v. op 28 proc.

Aangenomen nu dat de bovengenoemde lijnkoek verkocht is voor f 9.50 en daarin gegarandeerd 28.5 proc. eiwit en 10 proc. vet, dan wordt eene waarde-eenheid als volgt berekend:

stikstofvrije stoffen	28	×	1	=	28	waarde-eenheden.
vet	10	×	3	=	30	”
eiwit	28.5	×	4	=	114	”
					172	”
Samen					172	”

Eene waarde-eenheid kost dus: $\frac{950}{172} = 5.5$ cent, dat is 1 KG. eiwit 22 ct.,

1 KG. vet 16.5 cent en 1 KG. overige stikstofvrije stoffen 5.5 cent.

Mocht nu bij het onderzoek blijken dat de lijnkoek slechts 26.4 proc. eiwit en 8.5 proc. vet bevat, dus 2.1 proc. eiwit en 1.5 proc. vet te weinig, dan kan $2.1 \times 22 + 1.5 \times 16.5$ of $46 + 25 = 71$ cent op de 100 KG. gekort worden.

Naast de voederwaarde moet ook de mestwaarde van een voedingsmiddel niet uit het oog verloren worden. Inimmers een groot gedeelte van de stikstof en van de aschbestanddeelen gaat met de uitwerpselen in den mest over en verhoogt of liever bepaalt daarvan grootendeels de waarde. Zie I, bl. 376.

1) In plaats van de verhouding 3:2:1, nam men vroeger die van 5:5:1 aan. Volgens König is de verhouding 2.5:1.5:1 beter. Dergelijke berekeningen zijn opge- maakt uit de marktprijzen. Bij het berekenen van den prijs in de tabellen van Wolff is 1 KG. koolhydraat op 11 Pf., 1 KG. vet op 22 Pf. en 1 KG. eiwit op 33 Pf. gesteld, in Ned. munt dus resp. ongeveer 6.5, 13 en 19.5 cent. Werner meent dat, ofschoon deze prijsbepaling juist moge zijn voor voedermiddelen die geregeld op de markt verhandeld worden, zij voor de producten uit de boerderij als hooi, stroo enz. te hoog is en stelt haar 20 proc. lager. — Ook andere omstandigheden dienen nog bij eene der- gelijke berekening in aanmerking te worden genomen. In voedermiddelen, die b.v. ook door den mensch of voor andere doeleinden worden gebruikt, als melk, tarwe, rijst enz. is de prijs van eene voedereenheid veelal hooger, in voedermiddelen die meer afval zijn b.v. pulpe of waarin naast zuiver eiwit veel amiden voorkomen, b.v. groen- voer, of schadelijke bestanddeelen bevatten, b.v. lupinen, lager. Verder dient men in aanmerking te nemen, dat hetgeen in de tabellen als vet wordt opgegeven, onzuiver vet of juist aetherextract is en dit van sommige voedermiddelen als groenvoer, hooi, stroo en persvoer zeer onzuiver kan zijn. In zoo'n geval is het beter dit niet als vet aan te slaan maar bij de andere stikstofvrije stoffen te voegen en derhalve er geene hogere voederwaarde aan toe te kennen.

Nemen wij met Wolff aan dat 1 KG. stikstof als in de handelsmeststoffen een waarde heeft van 66 ct., 1 KG. phosphorzuur van 30 ct. en 1 KG. kali van 12 ct. en dat van de stikstof in het voedermiddel de helft en van het phosphorzuur en 't kali twee derde in den mest terecht komt, dan heeft 1000 KG. vervoederd hooi eene mestwaarde van

Stikstof	$\frac{15.5}{2} = 7.75$	a 66 ct.	.....	f 5.11
Phosphorzuur	$4.3 \times \frac{2}{3} = 2.9$	a 30	.....	„ 0.87
Kali	$16 \times \frac{2}{3} = 10.6$	a 12	.....	„ 1.27
				f 7.25

en 1000 KG. lijnkoek eene mestwaarde van

Stikstof	$\frac{47.2}{2} = 23.6$	a 66 ct.	.....	f 15.58
Phosphorzuur	$16.2 \times \frac{2}{3} = 10.8$	a 30	.....	„ 3.24
Kali	$12.5 \times \frac{2}{3} = 8.3$	a 12	.....	„ 1.—
				f 19.82

De mestwaarde van lijnkoeken is dus meer dan tweemaal hooger als die van hooi.

B. HET TOEBEREIDEN VAN VEEVOEDER.

Behalve door de wijze, waarop eenig voedingsmiddel geteeld, geoogst en bewaard is, kan nog op de verteerbaarheid zijner voedingsstoffen invloed worden uitgeoefend door eene bijzondere toebereiding. 't Doel dier bereiding kan tevens zijn: het voedsel smakelijker en meer geschikt te maken om door het vee te worden opgenomen, in enkele gevallen ook om het beter te bewaren.

Wortels en *knollen* worden in *stukken gesneden* of tot *moes* gemaakt om ze beter met haksel enz. te kunnen vermengen en het stikken der dieren in te groote brokken te voorkomen. Te klein mogen de stukken echter niet zijn, daar deze door de dieren licht ongekauwd doorgeslikt worden en zoo juist aanleiding tot verstikking kunnen geven. Bovendien gaat met het fijner verdeelen (tot moes) ook meer sap verloren.

Stroo en *grofstengelig hooi* snijdt men tot *haksel*; het wordt daardoor meer geheel door de dieren opgevreten en, mits goed gekauwd, beter verteerd. Hoofddoel van het hakselen is echter, genoemde voedermiddelen met ander voeder, b.v. haver en wortels, te kunnen vermengen. Gras en klaver worden te dien einde ook wel gesneden, om ze met stroohaksel te kunnen vermengen. Kan men over eene genoegzame hoeveelheid stroo beschikken, dan is het snijden tot haksel minder noodig of nuttig; men kan dan het beste door de dieren laten uitzoeken en het overschot tot strooisel gebruiken. Goed hooi wordt ook het best ongehakseld vervoederd.

Wordt het stroo tot haksel gesneden dan moet dit in geen geval te kort zijn, daar het anders niet goed gekauwd en met speeksel vermengd wordt: voor runderen en schapen ongeveer 2.5—5 cM., voor paarden niet korter dan 1—2 cM. Fijner gesneden haksel veroorzaakt verstopping en daardoor dikwijls koliek bij deze dieren. Voeder, dat niet slechts hard maar bovendien van

stekels of andere aanhangsels voorzien is, b.v. de Gaspeldoorn (*Ulex europaeus*) of boomrijs moet bovendien geplet worden, waarvoor bepaalde machines bestaan 1).

Granen en *zaden* worden *geplet*, *gebroken* of *gemalen*. Het pletten heeft ten doel het kauwen bij jonge en oude dieren meer gemakkelijk te maken en, mochten de korrels in hun geheel doorgeslikt worden, door het verbreken der vrucht- en zaadhuid den inhoud met de verteringsvochten beter in aanraking te brengen. Het pletten wordt vooral toegepast bij lijnzaad en bij haver soms voor paardenvoeder. Een veelvuldig gebruik van geplette haver schijnt echter aanleiding te kunnen geven tot verslapping; merkt men dus dat de haver ongeplet goed gekauwd wordt (weinig heele korrels in de uitwerpselen worden gevonden), zoo is 't beter het pletten achterwege te laten. Ook is het vermengen der graankorrels met haksel een middel om ze beter te doen kauwen en daardoor de vertering mogelijk te maken. J. Lehmann vond b.v., dat bij kalver op den leeftijd van $1\frac{1}{2}$ —1 jaar, van het hun gegeven gerst- en haverantsoen ongeveer de helft minder ongekauwde korrels in de uitwerpselen voorkwamen, wanneer het met het dubbele gewicht haksel dan wel zonder dit vervoederd werd.

Voor runderen en varkens worden de granen en zaden (vooral gerst en boonen) meer gebroken of gemalen, veelal met water eenigszins vochtig gemaakt of met water en haksel vermengd, gegeven, vooral aan mestvee.

Harde korrels b.v. boonen, erwten en maïs laat men ook wel weeken, om ze den dieren gemakkelijker te doen kauwen. Voor dit weeken dient men niet meer water te nemen als volstrekt noodig is, aangezien de voedingsstoffen anders uitgeloofd en met het overtollige water verwijderd worden. Alleen de lupinen worden met eene grootere, ongeveer de drievoudige hoeveelheid water overgoten en daarbij 6—10 proc. van het gewicht der korrels ammonia gevoegd, om de bittere stoffen en het vergiftige ictrogeen weg te nemen. Deze vloeistof laat men, onder herhaald omroeren, 2—3 dagen er op staan, laat ze dan afloopen en wast de lupinen herhaaldelijk met koud water af. Andere middelen om de lupinen smakelijker en gezonder te maken zijn verdund zoutzuur en het stoomen, II, bl. 368.

Het *broeien*, *koken* of *stoomen* van 't voeder heeft een gelijk doel; en ofschoon uit verschillende proeven gebleken is, dat het nuttig effect van het voeder daardoor weinig of niet wordt verhoogd, wordt het in vele gevallen toch smakelijker en eten de dieren er meer van. Ook is het toedienen van warm voedsel daarom nuttig, omdat het lichaam daardoor warmer gemaakt wordt en dus voor de voortbrenging van warmte minder voedingsstof verbruikt behoeft te worden. Het stoomen wordt beter geacht dan het koken, daar het voeder daarbij minder vocht opneemt; het broeien is vooral daar van toepassing waar het eene voedermiddel, b.v. aardappels, in gekookten of gestoomden toestand en nog warm met een ander voedermiddel, b.v. meel vermengd zal worden. Het meest gepast is dergelijk toebereid voeder bij mestvee (varkens en runderen). De voedermiddelen, die men deze bewerkingen doet ondergaan, zijn velerlei: aardappelen, knollen, kaf, peulen en hauwen, hardstengelig en eenigszins beschimmeld hooi en stroo enz. In ons land is deze wijze van

1) *Ned. Landb. Weekblad*, 2e jaargang.

toebereiding vooral in Noord-Brabant in gebruik. Hier gaat dagelijks de sopketel te vuur. In dien sopketel wordt zoo wat alles gekookt, wat nog eenigszins naar eten gelijkt: knolgroen en knollen, groene en droge spurrie en voorts stroo, kaf en doppen van dit gewas; aardappels, wortels, koolzaadhauwen, vliasdoppen, kaf en klaver en granen, nahooi en stroo tot haksel gesneden en soms karnemelk en het overschot van 't middageten. Eerst vult men den ketel met loof, knollen enz. in stukken gesneden, giet daarop water en drukt het houten deksel stevig op de massa, die, na eenigen tijd verwarmd te zijn, sterk ineenzakt. In den winter voegt men dan behalve water, nog kaf, nahooi, spurriehooi enz. toe en laat eenigen tijd doorkoken. Als de sop gaar is, wordt niet langer opgestookt, maar de luchttoegangen van den vuurhaard gesloten en zoo de ketel warm gehouden. Bij het voederen, dat des winters driemaal en warm en des zomers tweemaal per dag en koud geschiedt, wordt bij de sop meel, in water verdeelde raapkoeken, spurriezaad, karnemelk enz. gevoegd 1).

Door het *broeien* enz. wordt vooral de natuurkundige toestand van het voeder veranderd; zijne verschillende deelen worden meer los en opengelegd; ook kan een begin eener scheikundige verandering daarbij reeds zijn ingetreden, waarbij de voedingsstoffen meer oplosbaar worden gemaakt.

Op de eenvoudigste wijze kan zulks geschieden, door haksel, kaf enz. met in stukken gesneden of tot moes gemaakte wortels te vermengen en eenigen tijd op eene warme plaats te laten (zelfverhitting). Een te sterk broeien of veel gebroeid voer wordt echter voor de herkauwende dieren geenszins voordelig geacht, het verslapt de verteringsorganen te zeer. Geheel ondoelmatig wordt daarom door velen het koken en broeien van 't voeder voor jongvee beschouwd, of in 't algemeen voor vee, dat des zomers weder in de weide gaat. Ook is een goed zuiver houden der broeibakken volstrekt noodzakelijk, om het zoo nadeelige beschimmelen van 't voer te voorkomen. Zeer gepast komt ons de in *Engeland* niet zelden gevolgde methode voor, dat men haksel met tot moes gemaakte wortels vermengt, hierop eene zekere hoeveelheid gekookt lijnzaad giet, en dit 24 uur, alvorens te vervoederen, laat staan.

Eene groote scheikundige verandering ondergaat het voeder, wanneer men b.v. het graan laat ontkiemen en tot mout maakt, gelijk de Engelschman niet zelden ten behoeve van zijn mestvee doet, of stengels, bladeren enz. van verschillende afkomst inkuilt of door samenpersing in eenen hoop bewaart. Bij het mouten van granen (gerst en tarwe) wordt het zetmeel in gom en suiker omgezet en in dezen vorm zeer gemakkelijk uit het darmkanaal opgenomen. Het graan verliest echter daarbij iets in gewicht, en 't is de vraag of de betere vertering van 't voedsel tegen dit gewichtsverlies en den arbeid, die aan het mouten besteed moet worden, opweegt. Ook het zetmeel der aardappelen kan men door toevoeging van mout in suiker omzetten.

Het inmaken of inkuilen en samenpersen van veevoeder heeft ten doel: stoffen, die licht bederven, niet dadelijk vervoederd en niet op gelijke wijze als hooi gedroogd kunnen worden, voor bederf te bewaren, of ook stoffen, die op zich zelve niet graag door het vee gegeten worden, meer smakelijk te

1) W. J. D. van Iterson, *Schets van de landhuishouding der Meierij.*

maken. Daartoe komen vooral in aanmerking: bladeren van mangelwortelen en andere knolgewassen, aardappelen, rapen en wortels, die bevroren zijn of gevaar loopen van te bederven, loof van maïs en lupinen, het oude groen van gras- en klavervelden enz. Het Duitsche tijdschrift „der Landwirth” beveelt daartoe aan vóór den winter nog eens rond te kijken en alle stoffen, welke op de weiden, op het bouwland, in den tuin en in het bosch voorkomen en daar zouden verrotten, voor de inmaakkuiten te verzamelen. „Er zal daar nog veel te vinden, zoo te zeggen bijeen te schrabbelen zijn, om een of meer kuiten te vullen en dat in het voorjaar te pas kan komen”. Ook het loof van lupinen kan op deze wijze smakelijk worden gemaakt, daar het door de verandering in de zuurkuiten zijn bitteren, walgelijken smaak verliest.

Hoe dit inkuiten en samenpersen geschiedt en omtrent de daarbij plaats hebbende gistingen is Dl. II, bl. 80 en volg., het noodige gezegd. Hier deelen wij nog mede, dat het voeder in de kuiten of samengeperste hoopen bruinachtig wordt en in een min of meer spekkigen toestand overgaat. Midden uit den hoop of kuil ruikt het aangenaam zwak zuur, maar aan de kanten waar bederf is ingetreden, bij niet voldoende persing enz. ook midden in den hoop, zeer onaangenaam naar boterzuur en ammoniak. Aan goed ingekuild of geperst voer gewennen de dieren echter spoedig en zij vreten het dan gaarne. In groote hoeveelheid mag het niet gegeven worden, vooral niet dat van mangelbladen, wijl het licht diarrhee veroorzaakt.

Uit een onderzoek door de Duitsche Landw. Gesellschaft 1) en anderen, o. a. aan het proefstation te Groningen, is gebleken, dat de veranderingen die het voeder in de kuiten of pershoopen ondergaat, en het daarbij geleden verlies nogal aanzienlijk zijn. Rekeut men daarbij den afval van de kanten 2) die als voeder onbruikbaar is geworden, dan mag het verlies aan organische stof dooreengekomen wel op 20 a 25 proc. gesteld worden. De belangrijkste veranderingen ondergaan de eiwitstoffen, die deels in amidon, deels in ammoniak overgaan, zoodat althans het verteerbaar zuiver eiwit, in persvoeder, aanzienlijk verminderd is. Zie de tabellen achter dit deel.

Ook zemels en aardappels onderwerpt men wel aan de melkzure gisting om ze smakelijker en gemakkelijker verteerbaar te maken, door ze (de aardappels vooraf gekookt) met zuurdeeg, warme wei of zure melk vermengd, eenigen tijd te laten staan; zie ook II, bl. 277.

Voorts zij hier aan 't gebruik van 't keukenzout herinnerd, niet enkel als nuttig toevoegsel bij het de spijsvertering verslappende voer als b.v. aardappelspoeling, maar ook bij hooi en stroo, dat niet geheel droog geborgen en min of meer beschimmeld is. Bij elke 100 KG. van zulk hooi of stroo voegt men, laagsgewijze daartusschen gestrooid, 1/2 KG. zout.

Ook is het bereiden van veevoeder (vooral van boonen en rogge of van een mengsel van verschillende granen en zaden) tot brood een middel, om het verteerbaarder en smakelijker te maken. Inzonderheid wordt hiervan gebruik gemaakt, als de prijzen der gemakkelijk verteerbare haver hoog zijn. Hanbner

1) Dr. Fr. Albert, *Untersuchungen über Grünpressfutter*.

2) Door het afsteken der kanten en bepleisteren met leem enz. kan dit verlies min of meer worden voorkomen.

stelt 6 KG. roggebroom gelijk aan $4\frac{1}{2}$ of hoogstens 6 KG. haver of aan 10—12 KG. hooi en acht het voeren van roggebroom raadzaam als de haver- en roggeprijzen tot elkander staan als 3 : 4. Toevoeging van boonen of erwtenmeel doet de voederwaarde van 't brood stijgen en dan kunnen 6 KG. brood tegen 8 KG. haver gesteld worden.

Voor jong vee wordt bij voeder, dat geene genoegzame hoeveelheid phosphorzuur en kalk voor den groei der beenderen bevat, het gebruik van beemeebeschuit aanbevolen. Ter bereiding hiervan worden gelijke gewichtsdeelen fijngebroken haver en roggezemels met water aangemengd en hierbij zooveel zuurdeeg gevoegd, dat op 100 KG. meel 6 KG. zuurdeeg komen. Op elke 100 KG. van het mengsel voegt men 7 KG. fijn beendermeel. Na het gisten (zuren) wordt het deeg tot brood gevormd en gebakken, en de alzoo verkregen brooden worden in schijven gesneden en als beschuit geroosterd. Ook is daarvoor in gebruik de zoogenaamde geprecipiteerde basisch phosphorzuur kalk. Dit wordt, behalve voor jonge dieren, aanbevolen voor oudere wanneer men vreest dat niet genoeg phosphorzuur of kalk in het voeder (b.v. in hooi van laagveen-graslanden, of van zoogenaamd blauwgras) aanwezig is, bl. 53 en 119. Aan rundvee, schapen, varkens en gevogelte wordt het gegeven vermengd met natte zemelen of meel, aan paarden onder vochtig gemaakte haver. Daarvan wordt aanbevolen als dagelijksch rantsoen voor

een volwassen paard	15—30 Gram,
„ „ rund	25—40 „
„ „ schaap	10—20 „
„ „ varken	10—21 „
„ veulen of kalf	8—15 „
„ lam of big	3—6 „
drachtige dieren naar soort	2—10 „ meer,
een mestos	40—50 „

en bij spoelingsmesterij kan men tot 75 gram gaan.

C. WERKTUIGEN TER BEREIDING VAN VEEVOEDER.

Het volgende moge dienen om een overzicht te geven van de meest belangrijke en de doeltreffendste werktuigen bij het toebereiden van veevoeder in gebruik.

1. *Hakselsnijders*. Deze dienen voor het snijden van stroo, hooi en groenvoer en zijn van verschillende afmetingen en inrichting. De meest gebruikte en doeltreffendste zijn die naar het stelsel van Lester vervaardigd, waarbij de voor 't snijden dienende gebogen messen, aan de spaken van een vliegwiel bevestigd zijn en het stroo, in een bak gelegd, door rollen, van tanden voorzien, regelmatig toegevoerd wordt.

Wij vermelden daarvan slechts die van Richmond and Chandler, welke zoowel van kleinere afmetingen voor handenarbeid, Fig. 40 en 41, als van grootere afmetingen en dan van eene inrichting om door een rosmolen of stoommachine in beweging gebracht te worden, voorzien, Fig. 42, vervaardigd worden. Maar 'tzij door een kruk met de hand, 'tzij met behulp van een riem zonder

eind door een rosmolen of stoommachine, in beide gevallen worden het vlieg-

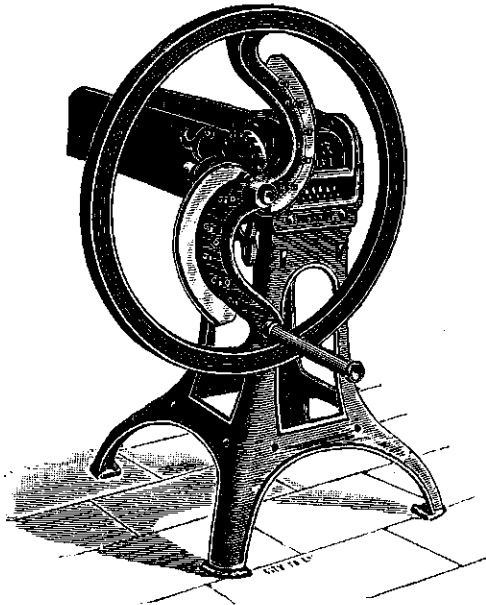


Fig. 40. Eenvoudigste hakselmachine van Richmond en Chandler te Manchester.

meer stroo, bij dezelfde snelheid van 't vliegwiel natuurlijk, aangevoerd en des

te langer het haksel wordt. Met sommige machines van R. & C. kan stroo van vijfderlei lengte, van $\frac{1}{8}$ —1 Engelsche duim (ongeveer 0.3—2.5 cM.) gesneden worden; met sommige machines voor strooisel nog langer, 7.5—15 cM.

Verstopingen worden voorkomen doordien de afstand der rollen, door het aan een hefboom bevestigde gewicht tegen elkander gedrukt, gewijzigd kan worden. In plaats van een hefboom met gewicht, brengen R. & C. thans veelal eene veer aan. Door eene andere inrichting, de zoogenaamde *stop-motion*, kan men voorts de beweging der

wiel en de daaraan verbonden messen in de eerste plaats in beweging gebracht. Op de as van het vliegwiel is voorts een kegelrad bevestigd, dat in een kegelrad grijpt, aan welker as tandraden bevestigd zijn, waardoor de horizontale assen, Fig. 41, bewogen worden. Daar aan deze assen de getande aanvoerrollen bevestigd zijn, worden ook deze in beweging gebracht. Om het stroo enz., dat in den bak, aan de voorzijde van een stalen mondstuk voorzien, gelegd wordt, van verschillende lengte te kunnen snijden, leveren de fabrikanten bij de machine overbrengende raderen van verschillende grootte, teneinde de snelheid der rollen te kunnen veranderen. Hoe sneller de rollen ronddraaien, hoe

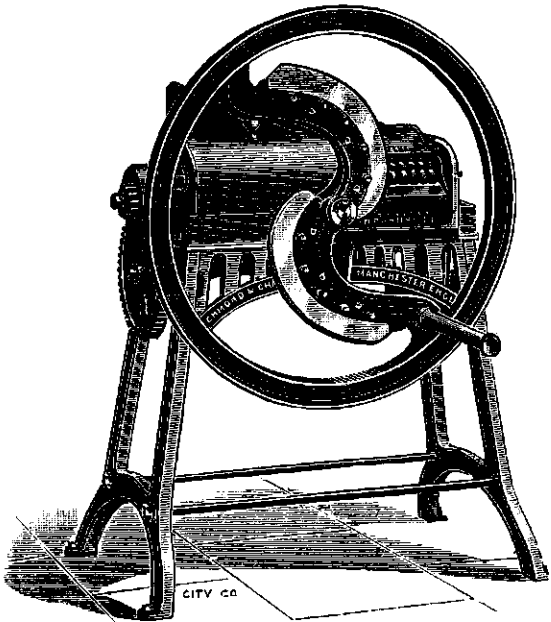


Fig. 41. R. en Ch. hakselmachine met overdekte aanvoerrollen enz. (*rising-cover*).

rollen onafhankelijk van die van 't vliegwiel doen

ophouden, zoodra de hand eens arbeiders, een steen of iets dergelijks zich tusschen de rollen bevindt of ook terug doen gaan (*back- of reverse-motion*) en daardoor het stroo enz. dat aanleiding tot de verstopping gaf, gemakkelijk verwijderen. Voor het snijden van hooi wordt ook wel, vooral in grootere machines, eene ketting of een net zonder eind aangebracht, om den aanvoer geregeld te doen plaats hebben. Dit net volgt den gang der stop- en reverse-motion. Eene andere verbetering is het voorzien van de aanvoerrollen van een beweegbaar deksel (*rising-cover*), om bij verstoppingen het vastloopen en breken van de rollen te voorkomen of gemakkelijker te kunnen reinigen. Om te vol-

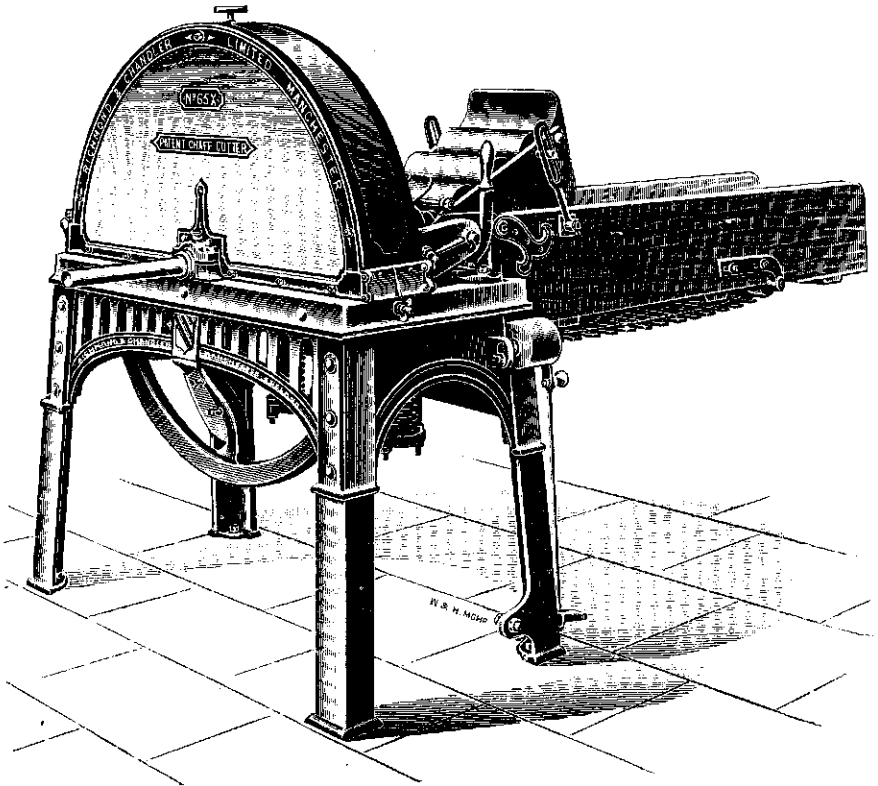


Fig. 42. Richmond en Chandler's veiligheids-hakselmachine met aanvoerketting enz., bekroond te Birminghams.

doen aan de veiligheidswetten in het buitenland, brengen de fabrikanten, o. a. Lanz te Mannheim, tegenwoordig nog bijzondere aanvoerinrichtingen aan en wordt ook het vliegwiel voor een gedeelte overdekt. Fig. 42 wijst eene dergelijke machine van Richmond en Chandler aan, waarvoor deze firma in 1898 te Birmingham bekroond werd.

2. *Wortelsnijders en moesmakers.* Ook van deze werktuigen bestaan verschillende stelsels. Er zijn wortelsnijders waar de messen op eenen trommel, nog andere, waar zij op eenen kegel of op eene verticaal of horizontaal beweegbare schijf bevestigd zijn. De messen zijn mede van verschillenden vorm; sommigen snijden de wortels in schijven, andere in reepen; zij zijn in

dit geval steeds op de wijze van een beitel in eene schaaft geplaatst, zoodat de dikte en breedte der te snijden stukken wordt bepaald door de snijvlakte die door de schijf of trommel gaat. De afgesneden stukken vallen dan door eene opening aan de andere zijde naar beneden. Fig. 43, die van verschillende mesvormen, als in Fig. 44 voorgesteld, kan worden voorzien, stelt een der veel gebruikte, die van Bental voor.

De wortels worden hierbij in een bak geworpen, die aan een of meer der zijden van een rooster voorzien is, om zand, steentjes enz. door te laten en wegens zijn eigenaardigen vorm veroorzaakt, dat de wortels, door hunne zwaarte tegen de schijf, welke langs de opene zijde van den bak gedraaid

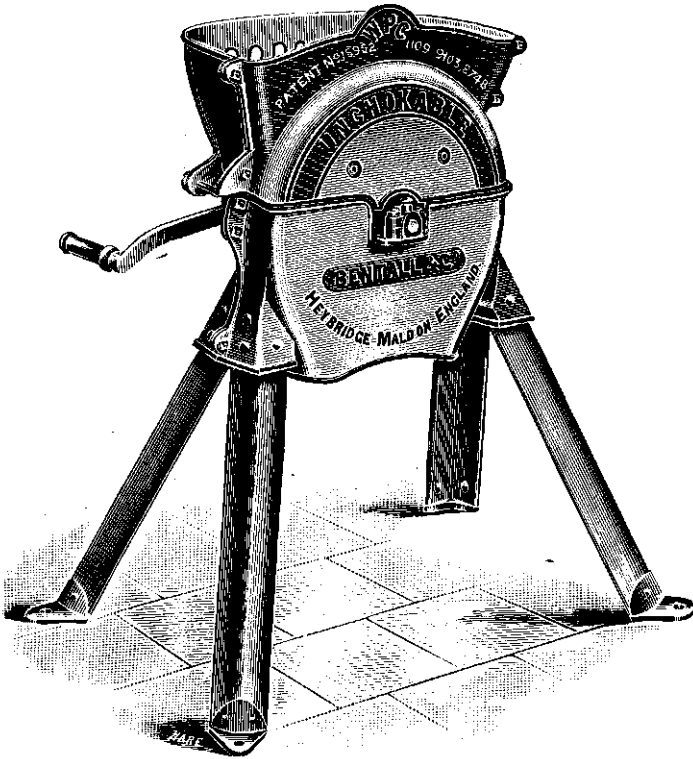


Fig. 43. Wortelsnijder van Bental & Co. te Maldon (Engeland).

wordt, aangedrukt en met de messen afgesneden worden. De schijf van gegoten ijzer bestaat uit een 4-tal sectoren, die elk afzonderlijk vervangen kunnen worden, *a—c* en *k*; hij beweegt zich in de platte trommel met uitloop en is dus in Fig. 43 niet zichtbaar. Messen van den vorm *m* snijden de wortels in schijven, die van den vorm *h* en *i* in vingervormige reepen, terwijl die van den vorm *l* meer bij wijze van een rasp werken, de wortels nog fijner verdeelen en alzoo aan de machine meer het karakter van een moesmaker geven. Nog meer is dit het geval met de raspschijven *a* en *b*, waar een groot aantal mesjes straalsgewijze op eene schijf geplaatst zijn. Zij zijn nog verschillend om grove, fijne of zeer fijne stukken te snijden en dienen

vooral voor het raspen van aardappels, terwijl aan den bak den meest geschikten vorm wordt gegeven en in den bodem ook wel een schroef zonder eind is aangebracht, om ook de laatste wortel- of aardappelstukken te raspen. Een bezwaar levert het slijpen der mesjes.

Veel gebruikt worden voorts de wortelsnijders vervaardigd volgens Gardner's patent, Fig. 45, waarbij op een cilinder messen van den vorm als *m*, Fig. 44, om schijven van $\frac{5}{8}$ Eng. dm. dikte (15.87 mM.) of trapsgewijze beitelvormige

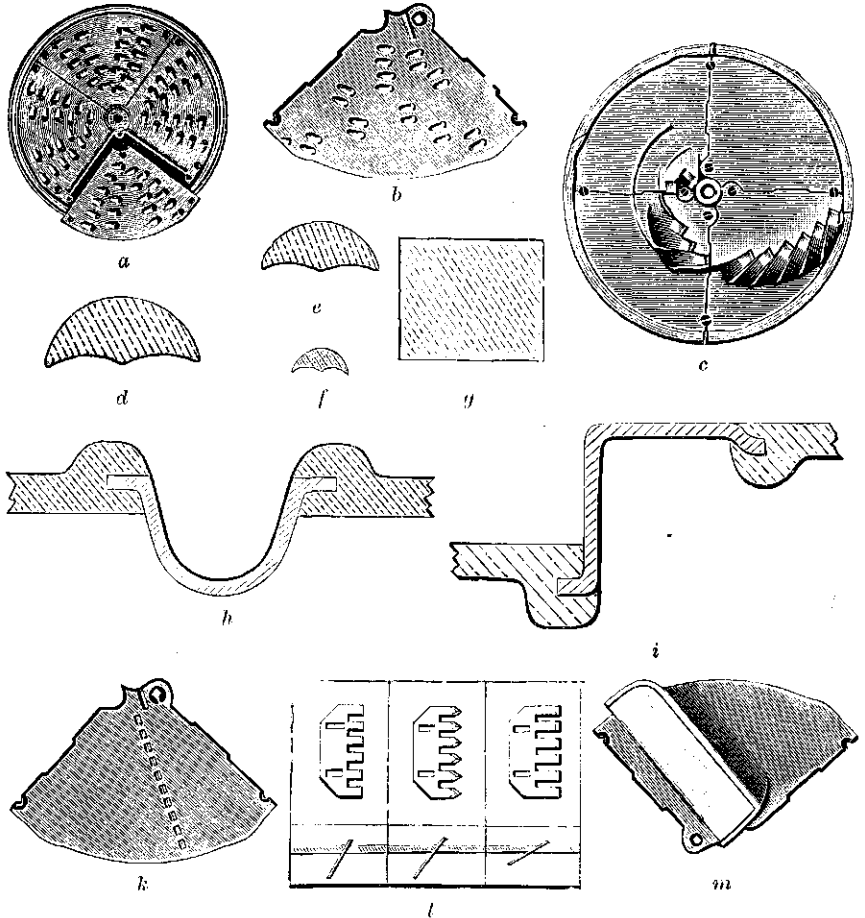


Fig. 44. Deelen van Bentall's wortelsnijders en moesmakers: *a*, raspschijf; *b*, een sector van idem met andere mesjes; *c*, schijf met messen als *i* in doorsnede om zeer grove stukken als *g* van 15.87×19.05 mM. in doorsnede te snijden; *h*, doorsnede van een mes om grove stukken van den vorm *d* te snijden; *e*, doorsnede van fijne en *f* idem van zeer fijn gesneden wortelstukken; *k*, sector van een schijf, voorzien van messen als *l*, aanwijzende vorm en stand van beitel- en ruitvormige messen om moes te maken of, de meest rechte, om repen te snijden; *m*, mes, om schijven (plakken) van 15.87 mM. in doorsnede te snijden.

messen om reepen van $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$, $\frac{7}{8} \times \frac{3}{4}$ of $1\frac{1}{2} \times \frac{5}{8}$ Eng. dm. (19.05×15.87 , 22.22×19.05 of 38.09×15.87 mM.) te snijden, geplaatst zijn. Zijn beide aangebracht, dan moet voor het snijden van schijven de trommel in de eene, om reepen te snijden in tegenovergestelde richting gedraaid worden.

Het gebogen oppervlak met de messen bestaat uit een drietal stukken, *A*, die elk voor zich vernieuwd kunnen worden. De bak kan draaibaar overgeslagen worden om de messen te reinigen enz. De firma Bentall heeft aan den cilinder nog verschillende andere verbeteringen aangebracht, o. a. een kam, Fig. *B*, om te voorkomen dat de wortels den bak verstoppen.

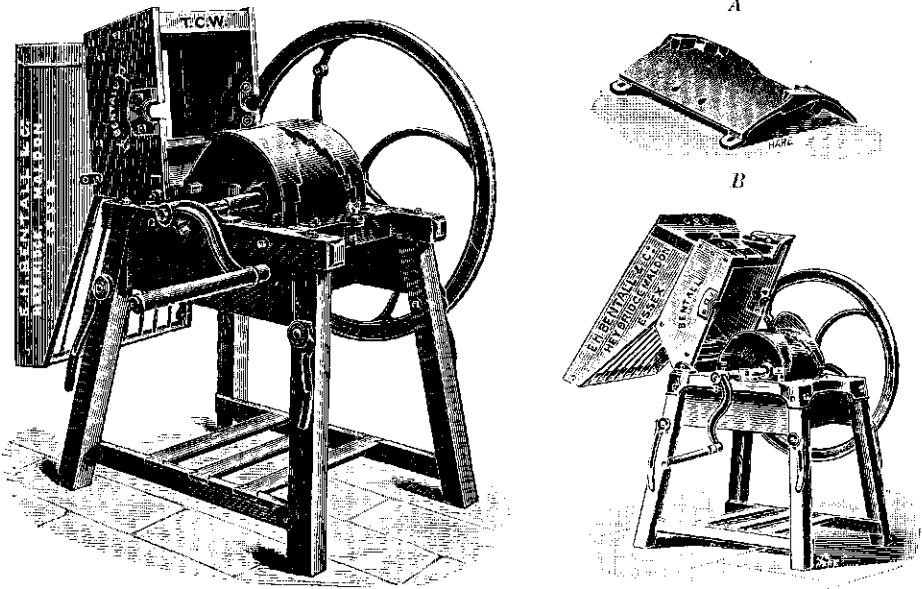


Fig. 45. Wortelsnijder met cilinder volgens Gardner's patent. *A*, afzonderlijk stuk van den cilinder; *B*, verbeterde machine met een kam aan den cilinder.

Verder vermelden wij nog de wortelsnijders volgens Moody's patent, waarbij golfgewijze gebogen of kamvormige messen op een kegelvormige trommel geplaatst zijn. Ook deze machines snijden fijne reepen of stukken, om de wortels geschikt te maken ter verren- ging met haksel van stroo of hooi ook voor jongvee, b.v. lammeren.

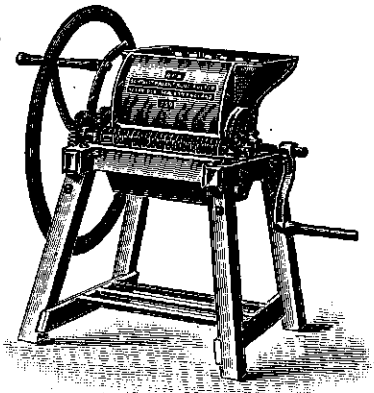


Fig. 46. Moesmaker van Bentall te Maldon (Essex).

den geplaatst zijn. Aan de as van dien cylinder zijn een of twee krukken bevestigd om hem rond te draaien, een vliegwiel voor de regelmatige bewe-

Hebben de wortelsnijders dus ten doel reepen of schijven te snijden, met de eigenlijke moesmakers beoogt men de wortels nog fijner, tot brij of moes, te maken. Ook van deze zijn, behalve de bovengenoemde, die naar het stelsel van Bentall vervaardigd het meest in gebruik. Zie Fig. 46. De wortels, in den bak geworpen, komen daar onderin in aan- raking met een horizontaal geplaatsten cylinder van gegoten ijzer, aan welks omtrek spiraalsgewijze haakvormige tan- den

ging en een tandrad, dat in een ander tandrad grijpt, aan welks as zich een schroef zonder eind met scherpen draad bevindt. De tanden van den cylinder scheuren de wortels stuk, en tusschen de schroefdraden doorgaande, verbrijzelen deze ze verder in min of meer fijne stukken. Deze machines zijn ook geschikt om kool tot moes te maken.

Wil men de wortel- en knolgewassen geheel ontdoen van de aanhangende

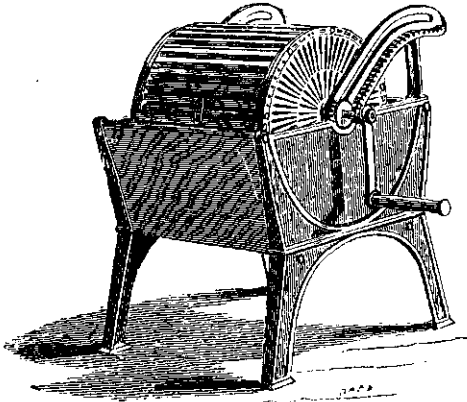


Fig. 47. Waschtrommel van Richmond en Chandler te Manchester.

aarde — en dit zal in vele gevallen zeer wenschelijk zijn — dan dienen ze gewassen te worden. Een der doeltreffendste werktuigen, daarvoor in gebruik, is de *waschtrommel* der suikervabrieken. Deze bestaat uit een houten bak, waarin de trommel van latwerk met behulp van een kruk kan rondgedraaid worden. Aan de as der trommel zijn spiraalsgewijze spaken bevestigd, om de te wasschen wortels of knollen om te roeren. De schuinse bodem van den bak is van een rooster voorzien. Fig. 47 stelt een waschtrommel voor zooals die door Richmond en Chandler te Manchester

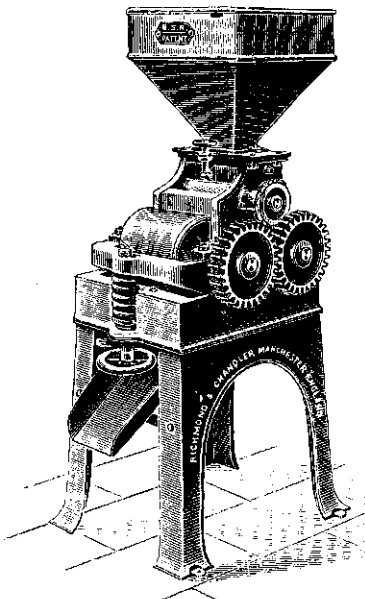


Fig. 48. Graanpletter van Richmond en Chandler te Manchester.

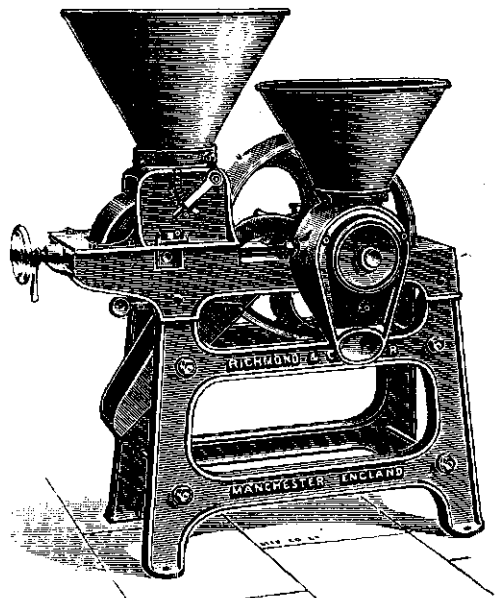


Fig. 49. Graanpletter met boon-, erwten- en maissplitter (*kibbler*) van Richmond en Chandler.

vervaardigd wordt en waarbij het eene uiteinde met behulp van een wielje en een getande staaf kan worden opgebeurd om de aardappels uit de trommel

te doen vallen. Ook Gross & Co. te Leipzig-Butritzich leveren daarvoor eene, naar 't ons voorkomt, doeltreffende machine.

3. *Plet- en breckmachines en molens.* Voor het pletten of kneuzen van lijnzaad, haver enz. dienen smalle holle rollen of schijven, die aan hun omtrek glad of, van kleiner middellijn, aan den omtrek van groeven voorzien, tegen elkander in gedraaid worden.

De granen of zaden (vooral lijnzaad, haver en mout) laat men bij kleine hoeveelheid tusschen deze rollen loopen met een bak, daarboven geplaatst.

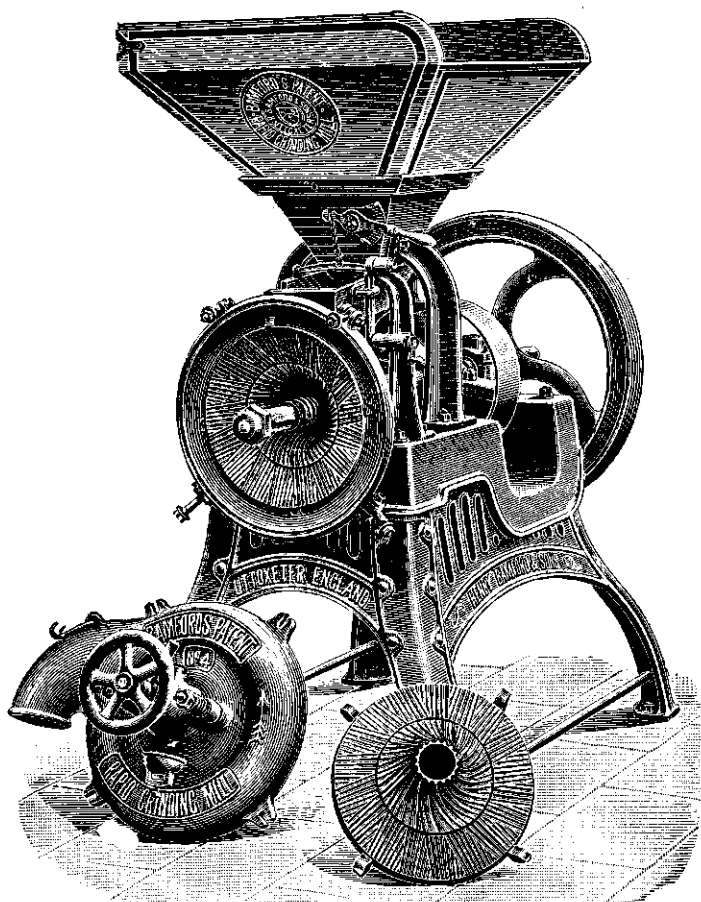


Fig. 50. Bamford's meelmolen, uit elkander genomen om de maalschijven te doen zien.

Met deze graankneuzers of pletters (*corn, seed and malt crushers*) verbinden de fabrikanten niet zelden een boonen- en maisbreker of splitter (*bean and Indian corn kibbling mill*). Zij leveren deze werktuigen echter ook afzonderlijk.

Fig. 48 stelt een graanpletter en Fig. 49 een graanpletter met boonenbreker (rechts in de fig.) van Richmond en Chandler voor.

Het pletten of kneuzen wordt in eerstgenoemde molens verkregen door spiraalsgewijze of horizontaal gegroefde rollen, die met verschillende snelheid

ronddraaien. De afstand der rollen en de toevoer van het graan of zaad kunnen alnaar de soort van graan of zaad, *die* en den graad, *waarop* men dit wil pletten of breken, geregeld worden. De rollen kunnen met de bovenste schroef gemakkelijk gesteld worden, terwijl de bovenste kleine rol den aanvoer regelt en de spiraalveer aan de voorzijde dient om den afstand der rollen grooter te maken wanneer een hard voorwerp, een spijker b.v., daartusschen mocht komen. Zeer algemeen in gebruik zijn voorts de brekers voor boonen enz. volgens Biddell's patent vervaardigd. Het werkende deel hiervan bestaat uit een hollen cilinder, gevormd door driekante, stalen mesjes of ribben, die aan hunne uiteinden op ringen rusten. Elk mes heeft drie scherpe kanten, die achtereenvolgens voor het breken gebruikt en vervolgens vernieuwd kunnen worden. Bij het ronddraaien van den cilinder worden de mesjes voorbij een stalen mondstuk gevoerd en hiertegen de boonen verbrijzeld of gespleten. De

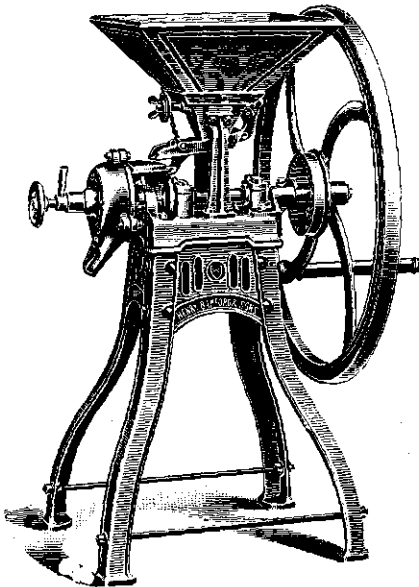


Fig. 51. Bamford's meelmolen (Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen) in opstand.

kibbler, Fig. 49 rechts, werkt op gelijke wijze; de pletter, Fig. 49 links, bestaat uit een paar gladde cilinders.

Een grooteren graad van verdeling ondergaan de granen en zaden door het malen, 'twelk voor veevoedergebruik evenwel steeds grof geschiedt en eigenlijk slechts bestaat in een fijner breken.

Behalve gewone molens dienen hiervoor ook kleinere werktuigen op gelijke wijze ingericht, maar die b.v. door een rosmolen in beweging gebracht kunnen worden. Wij vermelden voorts de molens van Barford en Perkins te Petersborough, waarbij het van steenen enz. gezuiverde graan op een geribden kegel, die in een anderen insgelijks geribden kegel ronddraait, gevoerd en waartusschen het gemalen of gebroken wordt. De afstand der kegels kan, alnaardat men 't noodig acht, door een stelschroef iets nauwer of wijder gesteld worden.

In de laatste jaren is daarvoor echter een ander stelsel in gebruik gekomen op hetzelfde beginsel berustende als dat der gewone graanmolens, maar waarbij, in plaats van maal„steen", gebruik wordt gemaakt van gegroefde metalen schijven of platen van zoogenaamd *hartguss*. De maal„schijf" beweegt zich daarbij veelal niet horizontaal maar verticaal.

Op zoodanige wijze ingericht zijn o. a. de graanmolens van Bamford. Fig. 50 doet ons daarvan de inwendig werkende deelen, de maalschijven, zien en Fig. 51 een der kleinste molens van deze soort in opstand. Fig. 50 wijst verder aan hoe het graan uit den vultrechter of het kaart in het midden van de trommel loopt, waarin een der maalschijven vast staat, de andere met tamelijk groote snelheid bewogen wordt. Door de middelpuntvliedende kracht

wordt het graan tusschen de groeven der schijven en het den uitloop van het deksel, hier afgenomen, gedreven. De maalschijven zijn omkeerbaar, dat is zij kunnen aan beide zijden gebruikt

worden, en zijn ze versleten, gemakkelijk door nieuwe worden vervangen.

De molens zijn verder voorzien van zelfwerkende veeren als die van Richmond en Chandler, Fig. 48, om harde voorwerpen door te laten en kunnen zoowel gesteld worden om boonen enz. te breken, als graan enz. tot min of meer fijn meel te malen. — Bekend voor het maken van Hart-guss is de fabriek van H. Gruson (Grusonwerk) te Magdeburg-Buckau, thans te verwonderen dat

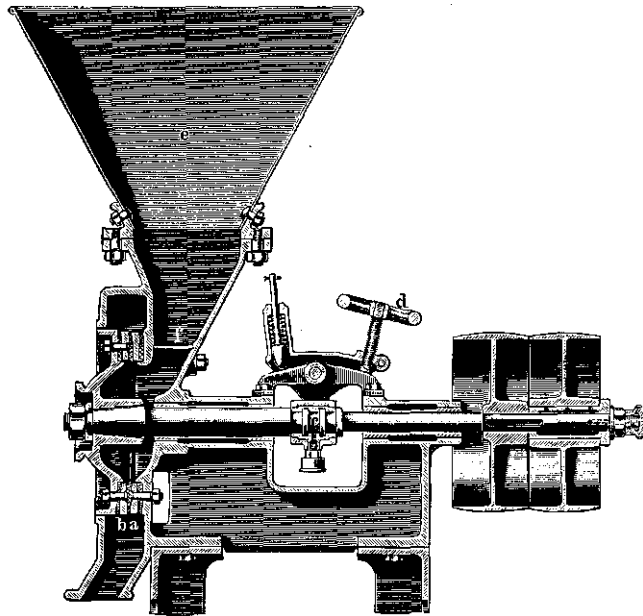


Fig. 52. Excelsior-molens van Friedrich Krupp (Gruson-werk te Magdeburg-Buckau). Agenten Chs. Remy en Bienfait, Amsterdam.

in handen van de firma Krupp, en het behoeft ons niet onder de verschillende voorwerpen door deze fabriek van

Hart-guss gemaakt, ook maalschijven en daarvoor passende molens behooren. De maalschijven voor de Excelsior-molens van deze firma hebben den vorm van een ring, Fig. 53. Volgens de nieuwste constructie daarvan zijn op de platte vlakken, op gelijken afstand van het middelpunt (concentrisch),

dus in kringen,

eerst ribben en, verder naar den omtrek, tanden van driehoekige doorsnede geplaatst, zoodanig dat tusschen twee kringen van tanden kringvormige

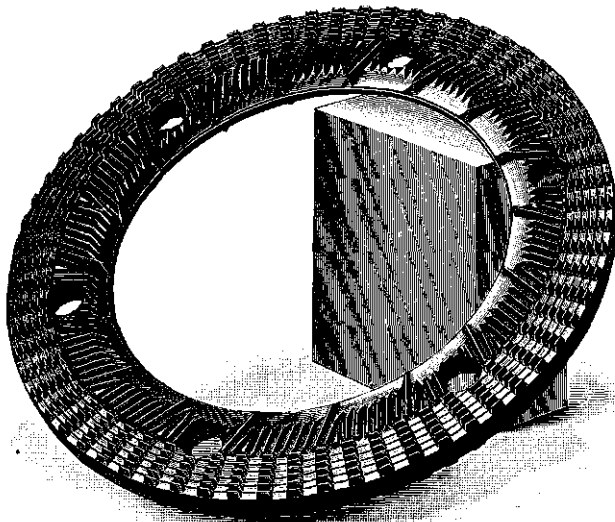


Fig. 53. Maalschijf of ring van Gruson's molens.

openingen, eveneens van den vorm eens driehoeks, overblijven. In deze

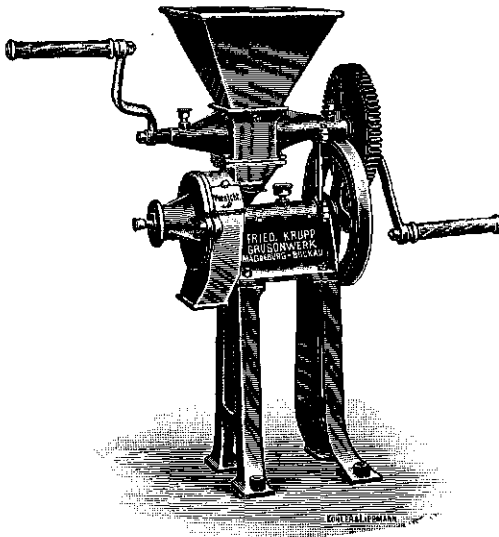


Fig. 54. Gruson's Excelsior-Handmolen met maalschijven van 160 mM.

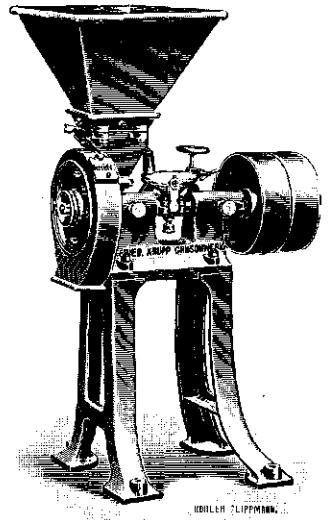


Fig. 55. Gruson's Excelsior-molen met riemschijven; maalschijven van 200 a 260 mM.

openingen bewegen zich de tanden der beweegbare schijf en omgekeerd.

Het in 't midden der schijven ingebrachte maalgoed wordt ook hier door de middelvliedende kracht naar den omtrek gedreven en komt daarbij in aanraking met de scherpe en harde kanten der ribben en driehoekige tanden. De eerste dienen om het graan te breken, de laatste om het te malen.

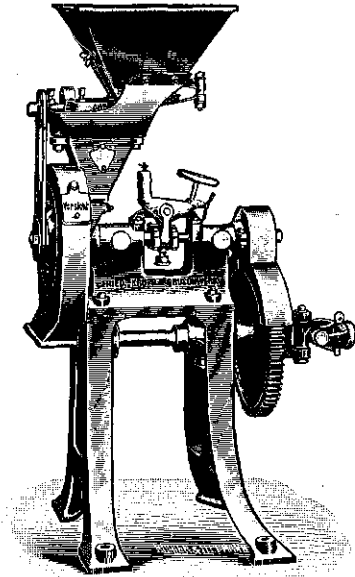


Fig. 56. Gruson's Excelsiormolen met kamraderen en schudinrichting om het graan regelmatig aan te voeren; maalschijven van 260 mM.

De maalschijven zijn aan haar binnensten omtrek dunner, zoodat de doorsnede van hare oppervlakte de gedaante heeft van een driehoek; voorts is de afstand der ribben van de twee schijven grooter dan die der tanden, welke naar den omtrek toe steeds kleiner wordt; daardoor strijkt het maalgoed gemakkelijk tusschen de ribben door en heeft een voorafgaand breken plaats, terwijl het tuschen de dichter staande tanden gemalen wordt. Naar de soort graan, enz. en de fijnheid dat men malen wil, kan de afstand der schijven ook gewijzigd worden.

Deze nieuwe maalschijven vereenigen de voordeelen van de geribde schijven die het maalgoed breken en voortbewegen met die van de getande schijven die het vermalen, en door de eigenaardige vereeniging van beide stelsels kan er bijna

dubbel zooveel werk mée verricht worden als met de oudere Excelsior-maalschijven.

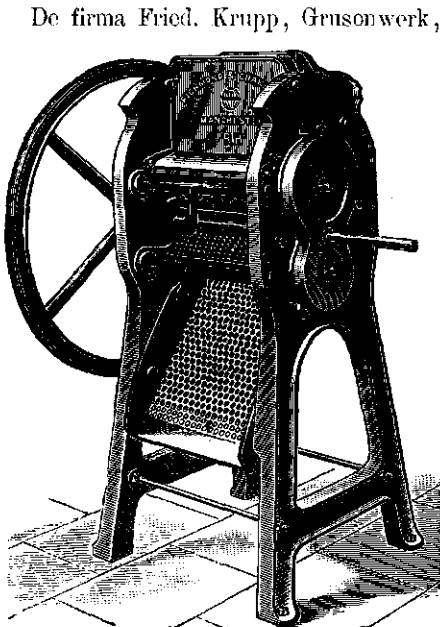


Fig. 57. Koekbreker van Richmond en Chandler, dubbel werkend.

verbonden is en daardoor met de as ronddraait.

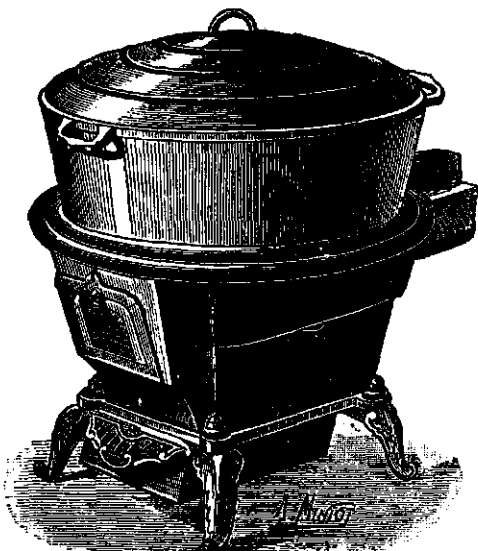


Fig. 58. Kookpot van Wed. Massée en Zoon te Goes.

De firma Fried. Krupp, Grusonwerk, levert molens van verschillende grootte en met schijven van verschillende afmetingen, van 160 mM. en ook van 200—400 mM. doorsnede; molens die met de hand of ook door een rosmolen of andere beweegkracht, van 2—3 maar ook van 6—12 paardekracht bewogen worden. Verder levert zij molens van enkele werking (met één paar maalschijven) en ook van dubbele werking met twee paren maalschijven. De laatste vereischen natuurlijk meer kracht, maar werken overigens naar de hoeveelheid graan, die er mede gemalen kan worden, voordeelijker. Bij de molens van enkele werking is de bevestiging der maalschijven als volgt, Fig. 52. Een der maalschijven, *a*, is vast aan de binnenvlakte van het gietijzeren raam van den molen geschroefd, terwijl de andere, *b*, met een op de kegel der maalschijfas bevestigde bus

verbonden is en daardoor met de as ronddraait. De maalschijven kunnen gemakkelijk uitgenomen, gereinigd of door andere vervangen worden. Om meel van verschillende fijnheid te malen moet de afstand der schijven geregeld kunnen worden. Daartoe zijn de beide as-pannen met een beugel en bouten verbonden. Een spiraalveer tracht den afstand der schijven te vergrooten, terwijl de schroef *d* dient om de maalschijven elkander te doen naderen. Zijn de tanden geheel verbruikt, zoo worden de maalschijven omgekeerd, daar zij aan beide kanten van tanden voorzien zijn.

De toevoer van het te malen graan, in den trechter *e* geworpen, kan door de schuif *f* geregeld worden.

Fig. 54, 55 en 56 stellen een drietal van deze molens in opstand voor.

4. *Koekbrekers*. De werkende deelen dezer machines bestaan uit een paar REINDERS, III. *Vierde druk.*

rollen, door ijzeren ringen omgeven, welke van scherpe punten voorzien zijn, waartusschen de koeken in min of meer fijne stukken verdeeld worden.

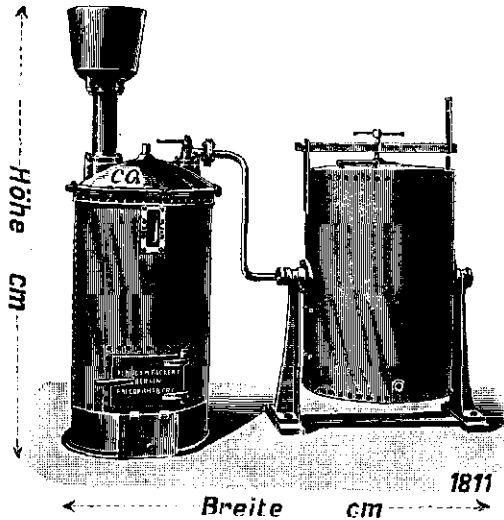


Fig. 59. Kooktoestel van Eckert te Berlijn, Agent Ch. R. Kouveld te Amsterdam.

rollen, door ijzeren ringen omgeven, welke van scherpe punten voorzien zijn, waartusschen de koeken in min of meer fijne stukken verdeeld worden. De stoom wordt dan in het met veevoeder beschikte vat geleid en dit alzoo een korteren of langeren tijd verwarmd. Verschillende fabrikanten leveren daartoe ook bijzonder ingerichte toestellen met stoomketel, broeibakken enz. Fig. 59 wijst Eckerts kooktoestel met vrijstaande en dus verplaatsbare stoomketel aan.

men deze geheel fijn hebben, dan zijn gewoonlijk een dubbel stel rollen noodig, waarvan het bovenste paar de koeken breekt en het onderste paar, van groeven voorziene, rollen de stukken fijn maalt, Fig. 57.

5. *Inrichtingen voor het koken enz. van veevoeder.* Voor het koken van veevoeder kan men zich al op verschillende wijze behelpen. Eene zeer eenvoudige en doelmatige inrichting is de in Fig. 58 afgebeelde kookpot. Kan men over stoom beschikken, zoo beveelt zich een cilindervormig vat, van boven door een

D. HET VOEDEREN.

Eene doelmatige voeding van 't vee is ongetwijfeld eene der moeilijkste opgaven voor den veehouder. Het komt daarbij aan niet enkel het vee te voeden zoo dat het gezond blijft en groeit of arbeid, melk enz. voortbrengt, maar ook zoodanig, dat men door het vee de hoogst mogelijk geldelijke opbrengst van het voeder verkrijgt, en daarvoor is veel overleg noodig. Niet elk soort van vee is daarvoor het meest dienstig; zulks hangt van verschillende omstandigheden: het beschikbare voeder, de meest gevraagde dierlijke producten enz. af. Hier is het beter mestvee, daar melkvee te houden, op sommige plaatsen loont het meer om runderen, elders meer om varkens te mesten, enz. Maar welk soort van vee men ook houdt, in elk geval dient het eene doeltreffende quantiteit voeder van een doeltreffend gehalte aan voedingsstoffen te ontvangen. Beide is te zeer afhankelijk van het soort van vee, zijn individueelen toestand, het doel waartoe 't gehouden wordt, de wijze waarop 't gestald is enz., en wij zouden te veel in bijzonderheden moeten treden, wanneer wij die hier in plaats van in de Bijzondere Vee-teelt wilden aangeven.

Wij bepalen ons hier daarom tot enkele algemeene opmerkingen.

Elk dier heeft dagelijks eene zekere hoeveelheid voeder met eene zekere hoeveelheid voedingsstoffen noodig, om de verteringswerktuigen te vullen

en het gewone stofverbruik, ter voortbrenging van de dierlijke warmte en voor het verrichten van den inwendigen arbeid enz., te dekken. Krijgt het niet meer dan volstrekt hiervoor noodig is, zoo ontvangt het slechts *onderhoudsvoer*. Wordt meer gegeven, zoodat door het meerdere iets voortgebracht wordt, zoo heet dit *productievoer*, bl. 58 en volg.

In het natuurlijk voeder voor 't vee, b.v. gras, is in den regel op eene gepaste wijze voor een en ander gezorgd: behalve dat het in 't gewone levensonderhoud voorziet, wordt daardoor ook nog iets voortgebracht, b.v. melk. De landbouwer geeft echter ook voeder, dat minder natuurlijk is en wil door het vee iets bereiken, wat door eene streng natuurlijke voeding veelal niet te verkrijgen is. Daarvoor is het noodig, dat hij de betrekking kent tusschen de hoeveelheid voeder en zijn gehalte tot de spijsvertering en de voeding, want de voedingsverschijnselen leeren, dat, zal de voeding doeltreffend zijn, het voeder een zeker gehalte aan voedingsstoffen moet bezitten.

De landbouwer is dienaangaande echter aan zekere grenzen gebonden; soms kan een hooger, soms een lager gehalte wenschelijk zijn, maar bovendien moet het een zeker volume bezitten om de maag te vullen. Bij een te geconcentreerd voeder, als de maag slechts ten deele gevuld wordt, daar zij eerder verzadigd of met andere woorden de honger eerder gestild is, wordt de normale spijsvertering belemmerd, wijl de daarvoor noodige werktuigelijke verichtingen niet genoegzaam onderhouden worden. En wordt de maag niet gevuld door overigens doeltreffend, minder geconcentreerd voeder, met andere woorden ontvangt het dier niet genoeg, zoo vermagerd het of de voeding treft geen doel.

Om tot dit volume te komen dient bij stalvoeding zoogenaamd ruw voer, stroo en hooi, wortelgewassen enz. In een mogelijk gebrek aan voedingsstoffen en om tot eene betere voedingsverhouding te geraken, wordt vervolgens door het toedienen van zoogenaamd krachtvoer (koek, graan enz.) voorzien.

Wegens het groote verschil in watergehalte, dat slechts middellijk voor de voeding dient en bij droog voer door eene grootere quantiteit drinkwater kan worden vervangen, geeft de quantiteit voeder als zoodanig een zeer onzekeren maatstaf voor de te geven hoeveelheid. 't Is daarom beter dien te bepalen naar de droge organische stof, in het voeder aanwezig. De droge stof, in droog voer, neemt ook, met water en speeksel vermengd, in de maag ongeveer dezelfde ruimte in als de droge stof in groenvoer. En, wegens het groote verschil in de betrekkelijke zwaarte of het volume-gewicht van de voedingsmiddelen, verdient eene bepaling der hoeveelheid naar het gewicht de voorkeur boven die in maat. Wel kan het voeder bij liters enz. worden afgemeten, als men slechts weet, hoeveel voeder eenig dier daarbij in gewicht ontvangt. — De dagelijksche behoefte aan voeder is voorts afhankelijk van den ouderdom (jong of volwassen vee), en, bij min of meer volwassen dieren van het levend gewicht, den door hen te verrichten arbeid enz., maar het is onmogelijk die behoefte naar dezen of genen maatstaf met zekerheid te bepalen. Als de doeltreffendste voor het onderhoudsvoer wordt die naar het levendgewicht beschouwd. Bij hetzelfde levendgewicht van eene en dezelfde diersoort bestaat er echter niet zelden een groot verschil in de afmetingen van maag en darmen enz. Proefnemingen hebben trouwens bevestigd, dat twee dieren van nagenoeg hetzelfde gewicht niet hetzelfde voedsel b.v. voor hun onderhoud noodig hebben,

en is het derhalve niet zeker dat een rund van 450 KG. levendgewicht juist $\frac{1}{8}$ meer voeder moet ontvangen dan een van 400 KG., schoon zijn levendgewicht $\frac{1}{8}$ meer bedraagt. De bijzondere aard van 't dier (zijne individualiteit), de wijze waarop het van zijne jeugd af aan gevoerd is, komen hierbij ook en niet zelden meer in aanmerking dan eenig verschil in gewicht. Slechts in het algemeen kan dus het levendgewicht een maatstaf ter bepaling van de hoeveelheid voeder voor eenig dier zijn. Hoofdzaak is, gelijk nog hieronder nader zal worden aangegeven, met het doel voor oogen, het resultaat der voeding waar te nemen en daarnaar de hoeveelheid voeder te regelen. Door de gelijksoortige en nagenoeg even zware dieren bij elkander te plaatsen wordt, althans wat het hoofdvoer betreft, als het ware onwillekeurig aan een gelijk levendgewicht een gelijk voeder verschafft. Goed is het echter, dat een landbouwer, die inderdaad ondervinding bij het voederen wil opdoen, van de betrekking tusschen het levendgewicht en het gewicht van de droge stof in het voer zich rekenschap geeft ¹⁾.

Vooraf moet met de te geven hoeveelheid rekening worden gehouden, wanneer van het eene voer tot het andere zal worden overgegaan. Wel kan het spijsverteringskanaal zich uitzetten en inkrimpen, zoodat het bij voeder van meer omvang wijder en bij meer geconcentreerd voer nauwer wordt; maar dit wijder en nauwer worden heeft slechts langzaam plaats. Het is geen lijdelijk uitzetten of inkrimpen, maar evenals een werkzame spier groeit en zwaarder wordt of de baarmoeder na het drachtig worden zich vergroot en na de bevalling weder in omvang afneemt, zoo ook de maag en darmen. Zij voegen zich slechts langzamerhand naar den omvang van 't voeder. Een dier, aan volumineus voeder gewend, overvreet zich daarom lichtelijk als het zooveel geconcentreerd voeder als het lust, kan bekomen. Zijne maag en darmen kunnen het voeder wel bevatten, maar de verteringsvochten zijn niet in staat het te verteren.

Bij het voederen dient dus in de eerste plaats op de hoeveelheid droge stof, of juister de droge organische stof die het dier ontvangt, gelet te worden; deze moet in overeenstemming zijn met de bijzondere behoeften van 't dier en bij den overgang van het eene voeder tot het andere even groot blijven of slechts langzamerhand veranderen.

1) Jules Crévat (*Alimentation rationelle du bétail*, Fühling's landw. Zeit. 1888) bepaalt de noodige hoeveelheid voeder naar den borstomvang der dieren, en geeft daarvoor de formule $R = C^2 \times f$, waarin R de hoeveelheid voeder, C de borstomvang en f een factor beduidt, die afhankelijk is van de diersoort en het gebruik der dieren, voor eiwit, vet en koolhydraten. In hooiwaarde uitgedrukt stelt hij $f = 5$ en wordt de formule $R = C^2 \times 5$. De hoeveelheid voeder vindt hij derhalve door de voedingsfactoren met het vierkant van den borstomvang te vermenigvuldigen. Voor eene melkkoe na het kalven zijn zijne factoren, dus f: voor eiwit 0.39, voor vet 0.10 en voor koolhydraten 1.78. Derhalve heeft eene melkkoe van b.v. 1.70 M. borstomvang, overeenkomende met 420 KG. gewicht, in het dagelijksch rantsoen noodig: $1.70 \times 1.70 \times 0.39 = 1.13$ KG. eiwit, $2.89 \times 0.10 = 0.29$ KG. vet en $2.89 \times 1.78 = 5.14$ KG. koolhydraten.

Deze voederbepaling naar den borstomvang heeft inderdaad iets voor boven die naar het levendgewicht, aangezien het laatste ook afhankelijk is van den inhoud van maag en darmen, en het levendgewicht mede verschilt naar het watergehalte der weefsels. Zie hierachter het gebruik van mestvee.

In de tweede plaats moet op het gehalte worden gelet, en daarbij komt dan vooreerst in aanmerking de vraag: hoeveel verteerbaar eiwit bevat het voer of moet het bevatten; voorts hoeveel verteerbaar vet en hoeveel andere verteerbare stikstofvrije stoffen komen er in voor, en in welke verhouding staat het verteerbare eiwit tot de verteerbare stikstofvrije stoffen? 1)

Bepaalde voorschriften laten zich dienaangaande wel niet geven — wij komen daarop terug bij de voeding van elk soort van vee in 't bijzonder —, maar in de eerste plaats bij het toedienen van het hoofdvoer moet naar eene zekere verhouding worden gestreefd en bij den overgang van het eene voer tot het andere worden getracht, dat die verhouding nagenoeg dezelfde blijft of slechts langzamerhand verandert.

Plotselinge overgangen vooral van droog voer tot groen voer en omgekeerd, moeten tevens, ook ingeval de verhouding dezelfde blijft, worden vermeden. De volgende proef van Lehmann toont dit ten duidelijkste aan. Twee 1½ jarige ossen ontvingen, gedurende 99 dagen, dagelijks het volgende wintervoer: ¾ KG. raapkoeken, 2½ KG. roggestroo, 2½ KG. hooi en 10 KG. aardappels. Bij dit voer won de eene os dagelijks 0.77 KG. en de andere 0.815 KG. in levendgewicht. Van af den 22 Mei werd hun, in plaats van dit stalvoer, klaver gegeven zooveel als hun lustte, en daarbij werden de volgende gewichtsveranderingen waargenomen.

	os I	os II
Gewicht op den 22 Mei	417 KG.	362.5 KG.
„ „ „ 24 „	412.5 „	354 „
„ „ „ 6 Juni	406 „	356 „
„ „ „ 9 „	416.5 „	363 „
„ „ „ 13 „	420 „	371 „

1) Bij het berekenen van voedermengsels kan men òf empirisch te werk gaan, door met behulp van de tabellen, die het gehalte aangeven, door toevoeging of vermindering zoo lang te zoeken totdat de gewenschte hoeveelheid en de verhouding gevonden zijn, òf gebruik maken van algebraïsche vergelijkingen. Stellen D, E en K de gewenschte hoeveelheden droge stof, eiwit en stikstofvrije stoffen (verteerbare stikstofvrije extractstoffen, ½ verteerbare celstof en het 2.4-voud van het vet) voor, noodig voor 1000 KG. levendgewicht en per dag, d , e en k resp. het gehalte aan deze verteerbare stoffen van 1 KG. en x , y en z de hoeveelheden van de verlangde voedermiddelen, zoo heeft men de volgende vergelijkingen, die voor de onbekenden opgelost, het gevraagde aangeven

$$dx + d_1y + d_2z = D$$

$$ex + e_1y + e_2z = E$$

$$kx + k_1y + k_2z = K.$$

Wil men ook het vet berekenen zoo is nog eene vierde vergelijking op het verteerbare vet betrekking hebbende, noodig. Om tot een bruikbaar resultaat te geraken, dient men de voedermiddelen te kiezen deels met een wijdere deels met een nauwere voedingsverhouding (zie bl. 115), als in het verlangde mengsel. Eenvoudiger en in vele opzichten praktischer wordt de berekening, wanneer men eerst bepaalt waaruit het hoofdvoer zal bestaan of welk en hoeveel hoofdvoer (hooi, stroo, wortelgewassen enz.) men beschikbaar heeft, het gehalte van het rantsoen aan eiwit enz. hiervan berekent en daarna met behulp van bovengenoemde vergelijkingen of door beproeving nagaat, hoeveel krachtvoer hierbij gevoegd moet worden om de gewenschte hoeveelheid te bekomen.

Over de berekening van het voeder naar voedereenheden zie men hierachter, bij het voeren van melk- en werkvee.

De nadeelige invloed van den snellen overgang van het winter- tot het zomervoer was dus zóó groot, dat er 18 dagen verlieden, alvorens de dieren weder de zwaarte hadden, die zij vóór de verandering bezaten. Was hun bij het eerste groenvoer nog wat droogvoer gegeven, dan waren zij wellicht voortdurend in gewicht toegenomen; thans was het voer, dat zij gedurende die 18 dagen ontvingen, voor de productie verloren. Iets dergelijks ondervond Lehmann bij den overgang van mangelwortels tot aardappels, die hij aan 2½ jarige ossen, naast ander voer (raapkoekmeel, hooi en stroo) gaf. Met den dag der verandering namen de ossen in gewicht af en er verlieden bij den eenen os 7 en bij den anderen 12 dagen, alvorens zij hun oorspronkelijk gewicht terug bekwamen. Bij eene andere proef, waarbij de aardappels langzamerhand door mangelwortels vervangen werden, de hoeveelheid van de eerste dus allens verminderd en die van de tweede vermeerderd werd, en ze dus een tijdlang naast mangelwortels aardappels ontvingen, bleven de dieren voortdurend in gewicht toenemen. De dieren moeten dus langzamerhand aan het voeder gewennen; hunne spijsvertering moet daarvoor als 't ware eerst worden ingericht.

Het meest in het ooglopend is die nadeelige invloed eener te snelle voederwisseling bij kalveren, die langen tijd aan eene koe gezoogd hebben of in 't algemeen bij jonge dieren aan wie de moedermelk in eens onttrokken en meer vast voedsel gegeven wordt. Dagen, ja weken kunnen daarbij soms verlopen, alvorens zij weder beginnen te groeien. Vergel. bl. 46.

Een dier, dat in eene weide loopt en alzoó min of meer op eene natuurlijke wijze aan zijne behoefte aan voedsel kan voldoen, neemt daarbij eene zekere regelmaat in acht, zoowel in de hoeveelheid voedsel die het opneemt als in den tijd, dien het aan het opnemen besteedt. Is er eene zekere ledigheid in de maag ontstaan, die bij het paard en 't varken min of meer volkomen, maar bij de herkauwende en vele andere dieren nooit volkomen is, zelfs als het dier den hongerdood sterft, zoo drijft het gevoel van *honger*, bl. 59, het tot het opnemen van nieuw voedsel aan. Is de maag weder gevuld, zoo ontstaat het gevoel van *verzadiging* en het dier houdt met vreten op. Op de gewone wijze verzadigd, is de maag echter nog geenszins tot de niterste grens gevuld en ook de eetlust niet tot haar einde. Door verschillende lekkere beetjes kan zij op nieuw opgewekt worden. Volgens Haubner kan de maag, na de gewone verzadiging, nog $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ meer voeder opnemen. Eindelijk ontstaat het gevoel van *oververzadiging* en van *afkeer*. Niet altijd is er ook *honger*, schoon de maag ledig is, b.v. bij een paard na veel lichamelijke inspanning.

Op de verzadiging is voorts de aard van 't voedsel van invloed. Moeilijk verteerbaar voeder maar vooral voeder, rijk aan voedingsstoffen, verzadigt eerder en houdt langer tegen; gemakkelijk verteerbaar, inzonderheit vloeibaar en saprijk voer daarentegen vult wel de maag, maar het gevoel van verzadiging wordt er niet door bevredigd, of de trek tot eten keert spoedig terug. Sommige voedingsmiddelen, schoon overigens van weinig beteekenis, schijnen ook de eetlust op te wekken.

Heeft het dier te veel voedsel ontvangen, dat is zich *overvreten*, is het te

gulzig geweest, zoodat het voeder, niet behoorlijk gekauwd en met weinig speeksel vermengd, in de maag komt, zoo ontstaan daardoor licht storingen in de spijsvertering. Het te gulzig vreten komt niet zelden voor bij dieren, die uitgehongerd zijn of zich overwerkt hebben. In het eerste geval is 't geheele lichaam, zijn ook de spijsverteringsorganen verzwakt en in het tweede geval is de bloedstroom hiervan te veel afgeleid en verloopt er eenigen tijd, dat het spijsverteringskanaal daarvan weder zijn deel krijgt. Volumineus en gemakkelijk verteerbaar voeder, b.v. eenig gras of hooi, is dan het minst gevaarlijk.

Een overvreten bij eene overigens normale spijsvertering heeft licht plaats, wanneer het dier te veel voeder, dat het graag lust, of in 't algemeen te veel zoogenaamd opblazend voeder, b.v. jong gras, jonge klaver, granen enz. ontvangt. De spijsverteringsvochten zijn dan ontoereikend om al het voeder op te lossen en in 't bloed te doen overgaan; het blijft in de maag liggen en gaat hier rotten en verzuren, waarbij verschillende gassen zich ontwikkelen, die oprispingen, winden en rijkelijke darmontlastingen ten gevolge hebben. Maar de werkzaamheid van het darmkanaal kan onder deze omstandigheden ook geheel uitgeput geraken, terwijl de gisting en de daarmede gepaard gaande gasontwikkeling voortgaan, of ook het voeder tot eene min of meer harde massa samenballen. Blas of trommelzucht, kramp, verstopping, maagkolder, soms een plotselinge dood door beroerte en, bij paarden, ook wel een barsten der maag zijn daarvan het gevolg.

Bij het toedienen van zooveel mogelijk voer, hoe doeltreffend zulks onder sommige omstandigheden moge zijn, b.v. bij snel mesten en bij het vergen van veel arbeid, dient men dus voorzichtig te zijn. Al deze verschijnselen, die in de practijk lang niet ongewoon zijn, doen zich echter het meest voor bij snelle overgangen, als het dier dadelijk te veel voeder ontvangt, waaraan het niet gewoon is, als er geene goede verhouding tusschen het volume en het gehalte bestaat enz. Zij mogen hier als zoovele bewijzen strekken, dat eene groote *regelmaat* en *orde* bij het voederen in acht genomen moeten worden, wanneer men tot een gunstig resultaat wil komen.

Die *regelmaat* moet er ook zijn in den *tijd van voederen*.

Van nature zijn onze huisdieren gewoon op min of meer geregelde tijden zich te verzadigen en vervolgens rust te nemen. Dan is de maag werkzaam om het voedsel te verteren. Bij de herkauwende dieren volgt op het opnemen van 't voeder nog het herkauwen. Volgens Haubner vordert een volkomen herkauwen minstens $1\frac{1}{2}$ a 2 uur, zoodat als men hier bijrekenet den tijd, die voor het opnemen van 't voeder noodig is, er ongeveer 4 uren van den eenen verzadigingstijd tot den anderen verloop. Bij het paard en 't varken, schoon deze dieren niet herkauwen, wordt er ongeveer evenveel tijd aan 't verteren besteed. Een en ander hangt echter ook van de gewoonte, de soort van voedsel enz. af. Jonge dieren moeten in 't algemeen vaker gevoederd worden dan volwassenen. Gemakkelijk verteerbaar voedsel kan men vaker toedienen; voor de vertering van 't gewone, niet toebereide ruwvoer is een langere tijd noodig. Dieren, die 4 a 5 maal daags voeder ontvangen, verlangen dit op den daarvoor vastgestelden tijd even goed als dezulken, die zich met 3 maaltijden moeten tevreden stellen. In de practijk bestaan te dezen opzichte ook de grootste verschillen. Te weinig voedertijden zijn echter even nadeelig als

te snel op elkander volgende. Want in het eerste geval moet het dier te veel in eens opnemen, en in het tweede geval wordt geen genoegzame tijd voor het verteren of bij 't schaap en 't rund ook voor het herkauwen gegeven. Maar welke voedertijden men ook vaststelt, men dient er zich aan te houden. Evenals het dier toch aan de maat en het gehalte van 't voeder gewoon geraakt, zoo ook aan den tijd, waarop het dat ontvangt. Wordt de voedertijd overschreden, zoo is het onrustig; verkort men den tusschentijd, zoo is de maag nog niet gereed het te ontvangen; beide omstandigheden, die met het doel, het voeder te doen verwerken en productief te maken, in strijd zijn.

Deze verschillende opmerkingen mogen hier voldoende zijn om te doen zien, dat er bij het voederen nog meer noodig is, dan eenvoudig het voeder af te passen en voor een behoorlijken omvang, een goed gehalte en eene goede voedingsverhouding te zorgen, om er op te wijzen, dat men bij het voederen wel met scheikundige werkingen, maar met scheikundige werkingen in het dierlijk lichaam te doen heeft, die door verschillende omstandigheden gewijzigd worden. Daarbij komen nog verschillende landhuishoudige omstandigheden, de marktprijzen van het aan te koopen voeder b.v., in aanmerking.

Ook de vraag, wat het doelmatigst is, *zomerstalvoeding* of *weidegang*, laat zich niet in algemeenen zin beantwoorden. Voor het eerste pleit, dat het voeder in een meer juiste verhouding gegeven kan worden, dat er minder voeder vertreden en het in den regel meer productief gemaakt wordt, inzonderheid bij mestvee en bij melkvee dat men afmelken en daarna mesten wil, ook wegens den daarbij verkregen stalmest. Daartegenover staan echter niet onaanzienlijke uitgaven voor arbeid en den minder gunstigen gezondheids-toestand van het vee bij de zomerstalvoeding. Fokvee en jongvee laat men daarom bij voorkeur in de weide.

Op één punt meenen wij ten slotte nog opmerkzaam te moeten maken, op het belang namelijk eener nauwkeurige waarneming bij het voederen. Wij hebben hierboven, bl. 148, reeds daarop gewezen. Men kan en moet wel een zeker rantsoen toedienen, dat in het algemeen passend is voor de dieren, die men heeft; aan dat rantsoen moet men ze zooveel mogelijk houden en het hun in de eenmaal vastgestelde orde en op den bepaalden tijd geven, maar men mag zich daarop geenszins geheel verlaten; men moet ook waarnemen, of het resultaat der voeding inderdaad beantwoordt aan de verwachting en zoo niet, het rantsoen individueel of algemeen wijzigen. Bij mestvee komt dan vooral het waarnemen van de toename in gewicht, 'tzij door te wegen, 'tzij door te meten¹⁾ in aanmerking; bij melkvee het letten op de hoeveelheid en het

1) Zie hieronder: Gebruik van mestvee. Bij het beoordeelen van de uitwerking van 't voeder door weging dient men in aanmerking te nemen, dat bij gelijkblijvend of toenemend lichaamsgewicht, het lichaam rijker aan water doch armer aan eiwit en vet kan worden en omgekeerd; ook kan bij gewichtstoename en vetafzetting het lichaam armer aan eiwit worden. Naast de verandering in lichaamsgewicht moet derhalve het betasten van den romp in de zogenaamde vetgrepen niet achterwege blijven, wanneer de uitwerking van het voederen met eenige juistheid zal beoordeeld worden. Met het oog op een schijnbaar afnemen of gelijkblijven in gewicht bij verlies van water en afzetting van vet, kan het meten van den borstomvang der dieren soms de voorkeur verdienen boven het wegen.

gehalte der melk, bij werk- en jongvee op het toenemen in grootte en omvang; en in het algemeen dient gelet te worden op het geheele uitzicht der dieren. Uit een en ander moet het positieve resultaat der voeding opgemaakt worden; het negatieve resultaat wordt min of meer aangewezen door de hoedanigheid en de samenstelling der uitwerpselen. Wel zal voor het laatste de wetenschappelijke bijstand van een scheikundige van veel gewicht kunnen zijn, maar toch kunnen een nauwkeurig letten op de hoedanigheid der uitwerpselen en een onderzoek naar hunne bestanddeelen onder den microscoop den landbouwer ook wel iets leeren. De zoo schadelijke afgang van veel zetmeel, het min of meer verteerd zijn der celstof en der eiwitstoffen laten zich, bij eenige oefening, met behulp van jodium onder den microscoop, wel aantoonen. (Vergel. I, bl. 180¹).

Behalve voeder heeft het vee dagelijks eene zekere hoeveelheid drinkwater noodig en met het oog op de gezondheid moet dit van goede hoedanigheid zijn. De eischen aan goed drinkwater te stellen zijn I, bl. 130, vermeld. De hoeveelheid hangt af van de quantiteit water die het voeder reeds bevat. Absoluut kan die daarom het best worden aangegeven in betrekking tot de hoeveelheid droge stof die het voeder bevat. Gemiddeld kan men volgens Danman aannemen dat op 1 KG. droge stof

een paard	noodig heeft	2—3 KG.
„ rund	„	4—5 „
„ schaap	„	2 „
„ varken	„	7—8 „

onverschillig of dit als zoodanig of als bestanddeel van het voeder gegeven wordt. Ontvangen de dieren droog voer, dan kan men rekenen, dat een paard dagelijks 20—30, een rund 30—50 en een schaap 1¹/₂—3 liter drinkt; bij groenvoeder, pulp enz. natuurlijk minder.

De doelmatigste temperatuur van het drinkwater is 10—15° C.

Vee dat in de weide loopt kan in den regel naar welgevallen water drinken uit slooten, beken, vijvers of dobben. Op stal moet het gedrenkt worden, één, twee a drie keer daags met emmers of uit een goot waarin het water gepompt wordt. Meer en meer gaat men er echter toe over om ook in den stal eene inrichting aan te brengen, waarbij het vee uit een steeds met water gevulden bak naar welgevallen kan drinken. Fig. 60 stelt zoodanige drinkwaterleiding voor, zooals die in Groningen op verschillende plaatsen is aangebracht. Gewenscht is het daarbij dat voor werkpaarden de drinkbak kan worden afgesloten, omdat als dit verhit op stal komt of ook na het rantsoen haver het dadelijk drinken minder gewenscht is.

Eene doelmatige voeding is voorzeker, bij eene goede keuze van het te houden vee, eene eerste vereischte om tot de hoogst mogelijke opbrengst daarvan te geraken. Maar er is meer. J. Kühn zegt: „Wie geen hart voor zijne dieren heeft, heeft er ook geen geluk mee, en waar het oog des meesters niet met zorg en liefde over het vee waakt, daar is geen gunstig gevolg en geen zegen.” Moet de landbouwer in de eerste plaats een wakend oog houden

¹) Eenige gevallen daarvan werden door mij verzameld met vriendelijke medewerking van eenige landbouwers, zie Landbouw-Kroniek der *Nieuwe Gron. Courant*, 1879.

op de voeding en de daarbij verkregen resultaten, hij heeft nog op tal van zaken meer, zijn vee betreffende, te letten, te veel om ze hier alle op te noemen. Een paar zaken van meer algemeenen aard dienen wij echter nog na te gaan: de inrichting der stallen, de behandeling van de huid en de behandeling der dieren in het algemeen.

Welke stalinrichtingen er hier te lande al voorkomen, behandelen wij eerst later. Het zij hier voldoende er op te wijzen, welke cischen in het algemeen aan eenen veestal gesteld mogen worden.

Haubner stelt aan een goeden veestal de volgende voorwaarden: 1. Hij moet met gezonde, frissche lucht gevuld zijn en van een gepasten wantegraad. 2. De lucht moet kunnen worden ververscht, zonder dat de dieren door focht

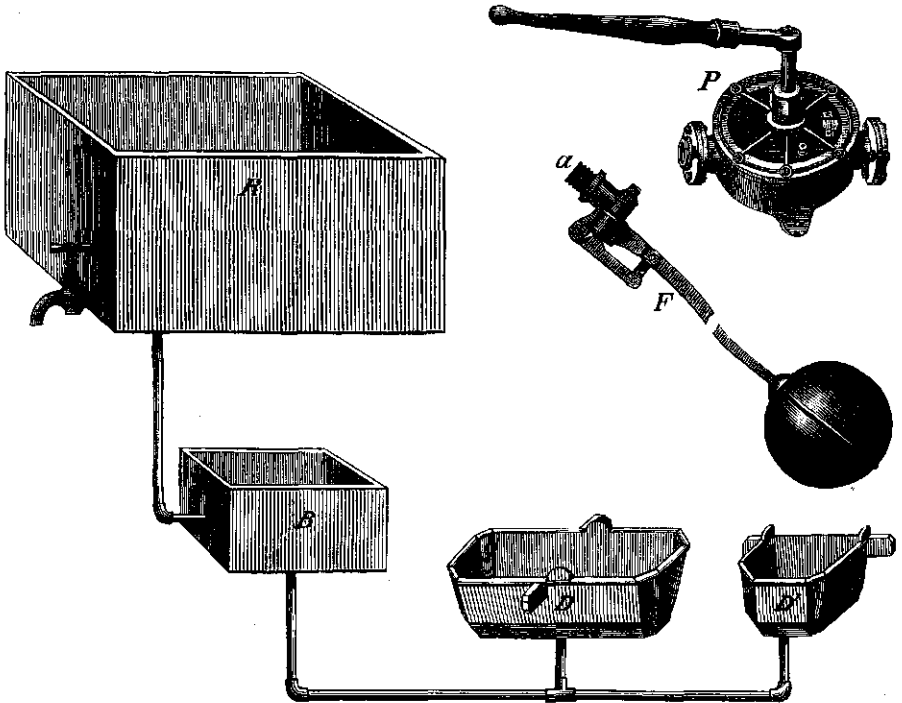


Fig. 60. Drinkwaterleiding voor vee, zooals die geleverd wordt door Bakker Niemeyer te Groningen (schematisch). *R*, waterreservoir met kraan, groot b.v. $1 \times 1 \times 2$ M.; *B*, flottenbak, groot ongeveer $0.5 \times 0.5 \times 1$ M.; *F*, floteur of drijver die bij *a* in bak *B* geschroefd is en dient om den waterstand in de drinkbakken te regelen (in de fig. naar evenredigheid van den bak vergroot geteekend); *D*, drinkbak voor twee stuks vee; *D'*, idem voor één dier; *P*, viervoudig werkende vleugelpomp, als zuig- en perspomp werkende. N.B. De bakken *D* en *D'* zijn in de teekening iets te laag geplaatst.

worden getroffen. 3. Hij moet in behoorlijke mate verlicht, 4. droog en zindelijk, 5. ruim en gemakkelijk zijn en eindelijk 6. de dieren moeten er tegen beleediging en andere ongemakken (b.v. insecten) beveiligd wezen.

Op eene menigte bijzonderheden moet worden gelet, om inderdaad aan die vereischten te voldoen, als de ligging, het bouw materiaal, de grootte in betrekking tot het getal dieren enz. Verontreinigd en dientengevolge ongezond kan de stallucht zijn: door eene te groote hoeveelheid koolzuur, koolwaterstoffen, zwavelwaterstof, koolzure ammonia enz., gassen die deels door de

ademhaling, deels door den rottenden mest enz. in of nabij den stal, in de lucht opgehooft kunnen worden. 't Spreekt van zelf, dat deze gassen altijd, zij het dan in mindere mate, aanwezig zijn. De stallucht is juist door den eigenaardigen reuk dezer gassen gekenmerkt. Slechts in te groote hoeveelheid worden zij schadelijk. Het sterk prikkelende koolzure ammoniakgas kan b.v. oogontsteking veroorzaken.

De stalwarmte moet eenigszins verschillen naar de soort, het ras en den leeftijd der dieren, alsmede naar het doel waartoe ze gehouden worden. Als de doelmatigste staltemperatuur geeft Haubner aan:

Voor het paard	van 12° 6—17° 5	of gemiddeld	15° C.
" " rund	" 10° —17° 5	" " "	12° 5 C.
" " schaap	" 7° 5—12° 5	" " "	10° C.
" " varken	" 10° —17° 5	" " "	12° 5 C.

Het paard zou volgens Haubner dus warmer gestald moeten worden dan het rund. De hier gedane opgave heeft echter meer betrekking op edele paarden. Voor werkpaarden, die van tijd tot tijd in de koudere lucht naar buiten moeten, is dit voorzeker minder gepast. Waar de paarden ook in het voorjaar en in den herfst te velde gaan, om te werken, is het dan ook in den regel beter den paardenstal iets koeler te houden.

Dammann geeft als de gepaste stalwarmte voor runderen en paarden op 12.5—17.5° C., de laagste graden voor mestvee, de hoogste voor edele paarden, zogende moeders, veulens en kalver; ook mestvarkens wil Dammann koeler, zeugen met biggen warmer (tot 17.5° C.) gestald hebben.

Volgens de proeven van Henneberg en Stohmann, werd bij eene temperatuur van 16° C. door het rund de geringste hoeveelheid voedsel voor het onderhoud der dierlijke warmte verbruikt. Beneden 10° C. was voor elken graad lagere temperatuur 5—6 % voedsel meer noodig.

Eene eenigszins hoogere temperatuur is doeltreffend voor de moederdieren met hunne jongen. In 't algemeen moet tegen eene snelle afwisseling van temperatuur gewaakt of er moeten bijzondere maatregelen daartegen genomen worden (gebruik van dekken).

Of eene opzettelijk aangebrachte ventilatie noodig is, daarover moeten de ondervinding en een onderzoek naar de stallucht beslissen. Eene vrij aanzienlijke luchtversching heeft volgens een onderzoek van Pettenkofer en Märcker door de muren enz. plaats; zij is in den regel, bij niet te kleine stallen, voldoende.

Stallen voor mestvee worden iets donker gehouden, bl. 76, maar die voor ander vee moeten behoorlijk verlicht zijn. Bij voorkeur laat men het licht boven of achter de dieren invallen.

Behalve ruimte voor het te bergen voer enz. geeft Haubner aan, dat noodig zijn:

Voor den stand van	een	paard	1.57 M. breedte bij	2.8 M. lengte.
" " " " "	" "	hengst	4.8—2.2 " " "	3—3.75 " "
" " " " "	eener drachtige	merrie	3 " " "	5.6 " "
" " " " "	van een	rund	4.3—1.4 " " "	2.2—2.5 " "
" " " " "	" "	schaap		0.8 M ²
" " " " "	" "	ooi		0.9 a 1 " "
" " " " "	" "	jongvee		0.6 a 0.7 " "
" " " " "	" "	zeug		2.9 a 4.9 " "
" " " " "	" "	mestvarken		2 a 2.4 " "

De hoogte van den stal moet, volgens Haubner, 3.1—5 meter bedragen, de bodem vast zijn, geen vocht doorlaten en gelegenheid geven tot afloop van de urine. Jongvee laat men liefst vrij loopen in hokken; ook bij andere dieren verdient het plaats in hokken of zoogenaande potstallen de voorkeur, wanneer men over genoeg strooisel beschikken kan, vooral uit het oogpunt der mestbereiding. Eene sterke ontwikkeling van koolzure ammonia (vooral uit het ureum van de urine) mag niet plaats hebben, daar zij de waarde van den mest vermindert en de gezondheid der dieren benadeelt. Het strooien van gips, kaïniet of superphosphaat, ijzervitriool enz. leggen de ammonia vast en nemen derhalve den prikkelenden reuk der veestallen weg, I, bl, 390. Meer aanbeveling verdient echter het gebruik van turfstrooisel of van humushoudende aarde, I. bl. 393.

Dammann is uit een gezondheids oogpunt geen voorstander van het plaatsen der dieren op den mest, dus in den potstal, omdat allerlei ziekten, bij paarden b.v. weeke hoeven, daarvan het gevolg kunnen zijn, en zegt dat dergelijke stallen alleen aanbeveling verdienen uit het oogpunt van mestbereiding.

In allen gevalle dragen een niet te zuinig gebruik van strooisel, een zorgvuldig verwijderen der uitwerpselen enz., bij tot zindelijkheid in den veestal en tot zuiverheid van de huid der dieren. En eene zuivere huid draagt veel bij tot hunne gezondheid.

Het zweet, de opperhuidschilfers, stof enz., vormen op de huid licht eene korst, die de gewone „uitwaseming” tegengaat en aan ongedierte (huidparasieten) eene schuilplaats verleent. Proeven hebben bewezen, dat bij het overstrijken der huid met vernis de lichaamstemperatuur daalt, bl. 39.

Door rossen en borstelen en zoo noodig door wasschen en baden moet de korst verwijderd of haar ontstaan voorkomen worden. De geheele werkzaamheid der huid wordt daardoor sterker en alle levensverrichtingen worden meer opgewekt en gaande gehouden.

In de laatste jaren is ook het wegscheren van het winterhaar, in het begin van den staltijd, meer in zwang gekomen, om het reinigen der huid gemakkelijker te maken. Verschillende proeven hebben bewezen, dat inderdaad de gezondheid en de groei der dieren er door bevorderd worden. Zorg voor koudevatten is dan echter dubbel noodig. Volgens Dammann verdient het scheren geene aanbeveling, vooral niet voor werkpaarden die nu en dan den stal verlaten.

De voorwaarden, waaronder de dieren gezond zijn en blijven, kunnen in hen zelven of daarbuiten gelegen zijn.

Tot de eerste behooren een goed geëvenredigden, normalen lichaamsbouw, een rustig temperament, afstamming van gezonde ouders en van eene gezonde familie. Om hieraan te voldoen heeft de landbouwer op een en ander te letten bij het aankokken. Zie bl. 91 en 101. Tot de uitwendige voorwaarden der gezondheid rekent Haubner: eene zuivere lucht van gepaste warmte, gezond voedsel en drank, gepaste beweging, rust en slaap, zindelijkheid en verzorging der huid, orde en regelmaat in de voeding. Vele ziekten kunnen door het inachtnemen dezer voorwaarden worden voorkomen, maar ziekelijke dieren of enkele harer organen door een juist vervullen dezer voorwaarden ook sterker worden gemaakt. Vooral het blootstellen aan eene afwisselende temperatuur en he

geven van te koud drinkwater heeft vaak ziekten ten gevolge en moet dus vermeden worden.

Of een dier gezond is, laat zich opmaken uit zijn geheele gedrag en voorkomen: het moet vroolijk en opmerkzaam zijn. Een geoefend waarnemer ontdekt bij het nagaan der levensverrichtingen, „onder de meest verschillende omstandigheden, in de weide zoowel als op stal, bij het vreten zoowel als bij het werk, in de rust en bij uiterlijke opwekking enz.” afwijkingen van den gezondheidstoestand, wanneer de dieren nog geen eigenlijk teeken van ziekte vertoonen. De huid moet zacht en glad, de lichaamswarmte gelijkmatig verdeeld zijn; alleen de ooren, de beenen en de horens moeten iets kouder zijn. Bij het rund moet ook de neusspiegel kouder en gelijkmatig bevochtigd wezen. Van belang is voorts het nagaan der eetlust, der spijsvertering en der ademhaling.

„Ziekte is afwijking van den normalen toestand, waarbij de verrichtingen des lichaams door inwendige omstandigheden gestoord zijn en de geregelde ontwikkeling van het dier en zijn bestaan in gevaar verkeerren”. Tot haar ontstaan werken mede: aanleg of vatbaarheid er voor en eene oorzaak buiten het dier gelegen. De kwade droes b.v. is bepaald eigen aan paarden, de longziekte aan het rundvee. Andere ziekten treffen de dieren meer in 't algemeen, maar zij zijn lang altijd niet even vatbaar daarvoor. Terwijl zij het eene dier treffen, blijven anderen gezond. Worden vele dieren tegelijkertijd door dezelfde ziekte aangetast, zoo is zij *heerschend* (*epidemisch*).

De oorzaken der ziekten, buiten het dier gelegen, moet de landbouwer vooral in het oog houden en afwenden, om zijne dieren gezond te doen blijven.

Sommige dezer oorzaken zijn plaatselijk in den bodem (miltvuur), of in de lucht gelegen (*inheemsche* ziekten) b.v. de runderpest in de steppen van Rusland. Niet zelden gaat ook eene ziekte van het eene dier op het andere over; zij is *besmettelijk*, b.v. longziekte, 't mond- en klauwzeer, kwade droes. Strenge afzondering of onmiddellijke dooding en zoo noodig ontsmetting van alles wat met het zieke of de verdachte dieren in aanraking is geweest, zijn daartegen in den regel de beste middelen.

Waar het pas gaf bij het voeder, het voederen enz. hebben wij reeds gewezen op hetgeen aanleiding kon geven tot ziekte. Hier zij er nog op gewezen, dat, behalve bij besmetting, nu eens de oorzaak kan gelegen zijn in het weer: kouvatng, zonnesteek, veel regen, dauw en nevel en daardoor soms te waterrijk voedsel; dan in het drinkwater (versch pompwater met weinig organische stoffen, niet te veel zouten en eene temperatuur van 10—15° C. is het best) of in het voeder. Wat dit laatste betreft is bij de verschillende voedermiddelen daarop reeds de aandacht gevestigd. Hier zij nog gewezen op den schadelijken invloed van bedorven voeder, hetzij door rotting of schimmelvorming, hetzij door insecten, vooral bladluizen, en andere dierlijke of plantaardige parasieten, soms ook door overstroming of hevige regenvallen, bevrozen enz. veroorzaakt. In al deze gevallen is voorzichtigheid aan te raden; dergelijk voeder mag in geen geval in groote hoeveelheid gegeven worden en bij de minste afwijking van de gezondheid moet met het voederen daarmee worden opgehouden, of door koking, broeiing enz. de schadelijke werking worden tegengegaan. Veroorzaakt dergelijk voeder dikwijls verschijnselen van vergif-

ting, maag- en darmontstekingen, koliek enz., eene bepaalde vergiftiging kan verder veroorzaakt worden door het eten van giffplanten, hetzij op de weide, in den stal of meer toevallig langs weg en hof, als daar zijn: de Wolfsmelk-soorten, het Bilzenkruid, de Buxboom, de Nachtschaden, de zaden van Bolderik vooral in Rogge enz. Zie Dl. II, bl. 395. Verfstoffen, b.v. in compost op weilanden gebracht, kunnen mede aanleiding geven tot vergiftiging.

Ten slotte wijzen wij nog op het nut eener zachte, liefderijke behandeling der dieren in het algemeen. De Engelsche veefokker is daar om het te bewijzen. „De geheele behandeling van het vee aldaar geschiedt met liefde en belangstelling, zonder eenig hard woord of eenige wreede daad. Een gevolg van deze wijze van behandeling is dan ook het rustige, het tamme, het gehoorzame, ja het verstandige, aan het Engelsche vee eigen. Dat zijn altemaal dingen, die van zelf spreken; maar het moet erkend worden, dat zij in Groot-Britanië in practijk gebracht worden en ontgezeggelijk van invloed zijn op het resultaat der veeteelt. Niemand zal dit bestrijden, en toch hoe vaak wordt tegen deze van zelve sprekende regels gezondigd!” Zoo zegt Theodor Körner in „Die Landwirthschaft in Grossbritannien, nach eigener Anschauung dargestellt”.

BIJZONDERE VEETEELT.

HOOFDSTUK I.

RUNDVEETEELT 1).

1. AFSTAMMING EN EIGENSCHAPPEN VAN HET RUNDVEE.

Onder den naam *runderen* begrijpt men de verschillende diersoorten en rassen van het geslacht *Rund* (*Bos*). Minder juist is de benaming *hoornvee*.

De dierkundigen brengen deze dieren tot het type der Gewervelden, de klasse der Zoogdieren en de orde der Herkauwers of Tweehoevigen; met het Schaaap, de Geit en eene menigte dieren meer vormen zij van deze orde de familie der Holhoornigen, die men nog weder in twee onderfamiliën: de *Runderachtigen* en de *Geitachtigen* kan onderscheiden. De eersten zijn onder anderen gekenmerkt door een breed, onbehaarden neus, nagenoeg ronde horens, een staart die aan zijn uiteinde gewoonlijk een haarbos draagt en overigens gelijkmatig behaard is, en een uier met 4 tepels, terwijl de Geitachtigen, waartoe o.a. het Schaaap en de Geit behooren, een behaarden neus, een gespleten bovenlip, een uier met 2 tepels, een gelijkmatig behaarden staart zonder haarbos en veelal kantige horens bezitten. Tot de Runderachtigen behooren, behalve dieren van het geslacht *Rund* (*Bos*), de *Buffels* (gesl. *Bubalus*) en de *Bisons* (gesl. *Bison*).

Buffels, Fig. 61, worden o. a. in Amerika, in Afrika, in Italië, in Bulgarije, Zevenbergen en in onze Oost-Indische bezittingen (hier onder den naam van *karbouwen*) vooral als trekdier gebruikt. Zij zijn gekenmerkt o. a. door een kort naarbuiten gebogen voorhoofd. *Bisons* kwamen in het diluviale tijdperk in Europa veelvuldig in het wild voor; men treft thans nog in Amerika den *Bison americanus* of *Buffalo* en in eenige bosschen van den Kaukasus en in Littaunen den *Bison europaeus* of *Wisent*, Fig. 62, in het wild aan. In Littaunen worden de *Bisons* in het woud Bialowicza en in Kaukasië in het woud Atzilhow opzettelijk voor geheele uitroeiing beschermd; dergelijke maat-

1) Zie, behalve de vroeger vermelde werken: Lydtin und Werner, *Das Deutsche Rind*; H. Lehnert, *Rasse und Leistungen unserer Rinder*; Dr. H. Werner, *Die Rinderzucht*; Dr. C. F. Müller en Dr. O. Rohde, *Die Rindviehzucht*; G. J. Hengeveld, *Het Rundvee*.

regelen zijn ook in Amerika noodig geworden. Hier zwerven nog eenige

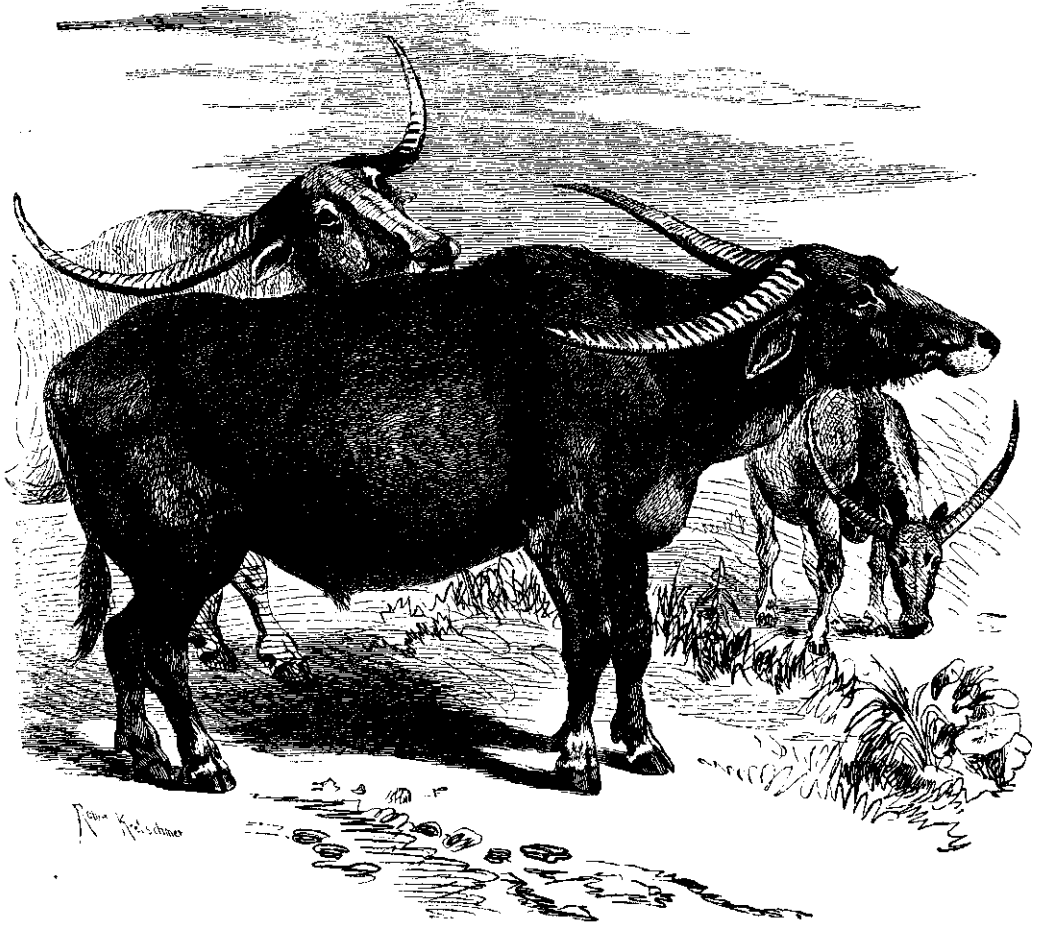


Fig. 61. Javaansche Buffel of Karbouw.



Fig. 62. Wisent.

honderden in de gebergten van Montana en Colorado rond; een tweehonderdtal wordt in het Yellow-stone nationale park opzettelijk aangehouden. Blijkens eene telling in 1889 bedroeg het geheele aantal wilde en getemde Bisons in Amerika slechts 1091; terwijl hun aantal in 1870 nog op 4 miljoen geschat werd.

De Bisons zijn gekenmerkt door een voorhoofd dat meer breed dan lang is, een schoft hooger gelegen dan het kruis, terwijl kop en hals lange wolachtige haren dragen en de kin een langen baard. Het zijn sterke, geharde dieren,

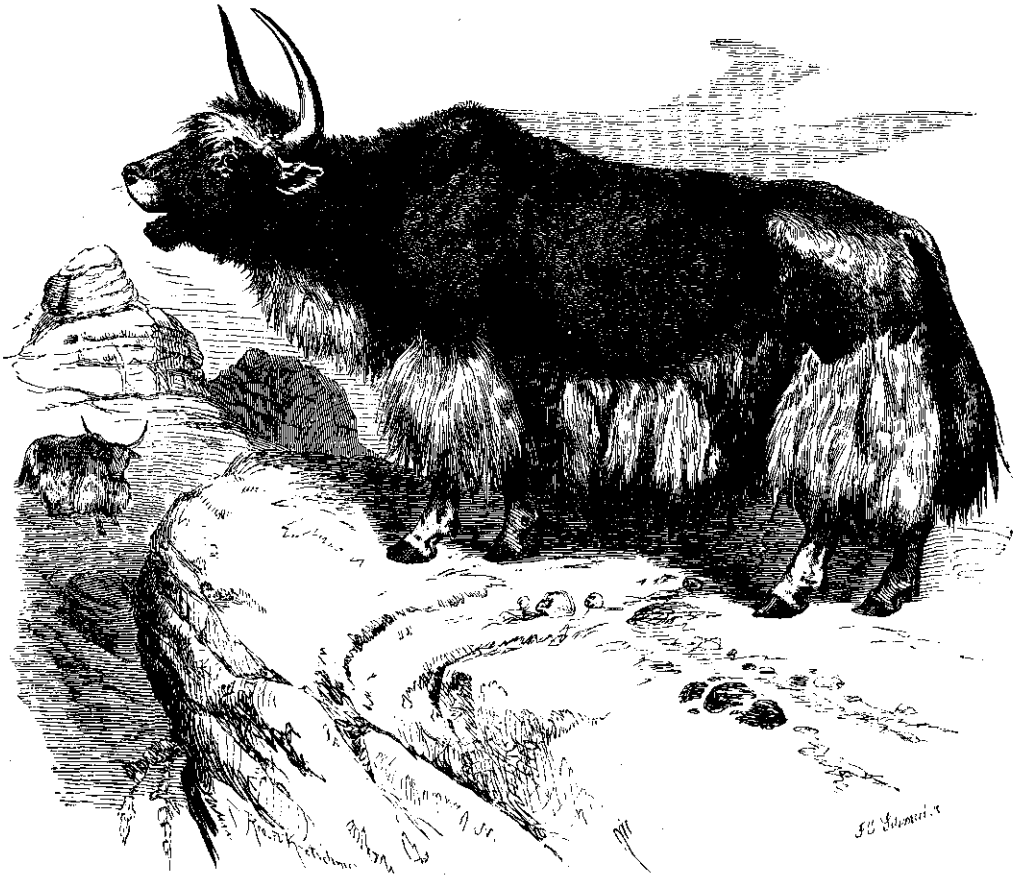


Fig. 63. De Yack of Knor-os.

die in troepen leven en bij schaarschte van voedsel zich met wat dor gras en boomrijs kunnen onderhouden. De Amerikaansche zijn door hun dikke huid en wollig haar bestand tegen de sneeuwstormen (*blixzards*) die in den winter meermalen over de prairiën waaien; zij zetten letterlijk hun kop daartegen in, terwijl de gewone runderen er voor op de vlucht en dan meestal te gronde gaan.

Een en ander heeft eenige Amerikaansche farmers in de laatste 25 jaren aanleiding gegeven om de gewone runderen met bisons te kruisen en deze in de prairiën gewenschte eigenschappen der bisons in het gewone rund over te brengen. Vooral heeft zich daarop toegelegd C. J. Jones te Garden City

(Kansas), die in 1888 in het bezit was van 57 stuks in het wild gevangen bisons en daarmede Galloway-, Shorthorn-, Hereford- en gewone Texasrunderen kruiste. De ervaring heeft daarbij geleerd dat eene vruchtbare vereeniging van een bisonstier en eene koe van 't gewone rund mogelijk, maar eene omgekeerde paring onvruchtbaar is. De alzoo verkregen halfbloeddieren



Fig. 64. De Gayal of het Sylhetaansche Rund.

hebben nog veel van een bison; zij kunnen in troepen worden gehouden, zijn bestand tegen de sneeuwstormen, stellen zich met een schraal voedsel tevreden, terwijl ze niet wild of boosaardig zijn en hun vleesch voor even goed wordt gehouden als dat der beste gemeste Texasrunderen. Van deze halfbloeddieren laten de vrouwelijke zich met een bisonstier vruchtbaar paren 1).

Meer overeenkomst met ons gewone Rund hebben de volgende, deels nog

1) *Deutsche Landw. Presse*, 1899, no. 48.

in het wild voorkomende, deels getemde dieren, die men daarom ook tot hetzelfde geslacht *Bos* brengt. Van den anderen kant vertoonen zij overeenkomst met de Bisons, wat aanleiding heeft gegeven tot den naam Bisonrunderen. Rüttimeier beschouwt als hun stamvorm de *Bos ebruscus*, waarvan schedelvormen in de tertiaire aardlagen (plioceen) gevonden worden. Daarvan wijkt in lichaamsvorm, o. a. door het gebogen voorhoofd, nog het meest van het gewone Rund af de *Yak* of *Knor-os*, (*Bos grunniens*), Fig. 63, die in

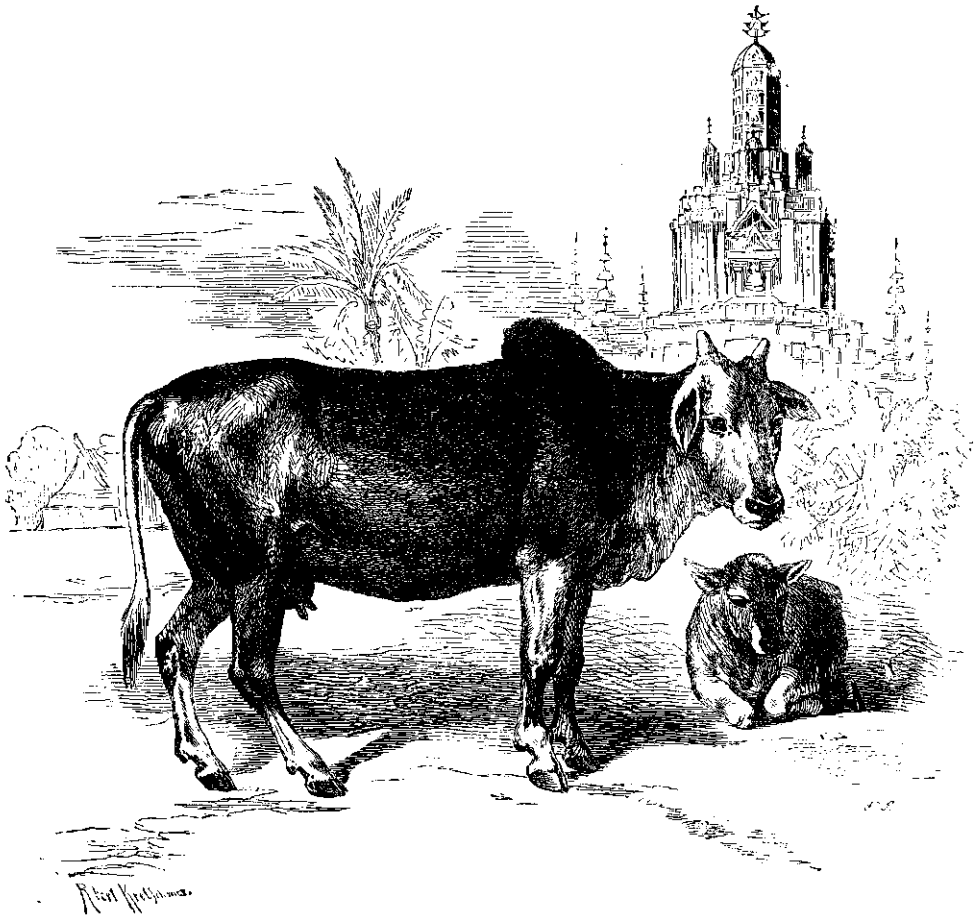


Fig. 65. Indische Zebu of Bultos.

Midden-Azië deels in het wild (in de berglanden), deels als huisdier voorkomt; hij wordt door de bewoners van Thibet, Mongolië enz. als last- en trekdier en tot het leveren van melk gebruikt; het haar van dit dier levert aan de Tangten de grondstof voor weefsels, terwijl de prachtige staart, behaard als die van een paard, bij de Perzen, Turken, Chineezers en Indianen een belangrijk versieringsmiddel is. Verder vermelden wij den *Gayal* of het *Sylhetaansche rund* (*Bos frontalis*), Fig. 64, dat op het vasteland van Indië in het wild leeft, maar ook getemd als huisdier gehouden wordt; ook treft men aldaar

den *Gauer* of het *Dschungelrund* (*Bos gaurus*) in het wild aan. Op de Sundaeilanden komt het *Sundaneesche rund* (*Bos Sondaëus*) in het wild voor, waarvan de stier op Java *Banting*, de koe *Sapi* of *Sampi* geheeten wordt.

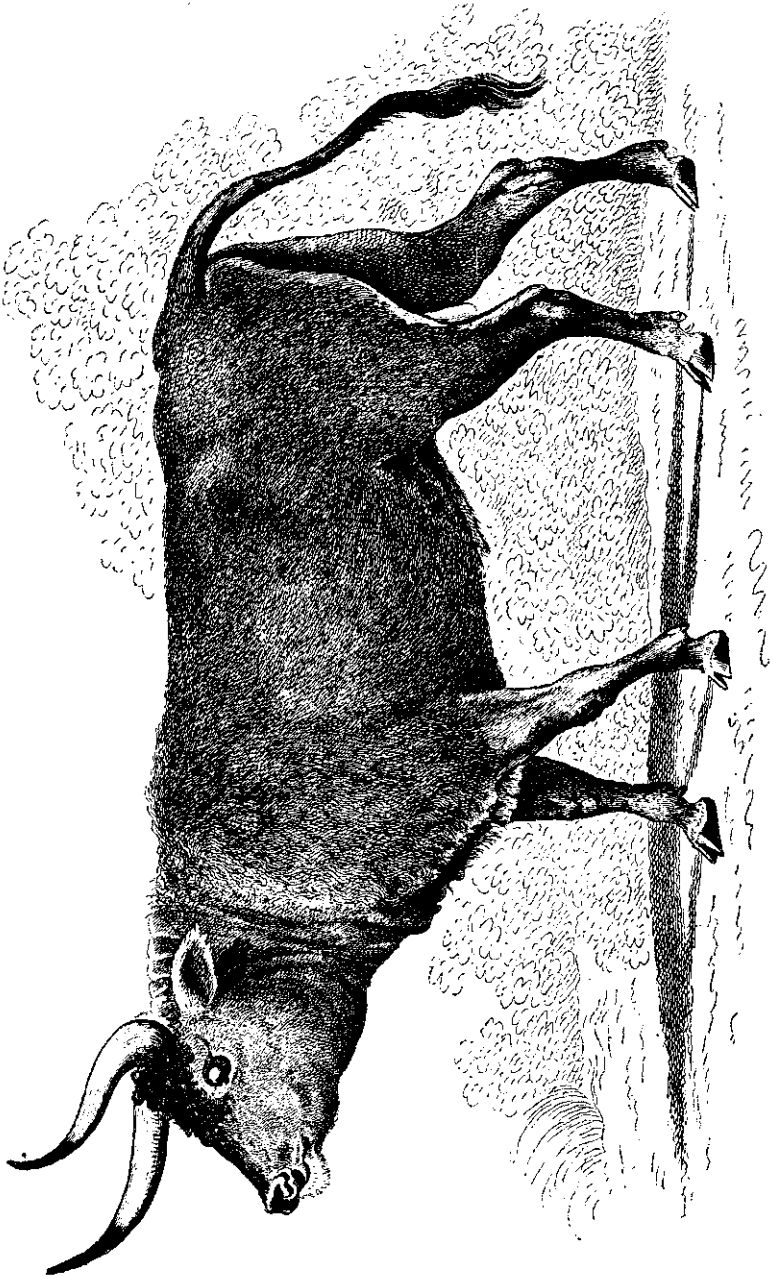


Fig. 66. Oerrund, naar eene schilderij door Hamilton Smith te Augsburg gevonden, volgens Nehring in *Globus*.

Al deze runderen zijn gekenmerkt door een min of meer hoogen rug en schoft en vertoonen daardoor min of meer overeenkomst met Bisons. Meer

bepaald een vetbult op de schouder bezitten de runderen, onder de namen *Zebu* en *Sanga* bekend, Fig. 65. Deze bultrunderen, die wellicht tot een of twee soorten (*Bos zebu s. indicus* en *Bos africanus*) kunnen samengevat worden, maar waarvan dan nog zeer onderscheiden rassen bestaan, bekleeden in de heete gewesten van Azië (Arabië, Perzië, Armenië, Bengalen enz.) en in Afrika (Kaap de Goede Hoop, het land der Hottentotten en op Madagascar) de plaats van ons rund als huisdier; zij bewijzen den bewoners dier gewesten allerlei diensten. De oud-Egyptische runderen, ook de bekende Apis-stieren, behoorden hiertoe zoowel als het heilige rund der Brahminen en de runderen, die thans in Egypte als huisdier gehouden worden. Zij komen niet meer in het wild, wel hier en daar verwilderd voor.

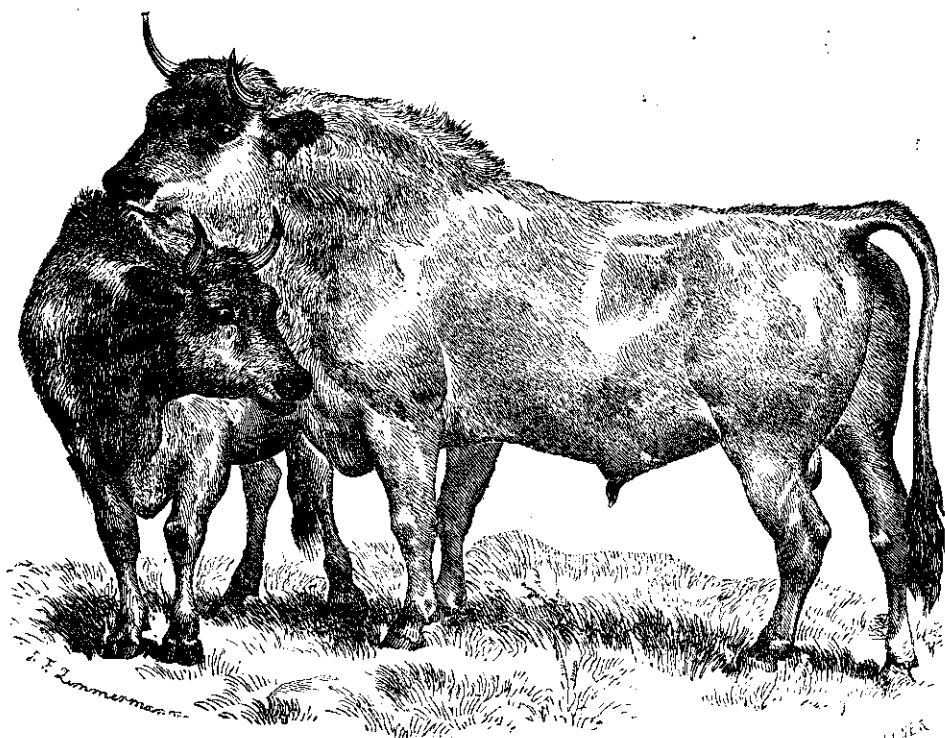


Fig. 67. Het Schotsche Parkrund.

Op vele plaatsen in Afrika, b.v. aan de Kaap, wordt de Zebu echter langzamerhand door invoering van 't gewone Rund verdreven.

Aan het landbouwinstituut te Halle zijn proeven genomen met het paren van de bovengenoemde runderen, zoowel onderling, b.v. van de Yak en de Zebu, als met het gewone Rund. Hieruit is gebleken, dat deze paring wel gelukt maar de nakomelingen onderling onvruchtbaar zijn. De vrouwelijke bastaards, verkregen door paring van een gayalstier met verschillende runderen, bleken wel vruchtbaar te zijn wanneer zij gedeekt werden door een stier van zuiver ras; de mannelijke bastaards daarentegen bleken steeds onvruchtbaar, zoowel bij paring met een vrouwelijke bastaard als met een van zuiver ras.

Als een bewijs van onderlinge vruchtbaarheid kan ook gelden, dat op Java niet zelden tamme gewone runderen in de bosschen worden gedreven om ze door de Bantings te doen bevruchten.

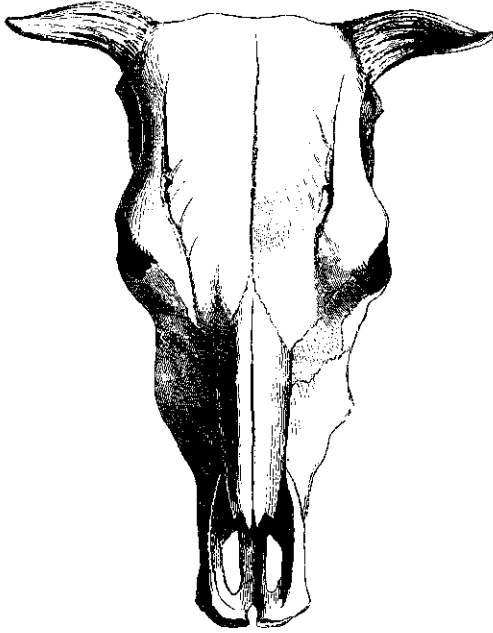


Fig. 68. Schedel van een primigenius-rund, van voren gezien.

De Europeesche runderen (*Bos taurus*), die behalve in Europa en van daar uit ook in verschillende andere werelddeelen verspreid zijn, onderscheiden zich van de bovengenoemde rundersoorten door een minder hoogen rug en schoft of het gemis van een vetbult. Zij komen niet meer in het wild, wel hier en daar (in Zuid-Rusland en Zuid-Amerika) verwilderd voor. Maar nog in den historischen tijd, volgens sommige schrijvers nog in de 17^e eeuw, (in ons land nog in de 14^e eeuw), werden in Europa wilde Runderen aangetroffen. Dit oorspronkelijk wilde rund (*Bos primigenius*), Fig. 66, wordt beschreven als een woest en sterk dier met groote horens; het werd door de Romeinen *Urus* of *Taurus*, door de Germa-

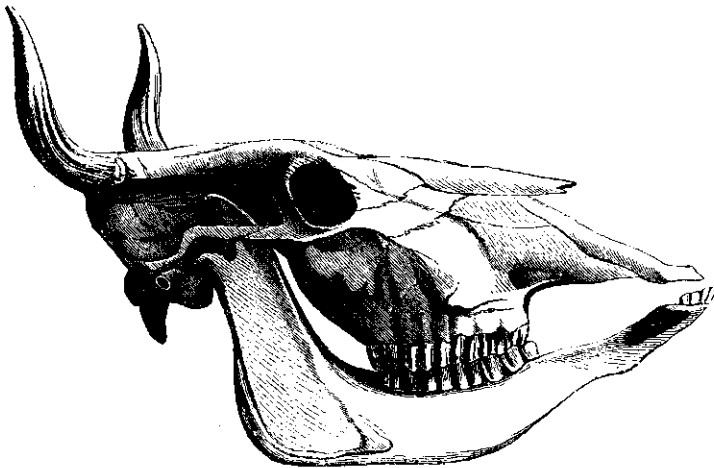


Fig. 69. Schedel van een primigenius-rund, ter zijde gezien.

nen *Ur*, *Urochs* of *Aucrochs* (*Oerrund*) geheeten. Later heeft men in de Zwitschersche paalwoningen en in verschillende diluviale gronden rundersche-

dels gevonden, die met deze beschrijving zeer goed overeenkomen. Rüttimeier,

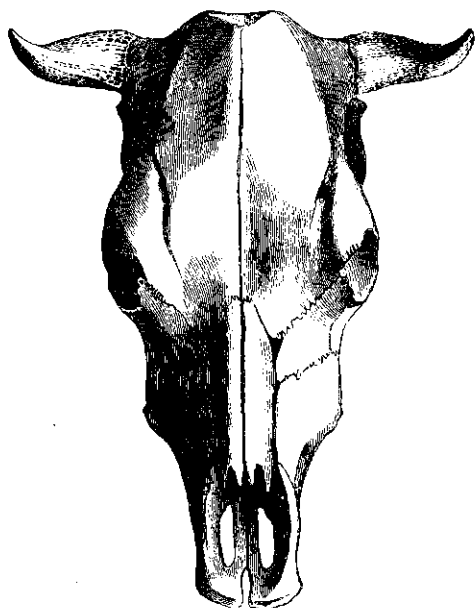


Fig. 70. Schedel van een brachyseros of longifrons-rund, van voren gezien.

Owen en anderen hebben deze schedels en de daarop ingeplante horens vergeleken met die der tegenwoordige runderen en gevonden (in aanmerking genomen dat door de keuze bij het aankokken en de verandering van leefwijze, voeding enz. in den getemden staat, dit oorspronkelijke rund wel zal veranderd en inzonderheid de horens ingekort zullen zijn), dat de vorm der schedels van vele Europeesche runderen daarmede zeer goed overeenkomt. De meeste overeenkomst er mee vertoont het steppenvee in Rusland, Hongarije, de Donanvorstendommen enz., dat zich ook thans nog door een groote hoornontwikkeling onderscheidt en het wilde of halfwilde vee in de parken van Schotland, Fig. 67¹⁾.

Door meting van een geraamte, gevonden in het veen van Guhlen in

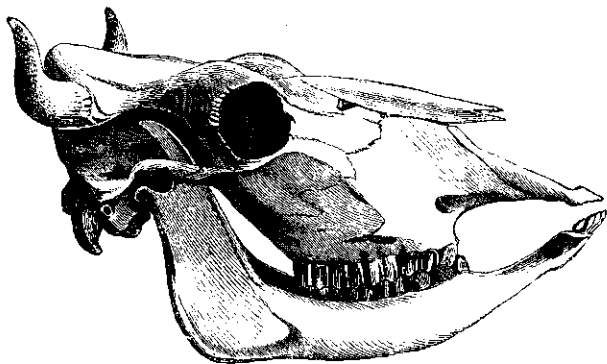


Fig. 74. Schedel van een brachyceros-rund, ter zijde gezien.

1.88 M. Er zijn echter ook geraamten van kleinere afmetingen gevonden. In

Brandenburg, heeft Nehring berekend dat de Uros, waarvan dit afkomstig is, eene schofthoogte gehad moet hebben van 1.75 M. Nilsson geeft, te oordeelen naar de gevonden skeletonen, als lengte op 3.45—3.76 M. en als hoogte

¹⁾ Ramm, *Die Arten und Rassen des Rindes*, beschouwt de runderen in de Schotsche parken niet als oorspronkelijk wilde maar als getemde, die verwilderd zijn en waarbij die met eene witte kleur, welke altijd in hoog aanzien hebben gestaan, zijn uitgezocht; in vorm en hoornontwikkeling komt het in de verschillende parken aanwezige vee ook veel met dat 't welk in de naaste omgeving, althans vroeger gevonden werd, overeen.

oude geschriften worden voorts vele mededeelingen omtrent den Uros gedaan en bestaan er bovendien enkele afbeeldingen van. Als het meest met die beschrijvingen en met het geraamte overeenkomende beschouwt Nehring ¹⁾ die van eene schilderij in olieverf, door Hamilton Smith te Augsburg gevonden, Fig. 66.

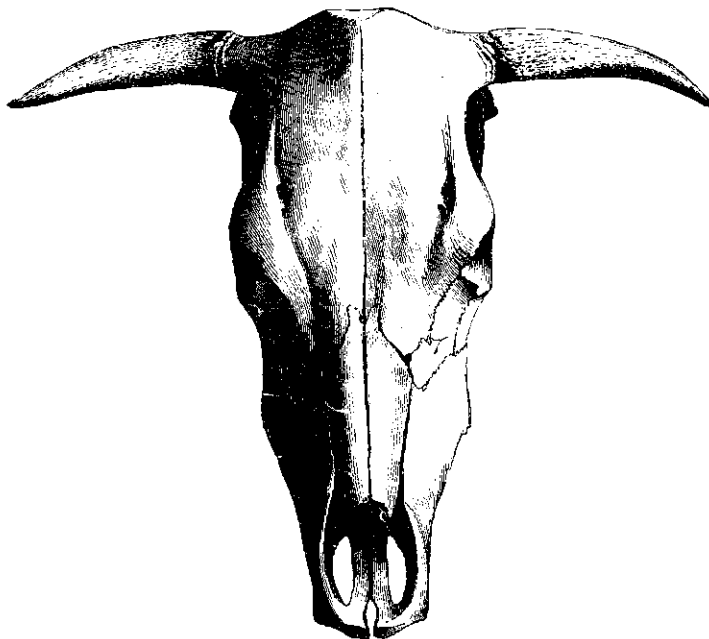


Fig. 72. Schedel van het frontosus-rund, van voren gezien.

Behalve geraamten en schedels van dit langgehoornde Oerrund, Fig. 68 en 69, zijn nog drie andere schedelvormen gevonden van runderen, die in lang vervlogen tijden geleefd moeten hebben: 1^o schedels van een klein, licht rund

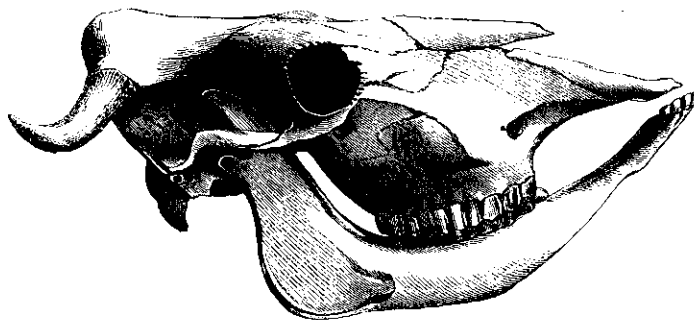


Fig. 73. Schedel van het frontosus-rund, ter zijde gezien.

met kleine, korte horens en een breed, lang en oneffen voorhoofd, Fig. 70 en 71, door Rüttimeier *Bos Brachyceros*, door Owen *Bos longifrons* geheeten,

¹⁾ *Globus*.

in de Zwitsersche paalwoningen en in de venen en het diluvium van Engeland, Ierland en Skandinavië; 2^o schedels van runderen met een breed gewelfd voorhoofd, verheven kruinbeen en met dikke, grove en sterk zijwaarts en naar beneden gekromde horens, Fig. 72 en 73, in de venen van Skandinavië door Nilsson, en waaraan door dezen de naam *Bos frontosus* gegeven is; 3^o schedels van runderen waarvan de kop kort maar boven de oogholten en in het gezicht breed geweest moet zijn, in de paalwoningen van Laibach door Wilckens en door hem het kortkoppige rund (*Bos brachycephalus*) geheeten. Volgens Rüttimeier en anderen vinden ook deze drie vormen in het thans levende vee nog hunne vertegenwoordigers: *Bos brachyceros* o. a. in het grijsbruine vee in Zwitserland, *Bos frontosus* in het gevlekte Zwitsersche vee, vooral in de kantons Bern en Freiburg, en *Bos brachycephalus* o. a. in het Zillerthaler en Duxer vee.

Op grond van een en ander nemen zij aan, dat de Europeesche tamme runderen van een viertal stamsoorten of rassen afkomstig zijn of althans een viertal hoofdvormen daarbij kunnen worden onderscheiden.

Deze zijn: 1^o *Bos taurus primigenius Rüttimeier*, in het geraamte het meest met den Uros overeenkomende.

2^o *Bos taurus longifrons Owen* of *B. t. brachyceros Rüttimeier*, met een lang voorhoofd en korte horens.

3^o *Bos taurus frontosus Nilsson*, met een groot voorhoofd.

4^o *Bos taurus brachycephalus Wilckens*, met een korten kop, maar breed voorhoofd.

Dat deze vier stamrassen ook eenmaal in het wild in Europa voorkwamen wordt wel betwijfeld, maar meer waarschijnlijk geacht, dat de gevonden schedels van reeds getemde vormen afkomstig zijn. Nehring en anderen beschouwen de Uros dan ook als het eenige wilde rund dat in Europa voorkwam en de stamvader van het tamme Europeesche rund, waarmede echter bloed van Zebus en andere runderen gemengd kan zijn, waardoor zich de afwijkingen laten verklaren. Wilckens meent dat het tamme rund uit Azië afkomstig is en betwijfelt het of dit van den Uros afstamt, daar het volgens hem te veel daarvan in grootte verschilt; hij verdeelt, evenals Nehring en Sanson (zie hieronder), de tamme runderen in langkoppigen (*dolichocephalen*) en kortkoppigen (*brachycephalen*), en is van meening dat de eersten, die het grootste aantal vormen, uit Azië, waarschijnlijk door Afrika in Europa zijn gekomen, terwijl de kortkoppigen in Europa inheemsch waren en afstammen van *Bos etruscus*, welke Rüttimeier, gelijk hierboven gezegd is, als de gemeenschappelijke stamvorm van de bisonrunderen beschouwt.

De meeningen omtrent de afstamming van de Europeesche tamme runderen en vooral omtrent de verschillende stamvormen en de daarop berustende indeeling loopen dus nog zeer uiteen. Als vrij zeker mag echter worden aangenomen dat de geschiedenis van de tamme runderen nauw samenhangt met die der volkeren welke ze getemd of ze op hunne tochten hebben meegevoerd. Den weg, dien de volkeren bij hunne verplaatsingen volgden, doorliep ook het vee, en naast vele andere gedenkteekenen zijn op dien weg hier en daar ook sporen van het vee dat zij medevoerden achtergebleven. Zoo werd westelijk Zwitserland bevolkt door de Bourgondiërs, die, waarschijnlijk uit zuidelijk Zweden

afkomstig, in het bezit waren van het tot het frontosus-ras behorende gevleete vee, dat thans in dit gedeelte van Zwitserland voorkomt en dat door Werner mede op het eiland Gotland is gevonden. Op gelijke wijze zijn ook de wegen die andere volksstammen als de Kelten en de Gothen gevolgd en de landen die zij in bezit genomen hebben, gekenmerkt door een eigenaardig soort vee, waaromtrent wij hier echter in geene nadere bijzonderheden kunnen treden ¹⁾. Vermenging van de verschillende stamrassen heeft daarbij ongetwijfeld plaats gehad, zoodat daaruit allerlei tusschenvormen zijn ontstaan.

Wij kunnen het tamme Rund (*Bos Taurus*) in het algemeen een holhoornig herkauwend of tweehoevig dier noemen, dat een onbehaarden neus en bovenlip (neusspiegel) zonder groef, een uier met vier tepels en een staart met eene haarkwast bezit. Wat men onder een herkauwend dier verstaat en hoe de maag van zulke dieren is ingericht, is bl. 44 en wat een tweehoevig dier is, bl. 18 genoegzaam verklaard. Ook de overige lichaamsdeelen zijn uit het vroeger daarvan vermelde genoegzaam aangegeven.

De huid aan de benedenzij van den hals is ruim en hangt als een ledige zak naar beneden, waaraan men den naam *kossem* geeft.

Het voorhoofd is lang en min of meer plat; de horens zijn aan hunne basis weinig verdikt (onderscheid met de buffels) en nagenoeg rolrond. Zij staan aan weerszijden op de uiteinden van den beenigen kam, die het voorhoofd van het achterhoofd scheidt en zijn verschillend gekromd; bij het Nederlandsche rund veelal eerst zijwaarts en iets naar achteren, dan voorwaarts en aan de punt veelal iets naar beneden of naar boven. Zij bestaan, Fig. 74, uit een ronden beenigen kern (*hoornpit*), een uitsteeksel van 't voorhoofdsbeen, en een hollen hoornen koker (*hoornscheede*), die rond en glad en aan de basis van eenige kringen voorzien is, wier aantal met den ouderdom toeneemt en bij koeien, die eenige kalveren hebben voortgebracht, het best waar te nemen zijn (zie hieronder). Slechts bij enkele rassen ontbreken de horens; de haarwervel op het voorhoofd en tusschen de oogen is bij deze dieren grooter, en de kruinharen zijn langer en dichter. Bij den stier zijn de horens korter en dikker, bij den os of gesneden stier veelal langer, staan verder uit elkaar en verkrijgen eene zoogenaamde breede vlucht.

Fig. 74. Schematische voorstelling van den bouw des runderhorens: *A* de inwendig holle, met de beenderen van den schedel verbonden, hoornpit; *B* de huid, die de hoornpit bedekt; *B²* (beneden) de opperhuid, waar met *h* de op de huid voorkomende haren zijn aangeduid. Rondom de hoornpit is deze (zie *B²* boven) in horens overgegaan; *B¹* lederhuid.

Rondom de hoornpit is deze (zie *B²* boven) in horens overgegaan; *B¹* lederhuid.

Tot op den ouderdom van 9 maanden wordt het rund *kalf*, van 9 tot 21 maanden *pink*, *hokkeling* of *enter*, van 21 maand tot ongeveer 2 jaar en 9 maanden *twinter* geheeten en verder als *driejarig*, *vierjarig rund* enz. onder-

¹⁾ Zie daarover H. Werner, *Die Rinderzucht*.

scheiden. Het mannelijk dier heet *stier*, *bul* of *bol* en gesneden, *os*, het vrouwelijk dier *koel*. Men heeft dus: *stier-kalf*, *enter-*, *twinter-*, *drie-* en *meerjarige stieren*; *os-kalf*, *enter-*, *twinter-*, *drie-* en *meerjarige ossen*. De enterstier wordt ook *pinkstier* en in 't algemeen als hij voor het dekken gebruikt wordt, *spring-* of *rjstier* geheeten. Stieren, die, na voor het dekken gebruikt, gesneden zijn, noemt men *bol-ossen* of *scharige ossen*. Meer verschil bestaat er in de benamingen van het vrouwelijk dier. Het eenvoudigste zou zijn ook hier van *koel-kalf*, *enter-*, *twinter-*, *drie-* en *meerjarige koel* te spreken, maar behalve *koel-kalf* zijn de benamingen *kuisch-* of *kui-kalf*, *vaars-*, *vare-*, *veers-*, *vierze-* en *maalkalf* in gebruik. Van 8 a 9 tot 20 a 21 maanden noemt men het *enter-*, *pink-* of *kalfvaars*, *schot-pink*, *maulpink*, *enterrier* of ook eenvoudig *enter*, *pink*, *hokkeling* of *heukel*; vervolgens tot ongeveer driejarigen leeftijd: *twinter-vaars* of ook *vaars*, *viers*, *vierze*, *twinter*, *kalf-schotter*, *rier*, *trient*, *tweejarige maal* of *cenwinter* en, voortaan *koel* geheeten, wordt het, wanneer het 2^e, 3^e enz. kalf is voortgebracht, als *tweede kalfs-*, *derde kalfs-koel* enz. onderscheiden. Eene vaars, die op ongeveer tweejarigen leeftijd geen kalf voortbrengt, heet *gelde vaars* of *gelde kalf-schotter*.



Fig. 75. Snijtand van het rund.

Eene koel, die een of meer kalveren voortgebracht heeft, maar op den gewonen tijd niet weder drachtig wordt en dus den volgenden winter geen kalf voortbrengt, heet *vaarmelk* of *vare*, *guste* of *gelle koel*; op den gewonen tijd weder drachtig zijnde daarentegen *neuwende*, *kalf-* of *tjldkoel*. Eene koel, die na herhaald bespringen niet drachtig wordt en dus onvruchtbaar blijkt te zijn, wordt *kwee* of *kwecen* geheeten. Dezulken komen het meest bij tweelingen voor.

Ter bepaling van den ouderdom van 't rund kan het gebit ten naastenbij tot maatstaf strekken.

Evenals de meeste herkauwende dieren bezit het rund in de onderkaak 8 beetelvormige snijtanden, Fig. 75, en ter weerszijden daarvan 6 kiezen met platte, van emailplooiën voorzien, kroonen; in de bovenkaak komen geene snijtanden voor, maar evenals in de onderkaak aan elke zijde 6 kiezen, waarvan de eerste drie, premolaren geheeten, wisselen, de laatste drie, de

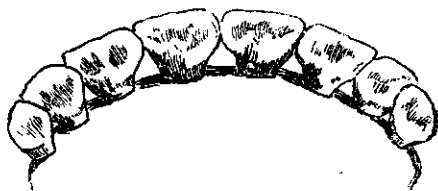


Fig. 76. Snijtanden van het rund, beneden één jaar, nog niet gewisseld.

molaren niet wisselen. Bij de geboorte zijn gewoonlijk nog maar 2 of 4 snijtanden en in 't geheel 8 a 12 kiezen voorhanden; langzamerhand breken ook de andere snijtanden door. Deze eerste tanden, *melktanden* geheeten, zijn echter klein, komen bij het grooter worden der kaken weldra hol te staan en slijten spoedig af, Fig. 76. De voorste (middelste) snijtanden worden *grasbijters*, de volgende *binnenste-*, de daarop volgende *buitenste middeltanden* en de achterste *hoeksnijtanden* geheeten. Heeft het rund zekeren leeftijd bereikt, zoo vallen de snijtanden en de reeds bij de geboorte aanwezige of kort daarna doorbrekende kiezen uit en worden door andere, *blijvende* tanden en kiezen vervangen.

Daar deze aanzienlijk grooter zijn en een anderen vorm bezitten, kunnen zij gemakkelijk van de melktanden worden onderscheiden. En daar dit wisselen

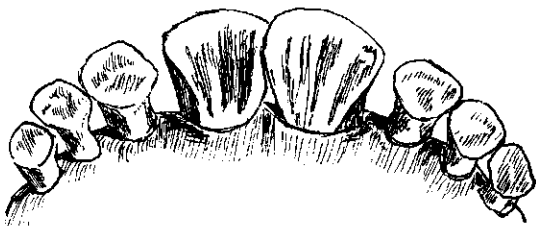


Fig. 77. Snijtanden van het rund, op één- a twee-jarigen leeftijd.

op het doorbreken en wisselen der tanden gewoonlijk geschiedt of de hoeveelheid en soort van tanden en kiezen alsdan aanwezig. De melktanden zijn daarin door kleine, de blijvende door vettere cijfers aangeduid, terwijl de cijfers 1, 2, 3 enz. de opvolgende kiezen en tanden van voren naar achteren aan elke zijde in de kaken aanduiden.

van de tanden en kiezen op min of meer bepaalden leeftijd geschiedt, heeft men in het niet of reeds aanwezig zijn van de blijvende tanden een middel om den leeftijd van 't rund ten naastebij te bepalen. De volgende tabel bevat de levensstijdstippen, waar-

O U D E R D O M.	SNIJTANDEN.				KIEZEN.						S A M E N.
					Premolaren.			Molaren.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	
I. Tijdperk van de melktanden bij de geboorte											
	2	—	—	—	4	4	4	—	—	—	14
1 week oud	2	2	—	—	4	4	4	—	—	—	16
2—3 weken »	2	2	2	2	4	4	4	—	—	—	20
II. Tijdperk van het wisselen der tanden.											
$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ jaar, Fig. 76	2	2	2	2	4	4	4	4	—	—	24
$1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{4}$ » , Fig. 77	2	2	2	2	4	4	4	4	4	—	28
2— $2\frac{1}{2}$ » , Fig. 78	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32
$2\frac{3}{4}$ —3 »	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32
$3\frac{1}{4}$ —4 » , Fig. 79	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32

Het wisselen en doorbreken der tanden heeft intusschen niet altijd zoo regelmatig plaats als in de tabel is aangegeven. Zoogenaamd *vroe-grijpe* en in 't algemeen zulke dieren, die in hunne jeugd goed gevoed worden, wisselen

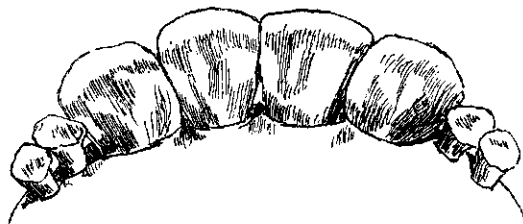


Fig. 78. Snijtanden van het rund, op $2\frac{1}{2}$ -jarigen leeftijd.

hunne tanden eerder dan *laat-rijpe* (b.v. het Russische steppenvee), ziekelijke en slecht gevoede dieren, waarvan de voorste blijvende snijtanden eerst op twee- en de laatste blijvende snijtanden vaak eerst op vijfjarigen leeftijd doorbreken.

Bereiken de dieren een

hoogen ouderdom — het Rund kan 20—30 jaren oud worden, maar stieren worden zelden langer dan 5 a 6 jaar, veelal niet langer dan 3 a 4 jaar gehouden, ossen veelal niet langer dan 2 a 3 jaar, werkossen in het buitenland



Fig. 79. Snijtanden van het rund, op drie- a vijfjarigen leeftijd.

van 6—12 jaar, de koeien zelden langer dan 10—15 jaar, — zoo worden de snijtanden stomper, verliezen hunne witte kleur en vallen ten slotte uit. Ook wordt de huid van oude dieren en bij koeien de uier slapper en meer rimpelig.

Hoeveel kalveren eene

melkkoe gedragen heeft, wordt door het getal hoornringen min of meer duidelijk aangewezen. Gedurende de drachtigheid staat namelijk de hoorn groei min of meer stil of is hij minder sterk. Het gedeelte van 't hoorn, dat alsdan gevormd wordt, is dus van het in de overige levensstijlperken gegroeide te onderscheiden. Daar de koe in den regel elk jaar een kalf voortbrengt, zoo kan elke ring voor één jaar (de eerste echter voor tweejaar) gerekend worden. Is de koe in eenig jaar niet drachtig geworden, zoo is de tusschenruimte tot de volgende ring grooter; is het kalf verworpen, zoo ontstaat een minder duidelijke ring. Maar ook de meerdere of mindere gezondheid van 't dier en de wijze waarop het gedurende de drachtigheid gevoed is, kan op de ringvorming van invloed zijn, zoodat het getal ringen niet altijd met juistheid den ouderdom aanwijst.

Het Rund groeit het meest in het eerste en tweede jaar zijns levens en is eerst op 4- a 5jarigen leeftijd volwassen. De geslachtsdrift ontwaakt reeds op 1½- a 2jarigen leeftijd, bij krachtige voeding en aanleg tot vroegrijpheid dikwijls reeds vroeger. De draagtijd duurt gemiddeld 285 dagen of ruim 40 weken, bij stierkalveren gewoonlijk iets langer. In den regel brengt de koe maar één kalf, soms twee, zeer zelden drie ter wereld. Het gewicht der kalveren bedraagt 20—60 KG. of $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$ van het gewicht der koeien; van deze bedraagt het levend gewicht op den volwassen leeftijd 200—800 KG., stieren en ossen zijn zwaarder; hun levend gewicht wisselt zoo ongeveer af van 300—1000 KG. Veესlagen of -rassen, waarvan het levend gewicht der koeien 400 a 500 KG. bedraagt, zou men van gemiddelde zwaarte, die daarbeneden lichte en daarboven zware slagen kunnen noemen.

De belangrijkste ziekten, aan het Rund bijzonder eigen, zijn: de runderpest, de longziekte, het mond- en klauwzeer, de knobbelziekte, tuberculose of parelziekte, het miltvuur en bij kalveren de witte diarrhee. Als schadelijke dieren op of in het Rund worden aangetroffen: Schurftmyten (*Dermatocoptus* of *Dermatophagus* spec.), Luizen (*Haematopinus emystrernis* en *H. tenuirostris*), Horzels (*Hypoderma bovis* en *Gastus pecorum*), Dazen of Bremzen (*Tabanus bovinus*), Tsetse vlieg (*Glossina morsitans*) in Zuid-Afrika, Columbaszer mug (*Simulia maculata*) in de landen aan den Beneden-Donau, Leverbot (*Distoma*),

Lintwormen (*Taenia expansa* en *T. denticulata*), Palissadenwormen (*Strongylus micrurus* en enkele andere soorten) in de longen enz. ¹⁾.

2. DE RUNDVEERASSEN.

Het klimaat en de grond hebben een onmiskenbaren invloed op eenige vee-soort. Wat het rundvee betreft, valt vooral het verschil tusschen het vee der lage vlakke landen en dat der bergstreken in het oog. Het lagelands vee, dat zijn voedsel, zonder veel inspanning, in vlakke weiden zoekt, bezit een meer uitgerekten hals en veelal een min of meer afhankelijk kruis met laagliggenden staart en is uit zijnen aard zacht en godwee; zijn temperament is goedaardig. Het bergvee daarentegen, dat vooral in zijne jeugd op de hoogste bergweiden gedreven wordt, om zijn voedsel te zoeken, bekomt juist daardoor een meer opgerichten stand; de hals is korter; de staart ligt hoog; de rug is meestal iets ingebogen, de achterste ledematen, die het dier bij het bestijgen der bergen moeten steunen, zijn sterker ontwikkeld; de frissche berglucht maakt het dier levendiger; de meerdere kracht, die het in zijne jeugd moet ontwikkelen, sterker en het lovert daarom veelal beter werkvee dan dat der lage kuststreken.

Dit in 't ooglopend verschil heeft de veekundigen aanleiding gegeven de Europeesche runderrassen in te deelen in *laaglandrassen* en *berggrassen*. Tusschenbeide treft men echter allerlei overgangen aan, waaraan men den naam van *landrassen* geeft.

Volgens Lydtin ²⁾ is het rund in de eerste plaats een product van den bodem. Deze is verschillend rijk aan zouten, wat van invloed is op de planten die er groeien en daardoor ook op de plantenetende dieren die zich daarmede voeden. De invloed van het klimaat en zoo ook hoogte en laagte van den bodem zijn volgens hem van minder beteekenis. Zie intusschen hierboven.

¹⁾ Zie hierover Dr. J. Ritzema Bos, *De dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren*.

²⁾ *Das Deutsche Rind*, bl. 12, uit *Festschrift für die Mitglieder der XXI Versammlung deutscher Land- und Forstwirte über die Land- und Forstwirtschaft in Grossherzogthum Baden*. Lydtin zegt hier: „Op gneiss- en granietgronden zijn de veeslagen bij gemiddelde grootte fijn van beenderen. De afstammelingen van kruisingen met zware runderen gaan daarin altijd weder terug. De ontwikkeling van het lichaam is langzaam, overal treft men echter bij eene overigens doeltreffende behandeling eene in verhouding tot de lichaamsgrootte aanzienlijke melkrijkheid aan. Deze veeslagen vinden wij nergens op de kalkgronden; zij worden in enkele streken nauwkeurig naar de geognostische grenzen gescheiden.

Op kalkgronden zijn de veeslagen sterker, vooral is de bouw der beenderen zwaarder, de lichaamsontwikkeling sneller. Dit blijkt niet alleen bij kruisingsproducten van groote slagen, die ook zonder invoer van nieuw bloed en zonder bijzondere zorg bij het aankokken en voor de voeding in stand blijven; maar ook de oorspronkelijke inheemsche slagen hebben dit karakter, zooals b.v. het Baarerveeslag (in Baden) door zijn schoonen, vollen lichaamsbouw van gemiddelde grootte aanwijst. Nergens is ons echter een veeslag van uitstekende melkrijkheid van op kalkgronden gefokte koeien bekend geworden, en de aldaar ingevoerde runderen van de melkrijkste rassen zijn in de volgende geslachten weder tot hare goede middelmatigheid teruggegaan.

De bonte zandsteen wijst zoowel met betrekking tot de melkrijkheid als de lichaams-

Ofschoon dienaangaande nog veel onzekers bestaat, zie bl. 169, kunnen volgens Rüttimeier en anderen voor het Europeesche rind een viertal stamsorten of rassen worden aangenomen. Deze zijn:

a. rassen, die afstammen van den *Oer* of *Bos taurus primigenius*, Fig. 66, 68 en 69. Deze zijn gekenmerkt door een laag ingeplanten staart, een afdalend kruis en veelal zwarten breeden neusspiegel. De kop is lang en smal, het voorhoofd vlak. De hoornscheeden sluiten dicht aan den kop en krommen zich eerst iets naar achteren en zijwaarts, vervolgens naar voren en met de spits veelal naar boven. De horens zijn aan hun basis meestal wit, aan den top zwart. Het gedeelte der kaken, waar geen kiezen gevonden worden, is betrekkelijk lang en het deel waarin de kiezen geplaatst zijn kort. Hiertoe behoren o. a.: de steppenrassen in zuid-oostelijk Europa en de rassen der Noordduitsche laagvlakte;

b. rassen, afstammende van het *korthoornige Rund* (*Bos taurus brachyceros* of *B. t. longifrons*), Fig. 70 en 71. Deze worden het best vertegenwoordigd door het éénkleurige, grijsbruine Alpenvee. Zij hebben het karakter van een berggras; de staart is hoog ingeplant, het kruis niet afhankelijk maar iets naar boven gericht. De kleur is grijs of grijsbruin; bonten komen zelden voor. Kenmerkend is eene heldere omzooming van den donkeren neusspiegel, een heldere kring rondom de oogen, terwijl de buikzijde en de binnenkant der beenen mede lichter gekleurd zijn. In de oorschelpen wordt eene lichter gekleurde haarbos en aan haren omtrek worden lange randharen aangetroffen. De kop is breeder maar korter dan die van de onder *a* vermelde veerassen; het voorhoofd is oneffen en tusschen de uitstekende oogkassen ingedrukt. De horens zijn kort en betrekkelijk dik, aan de bovenzijde afgeplat, aan de onderzijde afgerond, dicht aan den schedel ingeplant en zijwaarts met de spits naar boven gericht. Tusschen de horens is de schedel ecnigszins verheven. De

ontwikkeling de ongunstigste uitkomsten aan in de fokkerij, die slechts door een voortdurend kruisen of menging (Aufrischen) met andere betere veeslagen verbeterd kan worden.

De Rijnvlakte heeft met betrekking tot de eigenschappen van het vee niets bijzonders; zij is in staat zich elke fokkerij en elke richting daarin ten nutte te maken."

Verder zegt hij: „Als wij ons niet vergissen, zoo wijzen ook andere landen dergelijke betrekkingen aan, ten minste komen de vergelijkende beschrijvingen van veeslagen met de geognostische kaarten vaak met de vermelde waarnemingen overeen, en het mag daarom van des te meer belang zijn dit onderzoek voort te zetten, zijn beteekenis te bevestigen of te verwerpen, aangezien hiervan de doeltreffendheid van het invoeren van veeslagen afhankelijk kan zijn en fouten vermeden kunnen worden, die naar het ons voorkomt reeds vaak, door het niet in acht nemen van de genoemde betrekkingen, gemaakt zijn."

Voorts merkt hij met betrekking tot verplaatsing van vee van den eenen naar den anderen bodem op, „dat men om terugslagen en verliezen te voorkomen, geen fokstier van een beteren op een slechteren bodem moet brengen, maar in het laatste geval er naar moet streven den schralen bodem te verbeteren, door deze in staat te stellen een grooter procent kenmerkende kalkplanten van grooter voedingswaarde, in de eerste plaats klaversoorten, voort te brengen en derhalve niet alleen een krachtig, productief veeslag te voeden maar het ook grooter, zwaarder en productiever te maken".

Onze practische voorouders brachten dit ook steeds in toepassing. Vee om vet geweid te worden, bl. 180, werd in den regel van schralere streken ingevoerd; zie ook bl. 184.

oogen staan iets meer zijwaarts dan bij die der eerste groep. Het gebit van de kiezen neemt eene betrekkelijk groote, dat der snijtanden eene betrekkelijk kleine ruimte in. De hiertoe behorende runderen zijn over 't geheel kleiner dan de Oer-runderen;

c. rassen, afstammende van het *breedkoppige Rund* (*Bos taurus frontosus*), Fig. 72 en 73. Ook deze runderen hebben het karakter van bergvee en worden het best vertegenwoordigd door het gevlekte Berner en Freiburger vee in westelijk Zwitserland. De inplanting van den staart is nog hooger en het kruis nog meer verheven dan bij de vorige groep. De staartwortel is dik. Van den schedel is het voorhoofdsbeen breed en gewelfd. Ook tusschen de horens, die als het ware op stelen zitten, aan den boven- en benedenkant min of meer afgeplat en zijwaarts en naar beneden gericht zijn, is de schedel verheven. De oogen staan nog verder zijwaarts dan bij de korthoornige runderen. Over 't geheel zijn het frisch gebouwde dieren, die het beste werkvee leveren;

d. rassen, afstammende van het *kortkoppige Rund* (*Bos taurus brachycephalus*), waartoe o. a. het Devon-vee in Engeland, het vee in Oost-Tyrol, het meeste Spaansche vee en enkele andere rassen behooren. Zij zijn gekenmerkt door een korten maar, vooral op de hoogte der oogen, breedten kop, een breedten mond en neus, die aan het uiteinde eenigszins omhoog staat en groote horens, die eerst zijwaarts dan naar achteren en opwaarts en aan den top naar buiten gebogen zijn.

Daar in de afmetingen van den schedel de voornaamste onderscheidingskenmerken van deze rassen gelegen zijn, geven wij hier de afmetingen in procenten van de koplengte, volgens Werner ¹⁾.

	Primigenius.	Longifrons.	Frontosus.	Brachycephalus.
Lengte voorhoofd	47.7 %	48.4 %	48.5 %	52.7 %
» neus	52.3 »	51.6 »	51.5 »	47.3 »
Tusschenhoornlijn	31.3 »	30.1 »	36.4 »	37.3 »
Slaaplengthe	37.9 »	37.8 »	39.4 »	44.9 »
Breedte voorhoofd	47.0 »	47.7 »	50.0 »	58.1 »
Breedte kaken	41.7 »	44.4 »	45.1 »	48.5 »
Hoornlengthe	54.4 »	51.9 »	55.3 »	52.3 »

Uit deze afmetingen blijkt dat het breedkoppige Rund het meest in den vorm des schedels van de overige stamrassen afwijkt. Want terwijl bij de andere rassen het voorhoofd nagenoeg even breed als lang en steeds korter is

¹⁾ Deze afmetingen worden door Werner aldus bepaald; zie hierbij Fig. 40:

Koplengte: van de kruin tot den voorsten rand van de tusschenkaak, derhalve bij het levende rund tot den bovenrand van den neusspiegel.

Lengte voorhoofd en neus of het aanzicht: worden van elkander gescheiden door de lijn die de binnenste ooghoeken verbindt.

Tusschenhoornlijn: deze wordt over de kruin van den eenen hoornwortel tot den anderen gemeten; het meetpunt is de grens van hoorn en haar.

Slaaplengthe: tusschen den buitensten ooghoek en den hoornwortel.

Breedte voorhoofd: de grootste breedte ligt tusschen de buitenste ooghoeken.

Breedte kaken: van den buitensten ooghoek tot de kromming van de naar boven gaande onderkaak.

Hoornlengthe: deze wordt bepaald door meting van den buitensten hoog.

dan de neus, is bij het kortkoppige rund het voorhoofd breeder dan lang, terwijl de neuslengte vrij wat korter is dan het voorhoofd.

Dit in het oog loopende verschil heeft vele veekundigen dan ook aanleiding gegeven tot de onderscheiding van twee groepen van runderen: breedkoppigen, overeenkomende met de brachycephalen en langkoppigen of dolichocephalen ¹⁾.

Met name maakt Sanson ²⁾ deze onderscheiding en niet alleen bij de runderen maar ook bij de andere landbouwdieren. Tot goed begrip voegen wij hier echter bij, dat deze onderscheiding geene betrekking heeft op de geheele lengte van den kop maar op den eigenlijken schedel, dat is het gedeelte waarin de hersenen besloten zijn, en dat de onderscheiding alleen geldt voor normale, vrouwelijke of niet ontmande mannelijke dieren. De schedel van een os is altijd minder breed dan die van een stier, en hetzelfde geldt voor een ruïn of hamel in vergelijking met een hengst of ram.

Bij de breedkoppige runderen is de nek of de afstand tusschen de ooren altijd breeder dan de afstand tusschen de basis van 't oor en de buitenooghoek, bij de dolichocephalen is eerstgenoemde afstand steeds kleiner. Bij de brachycephalen is de schedel dus wezenlijk kort of breeder dan lang, bij de dolichocephalen is 't omgekeerde het geval.

Sanson onderscheidt de tamme runderen verder in een twaalftal rassen, waarvan er zes tot de brachycephalen en zes tot de dolichocephalen behooren. De zes brachycephale rassen zijn volgens hem:

Bos taurus asiaticus of het groote Steppenvee in Azië, Hongarije enz.;

B. t. ibericus of het Iberische ras in Spanje, zuidelijk Frankrijk, noordelijk Afrika en eenige eilanden in de Middellandsche Zee;

B. t. ligeriensis of het ras der Vendée in westelijk Frankrijk;

B. t. arvernensis of het ras van Auvergne in midden-Frankrijk;

B. t. jurassicus of het ras van de Jura in oostelijk Frankrijk en het honte vee in westelijk Zwitserland, en

B. t. caledoniensis of het veeras der Schotsche hooglanden; ook het wilde parkrund, bl. 165 en 166, behoort volgens hem hiertoe.

De zes dolichocephale runderen zijn volgens Sanson:

Bos taurus batavicus of het Nederlandsche Rund;

B. t. germanicus of het Duitsche vee, in Duitschland vertegenwoordigd door het Breitenburger, Wilstermarscher en Mecklenburger, in Engeland door de Herefords en in Frankrijk door het Normandische vee (Cotentine en Angeronne);

B. t. hibernicus of het Iersche vee;

B. t. britannicus of het hoornlooze vee in Groot-Britannië;

B. t. alpinus of het bruine Alpenvee, en

B. t. aquitanicus, waartoe het meeste vee in zuidwestelijk Frankrijk behoort.

Wij voegen nog hierbij, dat volgens Sanson geen typisch verschil bestaat tusschen het door hem aangeduide vee

¹⁾ Volgens Lehnert, t. a. pl., moet bij een normaal gebouwd lichaam de koplengte 30% van de romplengte zijn; is deze korter, zoo spreekt men van een korten kop, is zij langer van een langen. De neuslengte is volgens hem de helft van de koplengte. Is de neuslengte langer dan de voorhoofdslengte, zoo is het dier in den regel ook hoogbeenig en heeft grootere hoorns.

²⁾ A. Sanson, in *Dictionnaire d'Agriculture en Traité de Zoötechnie*.

met den naam van		en door anderen met dien van
<i>B. t. ligeriensis</i>	=	<i>B. t. primigenius.</i>
<i>B. t. balavicus</i>	=	<i>B. t. longifrons.</i>
<i>B. t. jurassicus</i>	=	<i>B. t. frontosus.</i>
<i>B. t. alpinus</i>	=	<i>B. t. brachyceeros.</i>

Terwijl dus enkele van de door Sanson aangenomen rassen zeer goed met die van anderen overeenkomen, blijkt er van den anderen kant een niet onbelangrijk verschil te bestaan. Zoo vormt volgens Sanson het Nederlandsche vee een afzonderlijke type, overeenkomende met het door anderen als *B. t. longifrons* aangeduid, terwijl het volgens de meeste Duitsche veekundigen tot het primigeniusras behoort. Eensdeels wordt zulks veroorzaakt doordat de afmetingen niet altijd gelijk genomen worden; de een (Sanson) meet b.v. de breedte van den schedel tusschen de oopeningen, een ander (Werner) tusschen de beide buitenooghoeken. Bovendien is het getal schedelmetingen nog te gering om algemeene gevolgtrekkingen daaruit op te maken, en is het geenszins altijd zeker of men met een zuiver ras, dan wel met eene vermenigving van twee of meer stamrassen te doen heeft.

Aan het eind van dit Deel zullen de afmetingen van eenige belangrijke veerassen worden opgegeven volgens Werner, wiens indeeling, als het meest op gedane metingen gegrond, wij in hoofdzaak zullen volgen ¹⁾. Voorceerst bepalen wij ons echter tot het *Nederlandsche rundvee*; daarna zullen wij een overzicht van de andere Europeesche rundveesoorten of rassen geven.

A. HET NEDERLANDSCHE RUNDVEE.

In de vorige uitgaaf van het Handboek werd door ons gezegd: „Welk verschil er ook moge bestaan tusschen de runderen in de onderscheidene streken van Nederland, men mag ze als dieren van een en 'tzelfde ras beschouwen, dat ook buiten ons land in Oost-Friesland, Sleeswijk-Holstein enz. gevonden wordt. Het verschil in den bodem en het daarvan grootendeels afhankelijk verschil van voedsel, de wijze van aanfokken enz. hebben echter allerlei onderrassen of slagen doen ontstaan.” En verder: „In het oog vallend is te dezen opzichte het verschil tusschen het vee der klei- en zavelgronden, dat der ontgonnen zand- en veengronden, en dat der heidevelden. Maar ook tusschen het vee der gelijknamige gronden bestaat er, naar de qualiteit van den grond, de meerdere of mindere zorg bij het aanfokken enz. niet zelden een aanmerkelijk verschil.”

Deze uitspraak moge nog in zoover juist zijn, wanneer men het begrip *ras* in ruimen zin opvat. Tegen die opvatting rijst echter dit bezwaar, dat alles te veel over één kam geschoren wordt en de ouderverdeelingen minder goed tot haar recht komen.

In allen gevalle meenen wij dat hier te lande een vijf-tal rundvee-typen

¹⁾ Eene dergelijke indeeling naar de afmetingen van een enkel lichaamsdeel, hier die van den schedel, is altijd min of meer kunstmatig. Het ontbreekt dan ook niet aan bedenkingen daartegen. Zie o. a. Dr. E. Ramm, *Die Arten und Rassen des Rindes*,

kunnen worden onderscheiden, die men zonder bezwaar als rassen zou kunnen beschouwen. Deze zijn:

1. de Groninger zwarte wit- en blaarkoppen, Fig. 80—82 en Pl. I;
2. het zwartbonte Friesche en Noordhollandsche vee, Fig. 83—85, 89 en 90;
3. het meestal roodbonte vee langs den IJssel, Rijn en Maas in Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant (land van Cuyk), Pl. II en Fig. 88;
4. het zand- en heidevee in het oosten van Groningen (Westerwolde, Drente en Overijssel), waarvan dat der zandgronden voor een deel van Overijssel en verder van Gelderland, Noord-Brabant en Limburg nog eenigszins verschilt door meerdere grofheid (meer werkvee), Fig. 86 en 88;
5. het Zeeuwsche vee, Fig. 91.

Daarvan zijn de eerste drie verreweg van het meeste belang, terwijl de laatste twee door invoer van of kruising met de andere drie rassen meer en meer verdwijnen ¹⁾.

Bij de beschrijving van het Nederlandsche rund zouden we ons tot deze typen, met aanduiding der plaatsen waar zij gevonden worden, kunnen bepalen. Daartoe zou echter een tamelijk uitgebreid onderzoek noodig zijn geweest. Wij geven daarom een kort overzicht van de veotypen in de verschillende provinciën en gebruiken daarbij het bekende werk van Hengeveld ²⁾ hoofdzakelijk als onzen gids.

¹⁾ Werner (*Rinderzucht, IIIe Aufl.*) brengt het Nederlandsche rund tot de ondersoort (Abart) Oerrund (*Bos taurus primigenius*), en verder tot de groep der laaglandrassen, die hij ook als het Germaansche ras (*B. t. p. germanicus*) onderscheidt.

Dit Germaansche ras verdeelt hij in een vijftal onderrassen: het Friesche, Saksische, Vlaamsche Normandische en Angelsaksische. Met uitzondering van het oude, niet verbeterde Zeeuwsche rund, dat hij tot het Vlaamsche onderras brengt, rekent hij als tot het Friesche onderras te behooren, niet alleen al het overige Nederlandsche vee, maar ook het roodbonte en zwartbonte vee aan den Neder-Rijn, het roodbonte vee in Westfalen, het roodbonte en zwartbonte vee in Oost-Friesland, Oldenburg, Sleeswijk-Holstein, Jutland, Mecklenburg en verderop in Noord-Duitsland. Het Nederlandsche vee verdeelt hij dan verder in twee groepen: klei-(Marsch-)vee en zand-(geest-)vee, en onderscheidt bij het Marschvee twee slagen: *a.* het Westfriesche met een onderslag in Noord-Holland en *b.* het slag in Groningen, terwijl hij het in Groningen, Friesland, Drente, Overijssel en Gelderland voorkomende geestslag nader onderscheidt in: *a.* een geestslag van de zandgronden, *β.* van de heidegronden en *γ.* van de humusrijke veengronden (hoogveen).

Tot het Saksische onderras rekent Werner het éénkleurige roodbruine vee van de Oostfriesche en Hannoversche kleigronden, het Angler-vee, het roode vee van Noord-Sleeswijk en dat van het Silezische laagland. Hij acht het waarschijnlijk dat de bonte runderen oorspronkelijk door de Friezen, de éénkleurig roode door de Saksers aangevoerd zijn, zonder daarvoor echter bewijzen aan te voeren. De vraag zou zoo gedaan kunnen worden, of van het vee der Saksers, die toch een belangrijk deel van Nederland hebben bevolkt, geen sporen zijn overgebleven. En vanwaar is het eigenaardige zwart witkop- en zwartblaarde Groninger vee afkomstig, dat toch blijkbaar van het Friesche vee in aard en eigenschappen verschilt? Zoo ook, of er van het vee der Kelten, die toch ook, zij het dan tijdelijk, mede een deel van ons land, o. a. Drente, bevolkt hebben, nog iets is overgebleven.

²⁾ G. J. Hengeveld, *Het Rundvee*. Dit werk, waarvan het 2^e deel omstreeks 1870 verscheen, is echter tamelijk verouderd. Te betreuren is het zeker, dat de studie van ons vee in de laatste 30 jaren zoo verwaarloosd werd, te meer omdat hetgeen daaromtrent

Omtrent de geschiedenis van het Nederlandsche vee, wat zijn aard en eigenschappen in vroegere eeuwen betreft, is weinig bekend. Wel weet men (zie G. J. Hengeveld, *t. a. pl.*, 2^e deel) dat de Friezen, ten tijde der Romeinsche overheersching, veehouders waren; dat hun vee groot van stuk was, zoodat de Romeinen van hen osschuiden eischten, even groot als van den Oer; dat witte runderen hooger in aanzien stonden dan donker gekleurde (voor de eerste had men eene soort vereering); maar omtrent vorm, hoornontwikkeling enz. leert de geschiedenis overigens niets.

In latere eeuwen werden vette runderen vaak ten geschenke gegeven. Belangrijke markten, o. a. te Schoorl, Enkhuizen en Hoorn, werden gehouden, waar veel vet vee werd aangevoerd, ook vee uit Denemarken, Zweden en andere Noorsche rijken, dat hier te lande was vetgeweid. Te Enkhuizen werden in 1624 niet minder dan 11 769 ossen verkocht. Te Amsterdam werden dagelijks vet geweide ossen uit Holland, Gelderland, Friesland, Utrecht, Overijssel en Groningen verkocht; ieder landschap had zijne bijzondere verkoopplaats. In het voorjaar, in April, werden magere-ossemarkten gehouden, waar vooral beesten uit Denemarken en Holstein werden aangeveerd om hier vetgeweid te worden. In 1389 werd door Albrecht van Beijeren aan de Denen en Fijlerschen vergund om te Hoorn eene wekelijksche ossenmarkt te houden.

Ook in de omstreken van Groningen werd veel vee geweid ¹⁾. Daaronder was echter mede veel vee, dat hier niet gefokt, maar van elders werd aangevoerd ²⁾.

in buitenlandsche geschriften wordt medegedeeld zoo onjuist is. Zie o. a. Dr. E. Ramm, *Die Arten und Rassen des Rindes*.

¹⁾ Zie Mr. H. O. Feith, *Over den veehandel en de ossen van Groningen*, in de *Bijdragen tot de geschiedenis en oudheidkunde van de provincie Groningen*, Dl. III, bl. 245 en v.

²⁾ Dit blijkt uit een paar stukken in het Rijks Archief te Groningen (*Register van het Oud Archief te Groningen (geschreven vervolg)* 1589, n^o. 401). Zij hebben betrekking op of vormen een adres van Burgemeester en Raad van Groningen aan de Staten-Generaal, naar aanleiding van een vonnis, door dit lichaam den 21 Januari 1597 betrekkelijk het Stapelrecht gewezen.

Een artikel van dit vonnis bepaalde namelijk dat niet aan de stapelrechtsbepalingen onderhevig zijn goederen van buiten ingevoerd; een ander dat wel paarden en ander vee, uit de Ommelanden afkomstig, te stapel in de stad moesten worden gebracht. Nu redeneerden de Ommelanden, dat *niet* aan de stapels onderhevig waren die beesten, welke van buiten waren ingevoerd en die in de Ommelanden waren geweid. Dit werd door de stad bestreden in de volgende woorden. In het eerste stuk:

„(Het is ook verkeerd) — tgundt de requiranten (in casu de Ommelanden) int 11^e art. van heur libel seggen, dat tgundt van buyten ingevoert ende inde Ommelanden opgevoedet ende geweydet is van tstapelrecht vrij wesen soude.

Want calveren, speenverckens, lammeren, voolens & de andere jonge beesten buyten de Omlanden gevallen ende binuen gebracht aldaer opgevoedet ende tot volwassen vette beesten geweydet ende gemestet zijnde, verstaen worden binnen landts gewas te wesen ende binnen slandes gevallen te zijn.

Om reedenen, dat sulcke jonge beesten nemen haer groeyssel, wasdom, perfectie ende volmaecktheyt binnen de Omlanden ende krijgen aldaer een ander naem, als dat te voerens was een calf, wordt een stier, koe ofte osse, een lam wort een schaep, een voolen wort een peerdt et sic de coeteris, ende mitsdien den inlandtschen stapel subiect, niet min als ander binnen lants ghueft.

Te meer, angeseen doch seer weinich ofte by cants ghaer ghene voelens (daer oft

Zoowel in de Groninger Ommelanden als in Holland werd dus vroeger veel vee van buiten ingevoerd, vooral uit het noorden en oosten, minder naar het schijnt uit het zuiden. Later, toen verziekten den veestapel teisterden en bij overstromingen veel vee verdronk, was mede aanvulling uit den vreemde noodig. In hoever dit van invloed geweest is op de eigenschappen van het aanwezige vee is moeilijk te zeggen ¹⁾. Omgekeerd ging in vroegere eeuwen, maar vooral in deze eeuw, veel Nederlandsch vee naar het buitenland: Noord-Duitschland, Denemarken, Zweden, Engeland, Italië, Spanje, Frankrijk, België, Zuid-Afrika en Noord-Amerika ²⁾.

1. *Het rundvee in de provincie Groningen* ³⁾. De hoofdtypen van het vee

naemaels peerden in den Omlanden opgevoedet worden) daerselfs vallen, maer all meestlycken van buyten heer inkoomen.

Als oock de ossen welke om weder te vercoopen ende wt te voeren gemestet worden vast alle ghaeder wth Dennemarcken, Oostvrieslant ende ander nabuyr provincien mager in d' Omlanden gebracht worden. Solden dan nw deselve onder den stapel neet beklemmet wesen, waeren de woonten van ossen ende paerden te vergeeffs in de sententie gesteld.

In het tweede stuk wordt dit beredeneerd als volgt:

Eerst ongeveer op dezelfde wijze als boven, door hier in de Ommelanden te weiden worden de dieren van eene geheel andere gedaante „daer doch ylerman kenlich, wat voer een kracht de upvoedinge ende het groeyssel in allen creaturen zijn hebbende”. Dergelijke dieren *moeten* ter stapel worden gebracht: „Solde voorwaer anders de Groeninge stapel, soe voele peerden ende ossen belanget, gants onvruchtbar ende nichtsweerdich zijn. Want doch meer als notoir, dat alle de voelens so in Langewolt ende Duyrswolt enichsins vallen moegen neet bestant en zijn, om daer mede het tijnde deel der Omlanden tottes landes gebruyck alleene te versorgen. Svoeingelycken van de jonge kalver soe van Omlandsche koeyen gevallen en de tot ossen opgevoedet worden, wal mit der waerheyt mach gesecht ende sustineert worden dat sie nergentsne genoech zijn, om den vyften part der inwoonders van Stadt ende lande tot huse nootdruft daer mede te gerijven. Maer moeten noch jaerlicx ettelycke duesenden van buyten junck ofte mager her in gebracht ende aldaer opgevoedet ende vetgemaectet werden, so men slechts nootdruft binnen de provincie begeert te hebben. Daer benevens noch toe considereren staet, hoe onmoegelyck het den Olderman wesen soude de binnen landts gevallen peerden ende ossen vanden buytenlandtschen so in de Provincie gemestet ende opgevoedet zijn, int verhandelen ende uythvoeren t'onderscheyden. Waer wt dan oock wall consequentelyck volgen sall, overmits een iegelyck up zyn vordel beslepen is, dat alles wat eenichsins verhandelt ofte wtgevoert michte worden, neet als voer buytenlandts solde angegeven worden ende also de stapel in effect gants illusoir gemaectet.”

Uit dit laatste blijkt, dat het verschil in type tusschen inlandsch en uitlandsch vee niet zoo erg groot was, anders zou de Olderman (de staatsambtenaar, met de uitvoering van de stapelrechtsbepalingen belast) wel kunnen merken, met welk soort koeien hij het te doen had.

¹⁾ Hugo Lehuert: *Rasse und Leistung unserer Rinder*, wil de verschillende kleuren in ons vee aan den invloed van de buitenlandsche rundieren door terugslag toeschrijven. Is deze opmerking juist, wat wij nog niet zoo voet-stoots aannemen, dan is zij zeker niet minder van toepassing op het Duitsche vee in sommige streken. Zie o. a. L. Hoffmann, *Allgemeine Tierzucht* over Atavismus.

²⁾ Zie daaromtrent o. a. J. R. Kuperus, *Geschiedenis van het Friesche Rundveestay*.

³⁾ Omtrent afmetingen, melk- en boteropbrengst enz. van de rassen vindt men eenige opgaven aan het eind van dit Deel.

in deze provincie vormen de zwartwit- en blaarkoppen, waarvan de hoofdzetel is het Noordelijk Westerkwartier, Hunzego en Fivelgo, maar dat van



Fig. 80. BALMA, eig. *J. J. Schuiringa Rz.* te Balmahuizen, gem. Oldehove, prov. Groningen. N^o. 4175, N. R. S., oud, Oct. 1901, 2½ jaar, bekroond in 1899 te Noordhorn, in 1900 en 1901 te Zuidhorn met eerste prijzen en in 1900 te Groningen (centrale stierenkeuring).

daar uit ook in de andere deelen der provincie en vooral in Drente, Zuid-Holland, Utrecht en Gelderland verspreid is. Hengeveld zegt van het vee in

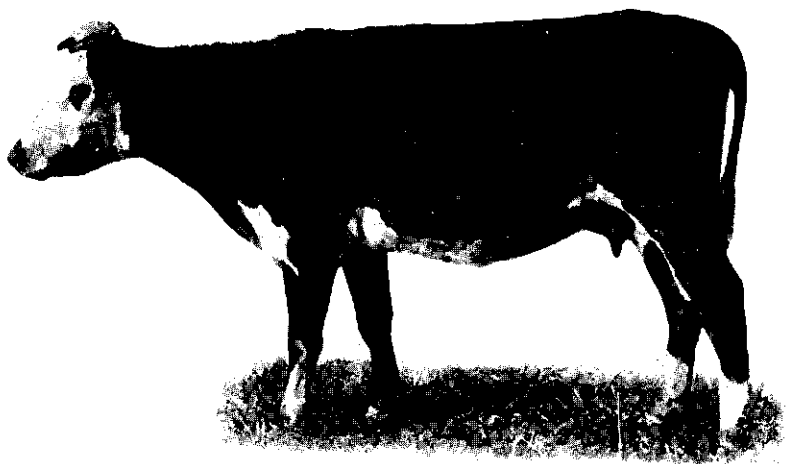


Fig. 81. EMMIE III, eig. *K. Venema*, Oldehove, pr. ov. Groningen. N^o. 41973, N. R. S., oud, Oct. 1901, 2½ jaar ¹⁾.

¹⁾ Aangaande deze en volgende afbeelding merken wij op, dat beide nog jonge koeien zijn en de photographiën genomen zijn in het laatst der lactatieperiode, waardoor de geringe uierontwikkeling zich laat verklaren. Omtrent melkoprangst, afstamming en afmetingen zie men eenige opgaven aan het eind van dit Deel.

Noordelijk Westerkwartier, Fig. 80 en 81: „Dit vee behoort tot de groote veerassen en bezit een goed geëvenredigden, fraaien en fijnen lichaamsbouw. De grootte van den kop, de lengte van den hals, de lengte en breedte van den overigens breedden schoft, rug, lenden, heupen en kruis staan allen met elkander in eene gewenschte verhouding. De borst is tamelijk breed en diep, de ribben zijn gevuld en gewelfd, de flankstreek niet te lang, de dijen gevuld, het kruis recht en de staart recht en kort aangezet; bij de jongere dieren is het kruisbeen wel eens wat hoog en driekantig op de wijze van een ezelskruis, doch dat verdwijnt op later leeftijd en wordt meer plat, terwijl de dijen van achteren en ter zijde goed en laag gebroekt (met vleesch bezet) zijn, doch van achteren eer plat dan afgerond: eene gewenschte eigenschap in de oogen der veefokkers, die zulks gaarne zien, zelfs zoo, alsof de dijen van achteren als met eene spade afgestoken zijn en een breed vierkant vormen. Daarbij zijn de ledematen ook breed van voren en van ter zijde, bij de jonge dieren wel eens wat lang, doch goed en stevig gevormd, waardoor het geheele dier een eenigszins slank, fraai afgerond voorkomen heeft. Voor kleivee zijn het geraamte en de ledematen fijn gevormd. De kop is van een eigenaardigen vorm. Hij is eer klein dan groot met een breed voorhoofd, voorzien met goed gekromde, naar voren gerichte kleine horens, van fijn weefsel; de neus is aan het grondstuk breed en loopt bijna spits uit tot aan den breedden neusspiegel, waardoor dit deel met de onderlip eenigszins breed en groot schijnt, doch inderdaad met den mond, kin en mondspleet fijn besneden is. De huid ligt ruim en los over het lichaam en is van fijn, zacht en veerkrachtig weefsel Het bezit een uitmuntenden aanleg voor melkrijkheid en paart daarbij dezelfde neiging om gemakkelijk vet te worden.” Hengeveld noemt de kleur zwartbont, zwart witkop, zwartblaar en bij enkelen vaalbont. Dit is in zoover juist als vroeger meer zwartbonten voorkwamen; in de laatste jaren worden echter meer zwartblaren gehouden. Ook enkele roodblaren en rood witkoppen komen voor, maar deze vormen meer eene uitzondering. De kleur is dus zwart met meer of minder wit aan het benedendeel van borst, buik, pooten en staart. Komt verder wit aan den romp voor, dan bepaalt zich dit tot enkele plekken, vooral op nek, schouders of schoft. Verder is de kop wit, met uitzondering van den meestal donkerblauw gekleurden neusspiegel. Zwarte kringen om de oogen, waaraan velen de voorkeur geven, omdat deze dan minder licht ontsteken (daarom geeft men ook wel de voorkeur aan donkere spenen), maken het zwartblaard. Men onderscheidt daarbij vaste en losse blaren, naardat deze al of niet met het zwart van den hals samenhangen. Sommigen geven aan de eerste de voorkeur, omdat zulke dieren hunne eigenschappen meer constant zouden overerven.

Met dit vee in het Westerkwartier komt dat in Hunzego en Fivelingo het meest overeen. Dat in Fivelingo is echter iets fijner. Het Hunsingoër zou men als een bijzonder slag van witkopvee kunnen beschouwen, dat iets meer aanleg voor vet- en vleeschvorming heeft, ofschoon, nu de zuivelbereiding een hoogere vlucht heeft genomen, het in de laatste jaren ook reer voor den melkvorm is aangefokt, Fig. 82. Hengeveld zegt ervan: Vooral het achterstel is sterk gevleesd en ontwikkeld, en in plaats van platte dijen zijn zij hier rond en lager ahangende, zoodat dit eer als een gebrek dan als deugd zou kunnen

aangemerkt worden, vooral bij de stieren, waardoor dikwijls kalveren met steen- of paardebillen de verlossing gewoonlijk vertragen. Evenwel vermindert dit, daar men zorgvuldiger wordt in de keuze der fokstieren." Dit gebrek komt trouwens bij meer laaglandsrassen voor, ook in Noord-Duitschland, waar het bekend is onder den naam *Doppellendigheid*, en in Frankrijk, waar het *Cul de cheval* heet.

Hoe meer men in dit noordelijk deel der provincie naar het oosten gaat en langs den Dollard het Oldambt nadert, des te meer verdwijnen de witkoppen en treft men meer zwartbont vee aan. Men heeft hier in die kleur aangefokt en daartoe niet zelden met Friesch vee gekruist, vooral in het Oldambt, met het oog op den uitvoer naar Duitschland, waar deze kleur nu eenmaal gezocht is. Of en in hoever hier eenige constantheid en eenheid in het veeslag verkregen is valt moeilijk te zeggen. Ook al met het oog op den uitvoer naar Duitschland heeft men in de omstreken van Delfzijl, vooral te Heveskes,

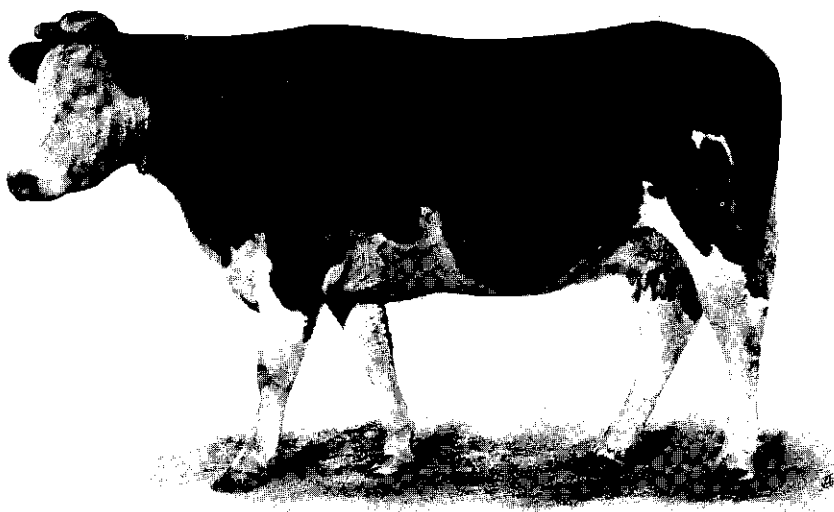


Fig. 82. MARIE, eig. J. Brouwer te Groningen (Hunzingoër slag). N^o. 12208, N. R. S., oud, Nov. 1901, 2½ jaar, bekroond in 1901 op de keuring te Haren.

lichtvaal of zilvergrijs vee aangefokt. Vee van een dergelijke kleur, lichter of donkerder vaal, werd vroeger ook veel ten zuiden van Groningen, in de omstreken van Haren, gehouden, en ook thans nog treft men hier en in andere deelen der provincie enkelen van die kleur aan. Zie plaat I. Overigens is dit vee hier verwant met het „Woldjer-ras”, een veeslag dat vroeger op de zandgronden van Groningen, in het zuidelijk Westerkwartier en in de omstreken van Slochteren, werd gehouden, moest zwartbont van kleur was en, ovenals het overige Groningsche vee, op betere weiden overgebracht, zich uitstekend ontwikkelde en vooral gemakkelijk vet werd.

Het had echter veel gebreken in den vorm, als een smalle schoft en rug en smalle lendenen, afdalend knisbeen, weinig gevulde dijnen met naar elkander toegekeerde hielen, dus „koehakkig” staande achterbeenen, enz.

Het oude slag is daarom door invoer van witkop of zwartblaard vee uit



J. B. W. S. J. van der Grinten

1000 1890 1890 1890

PLAAT I. VALLINGHE ZET VAN HET NEDERLANDSCHES
BOEKEN- en JAAR- en G. VERLEIDING TE HAREN.

Hunzego en het Westerkwartier, hier en daar waarschijnlijk ook door Friesch vee, vervangen of door kruising daarmede verbeterd, zoodat het thans nagevoeg verdwenen en aldaar een min of meer gemengd voetype verkregen is. Hetzelfde is het geval met het meest zwartbonte vee der Groningsche Veenkoloniën, dat mede het karakter van zandvee heeft, verbeterd door kruising met Hoogelandster, Friesche of Noordhollandsche stieren. Een en ander neemt niet weg, dat ook hier zeer goede stallen vee te zien zijn.

Van de koloniën of uit het Oldambt naar Westervolde gaande wordt het vee, evenals de bodem, over 't geheel schraler. Men is hier in een Drentsch landschap met het heivoce, aan vele hooge zandgronden van Drente eigen, dat men echter in de laatste jaren door kruising met Groningsch kleivee tracht te verbeteren, maar dat waarschijnlijk ook in zich zelf door betere voeding en eene zorgvuldige keuze bij het aankoppen tot een voor deze streken passend melkveeslag gewijzigd zou kunnen worden.

2. *Het rundvee in Friesland.* Naar den aard van den grond kan men in Friesland *klei-, veen- en zandvee* onderscheiden. Volgens Hengeveld is het Friesche kleivee groot van stuk, becnig, langer en minder gedrongen dan het Groningsche, hooger op de beenen, hooger en scherper van rug, ondieper van borst, meer plattribbig, doch het bezit, hoewel minder gebroeckt, een vrij lang en breed achterstel met een groot ontwikkelden nier en is de melkrijkheid hooger dan van het laatstgenoemde. Intusschen is, vooral door den invloed van het Friesch Rundvee-Stamboek, dit vee in de laatste 30 jaren aanmerkelijk verbeterd en is er meer eenheid in de veestapels van de verschillende eigenaars gekomen, zoodat het meer en meer beantwoordt aan het ideaal, door het Friesche Stamboek gesteld: *Kleur*: zwartbont met witte vlam voor en achter, ster voor den kop met vier witte pooten. *Huid*: los, fijn, zacht. *Haar*: fijn, zacht. *Kop*: fijn, niet lang, oogholten groot; oogen groot, goed-aardig uitzierende; neusspiegel blauw, breed; neusgaten groot. *Horens*: fijn, glad, naar beneden gericht en iets naar voren gebogen. *Hals*: lang, fijn, naar de borst toe fijn uitlopende. *Borst*: diep, breed. *Schoft*: niet breed, niet smal. *Schouders*: goed gesloten, niet te zwaar. *Ribben*: lang, zacht gerond. *Rug*: recht, de wervels duidelijk voelbaar. *Lendenen*: tamelijk breed. *Kruis*: vlak, zoo mogelijk vierkant. *Bekken*: breed. *Ledematen*: dijen tot aan de Achillespees recht doorlopend; gewrichten krachtig, buigzaam. *Staat*: lang, fijn, fijn behaard. *Vier*: fijn, week, met eene zachte buiging aan het lijf sluitende. *Tepels*: sterk ontwikkeld, doch niet te lang, even ver van elkander verwijderd; een blauwe kleur van de tepels verdient de voorkeur, omdat deze meer weerstand bieden aan de zonneroos. *Melkaderen*: sterk gezwollen.

Men houdt dus aan de zwartbonte kleur vast; roodbonten en gemengdkleurigen worden ook wel in het Stamboek ingeschreven, maar afzonderlijk gehouden. Ook vroeger schijnt men aan de zwartbonten de voorkeur te hebben gegeven ¹⁾.

¹⁾ In een boekje, getiteld: *Onderwijzer der Boeren of der Landtieden*, opgesteld door een voornaam Heer en Liefhebber van 't Land-leven en in 1758 uitgegeven bij Abraham Ferwerda te Leeuwarden, leest men bl. 38: „De Koeleur van 't Hair doet eygentlyk niets tot de Deugd der Koeven, maar men meent egter bevonden te hebben, dat de swarte en swart-bonte de meeste en de beste Melk geven, als mede de witte, dog welkers Melk so goed niet soude syn: Daar en boven syn dese witte

In de laatste jaren let men niet enkel op vorm en kleur, maar tracht men



Fig. 85. RINZE, eig. *Dirk B. Palma*, te Wirdum, prov. Friesland (kleigrond), Friesch R. S. n^o. 19 H. B. Geb. 26 April 1893; in 1896 te Leeuwarden tweemaal bekroond met den 1^{en} prijs; daarna verkocht naar België.



Fig. 84. GERBEN K XIII, eig. *Kornelis N. Kuperus*, te Marsum, prov. Friesland (zware kleigrond). Friesch R. S. n^o. 8782. Geb. 27 Jan. 1895; in 1896 en 1897 te Leeuwarden met den 1^{en} prijs bekroond.

tederder van aard. Hoe 't sy, byna yder Landman of Boer heeft in de Kolor syn verkiesing en een soort van Liefhebbery, die hem ook vry staat, en een soort van groot vermaak geeft: Dus sal men by de eene Boer dikwyls meest louter swart bonte, by de andere allemaal rode of rood-bonte Koejen, etc. vinden. Edog Helaas! de verkiezing in deze staat niet altijd vry, gelyk nu sedert veele Jaren door de droevige sterfte des Rundvees gebleken is, maar alles schynt sich in desen opzigte weer te herstellen, en het daar door voor den Landman en 't Land florissanter te worden."

ook de beste melkgeefsters en vooral de beste boterkocien, dat zijn die, welke de meeste boter leveren, op te sporen. Zie de tabel daarvoor achter dit Deel.

Het grootste Friesche vee treft men aan op de kleigronden, waar vecteelt, en niet, zooals in de Bildt, graanbouw hoofdzaak is, dus in de gemeenten Wonseradeel, Barreradeel en Wijmbritseradeel, I, bl. 21. Het vee heeft hier geheel den melk- of den melk- en vleeschvorm, Fig. 83 en 84. De meesten hebben een mageren kop met middelmatig fijne hoornen; de kossem begint halverwege den hals en hangt bij sommigen in eene ruime plooi tusschen de voorpooten; de borst is tamelijk breed en ondiep, het achterstel breed en veel meer ontwikkeld dan het voorstel, maar niet zeer beveleesd. Door dit minder gebroekt zijn komen de zoogenaamde hielpezen meer uit dan bij het Groninger kleivee. De buik en de nier zijn groot, de spenen fijn, de melkaders breed met vele kronkelingen, het zoogenaamde melkgat, waar de aders dieper in 't lichaam gaan, groot, de melkspiegel breed en hoog.



Fig. 85. KROMHOORN IV, eig. *Sylze J. Veenland*, te Drachten, prov. Friesland (zandgrond). Friesch R. S. n^o. 8751.

Het Stamboek onderscheidt verder knip- en veengrond en zandgrond.

De veengronden, die zulk eene groote uitgestrektheid in het midden van Friesland innemen, bezitten een veeslag, welks lichaamsvorm meer geëvenredigd is dan dat der kleigronden; het is meer rond, breed en diep, korter op de beenen en meer gebroekt. De beste typen van dit vee treft men aan in Lemsterland; dat in de streken aan de oostelijke en zuidelijke zandruggen (de woudstreek) grenzende is iets minder, en zoo ook dat der streken waar de grond moerassiger is. Hengeveld zegt voorts van dit vee: „Het geraamte, de hoornen en ledematen zijn fijn. De huid ligt los en ruim over het lichaam, voelt zacht en week en is van geen grof weefsel. Het haar is zacht en glad, meest zwartbont met weinig wit. De kop is wèl gevormd, eer fijn dan grof, de hals niet te lang en niet zeer laag aangezet; de borst is tamelijk diep, de ribben en borstkas rond, tegen den rug een weinig plat, de hongergroeven, of afstand tusschen de laatste rib tot de uitstekende heup, lang; lange lenden,

het kruis een weinig verheven met sterken indruk vóór de inplanting van den staartwortel, die breed en vet is en in oen recht ahangenden, laugen, fraai gepluimden en dunnen staart eindigt. De heupen, het kruis en de dijnen zijn lang en matig breed; de achterbeenen zijn breed gebroekt. De stand is recht, en alleen de staartbanden konden wat korter zijn. De aanleg voor melkgeving en vetgroei is uitstekend. De melkteekens zijn van de beste soort, terwijl de weeke, fijne, zachte en losse huid een goeden aanleg voor vetwording verraadt."

In het vee der zandgronden van Friesland bestaat eene grootere verscheidenheid. In sommige streken komt het meer met het kleivee, in andere meer met dat der veengronden overeen. Volgens Hengeveld treft men een goed soort van vee aan in de omstreken van Hecrenveen, het Oranjewoud enz., waarvan sommige individuen eene bijzondere lengte bezitten in verhouding tot hunne overige lichaamsdeelen, Fig. 85.

3. *Het rundvee in Drente.* Deze provincie bezit al zeer verschillend vee. Op de veengronden, in de omstreken van Meppel, het deugdelijke vee, dat



Fig. 86. Drentsche koe, eig. R. R. Sol, te Fluitenberg, gem. Ruinen, prov. Drente, oud \pm 7 jaar.

hierboven, als aan de veengronden in Friesland (Lemsterland) eigen, beschreven is, doch niet zelden vermengd met rood Overijselsch vee en met dat der Drentsche zandgronden; in het noorden der provincie, vooral in de omstreken van Zuidlaren en Vries, meer Groningsch witkopvee. Aan de grenzen van Friesland vindt men meer het vee der Friesche woudstreken. De meer Drentsche veetype moet men echter op de hooge zandgronden in het oostelijk deel der provincie, het Ellertsveld, Zweeloo, Oosterhesselen, Odoorn, Sleen, enz., zoeken. Het is het heivee, ook „heisnikken” of „poepen” genaamd, min of meer overeenkomende met het vee in Westerwolde en in het oosten van Overijssel. Hengeveld zegt hiervan: „Het is een onooglijk slag van vee: klein, mager, met kleinen reusachtigen kop met fraaie groote oogen, kleine lange spitse opstaande hoornen, zeer bewegelijke ooren, eene oplettende physionomie (gelaatsuitdrukking), schralen hals, scherpe schoft, zwakken rug en lenden, die met eene verlicping in het kruis overgaan en vandaar tot aan den staart en de zitboenderen rijzen, juist het tegenovergestelde van goed gebouwd vee,

dus zwak en smal van kruis, met lange banden, „knikbanden,” en ook wel geheel bandeloos, daarbij koehakkig en „sabelbeenig” van achteren en van voren hoog op de beenen met ondiepe borst.” De kleur is meest zwartbont.

Is, volgens bovenstaande beschrijving, dit Drentsche heidevee van zeer slechte hoedanigheid, men dient daarbij in aanmerking te nemen, dat de schrale gronden dezer streken ook geen best kleivee kunnen voeden. Daar, waar de gronden meer ontgonnen zijn en meer en beter voedsel leveren en het vee wellicht ook overigens beter verzorgd wordt, b.v. in de omstreken van Havelte, Dwingeloo enz., is zijne hoedanigheid veel beter. Ook op de groengronden in de omstreken van Dalen en Koevorden komt een veel beter voeslag voor. Vooral nu het Nederlandsch Rundvee-Stamboek hier zijn invloed doet gelden en men zich meer op verbetering toelegt, hetzij van het eigen ras, hetzij door kruising met Groningsch of Friesch vee, gaat ook het Drentsche vee vooruit en werden daarvan vroeger, evenals in Groningen, Friesland en Noord-Holland, door het buitenland exemplaren aangekocht.



Fig. 87. Drentsche koe, eig. Van Picst, te Fluitenberg, gem. Ruinen, prov. Drente, oud \pm 8 jaar.

Het oude Drentsche veetype gaat onder deze omstandigheden meer en meer verloren. Fig. 86 en 87, waarvan de eerste koe waarschijnlijk iets te grof, de laatste iets te fijn is, stellen nog oxemplaren van dit type voor. Beiden zijn zwartbont.

4. *Het rundvee in Overijssel.* In deze provincie kan vooral onderscheiden worden: het heidevee in het oostelijke deel van Twente en in de omstreken van Oldenzaal; het vee der zand- en kleigronden aan de oevers der verschillende beken en riviertjes en van den IJssel, en het vee langs de Zuiderzee en aan de monden van den IJssel (Kampereiland, Mastenbroek, Genemuiden, Blokzijl enz.). Het echte heivee is volgens Hengeveld nog slechter dan in Drente: „het is klein, schraal, mager, doorgezakt, buitengewoon koehakkig en sabelbeenig, zóó sterk zelfs, dat de hakken aan de binnenzijde soms ontveld en zwerende zijn, door het tegen elkander slaan der spronggewrichten”.

Als een bijzonder kenmerk van dit vee kan vermeld worden, dat de breedte van den kop tusschen de basis der hoornen smaller is dan de breedte tusschen de buitenste oogbogen. De kleur is roodbont, vaalrood en zwartbont.

Intusschen is dit vee in de laatste jaren veel verbeterd en niet alle zand- en veengronden van Overijsel leveren ook zulk slecht vee; dat der beekbezingen gelijkt veel op het vee uit de omstreken Dalen en Koevorden; dat der ontgonnen zandgronden heeft overeenkomst met het Drentsche en Friesche zandvee, ofschoon het type meer herinnert aan het roodbonte IJselvee. Fig. 88 stelt een der exemplaren van dit zandvee voor, dat behalve ter voortbrenging van mest en melk ook voor het verrichten van arbeid gebruikt wordt.

Dit roodbonte IJsel-vee, dat men aantreft van de Zuiderzee, langs de beide IJsel-oevers in Overijsel en Gelderland, langs den Nieuwen IJsel en in de Lijmers, in Over-Betuwe, Maas en Waal in Gelderland, langs de oevers van de Maas in Limburg en in het land van Cuyk en Ravenstein in Noord-Brabant

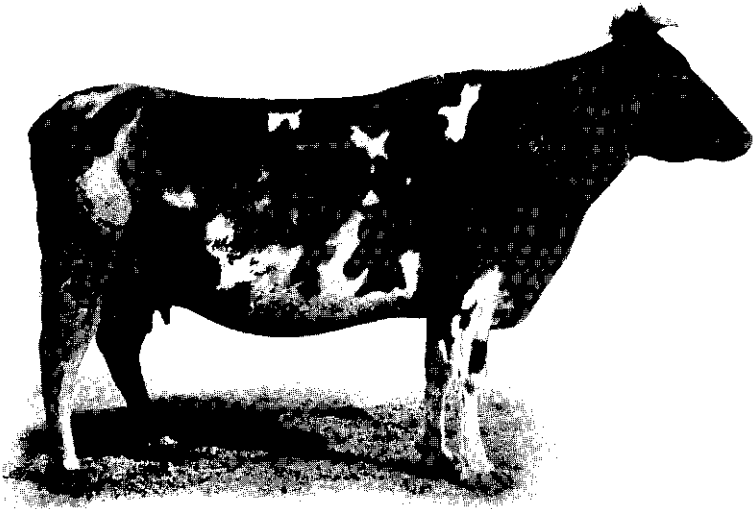


Fig. 88. Overijselsche koe, eig. *Joh. Borghuis*, te Tubbergen, prov. Overijsel (zandgrond), oud $\pm 7\frac{1}{2}$ jaar.

en verder den Rijn op tot aan Ruhrort, moet zeker, zoo niet als een bijzonder ras, dan toch als een bijzonder veeslag beschouwd worden ¹⁾. Natuurlijk is ook verschil daartusschen; het is zwaarder op de kleigronden en lichter op de zandgronden en niet overal even goed geëvenredigd, maar over 't geheel een in deze streken gezocht voetype, dat min of meer in de drie richtingen als melkvee, mestvee en ook als werkvee gefokt kan worden. Pl. II.

¹⁾ Ook Hengeveld, *t. a. p.* II^e Deel, bl. 458, zegt: „Na deze korte opgave van de eigenschappen der verschillende soorten van vee in Gelderland en deze onderling vergelijkende, zoo komt het mij voor, dat de oorspronkelijke vorm van het roode vee van de beistreek en der IJsel-oevers dezelfde is, gewijzigd door jaren lang gebrek en overvloed, doch eene oude type in zich bevattende, eenigszins verschillende van ons gewone Nederlandsche vee.” In hoever hier verwantschap is met de roode Saksische Unterart van Werner, bl. 479, zou een onderzoek moeten leeren.



12. W. H. van Goyenkamp

BLAATJE HOORBUITE ZIE VAN HET BOST VEEKLAN.
DIT IS ZAAK EN WESHOFF TE WERKE

12. W. H. van Goyenkamp

Vooral dat van het Kampereiland munt nit door groote melkrijkheid, maar men kan niet zeggen dat het fraaie dieren zijn, 'twelk trouwens met veel melk geven gewoonlijk ook niet gepaard gaat. Hengeveld zegt: „Het Kamper-eilandsch vee is groot, grof en zwaar, ook van beengestel. De kop is groot en dik met grove hoornen, de mond breed en wijd, de hals lang en mager, tamelijk diepe borst, hooge schoulers, eene verdieping achter de schoft met een groot hazenleger, de rug en lendenen eenigszins kameelruggig, het kruis breed en lang met naar buiten uitstekende heupboenderen, wat los van banden, breed van achteren met sterk uitstekende zitbeenknobbels en niet zwaar gebroekt; de ledematen zijn grof en de stand van achteren wat koehakkgig. Het is in één woord een groot en plomp dier, met grove en dikke huid.”

Het Mastenbrooksche vee, waarmede dat langs het Zwarte Water en het Meppeler diep, in de omstreken van Zwartsluis en Hasselt, overeenkomt, is fijner; „het heeft een kleineren kop, fijnere horens, wel een hertenhals, doch zwaarder en korter, breeder en dieper borst, minder kameelrug, breede dijen en meer gebroekt; de beenen zijn korter door de meerdere diepte en meer gelijkmatigen omvang van 't lichaam, dan die der runderen op het Kamper-eiland.”

Meer geëvenredigd is het vee van de IJsel-oevers, Pl. II, van Westervoort tot Zwolle, en daardoor van fraaier lichaamsvorm dan het hierboven beschrevene. In den laatsten tijd is men begonnen een stamboek van dit vee aan te leggen.

5. *Het rundvee in Noord-Holland.* Deze provincie bezit, zoo niet het beste, dan toch het zwaarste vee van Nederland. Hengeveld zegt ervan: „Over het algemeen treft men in Noord-Holland goed gebouwd, welgevoed en zwaar vee aan, van eene fijne vezel en middelmatig fijn beengestel. Het is beter gevormd, fijner, zwaarder, grooter, in één woord, beter ontwikkeld dan het Friesche kleivee, en als het de afrondingen bezat van het meer welgemaakte, doch niet zoo zware Groninger kleivee, dan was er op het Noord-hollandsche vee niets aan te merken. Wat te hoog op de beenen, of, zooals men daar zegt, er waait te veel wind door de beenen, is het grootste gebrek, dat men kan aanwijzen.”

Vroeger werd veel Friesch en ook wel Groningsch vee ingevoerd, maar met het oog op het verkoopen van fokvee heeft men zich in de laatste jaren meer op het zelf-aanfokken en het verbeteren van het bestaande veeslag toegelegd. De invloed van het Nederlandsch Rundvee-Stamboek op het veredelen heeft zich hier vooral doen gelden. Evenals in Friesland kunnen er thans in deze provincie, vooral in de Beemster en in de omstreken van Hoorn, geheele familiën worden aangewezen, die blijkbaar van één stam zijn en van eene conformiteit, als op weinig andere plaatsen in Nederland. Fig. 89 en 90 wijzen meer bepaald de Beemster typen aan. Zeker kan men het zwartbonte Noordhollandsche vee met het Friesche als vee van één ras beschouwen. Werner houdt het voor hetzelfde veeslag als het Friesche kleivee en noemt het een onderslag van het Friesche, met meer geschiktheid om gemost te worden; hij beschouwt het als een vorm, in het midden staande tusschen het Friesche en het Groninger veeslag, wat ons minder juist voorkomt, al moge het waar zijn, dat het Noordhollandsche vee het Groningsche in grootte en het Friesche in de afronding der vormen overtreft. In het algemeen is het,

evenals het Friesche vee, hoogbeemiger en bezit het grovere leden dan het Groningsche vee; soms bezit het ook eene niet voldoende diep ontwikkelde borst. Er komen echter in den laatsten tijd vele stammen voor die minder

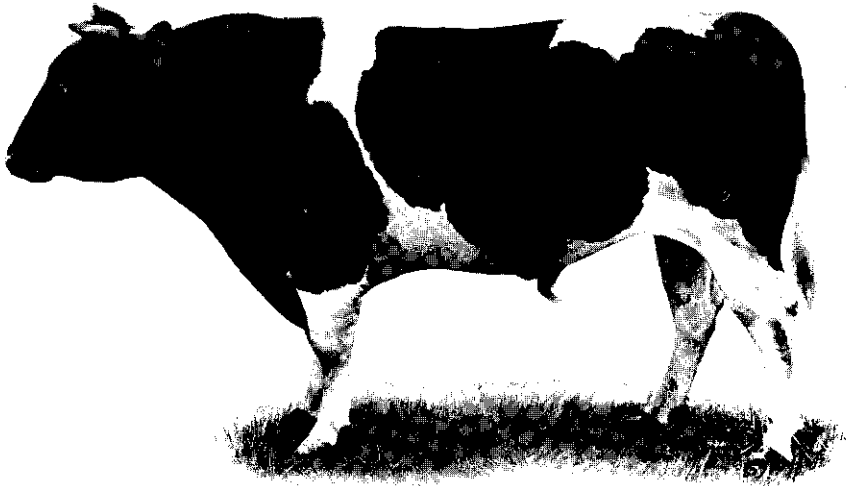


Fig. 89. WILLEM II, eig. *W. Bakker*, te Beemster, prov. Noord-Holland. N. R. S. n^o. 4565. In 1900 bekroond op de wereldtentoonstelling te Parijs met den derden prijs.

hoogbeemig zijn en eene sterker ontwikkelde voorhand bezitten. In het oog vallend krachtig ontwikkeld is de achterhand; het vierkante, zeer lange en



Fig. 90. PALENSTEIN III, eig. *W. Bakker*, te Beemster, prov. Noord-Holland. N. R. S. n^o. 9419. In 1900 bekroond op de wereldtentoonstelling te Parijs met den champion-prijs en den eersten prijs. De moeder van deze koe werd 45 maal met den eersten prijs bekroond.

breede kruis is van achteren bijna even breed als van voren, zoodat de zit-

beenderen zeer ver van elkander af staan; de dijcn zijn ook meer gevleesd als bij de Friezen; de staart is breed aangezet, lang, fijn en eindigt in een witte dunne, maar toch lange kwast; de middelhand is lang, maar in den rug en in de lendenen voldoende breed, zoodat de uitgezette buik daarmede goed evenredig is. Met dezen lichaamsbouw, die op den melk-vleeschvorm wijst, gaat gepaard een zeer groot, afgerond, vierkant nier. Ook de hals, van middelmatige lengte, is voller en gaat beter in de schoft over als bij de oude Friezen.

Het Noordhollandsche vee is een bij uitstek melkgevend vee. Daarmede in overeenstemming zijn: de sterke ontwikkeling der achterdeelen, de breede heupen, de breede lenden, de groote buik en de groote nier. Het voorstel is, daarmede vergeleken, niet zelden veel minder ontwikkeld, wat intusschen vaak kenmerkend voor een dergelijk veeras is, al moge een overbouwd zijn in deze richting ook schadelijk wezen.

Van het eigenlijke Noordhollandsch vee is nog te onderscheiden het rundvee op zuidelijk Tessel en dat van het eiland Wieringen, dat zwart- en witbont, of ook rood- en vaalbont is en veelal eene witte streep over den rug bezit. Over 't geheel bezit dit veeslag een goed geëvenredigden, gedrongen lichaamsvorm met kleinen kop, levendige oogen en kleine, levendige ooren, maar een eenigszins hoog kruis.

6. *Het rundvee in Zuid-Holland.* Evenals in Noord-Holland Friesch vee wordt aangevoerd en dit vooral vroeger plaats vond, voert men in Zuid-Holland veel Groningsch vee in, ofschoon ook de andere provinciën (Friesland van de veengronden en Noord-Holland) hun contingent leveren, om in de voortdurende behoefte — daar betrekkelijk weinig vee aangefokt wordt — te voorzien. 't Gevolg daarvan is, dat men in Zuid-Holland allerlei slag van vee aantreft. Dit neemt niet weg, dat dit van uitstekende hoedanigheid is; want veelal de beste runderen gaan onder den naam van Hollandsche koeien op 3- a 4-jarigen leeftijd hierheen en, in beste graslanden overgebracht, ontwikkelen zij zich bijzonder gunstig. Grootendeels is dit melkvee, dat eenige jaren aangehouden en daarna vetgemest wordt.

Veel vee wordt in Zuid-Holland gemest door middel van spoeling in de omstreken van Schiedam, waartoe deels de afgemolken vare koeien, deels ossen worden aangekocht, vooral van de Zuidhollandsche eilanden, waar meer vee wordt aangefokt. In de streken, waar zuivelbereiding hoofdzaak is, worden de geworpen kalveren veelal vetgemest. Slechts enkelen fokken hun melkvee zelf aan, en bij dit vee kan van eene oorspronkelijke Zuidhollandsche veetype sprake zijn. Eene der zoogenaamde liefhebberij-kleuren, *lakenveld*, nog in enkele exemplaren in deze en aangrenzende provinciën, Utrecht en Noord-Holland, aanwezig, wijst die type min of meer aan ¹⁾.

¹⁾ Opmerking verdient, dat de lakenvelders in Amerika zeer gezocht zijn, waarschijnlijk grootendeels uit liefhebberij, gelijk dit vroeger ook hier op de buitenplaatzen het geval was. Zie Van Lennep, Ferdinand Huyk, Nieuwe Volksnitgave, bl. 185. Vroeger kwam in het Zwitsersche kanton Appenzell vee met eene dergelijke kleur, onder den naam Gurtenvieh (gordelvee), voor. Thans treft men nog slechts hier en daar een enkel exemplaar er van aan.

7. *Het rundvee in Gelderland.* Of er, behalve het bl. 189 vermelde IJsel-vee, in Gelderland nog een afzonderlijke veotype is, valt moeilijk te zeggen. Veel van het hier op de kleigronden van de Betuwe enz. gehouden vee is van Hollandsche, Friesche en Groningsche afkomst of met het oude ras vermengd, zoodat hier vaak, vooral op de uiterwaarden, allerlei vee bij elkander gevonden wordt.

De zetel van dit oude ras was volgens Hengeveld de Betuwe, en mogelijk zijn hier of op de naburige Veluwe nog typische exemplaren, waarvan Fig. 92 er een voorstelt, te vinden. Hengeveld beschrijft het als volgt: „Een korten, eenigszins spitsen, fraai gevormden kop, met heldere, goed uitkomende oogen, zonder groot te zijn, velen met eene ossevormige hoornvlucht, anderen met meer duikende horens, gevulden hals, hooge en lange schoft, tamelijk diepe borst met duidelijk ontwikkelden kossem, waarloor het geheele voorstel goed

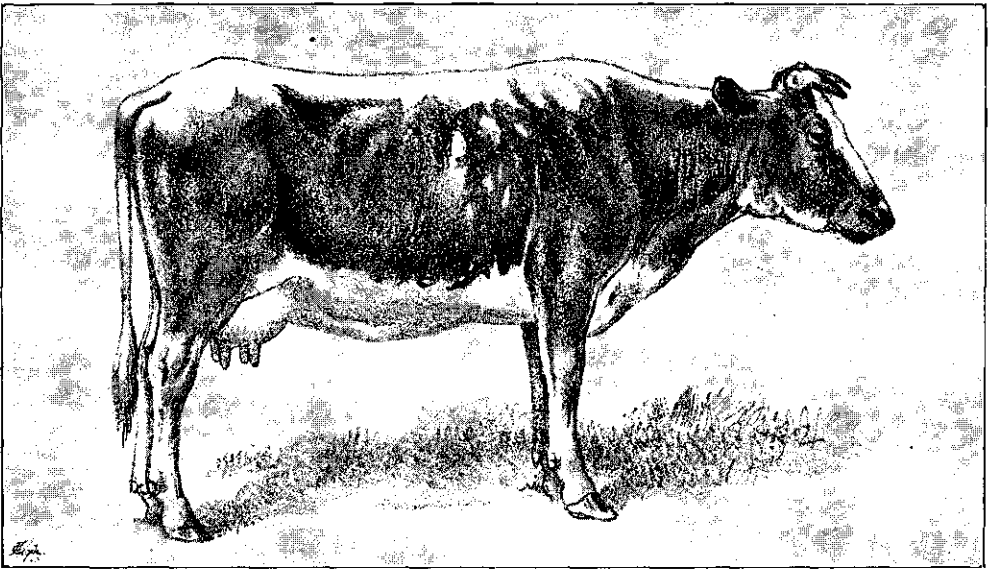


Fig. 91. Zeeuwsche koe, Zuid-Beveland.

ontwikkeld is en overgaat in een ongelijken rug, gesloten flanken, een kort kruis met eenigszins smalle heupen, soms de heupbeenderen wat uitstekende en omhoog staande, waarbij het kruis dan niet altijd recht is, maar wat onregelmatige richting heeft, daarbij kort is met hooge aanzetting van den staart. Het kruis is dus niet zeer afdalende of laag, maar aan het begin, de binnenste darmbeenuitsteeksels, hoog, valt dan wat weg en wordt bij de staartinplanting weder hooger. Het achterstel is wat lager dan het voorstel, naar evenredigheid niet zoo sterk ontwikkeld, maar toch goed gesloten en gebroeekt.” De kleur was meest licht zwartbont, enkelen ook blauw- of roodbont. De vraag is echter, in hoever dit nu met het roodbonte IJsel-vee, zoodat dit in de Boven-Betuwe, in den Ooipolder bij Nijmegen, in de Lijmers, de streek aan den rechter Rijnover tusschen Westervoort en Emmerik (die thans wel de zetel van het beste Geldersche vee genoemd mag worden) voorkomt, vermengd is.

Even verschillend als in de rivierpolders is het vee op de Veluwe, in de graafschap Zutphen en in den Gelderschen Achterhoek. Dat op de kleigronden aan den linkeroever van den IJssel komt overeen met dat aan den rechteroever in Overijssel, dat op de zeeklei aan de kusten der Zuiderzee meer met het vee van 't Kamper-eiland en Genemuiden, maar op de zandgronden van de graafschap Zutphen en van de Veluwe treft men weder vee van zeer verschillende hoedanigheid aan. Naast het onoogelijke, meestal roode heivee en op de grenzen van Pruisen, evenals hier en daar in Overijssel en Drente, Munstersch vee, vindt men, vooral aan de oevers van den Berkel en op de grens der Veluwe in de Geldersche vallei, een beter, zij het ook wat grover veeslag aan, al bezit het ook in het algemeen het karakter van zandvee.

8. *Het Utrechtsche rundvee* komt aan den kant der Veluwe vrij wel met het in deze streek van Gelderland voorkomende zandvee overeen; dat op de

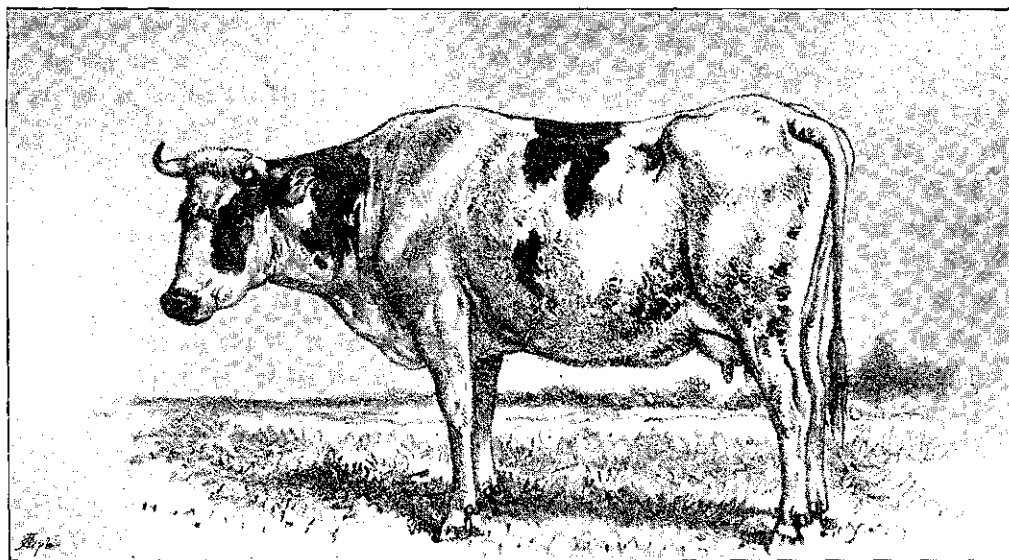


Fig. 92. Oude Geldersche koe, Betuwe.

klei- en veengronden met het Noord- en Zuidhollandsche. In 't algemeen kan men dit laatste als Friesch of Groningsch vee beschouwen, dat zich op gemelde gronden goed ontwikkeld heeft.

9. *Het rundvee in Zeeland*. Zeeland bezat vroeger een eigen vootype, dat echter door invoer van en kruising met Noordhollandsch vee nagenoeg verdwenen is. Hengeveld zegt van dit oorspronkelijk Zeeuwsche vee het volgende: „De oorspronkelijke kleur was roodbont en schijnt af te stammen van het roode Vlaamsche vee, zooals zich dat in België en Frankrijk vertoont. Later hebben de zwartbonten en witruggen ¹⁾ de meerderheid uitgemaakt en

¹⁾ Niet onwaarschijnlijk komt het ons voor dat deze witruggen, die men althans vroeger ook op Texel en Wieringen vond, verwant zijn met Noorsch vee aan de kust van Noorwegen; zie bl. 204.

zijn ook dezen van ouden datum, alsmede de vaalkleurigen; doch ofschoon te dien opzichte weinig bronnen zijn na te slaan, zoo kan men toch wel stellen, dat door hunnen hoogen ouderdom de lichaamsvormen, hetzij de roodvaal- en zwartbontkleurigen, benevens onder de laatsten die met witten rug (witrikken), allen dezelfde zijn als die, aan het oude Zeeuwsche vee in het algemeen eigen, en slechts onderling verschillen, daar grondgesteldheid en voeding op de eilanden en in Zeeuwsch-Vlaanderen eenig onderscheid daarin kunnen te weeg brengen."

Het zuiverste en het meest ontwikkeld trof men dit vee aan op Zuid-Beveland, Fig. 91, dat door Hengeveld aldus bescheven wordt: „Het is van een groven, knokkigen bouw, hoog en lang van lichaam. De kop is dik en grof, de beenen grof en opstaande; de schoft en rug scherp, de heupen zeer uitstekende, het kruis afdalende en de staart hoog en zwaar aangezet, smal tusschen de zitbeenknobbels en eenigszins spits van achteren, met aanleg voor breede en diepe borst, platte ribben, grooten buik, grooten uier, ruime melkgeving, de ledematen eer kort dan lang, soms met fijne pijpbeenderen en klauwen. Het geheel is een hoekig, grof, krachtig en gehard dier, met dik behaarden huid."

Die minder gewenschte eigenschappen hebben gewis aanleiding gegeven om het door ander vee te vervangen. Vooral op het eiland Schouwen heeft men eene kruising met het Hollandsche vee reeds lang in toepassing gebracht, waardoor het vee de eigenschappen hiervan heeft aangenomen; en vindt men aldaar een slag, dat tusschen het Hollandsche en Zeeuwsche vee in staat. In Zeeuwsch-Vlaanderen op de zandgronden, hoofdzakelijk in het zoogenaamde 5^{de} district, werd vroeger een lichter veeslag gevonden, overeenkomende met het vee in Oost-Vlaanderen; in het 4^{de} district eindelijk weder zwaarder vee, dat deels met het vee der eilanden, deels met het bruinroode Vlaamsche vee in Frankrijk verwant was. Waarschijnlijk zijn nog eigenschappen van dit vee in deze districten overgebleven.

10. *Het rundvee in Noord-Brabant.* Evenals in Zuid- en Noord-Holland wordt in Noord-Brabant veel vee van elders aangevoerd. 't Gevolg is, dat hier moeilijk van eene bijzondere en bepaalde veetype sprake kan zijn. Wel wordt er aangefokt, maar de kalveren, en daarvan niet zelden de besten, worden grootendeels vetgemest en andere dieren van elders aangekocht om in de behoefte te voorzien. Men vindt er Geldersch-Overijselsch vee, vooral in het land van Cuyk en Ravestein, Hollandsch (Friesch) en sporen van het oude Zeeuwsche vee, dat echter, bij eene veelal schrale voeding en door het te laten dekken op nog jeugdigen leeftijd er niet beter op geworden is. Het meest oorspronkelijk nog is het vee der hei- en zandgronden in het zuidelijk en oostelijk deel der provincie en in de Meijerij van Den Bosch.

Ofschoon dus over 't geheel weinig zorg aan het opfokken en veredelen van 't vee wordt besteed, komen daarop toch ook vele uitzonderingen voor, en vooral in de laatste jaren is daarin verbetering gekomen. Men vindt zoo ook in Noord-Brabant wel uitstekende dieren, al onderscheiden zij zich niet door bijzondere kenmerken van de andere Nederlandsche veetype. Volgens Hengeveld kan het vee der kleigronden, in het land van Altena en Heusden, en dat van de bebouwde zandgronden, in de omstreken van 's-Hertogenbosch,

beschouwd worden „als tot de Nederlandsche type behorende, met neiging tot een breed en plat kruis, een gestrekt lichaam met wat ingebogen lendenen, scherpen schoft, middelmatig fijne, binnenwaarts gekromde hoornen en een weinig hoog op de beenen. De aanleg tot melkgeving is gewoon. Het vleesch is van goede kwaliteit.”

Het eigenlijke zand- en heivee heeft de volgende eigenschappen: „middelmatige ontwikkeling van het lichaam, spitsen kop met groote, naar voren gebogen hoornen, slanke, smalle borst, magere schoft en schouders, rechten rug en een recht kruis met afhangende staartaanzetting, smalle heupen, spits achterstel, een naar den buik geplaatsten uier, grooten tonvormigen buik, van voren wat zwak en van achteren wat eng in de ledematen.” Over 't geheel toont het meer aanleg tot melkgeven dan voor de vleesch- en vetvorming. Het beste vee van dit slag vindt men in de omstreken van Schijndel, Boxtel enz.; meer zuidwaarts is het van mindere kwaliteit.

11. *Het rundvee in Limburg* komt in hoofdzaak met dat in Noord-Brabant en Gelderland overeen en is, evenals dit, zeer gemengd. In het noordelijke deel vindt men het Noordbrabantsche zand- en heivee; dat langs de Maas is iets beter, en het vee der Limburgsche klei staat tusschenbeide in. Over 't geheel heeft het een eenigszins langen vorm (in de omstreken van Maastricht is het iets meer gedrongen) en eenige gebreken, die aan het echte Nederlandsche vee niet eigen zijn, als: „grove hoornen, eene dikke en grove huid, een laag en zeer afhangend kruis, dikken staart, terwijl het vee der zandgronden daarbij nog koehakkig is, wat slingerend van gang en los in de heupen, zooals dit ook aan het aangrenzende Pruisische vee eigen is.” De kleur is meestal roodbont, evenals bij het overeenkomstige Noordbrabantsche en Geldersch-Overijselsche vee, met uitzondering natuurlijk van het veelal zwartbonte Nederlandsche vee, dat ook daartusschen voorkomt en vooral in de laatste jaren tot veredeling van het bestaande is ingevoerd.

Behalve in vroeger eeuwen is er ook in de laatst verlopen eeuw wel eens vreemd vee in Nederland ingevoerd: zoo in Gelderland, bij Nijmegen, enkele exemplaren Zwitsersche vee; op Ned. Mettray, bij Zutphen, door den heer Dutrône, het ongehoorde Sarlabot-vee; op de boerderij van het Loo, door Z. M. Koning Willem III, Alderney-vee. Op het Nederlandsche vee is dit echter van geenerlei invloed geweest.

Van iets grootere beteekenis was die van het Engelsche Durham- of Shorthorn-vee, maar toch ook niet in die mate, als men die in het buitenland soms doet voorkomen ¹⁾. Het was namelijk in het derde quart der vorige eeuw, toen het mesten van vee en de productie van stalmest meer op den voorgrond traden, dat men in enkele streken: in het noorden van Groningen, aan de IJssel-oeveren, in de Lijmers, in de Betuwe, in Utrecht en vooral in Zeeland, met dit vee ging kruisen, om ons vee meer vroegrijp en in 't algemeen meer geschikt voor het mesten te maken.

Maar o. a. in het noorden van Groningen heeft men al spoedig daarmee opgehouden, omdat het gekruiste vee te veel in het melkgeven terugging en

¹⁾ Zie de aangehaalde werken van Ramm, Lehnert en Werner.

als slachtvee, wegens te veel vet, door de slagers minder gezocht was. Thans is van den invloed der Shorthorns op het aldaar aanwezige vee nagenoeg niets meer te bespeuren. Iets langer heeft men daarmede volgehouden in Zeeland, vooral in den Wilhelmina-polder. In de laatste aflevering (1900) van het Ned. Rundvee-Stamboek zijn in de afdeling voor deze provincie nog een paar gekruiste stieren ingeschreven.

B. OVERZICHT VAN DE BUITENLANDSCHE RUNDVEERASSEN.

Wij volgen daarbij Rohde, Hengeveld en Werner.

u. Rassen, afstammende van *Bos taurus Primigenius*, bl. 175.

1. *Het laaglandsch vee*. Behalve de Nederlandsche veeslagen of -rassen, brengt men hiertoe het *Oostfriesche* en *Oldenburgsche (Jeverland- en Wezer-) vee*, de veeslagen in *Sleeswijk-Holstein* enz., het vee aan de oevers van den Weichsel in *Pruissen*, de meeste veeslagen in *België* en in *Noordelijk Frankrijk* en eenige *Engelsche*, *Russische* en *Noorsche rassen* (zie hieronder). Over 't geheel komt dit vee met het Nederlandsche overeen, ook daardoor, wijl hier op vele plaatsen Nederlandsch vee is ingevoerd, b.v. in Denemarken en aan de oevers van den Weichsel, waar zich vroeger Hollandsche kolonisten hebben gevestigd, tot zelfs in Oostenrijk, in de mark Wels (Welserbonten). Zoo ook het roodbonte en zwartbonte vee aan den Neder-Rijn in Duitschland; zie bl. 190 ¹⁾. In Zweden houdt Dybeck bepaald Groningsch vee, ook aan zijn kleur, zwart witkop, te herkennen. Meer bepaald Hollandsch (Friesch) vee treft men verder aan in Oost- en West-Pruissen, dat hier zuiver gehouden en in zich zelf veredeld wordt. Sedert 1883 is daarvan in Oost-Pruissen en vauaf 1889 in West-Pruissn een stamboek aangelegd. Werner brengt al dit vee tot één ras, het Germaansche ras.

De grondgesteldheid, de meerdere of mindere zorg bij het aanfokken enz. hebben min of meer kenmerkende wijzigingen in dat laaglandsch vee doen ontstaan, waardoor verschillende rassen, onderrassen of slagen kunnen worden onderscheiden. Dat van Oost-Friesland komt, behalve in kleur — het is meest zwartbont —, door zijne afronding van vorm het meest met het Groningsche vee overeen; het Oldenburgsche vee is iets grover (goed werkvee), en vooral dat aan de Wezer, 'twelk meer als melkvee wordt gehouden, is vroeger veel met Shorthorns gekruist. Dit laatste is ook het geval met het vee van de alluviale kleigronden in Sleeswijk-Holstein, vooral in Tonderen, Eiderstedt en Dithmarschen. Thans worden de slagen meer zuiver gehouden, 'tzij, zooals aan de Wezer, meer een Nederlandsch type, 'tzij, zooals in Eiderstedt en Dithmarschen, meer een Shorthorntype. Zuiverder is gehouden het Breitenburger vee, donkerrood of donker roodbont, in zuidwestelijk Holstein (Itzehoe), dat in de eerste plaats om de melk gehouden wordt en dan ook een zuiverder melkvorm vertoont.

¹⁾ In *Das Deutsche Rind* wordt het roodbonte en zwartbonte vee van den Neder-Rijn, het Eupen-Limpurger en het roodbonte en zwartbonte Westfaalsche vee als van Nederlandsche afkomst beschouwd; de zwartbonte veeslagen in Noord-Duitschland daarentegen van Oostfriesche of Hollandsch-Oostfriesche afkomst, wat zeker niet geheel juist is.



J.B. Wilhems Stroomgaten.

...de Geest van de Kerk van de Kerk.

PLAAT III. ANGLER KOE.

Evenals bij ons kan men onder deze verschillende veeslagen de alluviale of marschslagen onderscheiden van die der diluviale zandgronden of geestslagen. Zoo heeft men zoowel onder het Oostfriesche als onder het Oldenburgsche vee een marsch- en een geestslag, en terwijl het bovengenoemde Sleeswijk-Holsteinsche vee grootendeels marschvee is met een schofthoogte der koeien van gemiddeld tot 140 cM. (bij de Eiderstedters), behooren meer bepaald het roode Angler en Jutlandsche vee tot de kleinere geestslagen met eene schofthoogte van gemiddeld 124 cM. Vooral het Angler vee, dat veelvuldig naar Noord-Duitschland wordt uitgevoerd ¹⁾ en ook over een groot gedeelte van Denemarken verspreid is, staat bekend als uitmuntend melkvee voor de zandgronden, en het geringe lichaamsgewicht in aanmerking genomen, is het een van de melkrijkste veerassen. Plaat III.

Werner brengt het met het roodbruine Oostfriesche marschvee, het

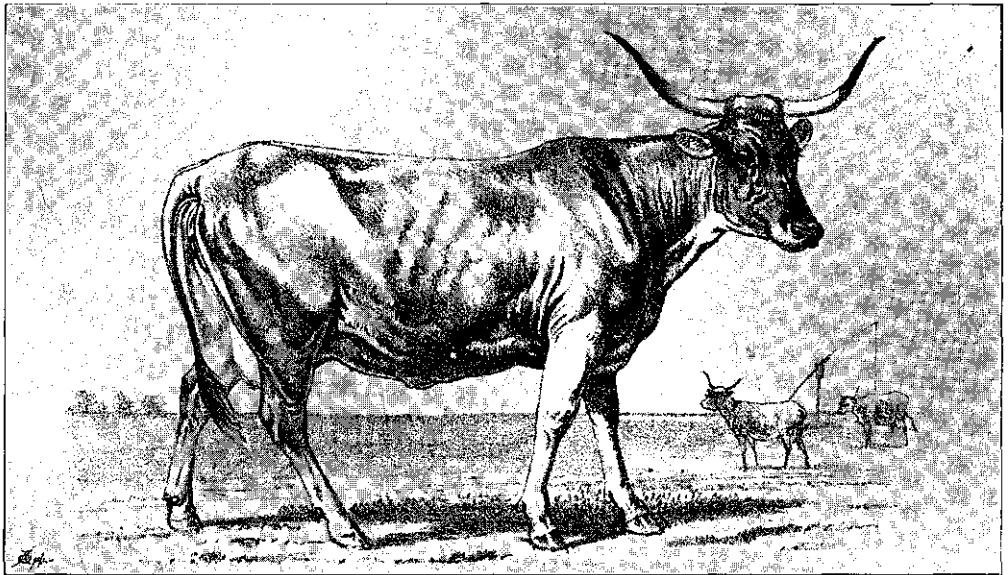


Fig. 93. Steppenrund.

roodbruine vee langs de Elbe in Hannover, dat in Noord-Sleeswijk en in Silezië tot één groep: het Saksische onderras. Het eveneens rood gekleurde Jutlandsche vee is van geringer beteekenis en bezit meer den vleeschvorm. Verder brengt Werner tot de laaglandsrassen het zogenaamde landvee in Noord-Duitschland, de Heerenhof (Herregards) runderen in Zuid-Zweden, het Smaalenene-vee in Noorwegen, de Strömholms in Finland en het Cholmogary vee in Rusland; de meeste dezer slagen of rassen zijn echter niet zuiver gehouden, maar met ander vee gekruist. Zoo in Rusland met Hollandsch vee.

Omtrent het nog tot het laaglandsche vee behoorende Vlaamsche, Norman-

¹⁾ Volgens Lehnert is het thans minder in trek en heeft het ook weinig voor boven het zandvee uit Groningen, Drente, Gelderland of Oost-Friesland.

dische en Angelsaksische (Shorthorn) vee, zie men hieronder het Fransche en Engelsche rundvee.

2. *Het Podolische of Steppen-vee (-ras)*, in het zuid-oosten van Europa. Dit vee is gekenmerkt door eene zilvergrijze, muivale of bruin-grijze, maar nooit gevlekte kleur en de zeer lange, zijwaarts gerichte horens, die eene lengte van 0.65 a 0.8 meter bezitten, ja men heeft onder de hiertoe behorende Hongaarsche runderen exemplaren gevonden, waarvan de horenlucht 2.3 meter bedraagt, Fig. 93. Na het Zebu-rund, in oostelijk Azië en Afrika, heeft het Podolische vee van alle runderen de grootste geographische verspreiding. Men treft het toch aan van af Italië in geheel oostelijk Europa en in westelijk Azië tot China.

Rohde brengt tot dit ras de volgende slagen: het vee in *Hongarije* en de *Donauvorstendommen*, het daarvan afstammende vee in het hertogdom *Stiermarken*, het zogenaamde *Romaansche* ras in Italië en het eigenlijk Podolische vee in zuidelijk *Rusland*. Het zwaarste vee van dit ras vindt men in Bessarabië, het lichtste in Servië. Vooral in de uitgestrekte steppen van het Russische rijk, zoomede op de Hongaarsche puszten (steppen) wordt dit vee in groote troepen geweid en verblijft hier bijna het geheele jaar. Het bezit wel aanleg voor vleesch- en vetvorming. Ook is het zeer goed werkvee en wordt daartoe in Hongarije ook veelvuldig gebruikt. Het melkgevend vermogen daarentegen is zeer gering. De ruime weide, die de steppen in het voorjaar geven, maakt het spoedig vet; als slachtvee wordt het dan naar Weenen, Berlijn enz. uitgevoerd. In de droge zomermaanden moet het echter dikwijls honger en nog meer dorst lijden; verschillende ziekten breken dan uit, waarvan de gevaarlijkste, de runderpest, de kudden aanzienlijk verdunt en die door de uitgevoerde dieren niet zelden naar andere streken overgebracht wordt.

3. *De groep van Caledonische runderen*. Hiertoe brengt Werner het zogenaamde wilde rund in Groot-Britannië, Fig. 67, dat, vroeger waarschijnlijk hier algemeen verspreid, thans nog in enkele parken gehouden wordt en nu als verwilderd beschouwd moet worden; zie echter de noot op bl. 166. Het meest bekend is dat van het Chillinghampark in Northumberland. Verder rekent Werner als tot deze groep te behooren het vee in westelijk Schotland, dat van de Schotsche hooglanden en op de Shetland- en Orkney-eilanden, het vee op IJsland, de Ayrshires en het Schotsche ongehoorde vee met de ongehoorde Angus, Galloways en Aberdeens. Zie hieronder. Volgens Sanson zijn bij deze groep twee typen te onderscheiden: de eigenlijke Schotsche runderen, die volgens hem brachycephaal, en de hoornlooze runderen, die dolichocephaal zijn.

4. *De runderen van de Sarmatische laagvlakte*. Hiertoe behoort het meestal rood gekleurde Poolsche vee in Silezië, Littauen en Lyfland, het zwarte, bruine of roodbonte vee in Groot-Rusland en het zwartbonte of roodbonte vee in het landschap Perm in het Uralgebied. In het algemeen onderscheidt zich dit Russische vee door bijzondere laatrijphheid, en vooral het Permsche vee lijdt een kommervol bestaan; horens afwezig of slecht ontwikkeld. Werner zegt, dat bij de slechte voeding onder dit vee koeien voorkomen, die op 3-jarigen leeftijd de geringe hoogte hebben van 87 cM., bij een levendgewicht van 90—100 KG., en kalver van slechts 8½—10 KG. levendgewicht ter wereld brengen.

5. *De Scandinavische runderen*. Over 't geheel is dit vee licht van kleur

of bont en bezit het een slank uiterlijk; aan de Noorweegsche kust komen witruggen voor. Het is meest klein van stuk, velen zijn niet zwaarder dan 200 KG., maar het geeft betrekkelijk veel en vetrijke melk (vetgehalte 4.3—4.5 %); voor een deel is het ongehoornd. Van de verschillende slagen noemen wij het Zweedsche Jemtland-Fjellras, het slag in Herjeadals en het Noorweegsche berggras in Thelemarken en in het Hallingdal.

b. Rassen, afstammende van *Bos taurus brachyceros* of *B. t. longifrons*, bl. 175. Behalve het *éénkleurige*, bruingrijze vee in Zwitserland, vooral in de kantons Zürich, Luzern, Schwyz, Zug, Uri, Glarus, Unterwalden, Tessin, Wallis en ten deele ook in Bern, worden door Rohde van dit vee de volgende slagen onderscheiden: het slag in het *Montafuner-dal* in Tirol, het *Algäuer-vee* in Beieren en sommige slagen in westelijk *Frankrijk*.

Werner zegt, dat het echte bruin-grijze Alpenras, dat volgens Nehring ook van het Oerrund afstamt, in 14 oostelijke kantons van de 22 kantons, waarin

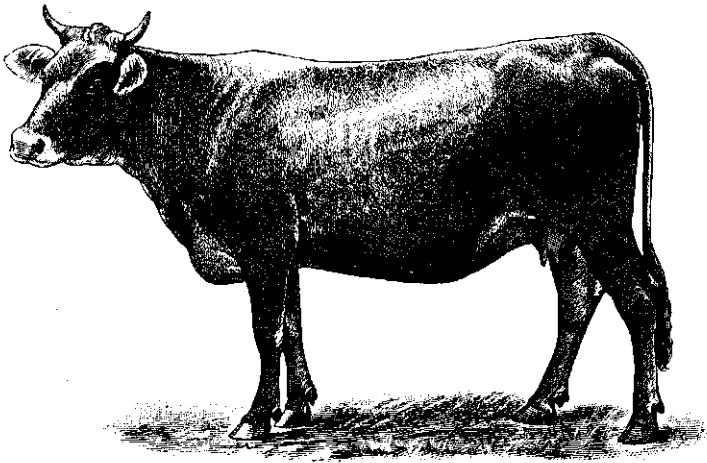


Fig. 94. Algäuer koe. Type van een berggras.

Zwitserland verdeeld is, voorkomt en verder verspreid is over Algau, de Vorarlberg, westelijk Tirol, het oostelijk deel van Stiermarken, enkele plaatsen in Opper-Italië en in de Alpen van Savoye. Hij verdeelt het naar de kleur in drie onderrassen: bruin vee, grijs vee en geel vee.

Behalve door de kleur, die alzoo van zwart-bruin met allerlei trappen tot helder grijs of geel overgaat en aan de onderdeelen, in de oorschelpen, bij den muil en op den rug veelal iets lichter is (bij het Podolische ras zijn deze deelen niet zelden donkerder gekleurd), is dit vee gekenmerkt door een korten kop met breeden muil en breed voorhoofd. De hoornen staan zijwaarts en naarboven en zijn meestal kort. De hals is korter dan bij het laaglandsvee, de kossem grooter. Het lichaam is tonvormig en gedrongen, de borst breed, de staart hoog aangezet. De korte, niet zelden dikke, plompe pooten zijn van breede, sterke gewrichten voorzien. Daarmede in overeenstemming is het veelal grofdradige vleesch. Over 't geheel heeft het de kenmerken van een berggras, dat door de Alpenbewoners grootendeels als melkvee gehouden en des zomers

op de bergen geweid, des winters en in de andere jaargetijden in de dalen deels geweid, deels gestald wordt.

Het Zwitsersche bruine vee, waarvan het zoogenaamde *Schwyzer*-ras als het meest typische kan beschouwd worden, is het grootst, iets kleiner is het grijze vee, vooral in Graubunderland, het Mürzthal en het dal van de Etsch voorkomende, en het kleinst is het geelachtig-grijze Algäuer vee. Dit laatste, Fig. 94, dat als melkvee een zeer goeden naam had en daartoe in zijne eigenlijke woonplaats (de Zwabisch-Beiersche hoogvlakte en de Algäuer Alpen in Beieren en Württemberg) gehouden, maar ook veelvuldig naar Duitschland uitgevoerd werd, is echter door veeziekte en zorgeloos aanfokken nagenoeg verdwenen en vervangen door een grooter slag, waartoe fokmateriaal uit Montafun en Schwyz is aangevoerd. Thans zijn hier fokvereeningen werkzaam om een meer constant ras te verkrijgen en daarmede de concurrentie met het Simmenthaler vee (zie hieronder), dat ook hier veelvuldig wordt ingevoerd, vol te houden.

Omtrent het vee van de Vendée in westelijk Frankrijk en dat van de Kanaal-eilanden, dat volgens Werner mede tot het longifrons-ras behoort, zie men hieronder het Rundvee in Frankrijk en Engeland.

c. Rassen, afstammende van *Bos taurus frontosus*, bl. 175. Werner verdeelt deze in twee groepen: gevlekt vee en éénkleurig vee. Tot het gevlekte vee brengt hij het Gotische ras in zuidelijk Zweden (Småland) en op het eiland Gotland en de bonte Zwitsersche veeslagen, door hem het Bourgondische vlekveeras geheeten, in de kantons Freiburg, Bern, Neuenburg, Solothurn, Baselland en voor het meerendeel in Aargau, Thurgau, Waadt en Schaffhausen. Voorts is het van uit Zwitserland over Zuid-Duitschland verspreid.

Volgens Sanson is het frontosus vee brachycephaal; het wordt door hem het vee van de Jura geheeten. Over 't geheel is dit vee groot en veelal grof van stuk en daarom meer als werk- en mestvee dan wel als melkvee geacht; het vormt met de hierboven genoemde brachyceros-rassen het voornaamste bergvee in Europa.

Het éénkleurige frontosus-vee is meest geelrood tot vaalgeel en isabella-kleurig en daarvan kunnen worden onderscheiden: het *Franken*-ras in Beieren, Württemberg en Midden-Frankrijk, het *Norische* ras in Stiermarken, Karinthië en enkele andere streken van Neder-Oostenrijk en het *Piëmonteesche* ras in Noord-Italië. Vele van de hiertoe behoorende veeslagen zijn waarschijnlijk ontstaan door kruising met andere rassen of slagen, vooral met het hieronder te vermelden Keltenvee; zie bl. 204.

Het gevlekte vee is licht roodbont of zwartbont. Bijzonder groote slagen zijn het licht roodbonte *Simmenthaler*, in het Zwitsersche kanton Bern, maar waartoe ook het Meszkircher vee in zuidelijk Baden en het Miesbacher vee in Beieren behooren, en het zwartbonte *Freiburger* vee in het Zwitsersche kanton van dien naam. Het levendgewicht der volwassen Simmenthaler stieren bedraagt 900—1000 KG., gemest 1200—1500 KG., dat der koeien 700—800 KG. en gemest 900—1100 KG. Nog zwaarder is het oude Freiburger. Stieren van dit vee wegen niet zelden 1800 KG. en koeien van 700—1200 KG. Door kruising met Simmenthalers gaat het oude Freiburger vee echter meer en meer verloren.



A. B. WALTERS, GERMANY

THE CATTLE BREEDING ASSOCIATION

PLANT IV SIMMENTHALER KÖHE

Het roodbonte Simmenthaler ras is namelijk in de laatste jaren veel verbeterd. De zware, hooge staartaanzetting, de grove huid en horens, de grove beenderen zijn meer en meer verdwenen en een dier is verkregen, dat bij een schoonen vorm en eene goede melkrijkheid, geschiktheid voor het mesten en voor den arbeid in zich vereenigt. Vooral in laatstgenoemde twee richtingen munt het uit, zij het ook dat het in alle drie richtingen gefokt wordt. Thans is het ook in andere Zwitsersche kantons, maar ook in Baden, Beieren, Württemberg, Hohenzollern, Hessen en in Midden- en Noord-Duitschland tot in Brandenburg, West-Pruissen en Silezië verspreid. Alleen in het koninkrijk Saksen bestaan er 70 vereenigingen, die zich het aanfokken van dit vee ten doel stellen en die niet minder dan 140 stieren houden. Zie Plaat IV.

Eene groote tegenstelling met dit zware Simmenthaler en Freiburger vee, waarvan de koeien eene gemiddelde schofthoogte hebben van ongeveer 140 cM., vormt het kleine Lötsehe slag in het kanton Wallis, dat een gemiddeld levendgewicht van 260 a 300 KG. en een schofthoogte van gemiddeld 120 cM. heeft, en vooral het Hinterwälder slag aan de zuidelijke helling van den Feldberg en naburige hoogten (Schwarzwald), waarvan de schofthoogte der koeien gemiddeld slechts 116.5 cM. bedraagt met een gemiddeld levendgewicht van 250 KG. Het is, evenals de meeste bergrassen, laatrijp, maar geeft betrekkelijk veel melk, jaarlijks ongeveer het vijfvoud van zijn levendgewicht, en fijn vleesch.

De overige in Zwitserland en in Zuid-Duitschland voorkomende veeslagen, ofschoon 't meest het type van het Zwitsersche vlekvee vertoonende, zijn minder zuiver gehouden. Daartoe behoort o. a. het *Ansbach-Triesdorfer* vee, het *Zwaben-Beiersche* vlekvee, het *Neckar* vee, het *Bayreuther* en *Spessart* vee en dat van den *Boven-Paltz*. Meer en meer worden deze slagen, als reeds gezegd, door Simmenthaler vee verdrongen of daarmede gekruist.

Van het hier voorkomende éékleurige en tot het groote *Frankenras* behoorende vee noemen wij slechts het *Scheinfelder* vee in Beieren, het *Glan- en Donnersberger* vee in den omtrek van Homburg en Rijn-Beieren en het *Zwaben-Limpurger* vee in het Württembergsche graafschap Limpurg ¹⁾.

¹⁾ Als voorbeeld van een rundveestam uit verschillende kruisingen verkregen en van de daarbij waargenomen teruggeslagen kan vermeld worden de tot laatstgenoemd veeslag behoorende veestam van het Württembergsche kroondomein Rosenstein. Daarin is bloed van Hollanders, Zwitsers, Schwaabsch-Limpurgers, Alderneys en zelfs van Zebu's aanwezig. Ongeveer 25 jaar en 6 a 7 generatiën waren noodig om dezen stam min of meer constant en conform te maken, zoodat er weinig terugslagen meer voorkwamen. Toen echter van dezen ongeveer 40 jaar ouden stam een stier aan de landbouwschool te Hongaarsch—Altenburg gebruikt werd om daarmede Lavanthaler en Hongaarsche koeien te kruisen en C. Schultz de afstammelingen daarvan in 1868 met elkander vergeleek, moest hij daarvan het volgende zeggen: „De stier was naar zijn uiterlijken vorm onberispelijk; als vaderdier ontleedde hij zich echter weder in al de elementen, waaruit hij oorspronkelijk ontstaan was. De theorie van den terugslag werd hier schitterend bewezen, want hier stonden kalver in ééne rij: Zwitsers en Limpurgers, ja er was een kalf onder dat getrouw het type van een Hollander weergaf: de droge kop, de glinsterend zwarte kleur, de witte strepen, de wigvormige ster enz. En deze producten had de afstammeling van een ras verwekt, tot welks vorming reeds in 1821 de eerste grond gelegd was.”

Omtrent het hiertoe behoorende vee in Midden-Frankrijk (het Fémelinslag in Fransch-Comté en dat van Charolais) zie men hieronder.

Het in Neder-Oostenrijk voorkomende éénkleurige frontosusvee, door Werner tot één ras, het *Norische* (naar de Norische Alpen), gebracht, is van gemiddelde grootte; de Mariahofer en Lavanthalerslagen zijn de belangrijkste verscheidenheden.

Het frontosusvee in Piëmont (Piëmonteesche ras) behoort tot de kleine berg-rassen en is volgens Werner waarschijnlijk ontstaan door kruising van rood Keltenvee, bruinvee en vlekvee. Het is betrekkelijk goed melk- en mestvee en meest stroogeel van kleur.

d. Rassen, afstammende van *Bos taurus brachycephalus*, bl. 176. Men kan hierbij twee groepen van rassen onderscheiden. De runderen der eerste groep komen overeen met die van het Iberische hoogland (Spanje), die van de tweede groep worden door Werner Keltische hooglandsrassen geheeten, omdat zij bij hunne kenmerken van overeenkomst dit gemeen hebben, dat zij voorkomen in streken, bewoond door volkeren van Keltischen oorsprong.

De *Iberische* runderen, die, behalve over Spanje en Portugal, verspreid zijn over zuidelijk Frankrijk (zie hieronder), Noord-Afrika, de eilanden Sardinië en Corsica en de zuidpunt van Italië, hebben, met uitzondering van enkele Fransche slagen, die lichtgeel of grijs gekleurd zijn, veelal eene donkerbruine kleur. Hun lichaamsvorm is klein en gedrongen, met korten, dikken hals en sterke schouders, waardoor zij voor trekvee het meest geschikt zijn.

Iberische runderen zijn door de Spanjaarden ook naar Zuid- en Noord-Amerika gebracht, en de verwilderde runderen, welke hier worden aangetroffen, in de Pampas van Buenos-Ayres en in de provinciën van Texas, zijn meest van Spaansche afkomst.

Tot de *Keltische* rassen behoort het vee in Bretagne, het Kerry-vee in Ierland en verscheidene Engelsche veerassen (zie hieronder); voorts het vee in Auvergne, eenige slagen in Noord-Italië, het bonte Tiroler vee, het Salzburger vee en veel van het roode vee in Zuid-Duitschland, dat wij hieronder zullen samenvatten onder den naam van het Zuidduitsche landvee.

Tot het bonte Tiroler vee behooren de Duxer- en Zillerthalerslagen in Oostenrijk, het Eringer slag in Zwitserland (kanton Wallis), een gedeelte van het vee in de Vogezen en het Kuhlander vee in Moravië. De kleur van dit vee is meest rood-bruin of zwart-bruin met witte plekken en veelal lichter gekleurden rug. Voor een deel is het Alpen-vee, dat kleiner, voor een ander deel dalvee, dat grooter van stuk is.

Ook het *Salzburger* vee, waarvan nog kunnen worden onderscheiden het Pinzgäuer-, het Möllthaler- en het bonte veeslag in Stiermarken, komt daarmede veel overeen. Daarvan is het Pinzgäuer vee van rood-bruine kleur, met wit aan de onder- en rugzijde van den romp, thans verreweg het belangrijkste van de Oostenrijksche Alpenrassen. Want niet alleen in Pinzgau (Salzburg) wordt het gevonden, maar ook in Beieren, Karinthië, Tirol enz.

Verder vermelden wij nog het *Egerländer* vee in noordwestelijk Boheme, het *Voigtländer* vee in den Boven-Paltz, het *Vogelsberger* vee in het Rhön-gebergte en den Vogelsberg, het *Kelheimer* vee, het vee van den *Taunis*, het *Westerwald*, den *Harz* enz. Over 't geheel is het vee, tot laatstgemelde

slagen behorende, éénkleurig rood, rood-bruin of geel-rood; het Kelheimer en Westerwalder vee is echter wit van onderen met witte bles of ook wel roodblaard. Niet overal is het echter zuiver gehouden, evenmin als het hierboven genoemde Tiroler en Salzburger vee, en ofschoon de type van het kortkoppige rund moge voorheerschen, waarschijnlijk met andere stamrassen vermengd of ook soms ontstaan door kruising van verschillende slagen onderling.

Naar de grens der Noordduitsche laagvlakte is het meer verwant met het lagelandsch vee; in de meer zuidelijk en hooger gelegene streken heeft het meer het kenmerkende van bergvee.

In 't algemeen wordt dit roode Duitsche vee met den naam „*landras*” of het „*landvee*” bestempeld, om het daardoor te onderscheiden van de niet zelden ingevoerde vreemde rassen (Hollanders, Algäuers, Simmenthalers enz.). De hoedanigheid is nog zeer verschillend; het bezit over 't geheel eene middelbare grootte: de schofhoogte der koeien gaat veelal niet boven de 125 cM. Voor den arbeid is het veelal wel geschikt, maar als mest- of melkvee munten slechts enkele slagen uit.

Na dit overzicht van de voornaamste buitenlandsche veerassen, volgens hunne vermoedelijke afstamming, zullen wij nog afzonderlijk in het kort bespreken

e. het Fransche rundvee. Dat het rundvee in noordelijk Frankrijk en in België, wat zijne afstamming betreft, tot het lagelandsch vee gebracht worden moet, is hierboven reeds opgemerkt. Men kan van dit laaglandsch vee hier hoofdzakelijk onderscheiden: 1^o het rood-bruine *Vlaamsche* vee, door Werner als onderras van het Germaansche ras beschouwd, dat behalve in eigenlijk Vlaanderen ook in de streek van Duinkerken zuidwaarts tot Boulogne, Montreuil en Abbeville en oostwaarts tot Arras nog onder verschillende namen voorkomt, b.v. het zwarte of zwartbonte *Ardenner* vee en het *Belgisch-Limburger* vee in oostelijk en noordelijk België; ook het oude Zeeuwsche vee brengt Werner hiertoe, wat, in zoover dit rood gekleurd is, juist mag zijn; 2^o het zwaardere *Normandische* vee. Van het laatste, welks kleur meestal bruin of zwart-bruin (snoekkleurig), maar ook wel lichter is, moeten twee hoofdgroepen worden onderscheiden naar de streek waar het gehouden wordt. Dat van *Cotentin*, in de vochtige kuststreek van La Manche, wordt bijna uitsluitend als melkvee gehouden en in die richting aangepast; het is niet groot, maar geeft veel melk, rijk aan vaste stof, en die uitstekende boter levert (boter van Isigny). Het vetgehalte der melk is 5 proc. en meer. Het Cotentische vee is daarbij zeer zuiver gehouden en in de laatste jaren een stanboek daarvoor aangelegd. Behalve eenige fokstieren worden bijna uitsluitend vrouwelijke runderen aangehouden. De tweede hoofdgroep van het Normandische vee wordt naar de vallei van dien naam, dat van *Auge*, geheeten. De weiden zijn hier rijker en het vee is daardoor meer ontwikkeld. Veel jong vee wordt uit Cotentin aangevoerd en, in de rijkere weiden van Auge gebracht, krijgt het meer aanleg om gemest te worden; naast den melkvorm ontwikkelt zich de vleeschvorm. De melkproductie is hier dan ook niet zoo uitsluitend het hoofddoel als in Cotentin. Met het oog op de vleeschproductie is er, eenige jaren geleden, veel gekruist met Shorthorns (vooral in het land van Caux in de richting van den mond der Somme), waardoor het Normandische vee minder zuiver is gebleven in Auge

dan wel in Cotentin. In de laatste jaren is men echter ook hier met het kruisen met Shorthorns opgehouden.

Ook ongehoord vee komt in dit gedeelte van Frankrijk voor, afkomstig van Dutrône, te Sarlabot in Calvados, en verkregen door kruising van Normandisch vee met de ongehoorde Engelsche Suffolks, bl. 197. Bijzonder klein van stuk is het bonte *Bretagner vee*, dat typisch is voor het Keltische ras, bl. 204. Het levendgewicht dezer runderen bedraagt gewoonlijk niet meer dan 150—200 KG.; stieren en ossen 250—350 KG. en gemest 500—600 KG. Het geringe levendgewicht in aanmerking genomen geeft het veel en vooral vette melk met 18 % droge stof en 5.7 % vet. Voor de schrale weiden in dit gedeelte van Frankrijk schijnt het zeer gepast te zijn en wordt het zorgvuldig zuiver gehouden. Het hoofdvoeder in den winter is Gaspeldoorn (*Ulex europaeus*). Verder naar de kust komt een grooter slag voor.

Het vee in Midden- en Zuidelijk Frankrijk is grootendeels bergvee, dat, volgens Werner, deels tot de frontosus, deels tot de brachycephale veerassen behoort, bl. 202 en 204. Daarvan verdienen vooreerst vermeld te worden: het gele of vaalbruine vee van *Limousin* en het stroogele vee van de *Garonne*, beide hoofdzakelijk als werk- en mestvee gehouden en die met het vee van *Agenais* als variëteiten van het door Sanson alzoogenoemde ras van Aquitanië vormen. Vooral het vee van Limousin staat in Frankrijk bekend als uitstekend vleesch te leveren. Het vee van de Garonne wordt gewoonlijk langer voor den arbeid gebruikt alvorens gemest te worden, tot op den leeftijd van 8 a 10 jaar, en levert derhalve uit den aard der zaak minder deugdelijk vleesch. Verder vermelden wij nog het vaal- of dasgrauwe vee van Gascogne (uitstekend trekvee) en het grauwegele vee van Bazac in de onherbergzame Landes van Zuidwestelijk Frankrijk, 'twelk met het vee van Béarn in de Baskische provinciën en dat van Ariège het kleine ras der Pyreneën vormt — volgens Sanson is dit Alpenvee — en voor het grootste deel 't type van werkvee vertoont. Voorts zij nog vermeld het vee van Camargue, een eiland in de Rhône, dat zich mede door eene geringe grootte onderscheidt, volgens Sanson het meest met het Podolische steppenvee overeenkomt en op genoemd eiland in volkomen vrijheid, door bereden herders bewaakt, leeft. Het ras van Salers en dat van Aubrac, samen het vee van *Auvergne* vormende, draagt weder geheel het karakter van bergvee. Ofschoon weinig melk gevende, wordt het toch grootendeels als melkvee gehouden, maar ook wel als werkvee naar elders vervoerd om vervolgens in vruchtbaarder streken vetgemest te worden.

Het vee in Noordoostelijk Frankrijk is, evenals het landvee in Duitschland, meer van gemengden aard. Wij noemden daarvan vroeger, bl. 204, het Vogezenvee, dat brachycephaal en donkergekleurd is met witte rugstreep. In Westelijk Frankrijk komt het brachycephale rund meer voor. Men kan dit in het algemeen het ras van de *Vendée* noemen, ook door Sanson wordt het onder dien naam samengevat. Het is éénkleurig rood met helderder en donkerder schaakeeringen en wordt nog in verschillende slagen en onderslagen onderscheiden, als het vee van Parthenay (Deux-Sèvres), dat van Poitou, Maraichine, Nantes, Marche en Lemans. Daartoe behoort volgens Werner ook het zoeveengenoemde vee van Aubrac in de departementen Lozère en Aveyron, dat volgens hem waarschijnlijk is ontstaan door kruising van het ras der Vendée met dat van

Salers, in kleur veel met het Algäuer vee overeenkomt en, de armoedige streek in aanmerking genomen, voor de verschillende doeleinden uitstekend past. Op sommige plaatsen is hier ook gekruist met Shorthorns, vooral het vee van Lemans (Mancelle) en daaruit een gekruist ras, een métis, het Durham-Manceau, ontstaan, evenwel met veel Durhambloed, zoodat velen slechts in zoover van de echte Durhams verschillen, dat zij niet in het Fransche stamboek daarvoor zijn ingeschreven.

Tot de énkleurige groep der frontosusrassen behooren eindelijk het *Fémelin-slag*, volgens Sanson Juravee, in Fransch Comté (zeer goed melkvee, maar vooral zeer gezocht als mestvee) en het slag van *Charolais*, Fig. 95. Dit laatste moet tot het beste Fransche vee gerekend worden, waartoe het door eene zorgvuldige keus bij het aankruisen en eene doeltreffende voeding en verzorging der jonge dieren gebracht is. Het kan inderdaad als een fokras beschouwd worden. Rohde zegt van dit vee: „Het Charolais-ras behoort, naar zijn uiterlijk voorkomen, geheel tot het zware landvee, dat uitmunt door zeer breede vormen

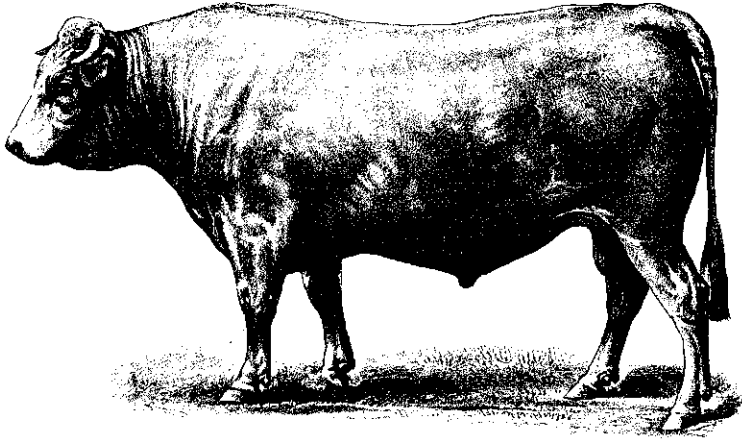


Fig. 95. Stier van het Charolais-ras, type van werk- en tevens mestvee.

en sterke, korte ledematen, maar niet zoo ver veredeld is als de beste Engelsche rassen. De kop is met zijne tamelijk groote horens te zwaar, de beenderen zijn te grof om met de Engelsche rassen te kunnen wedijveren, bij welke het gewicht der achterste lichaamsdeelen nog sterker uitkomt, terwijl het middelste deel nog korter is en de heupen breeder zijn. Daarentegen geven de dieren van het Charolais-ras den indruk, dat zij eene sterkere constitutie en een levendiger temperament bezitten, derhalve geschikt voor den arbeid zijn, wat van de Engelsche rassen niet gezegd kan worden. In allen gevalle hebben de fokkers, die zich met de verbetering van het Charolais-ras hebben onledig gehouden, het zeer gunstige resultaat verkregen, een dier te hebben geschapen, dat, bij niet te hooge eischen voor de voeding en verpleging en met eene krachtige constitutie, een groot vermogen om vet te worden en het voeder tot eene goede waarde te brengen in zich vereenigt, waardoor het voor den landbouwer buitengemeen nuttig is. Naar onze meening staat het te dezen opzichte hooger dan de zeer veredelde Engelsche rassen, die weliswaar volko-

mener van vorm zijn, maar alleen dan met nog meer voordeel gehouden kunnen worden, wanneer aan de tamelijk hoog gestelde eischen voor voeding en verpleging niet te kort gedaan wordt." Werner zegt er van: „Bij dit ras treedt eene groote regelmatigheid in den lichaamsbouw, bij een voortreffelijke ontwikkeling van de beste vleeschgedeelten te voorschijn, zoodat de dieren den vleeschvorm der Engelsche slagen naderen.”

Bij de afbeelding, Fig. 95, voegen wij in het kort de beschrijving, die Rohde van dit merkwaardige ras geeft. „De kop is kort, kegelvormig, breed van voorhoofd, met breede, sterk gespletene lippen en groote neusgaten. De oogen hebben een levendigen, maar zachten blik en de kaken zijn zacht en vleezig. De tamelijk lange en witte horens zijn zijwaarts of naarvoren en met de spits naarboven gericht. De hals is kort en krachtig, maar niet zeer vleezig. Rug en schoft zijn breed, de ruglijn is recht, de lendenen breed, de heupen niet te sterk uitstekend, maar ver van elkander verwijderd, de staart iets hooger aangezet dan het kruis, van boven fijn en van gemiddelde lengte. De dijen zijn breed en vleezig, de stand der achterpooten is krachtig, het lijf goed afgerond in de ribben en niet te lang, schouders en borst goed beveeerd, de laatste breed en goed uitkomend, de ledematen krachtig, maar niet te zwaar, eerder fijn en goed geplaatst. De huid is van gemiddelde sterkte, maar week en buigzaam, met fijne, witachtige haren bedekt. De deelen, die van belang zijn voor den slager, inzonderheid de rug, de lendenen, het kruis en de dijen zijn sterk ontwikkeld, goed met vleesch bezet en zwaar.”

De fokkerij van het Charolais-ras is een der sprekendste voorbeelden, dat men ook een ras in zich zelf, zonder te kruisen, kan verbeteren en naar de geaardheid van den grond en de diensten, die men er van verlangt, kan inrichten. Verschillende fokkers, inzonderheid in Midden-Frankrijk, in de laatste 30 jaar vooral Massé te Bourgoing, hebben zich daardoor inderdaad verdienstelijk gemaakt. Thans is dit vee over een groot gedeelte van de vruchtbare weiden in Midden-Frankrijk verspreid.

Sanson meent intusschen dat onderscheid gemaakt moet worden tusschen het eigenlijke Charolais- en het Nivernais-ras. De eigenlijke Charolais, die sedert lang bekend zijn en hun zetel hebben in het oude Charolais (Saône et Loire), waar, aan een bijriviertje van de Loire, rijke weiden gevonden worden, behooren, evenals de Fémelins en het vee van Tourache, tot het Jura-ras, maar heeft zich op de rijke weiden meer ontwikkeld, terwijl de ledematen betrekkelijk kort zijn gebleven; de Nivernais, die men veredelde Charolais zou kunnen noemen, daarentegen zijn ontstaan door kruising met Shorthorn-vee. Zij vormen dus niet meer een zuiver ras, maar wat Sanson noemt een *métis*. Van het eigenlijke Charolais-ras worden in gemelde streek niet meer koekalver aengehouden dan noodig zijn om den veestapel in stand te houden. De stierkalver daarentegen worden, voor zoover zij niet voor het aanfokken noodig zijn, later als ossen, maar meestal niet langer dan een paar jaar, voor den arbeid gebruikt en daarna gemest. Dit mesten geschiedt in de rijke weiden, wat men hier *emboucher* noemt. Ook de kalkkoeien, die niet gemolken worden, maar hare kalvers zoogen, vinden hier haar voedsel. De koekalver worden dan voor het meerendeel als vet verkocht, terwijl ook de aangehoudenen bij de ruime voeding zich flink ontwikkelen, wat van zelf spreekt,

maar waardoor zich laat verklaren dat dit vee eene zekere vroegrijpheid met een goeden aanleg voor het mesten en niet voor het melkgeven bezit.

Het tegenwoordige Nivernais- of Charolais-Nivernais-ras, dat een zeventig jaar geleden, vooral op het voorbeeld en door den invloed van den graaf van Bouillé te Villars, door kruising van Charolais met Shorthorns verkregen is, en waarop de bovengenoemde beschrijving van Rhode waarschijnlijk betrekking zal hebben, is thans, behalve in Nivernais, over verschillende andere Fransche provinciën verspreid, vooral in het noorden, waar ossen van dit ras bij de beetwortelcultuur gebruikt en daar o. a. met pulpe vetgemest worden en voorts in Cher et Allier, waar zij, na eenige jaren als werkvee dienst te hebben gedaan, in de eubauches van la Nièvre worden gemest. Als bewijs van vroegrijpheid haalt Sanson tot voorbeeld aan een os, die op den leeftijd van 46 maand levend 930 KG. woog, en bij het slachten 617 KG. vleesch, benevens 60 KG. vet leverde. Van het vleesch was 277 KG. 1^{ste}, 130 KG. 2^{de} en 180 KG. 3^{de} soort. Onder het slachtvee van La Villette te Parijs nemen de Nivernais een eerste rang in. Sanson beveelt intusschen aan, het meer in de richting der Charolais dan wel in die van de Shorthorns te veredelen.

f. Het Engelsche vee. Wat hierboven is opgemerkt omtrent het aankokken van het Charolais-ras, dat men het namelijk aankokt met het oog op de diensten, die men er van verlangt, is vooral ook door de Engelsche fokkers in practijk gebracht. Vooral in Engeland gaat men uit van dit zeer juiste beginsel. Geen land kan dan ook wijzen op zooveel fokrassen als juist Engeland.

Vroeger werden de Engelsche runderen onderscheiden in: *langhoornigen* (in het westen van Engeland en in Ierland), *middelhoornigen* (bergvee), *korthoornigen* (oorspronkelijk in de graafschappen York en Durham, thans over geheel Engeland en in vele andere landen verspreid), de *ongehoornde* rassen (vooral in Noord-Engeland en Schotland) en het *Alderney-ras* (op de Kanaal-eilanden).

De runderen, waarvoor de Koninklijke Landbouwmaatschappij in Engeland tegenwoordig gewoonlijk afzonderlijke prijzen uitlooft, zijn:

Korthoorns (*Shorthorns*), *Herefords*, *Devons*, *Sussex*, *Wales*, *Roode hoornloozen*, *Aberdeen-Angus* (mede ongehoornd en zwart, enkele rood), de zwarte ongehoornde *Galloways*, de *Ayrshires*, *Jerseys* en *Guernseys*, *Kerries* en *Dexter Kerries*, de *Lorghorns* en het vee der *Schotsche hooglanden*.

Van deze behooren de Shorthorns, de roode hoornloozen (in Suffolk en Norfolk), het vee der Schotsche hooglanden, de Ayrshires en de ongehoornde Schotsche veeslagen (in Aberdeen, Angus en Galloway) tot de primigenius-rassen, de Jerseys en Guernseys tot de longifrons-rassen en het Kerry- en ongehoornde vee in Ierland, alsmede dat van Wales, de longhorns, het Devon- en Sussex-vee en de Herefords tot de brachycephalus-rassen. Bepaalde melk-rassen zijn de Ayrshires, de longhorns, de roode hoornloozen, de Jerseys, Guernseys en Kerries; de overigen vertoonen meer den vleeschvorm, terwijl de shorthorns min of meer tusschen beide staan, ofschoon meestal meer de vleesch- dan wel de melktype vertoonende.

1. *Korthoorns*. Onder al deze rassen of slagen staan de *korthoorns*, naar hunne oorspronkelijke woonplaats ook *Durhams* geheeten, bovenaan. Zeer waarschijnlijk is in deze oostelijke streken van Engeland vroeger Hollandsch

of Holsteinsch vee ingevoerd, en in allen gevalle onderscheidde het vee hier zich al vroeg door het bezit van kleinere horens, eene dunnere huid en fijnere beharing van het vee in Englands westkust en in Ierland, dat in 't algemeen lang gehoord en, overeenkomstig het ruwe klimaat, met eene dikke huid en grof haar bedekt was. Vandaar de oudere onderscheiding in langhoornige en korthoornige runderen, terwijl de voerassen, die de meer bergachtige streken van Midden-Engeland bewoonden, tot de middelhoornigen gerekend werden. Het kortgehoorde vee, in de graafschappen Durham en York, stond dus reeds lang als uitstekend mest- en melkvee bekend; maar zijne beroemdheid heeft het eerst gekregen door de Gebr. Colling, die omstreeks het jaar 1775 begonnen zijn het te veredelen en er het meest vroegrijpe en meest geschikte vee voor het vetmesten van hebben gevormd. Thans wijkt dit vee dan ook in vele opzichten van het oude ras af. In zijne beschrijving van dit beroemde ras zegt Rohde: „Eene zeer gezochte kleur is bruinrood, evenals die van het Breitenburger vee in Holstein. Er komen echter ook veel bruinbonte of roode met witte plekken aan de borst, den kop en den buik voor. Men houdt de bruin-roode kleur als het teeken eener vastere constitutie en meerdere melkrijkheid en treft deze derhalve vooral in zulke kudden aan, waar het mesten niet het eenige doel is. Minder algemeen is de witte kleur, ofschoon zij bij vele voortreffelijke stammen voorkomt. Men is van meening, dat de witgekleurde dieren teeder zijn en derhalve met meer zorg verpleegd moeten worden; dat de nadeelige gevolgen van de teelt in bloedverwantschap, bl. 90, er meer bij voorkomen, maar dat zij dikwijls een uitstekenden aanleg voor vet- en vleeschvorming bezitten. Een bijzonder kenmerk der witte dieren is eene bruine kleur van den binnenrand der oorschelpen. Als derde, in lateren tijd zeer gezochte en verspreide, kleur is roodschimmel. De aldus gekleurde dieren bezitten eene goede constitutie en een goeden aanleg voor de vet- en vleeschvorming, maar zij staan in melkgevend vermogen bij de bruin-rooden ten achteren. Daar de kleur evenwel eene geheel individueele eigenschap is, mag men daaruit niet opmaken, dat alle witte en roodschimmelige koeien slechte melkgeefsters zijn; in de fokkerijen echter, waar deze kleuren vooral voorkomen, is het doel der teelt eene zooveel mogelijke geschiktheid voor het mesten. Kenmerkend is verder de kleur der neushuid, die altijd, ook bij de bruine dieren, vleeschkleurig is; vertoonen zich hier bij een dier zwarte of blauwe vlekken, zoo rekent men het niet tot de verbeterde korthoorns. Opmerking verdient, dat anders bij het meeste lagelandsvee de neusspiegel donker gekleurd is, bl. 181 en volg.; zij was dit ook bij het oude korthoornras; vandaar de naam roodneuzen, die men schimpenderwijze aan de verbeterde korthoorns gegeven heeft.

Van eigenaardige hoedanigheid is voorts de huid en geheel verschillend van het overige laaglandsvee. De fijne, dunne, droge en dichtaanliggende, met fijne, korte haren bezette huid, welke laatstgenoemd vee gemeenlijk bezit en als een goed teeken van melkrijkheid geldt, diende eene verandering te ondergaan bij dieren, bij welke niet het melkgeven, maar geschiktheid tot mesten door het aanfokken en de verzorging bevorderd worden moest. Door de sterke ontwikkeling van het vetweefsel daaronder wordt de huid week en veerkrachtig, laat zich met den vinger indrukken en ligt los en bewegelijk op die deelen



Die Kuh Franziska Amst.

PLANTY KONTURN KOE.

1888-1889

van 't lichaam, waar zich in het bindweefsel vet heeft afgezet. Maar niet alleen in het vetweefsel onder de huid, ook in deze zelve zet zich vet af, waardoor de huid schijnbaar dikker, maar ook weeker wordt en bij vette dieren de eigenaardige hoedanigheid aanneemt, welke de Engelschen „soft fat” (week vet) noemen. Is dit punt der vetheid bereikt, zoo hebben de dieren „voeling”; de huid laat zich gemakkelijk indrukken en ligt zóó los op het vetweefsel, dat zij zich met duim en vinger gemakkelijk laat samenvouwen.

Deze eigenaardige hoedanigheid der huid is het zekerste teeken van den aanleg om gemakkelijk vet te worden, en aangezien de Engelschen den grootsten prijs daarop stellen, zoo is dit als een zeker kenmerk aan te nemen, dat deze aanleg tot vetworden (die echter gemakkelijk in vetzuchtigheid ont-aarden kan) zooveel mogelijk ontwikkeld is.

De huid van melkvee krijgt deze voeling nooit, omdat het vetweefsel onder de huid en de neiging tot het afzetten van vet daarin veel minder ontwikkeld is en bij het meesten de vetvorming meer inwendig, inzonderheid in de buikholte, plaats heeft. Bij eigenlijk gezegd melkvee, dat gemest is, krijgt het lichaam daarom ook nooit die afronding, welke bij de korthoorns eigenaardig is; aan sommige gedeelten van 't lichaam, inzonderheid aan de achterste, zet zich hier dikwijls eene groote massa vet af.

Uit den vorm van den kop, schoon iets verschillende van ons vee, blijkt ten duidelijkste de overeenkomst met het laaglandsvee. De voorhoofdskant is vlak en zonder gezwollene verhevenheid; het voorhoofd zelf breed en iets korter dan het benedenste deel van 't gezicht, tusschen de oogholten eenigszins uitgehold, maar overigens geheel vlak en tusschen de slaapgroeven en de oogholten even breed. De oogen zijn groot, hebben een zachtvaardigen blik en zijn door een licht gekleurden, niet behaarden ring omgeven. De horens liggen met de voorhoofdskant in dezelfde horizontale lijn, buigen echter daarna naar beneden en naar voren en zijn bij de koeien niet zelden naar beneden hangende; hunne lengte bedraagt 21—30 cM. en meer, en de verticale doorsnede is bijna altijd iets grooter dan de horizontale, met eenigszins spitsen onderkant. Hunne kleur is wederom kenmerkend voor het verbeterde ras; zij is geel als was, zonder donkere spits of strepen. Men rekent, dat een dier, waarbij laatstgenoemde kleuren aan de horens gevonden worden, niet tot de echte korthoorns behoort.

Wil men derhalve de zuiverheid van bloed aan niterlijke kenteekenen waarnemen, zoo heeft men vooral te letten op de roode kleur van den neusspiegel, de wasgele horens en de roode kringen rondom de oogen. Plaat V.

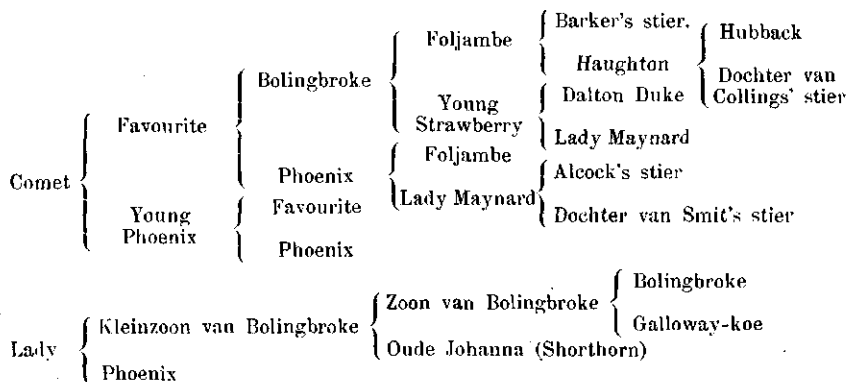
Een korte, spits toeloopende kop met breed voorhoofd geldt als een teeken van geschiktheid voor vleesch- en vetvorming, een meer lange en smalle kop als een teeken van melkrijkheid. In 't algemeen is de kop klein, en zijn gewicht bedraagt slechts een klein gedeelte van 't geheele lichaam. Ook de pooten zijn kort en dun, de hals is kort en de lange staart vormt met den rechten rug een rechten hoek. Alleen die deelen, waaraan of waarop zich vleesch of vet afzet, dat is de romp met het bovendeel der ledematen, zijn sterk ontwikkeld en heeft geheel het type van normaal gebouwd mestvee. De heupen en schouders zijn breed uitgezet, het buikgedeelte is kort. De geheele

romp heeft in goed gemesten toestand den vorm van een parallelipedum, dat door vlakken, die achter de schouderbladen en vóór de heupen getrokken worden, in drie ongeveer even groote kuben verdeeld kan worden. Behalve breed uitgezette schouders en heupen is daarvoor noodig, dat de ribben in groote bogen uit den ruggegraat ontspringen, de lendenen breed en vol zijn en het kruis breed en goed beveleed is.

Bij goed gemeste dieren verdwijnen de holten achter de schouders, in de flanken en de hongergroeven bijna geheel, zoodat de zijden bijna even vlak zijn als de rug. De voorpooten staan ver uit elkander en de diepe borst hier-tusschen hangt meer naar beneden dan de buik.

Op welke wijze de Engelsche fokkers tot dit resultaat gekomen zijn? Omtrent de middelen, door de Gebr. Colling aangewend, bestaan verschillende en zeer tegenstrijdige berichten. Dit schijnt wel zeker, dat Charles Colling in 1785 in het bezit kwam van een beroemden stier, *Hubback*, die de eigenschappen, welke men in mestvee vooral waardeert, in hooge mate bezat. Hij liet al zijn koeien door dezen stier dekken. Daaronder behoorden *Duchess*, *Daisy*, *Lady Maynard* en *Phoenix*, wier afstammelingen beroemd zijn geworden. Wegens te groote vetheid werd *Hubback* echter weldra afgeschaft en als dekstier vervangen door *Bolingbroke*, die met de koe *Phoenix Favourite* voortbracht. Ook *Bolingbroke* kon wegens te groote vetheid niet lang worden aangehouden. Bovendien waren zijne nakomelingen meest koekalver, maar met zijn zoon *Favourite* was *Colling* gelukkiger. Deze hield hij verscheidene jaren — men zegt van zestien — als dekstier en fokte daarbij in sterke mate aan in bloedverwantschap. *Favourite* dekte niet slechts zijne moeder *Phoenix*, waaruit de beroemde stier *Comet* is voortgekomen, maar ook zijne zusters, dochters en kleindochters. Ook wordt gezegd, dat in eene enkele familie bloed van een ongehoorde *Galloway*-koe gebracht werd. Deze werd daarom de *Alloy*-familie geheeten en als stammoeder de koe *Lady* beschouwd ¹⁾. Maar

¹⁾ De volgende stamboomen van den stier *Comet* en de koe *Lady* wijzen een en ander aan:

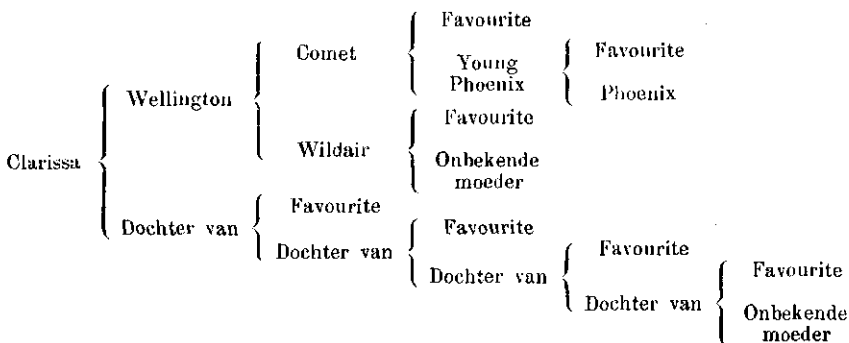


De sterke familieteelt, die echter volgens *Bates* tegenover *Coates*, den uitgever van het *Shorthorn*-stamboek, door *Ch. Colling* ontkend werd, blijkt vooral uit de volgende stamboom van de koe *Clarissa*:

hoe dit ook zij, als zeker mag worden aangenomen dat de Gebr. Colling uitgegaan zijn van het beginsel, uitsluitend zulke dieren voor den aankok uit te zoeken, die bij een gedrongen lichaam breed en afgerond en niet hoog op de beenen zijn. Zulke dieren worden onder alle rassen, niet het minst onder de Nederlandsche runderen, waarmede de shorthorns zoo nauw verwant zijn, aangetroffen; deze munten steeds uit door eene groote neiging voor de mesterij, veelal ten koste van het melkgevend vermogen. Inmers bij koeien met veel aanleg tot vetvorming blijven de melkklieren slechts korten tijd werkzaam; de hoeveelheid der afgescheidene melk neemt zeer spoedig af, en naarmate de functie der melkklieren vermindert wordt de werking in het vetweefsel grooter; de dieren nemen bij overigens gelijke voeding zeer snel in omvang en gewicht toe. Teneinde intusschen te bewerken, dat het middelste of het buikgedeelte van het lichaam betrekkelijk minder en het voorste en achterste deel, waar zich het meeste vleesch afzet, zich des te sterker ontwikkelden, was het noodig dat de spijsverteringsorganen door gehaltloos en volumineus voeder niet boveumate uitgezet werden. Niet alleen dus de keuze der fokdieren, maar ook de voeding was bij hen geheel er op gericht, evenredigheid in de lichaamsdeelen te verkrijgen. Ook thans nog laat men de kalveren aan de moeder zuigen. Geeft deze niet genoeg melk voor eene goede en krachtige ontwikkeling van het jong, zoo wordt (volgens Rohde, zie echter hieronder) eene min te hulp genomen, waartoe in den regel eene niet veredelde of eene niet-stamboomkoe dient. Op den leeftijd van drie maand voegt men haver- of boonmeel aan de zoete melk toe. Met de laatste houdt men echter vol, soms tot op den leeftijd van 8 a 10 maand. Bij goed weer kunnen zij vrij rond loopen, veelal in de weide met hunne moeder of de minnekoe.

Door deze krachtige voeding ontwikkelen zij zich snel; zij bereiken op den leeftijd van twee jaar niet zelden een levend gewicht van 700 a 800 KG. Hunne vetachtige ontaarding maakt ze echter soms onvruchtbaar. Voor fokdieren neemt men daarom de voeding in het tweede jaar minder intensief en wordt hun lichaam meer gehard. Ook bij slecht weer worden zij in de weide gedreven en moeten zij zich met goed weidegras tevreden stellen. Zij worden alsdan tot den stier toegelaten, zoodat zij in hun derde jaar het eerste kalf werpen.

Bovenstaande voederwijze wordt intusschen slechts door fokkers gevolgd, bij wie het aankweken van den aanleg voor de vetvorming hoofdzaak is en inzonderheid bij dieren, die tentoongesteld zullen worden. Het houden en



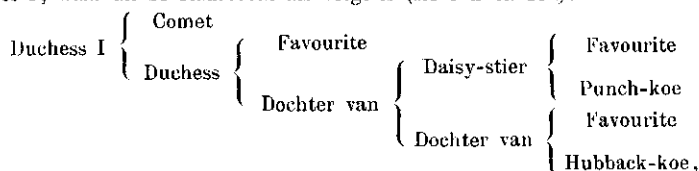
aanfokken van dieren van zuiver bloed, het behalen van prijzen daarmede op de tentoonstellingen is, zegt Sanson, in Engeland, evenals in Frankrijk, eene soort sport geworden. Voor dergelijke dieren mogen soms hooge prijzen bedongen kunnen worden; de practijk echter kan daarmede niet altijd rekening houden.

„De eigenaardige vorm der verbeterde korthoorns,” zegt Rohde, „komt eerst tot zijne waarde, wanneer bij den geërfden aanleg tot vetvorming de krachtige voeding in de jeugd niet vergeten wordt. Maar van een dier, dat zoo'n aanleg heeft en zulk eene voeding ontvangt, kan men geene groote vruchtbaarheid, geen groot melkgevend vermogen verwachten. Zijn de levensverrichtingen in het lichaam van 't jonge dier voortdurend op de vleesch- en vetvorming gericht, zoo kan de voortbrenging eener andere stof, b.v. melk, moeilijk plaats hebben. Hoe sterker de aanleg tot vet worden in de jeugd ontwikkeld is, des te overvloediger groepen van vetcellen, bl. 10, kan men in de spieren waarnemen, des te meer ontwikkelt zich het vetweefsel onder de huid en in het lichaam. Bij eene voortdurend krachtige voeding (bij weinig beweging) gaat ook het spierweefsel ten deele in vet over, bl. 73. De smaak van het vleesch wordt dientengevolge er niet beter op. De consumenten in Engeland klagen niet zelden over de te vette hoedanigheid van het vleesch, en 't is bekend, dat veel van het voor de tentoonstellingen gemeste vee niet naar den keuken, maar naar den zeepzieder gaat.”

Ook hier te lande werden de gemeste shorthorns minder graag door de slaggers gekocht, eensdeels omdat hun slachtgewicht tegenviel, anderdeels omdat het met veel vet doorgroeide vleesch door de consumenten minder gewild was. Te Parijs heeft men met het oog daarop een bepaald onderzoek ingesteld en gevonden, dat ongeveer $\frac{1}{2}$ van het vleesch buiten de gewone consumptie valt, als zijnde te vet, terwijl zulks bij een inlandsch (Limousin) rund slechts 14 proc. bedroeg. De verhouding tusschen vet en eiwit in het totaal droge vleesch bedroeg bij de shorthorns 1 : 1.25 en bij het Limousin-rund 1 : 1.67.

Het beroemde vee van de Gebr. Colling is na hunnen dood verkocht en daardoor verspreid. Men is begonnen stamboeken aan te leggen, die de afkomst der tegenwoordige shorthorns van dit vee aantoonen. Men kent alzoo verschillende stammen, kudden en familiën. De belangrijkste dezer stammen zijn die van *Mason*, *Bates* en *Booth*, fokkers, die van het vee der Collings gekocht en de veredeling hebben voortgezet ¹⁾.

¹⁾ De shorthorns door Bates aangefokt, meest afkomstig van Young Duchess of Duchess I, waarvan de stamboom als volgt is (zie ook bl. 212):



zijn meest rood of roodbont, soms roodschimmel; witten komen zelden voor. Deze vindt men meer onder die van den Boothstam, die over 't geheel lichter gekleurd zijn, b.v. lichtroodschimmel, en wel zwaar in het bekken- en schoftgedeelte zijn, maar niet zoo regelmatig gebouwd als de shorthorns van Bates. Deze laatsten zijn het meest in Amerika en in Australië gezocht, maar daarnaast ook shorthorns van den

Thans zijn de shorthorns over alle werelddeelen verspreid, vooral in Amerika en Australië, en wat de Europeesche staten betreft vooral in enkele deelen van Frankrijk (Maine en Anjou, Sarthe, Mayenne en Main-et-Loire), Sleeswijk-Holstein en België, hetzij dat men ze daar als zuiver ras aanfokt of met het bestaande vee kruist. Waar men dat ras zuiver wil houden, als in Amerika, in Holstein en in Frankrijk, heeft men stamboeken daarvoor aangelegd. Een 40--50 jaar geleden werd ook in Nederland veel shorthornvee ingevoerd met het doel, den aanleg tot vleesch- en vetvorming in ons vee te verbeteren, met name in Zeeland, Groningen, de Betuwe en langs den IJsel. De mindere melkrijkheid van de kruislingen, in verband met de geringere waarde van hun te vet vleesch voor de slachtbank, heeft, als reeds gezegd, aanleiding gegeven, dat men daarmede nagenoeg geheel heeft opgehouden; zie bl. 197.

Dieren, in het Engelsche stamboek, in 1822 door Coates aangelegd, inge-

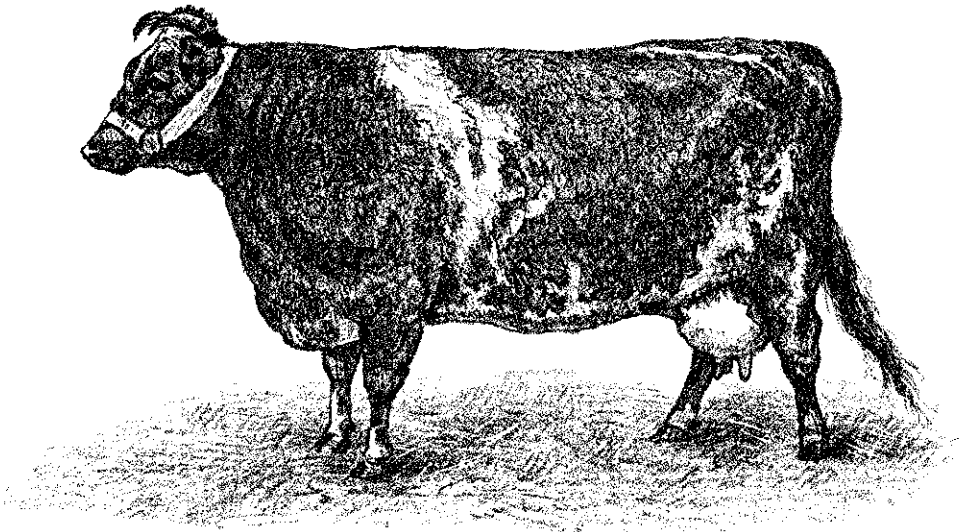


Fig. 96. Dairy-shorthorn.

schreven, heeten *Improved* shorthorns. Men rekent echter dat zij eerst dan tot den stamboom (*pedigree*) behooren, wanneer zij minstens in de 4^{de} generatie van een dier van zuiver shorthornbloed afstammen. Tegenover deze *Improved* shorthorns staan de gewone (*commun breed*). Onder deze laatsten komen niet zelden goede melkgeefsters voor. Maar ook sommige houders van de veredelde korthorns, o. a. Carrington op Croxden-abdy in Leicestershire, hebben zich, opgewekt door den vooruitgang in de zuivelproductie, in de laatste jaren meer op den melkvorm toegelegd. Prijzen voor melkvee (*Dairy cattle*) worden thans op de Engelsche tentoonstellingen uitgelooft, en in de klasse der koeien van

Booth-stam, uit het graafschap Aberdeen, die krachtiger van constitutie zijn en naar den fokker van deze richting ook *Cruikshanks* geheeten worden. Op de tentoonstelling van de R. A. S., in 1901 te Cardiff gehouden, werden afzonderlijke prijzen uitgelooft voor *Lincolnshire Red Shorthorns*, die uitmunten door eene grootere gevleesheid en daarom door slagers zeer gezocht zijn. *Journ. of the R. A. S.*, 1888 en 1901.

1100 Engelsche ponden en meer levendgewicht behalen de Improved shorthorns in den regel de eerste prijzen. Naast de shorthorns met den typischen vleeschvorm, Plaat V, treft men alzoo thans *Dairy shorthorns*, die meer den melkvorm vertoonen, onder de Improved shorthorns aan. Fig. 96 stelt een dergelijke Dairy shorthorn voor. Waarschijnlijk zou het kruisen van ons vee met deze Dairy shorthorns, die over 't geheel ook vettere melk geven dan ons vee, betere resultaten geven dan met de vroeger ingevoerden, die te veel den vleeschvorm bezaten.

Het geheele geheim in het aanfokken van zulke goed melkgevende dieren bestaat, volgens Ashborn te Cetowe, een der fokkers van dit vee, hierin, dat men van de volgende middelen gebruik maakt:

1^o de vaderdieren moeten van eene voortreffelijke melkkoe afstammen;

2^o slechts zulke kockalver worden aangehouden, die van melkrijke koeien afkomstig zijn;

3^o de kalver laat men niet door de koeien zoogen, maar voedt ze eenige weken met volle melk, daarop krijgen ze afgeroomde melk en vast voedsel;

4^o het kalf mag nooit vet, maar moet in een matig gevoeden, vleezigen toestand, die op eene goede gezondheid wijst, worden gehouden. In den zomer moet men het weide, lijnkoek en zout om te likken en in den winter goed hooi, turnips en lijnkoek geven.

Van de overige Engelsche veerassen vermelden wij nog in 't bijzonder:

2. *De Herefords*, Fig. 100, vaal- of roodbruin met witten kop en roode kringen om de oogen (blaarkoppen), witten buik en staart en dikwijls witte streep over rug en schoft; de tamelijk lange horens staan ver uiteen en zijn eerst zijwaarts, dan horizontaal naar voren en tegen de punt naar buiten en naar achteren gericht. Dieren, tot dit ras behoorende, bereiken veelal eene aanzienlijke zwaarte; zij worden meer voor de vleesch- en vetvorming dan wel voor de melk gehouden en leveren, in gemesten toestand, vleesch, dat veelal meer gezocht is dan dat der korthoorns. Hunne ontwikkeling is echter iets minder vroeg. Oorspronkelijk voorkomende in het graafschap Hereford, aan den voet van het Wales-gebergte, zijn zij thans over verscheidene graafschappen verbreid. Een stamboek (*Herdbook for Hereford-cattle*) is er voor aangelegd.

3. *Het Devon-vee*. Ook dit vee, oorspronkelijk in de graafschappen Devon en Cornwallis thuis behoorende, heeft als mest- en werkvee een goeden naam en is thans, daar de Devons met veel minder voer toe kunnen als de shorthorns en Herefords, over de minder rijke weiden van geheel Engeland verspreid. Het klimaat in Schotland schijnt voor hen te ruw te zijn. Hun vleesch wordt door de Engelschen voor zeer fijn en smakelijk gehouden en duur betaald. De kleur is meestal effen donkerrood met lichtere neus en lippen. De tamelijk lange hoornen zijn wijd uitstaande. Gelijk bl. 209 is gezegd, behoort dit vee tot de kortkoppige runderen, evenals de Herefords; volgens anderen is het ontstaan door kruising van het kortkoppige met het longifrons-rund.

4. *Het Sussex-vee* is iets grover van leden dan de Devons, maar evenals dit rood van kleur en wordt als mest- en werkvee gehouden. De vrij lange horens herinneren aan het Podolische vee. Zij staan bij de Engelschen niet zoo hoog aangeschreven als de drie hierboven vermelde slagen en zijn dus ook weinig buiten het graafschap Sussex verspreid.



PLANT VI. SCHEER EN KIE VAN JERSEY RAS.

THE JERSEY COW

THE JERSEY COW

5. *Het langgehoornde vee*, waartoe het *Dishley-ras* behoort. Dit eens zoo beroemde, door Bakewell verbeterde en voor de vleesch- en vetvorming gefokte vee wordt thans minder gezocht dan het kortgehoornde en de Herefords. Het schijnt uit Ierland afkomstig te zijn en komt thans nog het meest voor in Leycester en Lancashire. Aangezien het langgehoornde vee, een honderd jaar geleden, in de graafschappen van midden-Engeland een zeer goeden naam had als melkvee en dus oorspronkelijk uitstekend melkvee schijnt geweest te zijn, heeft men zich in de laatste jaren er op toegelegd om het weder in de richting van melkvee te verbeteren.

6. *Het Jersey- en Guernsey-vee* ontleent zijn naam aan de eilanden in het Kanaal. In 't algemeen wordt het ook Eilander-vee geheeten; vroeger werd het met den naam *Alderney-vee* bestempeld. Niet alleen in Engeland, vooral in de parken, maar ook in Amerika is dit vee zeer gezocht, met name de Jerseys, waarvan dan ook in beide landen een stamboek gehouden wordt. In het Amerikaanse stamboek zijn meer dan 30000 dieren van dit ras ingeschreven, terwijl van het kleine eiland Jersey jaarlijks 1000—1200 fokdieren worden uitgevoerd.

Van beide eilanden is het vee klein, bezit het een aangenamen vorm en behoort het tot de melkrijkste rassen. Desniettemin bestaat er een kennelijk verschil tusschen en heeft er nagenoeg geene vermenging plaats van beide rassen. De reden daarvan is, dat men noch op Jersey Guernsey-vee, noch op Guernsey Jersey-vee toelaat. Men fokt hier steeds aan in een zuiver ras. Het Jersey-vee is dasgrauw tot isabel met hier en daar zwarte plekken en lichter in de lendenen, het kruis, de binnenzijden der ledematen, den buik en de keel. Het is kleiner dan het Guernsey-vee, dat bleekrood met plekken wit en geel (reekleurig) is.

De Amerikaan Waring—Ogden Farm, die deze eilanden bezocht, zegt van het eerste ¹⁾: „Het Jersey-rund is een product van het eiland Jersey, van zijn grond, zijn klimaat, zijn landbouwstelsel, de omstandigheden, waaronder de landbouwers aldaar zich bevinden en de behoeften van de dichte bevolking. Onder den invloed der zorgvuldige verpleging door den landbouwer en van het aangename klimaat is het Jersey-rund geworden, wat het is: een klein, gehoorzaam, nuttig huisdier.” De in Engeland 't meest gezochte kleur is effen met zwarte muil, omgeven door eene lichtere kleur en zwarte haarbos aan staart en voorhuid. Plaat VI. De horens zijn klein en barnsteengeel. Op Jersey zelf houdt men veel van eene witte kleur.

Het Guernsey-rund is minder fraai gebouwd, maar niet minder melkrijk en wordt niet minder zorgvuldig verzorgd. Kenmerkend zijn, behalve de grootgeklekte reekleur, de heldergele muilspiegel en de gele oogleden. De horens zijn gewoonlijk barnsteengeel, en waar het haar wit is, is de kleur der huid helder oranje, slechts in helderheid overtroffen door het goudgele van het binneste van 't oor.

Merkwaardig is het hooge gehalte der melk van dit cilander-vee aan vaste stof en aan vet. Het vetgehalte bedraagt niet zelden meer dan 5 proc. Bovendien is de melkophbrengst niet gering. Gemiddeld bedraagt deze 2000 liter,

¹⁾ George E. Waring Jr., *A Farmer's vacation*; Boston, 1876.

maar zij schijnt bij enkele individuen in Amerika tot 3000, ja tot 3600 liter te stijgen, zoodat, met het hooge vetgehalte, eene Jersey-koe niet zelden meer boter levert dan eene Hollandsche koe. Bij een wedstrijd, gehouden te Chicago in 1893, gaf de eerste prijswinster, Brown-Bessie, eene Jersey-koe, in 140 dagen 2544 liter melk, dus per dag ruim 18 liter, waaruit 152 KG. boter werd verkregen. De melk had dus een vetgehalte van 5.97 proc. Bij een gemiddeld levendgewicht van 350 KG. levert 100 KG. dus gemiddeld 5.6 liter of 5.8 KG. melk. Het vleesch heeft weinig waarde.

7. *Het vee van Wales.* Op de Engelsche tentoonstellingen wordt dit vee onder den naam van *Welsh black* (het *donkergekleurde Wales-vee*) gevraagd. Veelal worden hiervan nog verschillende slagen onderscheiden. Het is van gemiddelde grootte en meestal donkerbruin tot zwart van kleur en bezit het karakter van bergvee; het munt niet zeer uit in melkrijkheid, maar is voor de streek, waar het vooral voorkomt (Pembrokeshire en aangrenzende graafschappen), zeer goed mestvee. Met dit vee verwant is dat van het eiland Anglesea en het Kerry-vee in Ierland, dat, even klein als het Bretagner vee, waarmede het ook overigens veel overeenkomt, zich met eene schrale voeding moet tevreden stellen; het is het vee der arme Iersche pachtters; Youatt noemt het „de koe der armen”.

8. *Het Ayrshire-vee.* Dit, ook in verschillende andere landen bekende, veeras is waarschijnlijk verkregen door kruising van het vee der Schotsche hooglanden met Hollandsch of met het oude Durham-vee. 't Is dus, evenals de shorthorns enz., een fokras, waarbij echter niet de vet- en vleeschvorming, maar het voortbrengen van melk het doel geweest is. De Ayrshires hebben dan ook om hare melkrijkheid een goeden naam, maar zij eischen eene zorgvuldige voeding. De kleur is meestal roodbruin met meer of minder wit. 't Is het voornaamste melkvee in westelijk Schotland aan de Clyde en meer veredeld dan het vee der Schotsche hooglanden, dat in de hooglanden zelf niet grooter is dan kalver van een zwaar voeslag, maar in de richting van het graafschap Argyl, waar de weiden beter worden, allengs in grootte toeneemt. Daarmede verwant is ook het kleine en eveneens sterk en wollig behaarde vee in noordelijk Schotland en dat der Shettland- en Orkney-eilanden.

9. *Het ongehoorde vee.* Groot-Britannië en Ierland bezitten ook vele ongehoorde veerassen of slagen. Schotland heeft zijne zwarte *Angus* of *Aberdeens* en *Galloways*, waarvan de laatsten een gedrongen lichaamsvorm en goeden aanleg voor vleesch- en vetvorming bezitten, de eersten grooter en beter melkvee zijn. In de graafschappen Suffolk en Norfolk komt *the red polled Norfolk* en *Suffolk breed* voor, rood of vaalbruin van kleur, in lichaamsvorm met de Devons overeenkomende, maar beter melk- dan mestvee; in Ierland treft men ongehoord vee in het dal van den Shannon aan, dat met het Kerry-vee verwant is.

g. *Het rundvee in Noord-Amerika.* Op de uitgestrekte grasvlakten (prairiën) in het zuiden en westen van Noord-Amerika, vroeger door de bisons bewoond, wordt thans nog vee in groote troepen, in half wilden toestand, gehouden. Dit vee is meest van Spaansche afkomst en wordt naar den staat, waaruit het vooral verspreid is geworden, gewoonlijk *Texas-vee* geheeten.

De dieren, die op ongeveer 5- a 6-jarigen leeftijd rijp voor de slachtbank

zijn, worden dan in de zoogenaamde rounds gevangen en naar de groote slachthuizen te Chicago, Kansas-city enz. gevoerd om meest in den vorm van bussen-vleesch de geheele wereld door verzonden te worden. Ter zelfder tijd (in den herfst) worden de jongere dieren van een brandmerk voorzien (aanwijzende de verschillende eigenaren), de overtollige mannelijke dieren gecastreerd enz.

Het is het zwaarst in de noordelijke staten (in slachtrijpen toestand 500 a 650 KG.), het lichtst en veel minder van qualiteit in de zuidelijke staten, waar het vooral veel aan de Texas-koorts lijdt, eene ziekte, door een bacil, die de roode bloedlichaampjes vernietigt, veroorzaakt en door eene soort mug verbreid wordt.

Het vee, dat op de boerderijen in de oostelijke staten gehouden wordt, is meest van Engelschen oorsprong. De meeste Engelsche rassen, zoowel vleeschals melkrassen, zijn hier vertegenwoordigd. Het volgende lijstje ¹⁾, met aanduiding van de daarvoor bestaande fokverenigingen en haar zetel, geeft hier- van een overzicht.

FOKVEREENIGINGEN.

Veeras.	Naam.	Zetel.	
		Staat.	Stad.
A. Vleeschrassen (<i>Beef cattle</i>).			
1. Shorthorns.	Amer. Shorthorn Breeders Association.	Illinois.	Springfield.
1a. Hoornlooze shorthorns.	» Polled Durham Breed. Assoc.	Indiana.	Mexico.
2. Aberdeen-Angus.	» Aberl. Ang. » »	Illinois.	Harvay.
3. Hereford.	» Hereford Cattle » »	Missouri.	Independence.
4. Galloway.	» Galloway » »	»	Independence.
5. Sussex.	» Sussex » »	Tennessee.	Nashville.
B. Melkrassen (<i>Daisy cattle</i>).			
1. Jersey.	American Jersey Cattle Club.	New-York.	New-York.
2. Guernsey.	» Guernsey » »	New-Hampshire.	Peterboro.
3. Ayrshire.	» Ayrshire Breed. Assoc.	Vermont.	Brandon.
4. Rood hoornloos vee	Red Polled Cattle Club of America.	Ohio.	Dayton.
5. Devon.	American Devon Cattle Club.	West-Virginia.	Wheeling.
6. Friesch-Holsteinsch vee.	Holstein-Frisian Association of America.	Vermont.	Brattleboro.
7. Hollandsche Lakenvelders.	Dutch Belted Cattle Association.	Pennsylvania.	Easton.
8. Zwitsersch bruinvee.	Brown Swiss Cattle Breed. Assoc.	Connecticut.	Groton.

¹⁾ Naar Ramm, *Die Arten und Rassen des Rindes*.

Het onder 6 vermelde Friesch-Holsteinsche vee is meest van Friesch-Hollandsche afkomst en wordt in Amerika vooral in de melkrichting gefokt en veredeld. In 1899 waren 74474 dieren in het stamboek ingeschreven. Van het stamboek der Hollandsche lakenvelders, bl. 193, verscheen in 1899 het 4^{de} deel. Dit vee, in 1850 voor het eerst ingevoerd, vindt men bijna uitsluitend in de staten New-York, Pennsylvania en Massachusets. Omtrent melkopbrengsten enz. zie men eenige opgaven aan het eind van dit Deel.

3. HET AANFOKKEN VAN RUNDEREN.

Eene eerste vereischte om van het vee de hoogst mogelijke opbrengst te verkrijgen is eene juiste keuze van zulke dieren, die aan het doel, dat men met de veehouding beoogt, het best beantwoorden.

Men kan te dezen opzichte de volgende onderscheiding maken:

a. het voortbrengen van melk is hoofdzaak, de vleesch- en vetvorming of het verrichten van arbeid zijn meer bijzaak;

b. het vetmesten van vee is hoofdzaak, de melkerij meer bijzaak;

c. het verrichten van arbeid treedt op den voorgrond, het voortbrengen van vleesch en melk meer op den achtergrond;

d. op twee of meer dezer doeleinden wordt nagenoeg evenveel prijs gesteld.

Gelijk ons uit de beschrijving der rundveerassen gebleken is, beantwoorden sommige rassen of slagen beter aan dit, andere meer aan dat doel.

Goede *melkrassen* zijn: het Hollandsch-Friesche, het Angler en Vlaamsche vee, het Ayrshire-vee in Schotland, het ongehoorde Suffolk-vee, het Guernsey- en Jersey-vee, het Algäuer vee enz.

Het beste *mestvee* vormen de Herefords, Shorthorns enz. in Engeland, het vee van Limousin, Charolais, Auge enz. in Frankrijk, het Ditmarscher en Eiderstedter vee in Sleeswijk-Holstein, in Nederland het Groningsche en IJsel-vee.

Goed *werkvee* leveren: het steppenvee, de meeste berggrassen, de Devons en de Sussex in Engeland en het Charolais- en Garonais-vee in Frankrijk, en in Duitschland veel van het landvee, in ons land het vee in Overijsel, Gelderland, Limburg en Noord-Brabant, het meest met het IJsel-type overeenkomende.

Voor *twee of meer doeleinden geschikt* zijn: het Charolais-ras, het Pinzgäuer vee, het Simmenthaler en in ons land de verschillende slagen, die of meer den melk-vleeschvorm vertoonen, als die in Friesland en Holland, of meer den vleesch-melkvorm, als die in Groningen en langs den IJsel, of dien van werk- en mestvee, b.v. de meer grove slagen van het IJsel-vee.

Maar ook treft men onder elk ras, slag of stam goede en slechte dieren of individuen aan, die meer of minder aanleg voor deze of geene voortbrenging toonen.

Een landbouwer nu, wien het bij 't houden van vee hoofdzakelijk om de melk of hare producten te doen is, zal natuurlijk geene runderen aanschaffen, die wel aanleg voor de vleesch- en vetvorming bezitten, maar weinig melk geven. Wil hij zijn vee voor den arbeid gebruiken, zoo zal hij daarvoor zoo-veel mogelijk sterke dieren kiezen, en is vetmesterij zijn hoofddoel, zoo zoekt hij runderen, die aanleg hebben om met het minste voeder het spoedigst in

gewicht toe te nemen en vet te worden. Wordt hierop gelet bij het aankopen van vee, 't is van het grootste belang daarop ook het oog te houden bij het aankokken. Fokkers van naam hebben zich juist er op toegelegd, dieren voor een gegeven doel uit te kiezen en ze door eene juiste paring en voeding tot meer volkomenheid te brengen, zij hebben daardoor de zoogenaamde fokrassen verkregen, die wereldberoemd zijn geworden.

a. *Melkvee*. Van eene melkkoe verlangt men, dat zij veel melk van eene goede samenstelling geeft. Om dus de beste melkgeefster te leeren kennen, is het noodig hare melk te meten of beter te wegen en de samenstelling, met name het vetgehalte, te onderzoeken (zie hieronder bij zuivelbereiding). Zij moet deze eigenschap op hare nakomelingen doen overerven en ook de stier in dit opzicht een goed overervend vermogen bezitten. (Letten op afstammelingen.) De beste melkgeefsters en afstammelingen daarvan, overigens zonder gebreken zijnde, worden dus uit den voorhandenen stapel uitgezocht. Verschillende uitwendige kenmerken gaan met een goed melkgevend vermogen gepaard, die vooral bij het aankopen van vee geraadpleegd worden. Van belang is het ook, daarbij op de afkomst te letten (stamboek).

In de eerste plaats komt te dezen opzichte in aanmerking de goede ontwikkeling van den *uier*, waarin de melk bereid, en van de *bloedvaten* of *melkaderen*, waardoor het voedend materiaal voor hare vorming, het bloed, gevoerd wordt. De uier moet behoorlijk groot, vierkant, met eene dunne, weeke huid bedekt, niet vleezig zijn en zich zooveel mogelijk naar voren en achteren uitstrekken. In uitgemolken toestand moet hij vele plooiën vertoonen. De tepels moeten gangbaar, niet te klein zijn en in een vierhoek naar buiten staan. Aanwezigheid van bijtepel's acht men een gunstig teeken. Van de melkaderen, Fig. 98, verlangt men dat zij groot zijn, een kronkelenden loop hebben en zich vóór den overgang in den uier sterk vertakken. De zoogenaamde melkkuilen of melkgaten, waarin zij zich, door de inwendige lichaamsdeelen, naar het hart begeven, moeten groot en zoo dicht mogelijk bij de voorpooten gelegen zijn.

In de tweede plaats wordt door sommigen veel waarde gehecht aan de ontwikkeling van den *melkspiegel*. Daaronder verstaat men de plaats aan het achterste gedeelte van den uier en de dijën, waar het haar van beneden naar boven gericht is. De grens tusschen dit en het omringende naar beneden gerichte haar is min of meer duidelijk aangewezen, Fig. 97. Hoe uitgebreider die melkspiegel, hoe scherper hij begrensd en hoe fijner het naar boven gerichte haar is, des te grooter is niet zelden de melkopbrengst eener koe. Wordt de spiegel door grove, lange haren begrensd, zoo wil men, dat de koe weinig melk geeft en daarmede spoedig ophoudt. Eene gele tint en het bedekt zijn van den spiegel met gele schilfers, die zich er gemakkelijk laten afkrabben, moeten een hoog vetgehalte der melk aanwijzen. Stieren, van eene goed melkgevende laag afkomstig, vertoonen veelal eene dergelijke teekening, verkeerdelijk „*zaadspiegel*” geheeten.

Guenon, een Fransch herder, volgens Rhode een tuinman en tevens veehandelaar, die vooral op dezen loop van het haar opmerkzaam gemaakt en verband tusschen den daardoor gevormden spiegel en het melkgevend vermogen gezocht heeft, bracht de verschillende vormen, door hem gevonden, tot 8 klassen, die hij als *lier-*, *band-*, *omgekeerd hart-*, *gaffel-*, *krui-*, *winkelhaak-*,

wig- en *schildvormigen* onderscheidde. Naar de grootte der koeien nam hij in elke klasse een drietal afdelingen (*grootste soort*, *middelsoort* en *kleine*) aan en verdeelde voorts, naar de mate van ontwikkeling der spiegels, elke klasse in 8 orden. Bovendien onderscheidde hij zoogenaamde *basterdvormen*, waarbij de spiegel wel goed ontwikkeld kan zijn, maar de melkopbrengst geringer is. Bij dezen is het opstijgende haar van den spiegel op enkele plaatsen afgebroken door neerdalend haar of men vindt in de nabijheid der scheede bijzondere haarwervels ¹⁾).

Van de verschillende klassen is de liervormige, Fig. 97, het grootst. Gelijk men ziet breidt hij zich uit, behalve over den nier en de dijen, tot rondom



Fig. 97. Melkspiegel van de Friesche koe, BAKKER III, eig. Kornelis N. Kuperus, te Marsum, No. 4977 Friesch R. S.

de scheede. Als een bijzonder kenmerk van de eerste orde nam Guenon nog aan het bezit van twee kleine schildjes, in den vorm van een ovaal, waar het haar naar beneden loopt; bij de tweede en derde orden is nog één dezer schildjes aanwezig, maar bij de vierde en volgende orden treft men ze niet meer aan.

De omvang van den spiegel neemt van den liervormigen tot den schildvormigen meer en meer af.

¹⁾ F. Guenon, *De uiterlijke kenteekenen der melkrijkheid bij koeien*.

Koeien nu, die een 1^{ste} kl. 1^{ste} o. melkspiegel bezitten, geven volgens Guenon de meeste melk dagelijks en houden het langst vol met melkgeven; kleinere koeien geven natuurlijk minder, grootere meer. Bij de andere klassen is de spiegel minder groot en de melkopbrengst ook geringer. Guenon schat b.v. die van de 1^{ste} kl. 1^{ste} o. op 20 liter daags, die van de 2^{de} kl. 1^{ste} o. op 18 liter en zoo afdalende tot de 8^{ste} kl. 1^{ste} o., waarvan hij de melkopbrengst niet hooger dan 12 liter daags aanslaat. Meer neemt de opbrengst af naar de orden. De hoofdvorm is nog wel aanwezig, maar de breedte van den spiegel wordt allengs geringer, wanneer men in elke klasse van de 1^{ste} tot de 8^{ste} orde overgaat. Terwijl Guenon de melkopbrengst van de 1^{ste} kl. 1^{ste} o. op 20 liter schat, begroot hij die der 1^{ste} kl. 2^{de} o. op 18, die der 1^{ste} kl. 3^{de} o. op 16 enz.; die der 1^{ste} kl. 8^{ste} o. geven volgens hem niet meer dan 4 liter daags. Op gelijke wijze neemt volgens hem het melkgevend vermogen in de andere klassen met de orden af; eene koe met een melkspiegel van de



Fig. 98. Friesche koe, BARKER III, type melk-mestvee.

8^{ste} kl. 8^{ste} o. zou b.v. niet meer dan 2 liter daags geven. Hier is de melkspiegel dan ook nauwelijks meer te ontdekken.

Ongetwijfeld is die verdeeling in klassen en orden kunstmatig en komt het er meer op aan op den omvang, de begrenzing en de hoedanigheid van het haar te letten, dan wel op den vorm. Ook is er geene betrekking gevonden tusschen den loop van 't haar en de ontwikkeling van den uier, waarvan toch in hoofdzaak het melkgevend vermogen afhangt. Is de uier slecht ontwikkeld, zoo zal een breede melkspiegel dit niet kunnen vergoeden. Uit een onderzoek van wijlen den heer Amersfoort, op de Badhoeve te Haarlemmermeer, met 44 Groninger koeien, is bovendien gebleken, dat goed melkgeven met een weinig ontwikkelenden melkspiegel en weinig melkgeven met een goeden melkspiegel gepaard kan gaan. Op zich zelf mag dus ongetwijfeld aan den melkspiegel, als kenmerk eener goede melkkoe, niet die waarde toegekend worden, die

sommigen er aan hechten of gehecht hebben, ook omdat er geenerlei physiologisch verband daarvan met de ontwikkeling van den uier gevonden is. Hoogstens kan hij eenige aanwijzing omtrent de melkrijkheid geven, waarom wij hier de aandacht er op vestigen.

Er worden trouwens meer kenmerken opgegeven van goed melkvee, waarvan het physiologisch verband tot de melkrijkheid meer of minder moeilijk te zoeken is. Als zoodanig gelden, zie hierbij Fig. 98 en 99: een dunne (smalle) *hals*, doch goed sterk en lang in den nek; een fijne *kop*, lang, smal, maar het aangezicht niet veel langer dan het voorhoofd; fijne *horens* vooral aan de basis, glanzig en vast met goed zichtbare jaarringen; groote, heldere *oogen*; een dunne, fijne *huid*, arm aan onderhuidsbindweefsel en daarom aan den hals fijn geplooid, minder gemakkelijk verschuifbaar als bij mestvee; het *kossem* weinig ontwikkeld; het *haar* kort, fijn, zacht, glanzig, aanliggend, ook het tophaar tusschen de horens moet fijn zijn; *schoft* matig breed, goed afgerond,

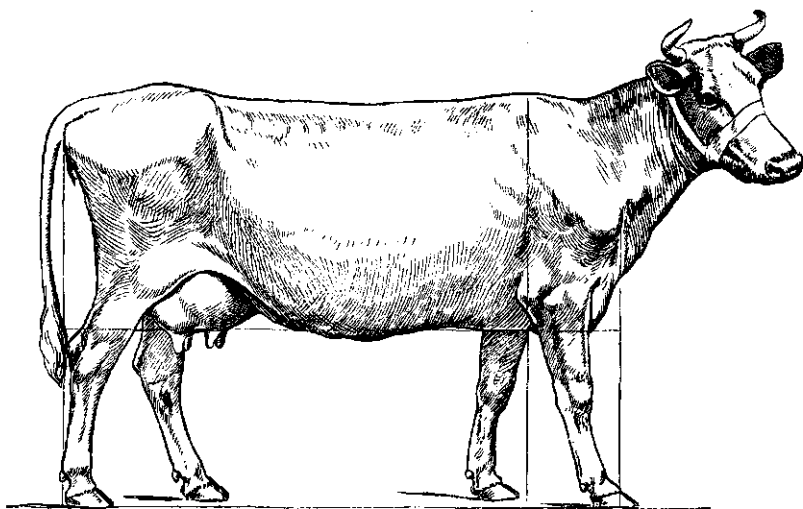


Fig. 99. Angler koe als type van melkvee.

schouders droog, maar niet te smal en te steil geplaatst; de *voorhand* moet niet minder dan 22.6 % van de romplengte bedragen; *borstkas* lang, tengevolge van een lang borstbeen en lange wervels; de *ribben* ver uit elkander liggende, zoodat tusschen de laatste of voorlaatste minstens twee aaneengesloten vingers kunnen liggen, maar goed gerond en het borstbeen niet te hoog geplaatst; *borstomvang* niet minder dan 112 %, de diepte der borst niet onder de 44 % en de breedte niet onder de 28 % van de romplengte; *rug* lang, maar recht en niet te scherp; *lendenen* lang en met den rug in eene rechte lijn liggende, dus niet ingezonken en niet te smal; *buk* wijd peervormig, als naar achteren toe wijder wordende, niet opgeschort of hangend; *kruis* lang en breed, beide afmetingen ongeveer 33 % van de romplengte; *staart* lang, fijn aangezet; *ledematen* niet te grof en te lang met goed breede en krachtige gewrichten en goed geplaatst, niet koehakkig; *beenderen* niet te grof.

Toch wordt door de veekenners meer of minder waarde hieraan gehecht. Dieren met zulke eigenschappen worden bepaald als melkvee gezocht. Verkeerd

is het echter, aan een enkel kenmerk of aan een enkel lichaamsdeel te veel of te uitsluitend waarde te hechten; zoo b.v. aan den melkspiegel. „Het geheele min of meer vrouwelijke voorkomen, de geheele indruk, dien het vee geeft, is de maatstaf, die den veekenner bij zijne keuze leidt,” zegt Petersen ¹⁾. „en hij ziet dan zelden mis.” De hoedanigheid der huid, gelijk die hierboven van melkvee is aangegeven, staat nog het meest in verband met de ontwikkeling en de hoedanigheid van den uier en daardoor met de melkrijkheid. Zoodanige huid toch kenmerkt eene goede klierontwikkeling daarin, terwijl de geringe ontwikkeling van het onderhuidsche bindweefsel op eene geringere vetvorming wijst. Is derhalve dit bindweefsel der huid zwak ontwikkeld, zoo zal dit ook in de melkklieren het geval zijn, dus weinig vet, maar eene goede kliermassa daarin vermoed kunnen worden. Eene dunne huid, fijne horens en eene fijne beharing gaan, als vormingen van dezelfde soort, in den regel mede met elkander gepaard. Dat de bloedvaten (melkaderen) bij eene dunne huid meer zichtbaar worden laat zich begrijpen, maar is nog geen bewijs hunner grootere ontwikkeling. Gephilosophieerd in den trant van Lamarck en Darwin, kan er ook verband gezocht worden tusschen de dunne huid en den langen staart. Wegens hunne dunne huid worden zulke dieren namelijk meer geplaagd door insecten, dit maakt een meerder gebruik van den staart noodig, en dit gebruik heeft eene meerdere ontwikkeling, dus een langeren staart ten gevolge. Bij het minder vroegrijpe melkvee zijn echter ook de werfels meer uitgegroeid, dus langer geworden, wat mede van invloed moet zijn op de lengte der staart.

Volgens Fürstenberg gaat de omvang van het klierweefsel in den uier samen met de richting van het haar; en daardoor zou er eenig verband gezocht kunnen worden tusschen den omvang van den melkspiegel en de nierontwikkeling. Giesl ²⁾ vond voorts bij 70 Berner koeien, dat de melkrijkheid des te grooter is naarmate de haarwervel op den rug verder van het doornuitsteeksel van den eersten rugwervel verwijderd is. Bij een afstand van 54—66 cM. vond hij de jaarlijksche melkopbrengst ruim 3200 liter, bij 44—53 cM. 2500 liter en bij 34—43 cM. 2380 liter.

b. *Mestvee.* Van vee, dat men hoofdzakelijk voor de vet- en vleeschvorming houdt, verlangt men, dat het reeds op jeugdigen leeftijd voor de slachtbank geschikt zij. Het moet daartoe zoogenaamd *vroegrijp* zijn en zich *gemakkelijk laten voeden*, ook *met geconcentreerd voedsel*. Voor eene beoordeeling moeten dus de slachresultaten in verband met de voeding worden nagegaan, evenals bij melkvee de melk- en boteropbrengst. Daarbij is 't van belang, dat vooral die *lichaamsdeelen sterk ontwikkeld* zijn, *waarop zich vleesch en vet afzetten*. Deelen van minder waarde, als de kop, hals en pooten, wenscht men daarom zoo klein mogelijk in verhouding tot den romp. Zie Fig. 100. Vergelijkt men deze figuur met Fig. 99, dan ziet men dat er in de relatieve afmetingen van beide dieren een groot verschil bestaat. Bij de Angler koe, als type van melkvee, staat de romplengte tot de hoogte van den romp (afstand van schoft tot elleboog) als 100 : 42.9 en tot de pootlengte (afstand van elleboog tot den

¹⁾ C. Petersen, *Anleitung zum Betriebe der Milchwirthschaft.*

²⁾ *Oest. landw. Wochenblatt*, 1881, S. 335.

grond) als 100 : 32. Bij de Hereford-koe, als type van mestvee, is de verhouding tusschen romplengte en hoogte als 100 : 57.3 en tot de pootlengte als 100 : 20.3. In den regel neemt bij vroegrijpe dieren de hoogte van den romp toe en de lengte der ledematen of de gestelhoogte af. Van den romp moet het buikgedeelte van niet te grooten omvang en lengte zijn. De afstand van de schoft tot den heup mag niet veel meer dan $\frac{1}{3}$ gedeelte van de geheele lengte, gerekend van het boeggewricht tot het zitbeenuitsteeksel, bedragen. De longen mogen niet te groot zijn. Een betrekkelijk kleine buik wijst op een geringeren omvang van maag en darmen, minder voor eene groote hoeveelheid ruw voer, dan wel voor geconcentreerd voer aangewezen. Kleinere longen wijzen op een geringer verbruik van zuurstof, zoodat er minder voedingsstoffen in het lichaam verbranden, maar daarin opgehoopt worden. Als verdere kenmerken gelden: een losse, licht verschuifbare *huid*, met fijn, maar soms lang *haar* bezet, dat aan den hals en het voorhoofd niet zelden gelokt is, rijk aan onderhuidsbindweefsel, aanwijzing gevende dat zich daar

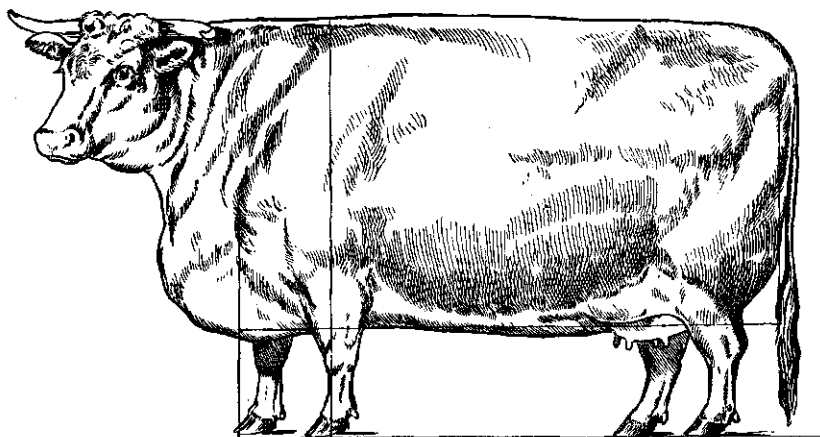


Fig. 100. Hereford-koe als type van mestvee.

vet kan afzetten, vooral op de ribben, naast den staartwortel, de liezen enz. (zoogenaamde vetgrepen); *kop* klein en fijn in het aangezicht, maar de schedel als plaats van de hersenen zoo groot mogelijk, het voorhoofd langer dan het aangezicht en even breed als lang; *horens* klein en fijn; *hals* zeer kort, maar vol, vooral waar hij in de schouders overgaat; *schoft* breed, goed met de schouderbladen verbonden; *schouders* breed en goed beveesd; *borstkas* naar alle zijden goed ontwikkeld en meer gezakt dan het laagste punt der buik; *lendenen* zeer breed en kort, goed beveesd; *buik* tonvormig; *kruis* sterk beveesd en breed, met rug en schoft in eene lijn liggende; *staart* middelmatig lang en niet te grof; de bovenste deelen der *ledematen* tot elleboog en voetwortel (spronggewricht) middelmatig lang en goed beveesd, de onderste deelen kort; *beenderen* fijn, althans bij vroegrijpe dieren; *nier* en *melkteekeens* middelmatig; *temperament* kalm, o. a. blijkende uit een rustigen blik.

c. *Werkvee*. Runderen, hoofdzakelijk voor het verrichten van arbeid gehouden, moeten een goed *gebouwd geraamte* met sterk ontwikkelde *spijeren* bezitten. De *pooten* van gemiddelde lengte en dikte — bijzonder dikke beeu-

deren zijn niet altijd sterker dan dunnere, wijl zij veelal zeer spongicus zijn — dienen van breede *sprong-* en *kniegewrichten* en goed ontwikkelde pezen voorzien te zijn. *Zij moeten zich behoorlijk snel kunnen bewegen.* Voorts zijn van belang eene goed ontwikkelde *borstkas* met krachtige longen en eene niet te dunne, dichtaanliggende *huid*, wat op eene goede ontwikkeling van de lederhuid wijst, met lang, grof *haar* bezet; *kop* lang en smal met krachtige *horens*; *hals* lang en droog; *schoft* hoog en krachtig; *schouders* normaal geplaatst, lang, breed en goed gespierd; *rug* en *lendenen* recht, lang en droog; *kruis* middelmatig lang en breed, iets afhangend en goed beveesd, maar niet zoo volumineus als bij mestvee; *buik* vlak, meestal iets opgeschort; *staart* lang en goed aangezet; *ledematen* behoorlijk lang, niet zoo kleine gestelhoogte als bij mestvee. Als betrekkelijke afmetingen kunnen hier gelden: de romplengte tot de gestelhoogte als 100 : 35 a 38, terwijl de hoogte van den romp bij de schoft 45 a 50 proc. van de romplengte uitmaakt, gelijk dit b.v. bij vele steppenrunders het geval is. Stand der ledematen en gang normaal. *Vier* klein en behaard ¹⁾.

d. Vee, voor twee of meer doeleinden gehouden. Bij dieren, minder uitsluitend voor één doeleinde gehouden, legt men natuurlijk op de kenmerken van twee of meer der bovengenoemde categoriën gewicht. Zoo acht men b.v. in melkvee, dat ook zeer geschikt voor de slachtbank is, de eigenschap zeer, dat het gemakkelijk vet wordt, schoon het dan minder de echte melktype moge vertoonen. Bij ossen, die men eerst voor den arbeid gebruiken en daarna mesten wil, kan men niet zoo op fijnheid van beenderen en vroegrijpheid letten als bij dezulke, die uitsluitend voor mestvee bestemd zijn. Het verrichten van arbeid is gewis het eerste doel geweest waartoe men vee heeft getemd, daarna het voortbrengen van melk, vet en vleesch. Elk dezer bedoelingen, zoo streng mogelijk doorgevoerd, beantwoordt aan bepaalde omstandigheden en wijst tevens een zekeren graad van ontwikkeling van de veefokkerijen aan. Toch zijn er omstandigheden waaronder het gewenscht kan zijn dieren te houden, die bij het bezit van kracht en volharding tamelijk gemakkelijk vet worden en eene behoorlijke hoeveelheid melk van eene goede samenstelling geven. Een zoodanig veeras vormen b.v. de Simmenthalers in Zwitserland, en bij een dergelijk ras treden de verschillende kenmerken ook van gemiddelde hoedanigheid op.

Bovenstaande kenmerken hebben betrekking op de vrouwelijke fokdieren. Van de stieren, zie ook bl. 93, is de huid veelal dikker en harder, het haar langer en grover, de kop breeder en krachtiger, de horens zijn sterker, dikker aan de basis en meer zijwaarts staande, zoodat de hoornvorm der stieren in het algemeen niet de typische gedaante en kromming heeft van het slag waartoe zij behooren; de hals is korter, krachtiger en het kossem sterker ont-

¹⁾ De Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft laat op hare jaarlijksche tentoonstellingen trekossen en koeien met betrekking tot hunne verrichtingen beoordeelen naar het aantal minuten, noodig om een kilometer met een normalen last af te leggen. Deze last bedraagt bij één paar ossen

boven de 24 centenaars	80	centenaars,
onder » 24 »	60	»

Voor koeien rekent men denzelfden last voor het dubbele lichaamsgewicht.

wikkeld. Het lichaam is in het algemeen bij gelijken leeftijd zwaarder en de voorhand sterker ontwikkeld dan de achterhand, wat bij de vrouwelijke dieren in den regel juist omgekeerd 't geval is. Bij de keuze van een fokstier let men natuurlijk ook op eene normale ontwikkeling der voorttelingsorganen. Builen, verhardingen of zweren, die op een ziekelijken toestand wijzen, mogen daaraan niet voorkomen. De balzak moet niet te veel afhangen, wat op eene zwakke ontwikkeling der buikspieren wijst; van de ballen is de linker gewoonlijk iets kleiner, maar het verschil moet niet te groot zijn.

Bij het beoordeelen van fokvee komen dus drie punten in aanmerking: de verrichtingen, de afstamming en het uiterlijk aanzien, het extérieur. Daarvan zijn de verrichtingen wel het belangrijkste, maar de vorm moet daaraan niet geheel worden opgeofferd, noch omgekeerd de vorm aan de verrichtingen, en bovendien op de afstamming worden gelet.

Bij het beoordeelen naar het extérieur moeten ras- en individueele kenmerken, bl. 92, wel worden onderscheiden, en beide moeten met elkander in verband worden beschouwd. Niet aan alle kenmerken wordt daarbij echter altijd en door alle fokkers evenveel gewicht gehecht, wat dan in een puntenstelsel kan worden uitgedrukt. Neuhausz-Selchow let bij het beoordeelen van eene melkgoe bijzonder op de hoedanigheid van huid en haar; een ander hecht veel aan de afmetingen *van* en de uitdrukking *in* den kop; een derde neemt meer den geheelen lichaamsvorm in aanmerking. Maar al hecht men niet aan alle punten evenveel gewicht, eene veelzijdige beoordeeling zal in den regel toch gewenscht zijn.

Vroeger werd hier te lande nog al eens een vreemd rundveeras ingevoerd, met name, ruim een kwarteeuw geleden, Engelsche Shorthorns, met het doel om daarmede te kruisen en aan ons vee meer den mestvorm en de eigenschap van vroegrijpheid te geven, bl. 197. Thans is het aanfokken in een zuiver ras of kruisen met een inlandsch ras of slag meer de regel.

Men tracht daarbij het bestaande ras of slag te verbeteren, op sommige plaatsen meer den melk-vleesch-, op andere meer den vleesch-melkvorm in het oog houdende. Aanfokken van enkel mestvee is thans minder het hoofd-doel, zooals wel vroeger, bl. 197. Aanbeveling verdient daarbij niet slechts op de hoeveelheid, maar ook op de hoedanigheid der melk de aandacht te vestigen, aangezien het vetgehalte van het Nederlandsche rund, ongeveer 3 proc., betrekkelijk laag genoemd mag worden en in deze richting verbeterd kan worden; zie onderzoekingen en resultaten dienaangaande aan het eind van dit Deel.

Gaat men in een stamboek de fokregisters na, dan blijkt het dat bij sommige fokkers hier te lande de familieteelt geenszins is buitengesloten. Bij verkoop van het fokvee moge zulks minder of geen bezwaar geven, voor eigen fokkerij zal het spoedig blijken, bl. 90, dat bloedverversching of bloed uit een andere familie gewenscht is.

Over de voortplanting zelve en de verschijnselen daarbij is bl. 78 en volgende reeds het noodige gezegd.

Hoe vroegrijper enig dier is, des te eerder treedt, bij goede voeding, de tochtigheid (bolligheid of holschheid) in, des te jonger kunnen de koeien gedekt, des te eerder de stieren ter dekking toegelaten worden. Meestal

geschiedt zulks in den zomer van hun tweede jaar, als zij den ouderdom van ongeveer $1\frac{1}{4}$ jaar bereikt hebben. Minder vroegrijpe dieren worden later tochtig en paart men eerst op lateren leeftijd. De bolligheid keert bij niet-bevruchting alle drie week terug en duurt van 24—36 uur.

Wordt echter de vroegrijpheid door eene sterke voeding te zeer bevorderd, dan is zulks niet zelden nadeelig voor de vruchtbaarheid. Die sterke voeding moet dus bij fokvee in het algemeen en bij melkvee, waar het geslachtsleven meer op den voorgrond treedt, in het bijzonder vermeden worden. Die voeding moet wel goed zijn, maar bij melkvee niet te geconcentreerd, opdat het darmkanaal zich behoorlijk ontwikkelde en ingericht worde voor de vertering van eene groote hoeveelheid voedsel; wat later dan ook zichtbaar is aan een behoorlijken omvang van het buikgedeelte.

Bij melkvee wordt ook het laten dekken van de koeien op jeugdigen, nog niet volwassen leeftijd als een middel beschouwd ter bevordering van de melkrijkheid, aangezien de geslachtsdeelen, waartoe ook de uier behoort, nog in vollen groei zijnde, zich dan meer zullen ontwikkelen. Ook heeft het telken jare voortbrengen van een kalf eene sterkere ontwikkeling van het achterdeel ten gevolge. De ontwikkeling der voorste lichaamsdeelen blijft daardoor echter wel eens wat te veel ten achteren, vooral wanneer de voeding te schraal is. Om deze reden wordt het voor fokvee nuttig geoordeeld, ze na het eerste afkalven in hetzelfde jaar niet weer te laten dekken, maar een jaar te laten „overloopen”. Overigens is het telken jare laten kalven, meestal in het voorjaar, Maart of April, regel en, daar de draagtijd ongeveer 9 maand bedraagt, laat men de koeien in Juni of Juli dekken. Heeft de geboorte 230 dagen na de bevruchting plaats, zoo komt het kalf dood ter wereld; is het 260 dagen oud, zoo kan het met eenige opmerkzaamheid opgefokt worden, maar acht men het niet geschikt voor den aanfok. Ook de kalveren van vroegmelken, die in den herfst of winter en die, welke des zomers of laat in 't voorjaar geboren worden, houdt men in den regel niet aan. 't Getal aan te houden kalveren verschilt overigens of men slechts voor eigen behoefte, dan wel meer of minder fokt. In 't algemeen echter worden die aangehouden, welke van goede ouders afstammen en zonder gebreken zijn.

Vooraf wordt daarop gelct bij de keuze van een stier. Stieren worden meestal slechts één dektijd gebruikt, bijzonder goede exemplaren meer jaren ter dekking gehouden. Op groote boerderijen houdt men ook een jongen stier voor de jonge en een twee- of driejarigen voor de oudere koeien. Sommige landbouwers houden ongaarne een twinter- of meerjarigen stier wegens de moeilijkheid van het afkalven (te zware kalveren). Anderen achten dit bezwaar minder en zien terecht in het gebruik van een meer volwassen stier een middel tot veredeling van den veestapel. Engelsche fokkers houden dan ook een stier, die de gewenschte eigenschappen bezit, vele jaren aan. Jonge stieren mogen in allen gevalle niet te veel, b.v. niet veel vaker dan eens per dag dekken. De mannelijke dieren, die men niet voor het dekken wil houden en als ossen hier te lande veelal mest, worden op den leeftijd van 8 a 10 week gecastreerd. Het vleesch blijft dan malscher en fijner, de dieren zijn handelbaarder en worden gemakkelijker vet; de huid blijft dunner, het haar fijner en langer, maar het wordt niet zoo glanzig als bij den stier; de kop wordt smaller en langer, de

hals langer en vooral in den nek minder breed; de horens worden langer en anders geplaatst, en in het algemeen wordt de omvang van het lichaam grooter, de voorhand en de achterhand worden meer gelijk en het temperament rustiger, bl. 92 en 103. Wil men er echter trekossen van maken, zoo is 't beter later, op den leeftijd van 5 a 9 maand, te castreren, opdat de spiervezels grover worden om meer kracht te kunnen uitoefenen; ook de nek wordt dan zwaarder, wat vooral bij trekossen, die met het hoornjuk trekken, gewenscht kan zijn. Trekossen worden gewoonlijk in hun derde jaar in gebruik genomen. Koekalveren, die men niet wil aanhouden, worden meest terstond gemest, de aangehoudenen, als reeds gezegd, met hun tweede of derde jaar als melkkoe gebruikt.

Wat voorts het opfokken van kalveren betreft, daaromtrent zal hieronder, bij de voeding en verpleging van 't Rund, het noodige worden gezegd. Wij merken hier nog slechts op, dat het niet voldoende is de juiste dieren te kiezen, maar dat ook de voeding en verpleging daarmede in overeenstemming moeten zijn. Door overerving verkrijgt het kalf slechts de eigenschappen zijner ouders, eene doeltreffende voeding is eene der voornaamste factoren om het vooruit te brengen en er van te maken, wat de fokker verlangt. Wij hebben hierboven daarop reeds gewezen, maar zullen bij de voeding en verpleging van 't Rund nog eenige voorbeelden daarvan geven.

4. VOEDING EN VERPLEGING VAN HET RUND.

In zijne natuurlijke woonplaats, de uitgestrekte grasvlakten, wordt het Rund in zijne jeugd met de moedermelk gevoed en langzamerhand gewend aan het groene voer, gras en andere planten, dat de vlakte aanbiedt. Evenals de overige landbouwdieren kan het intusschen ook aan ander voeder worden gewend: verschillend droog voer, hooi, stroo, granen enz. In Noordelijk Europa is visch een zeer gewoon toevoer voor het Rund. Kabeljauwkoppen worden hier met zewieren en mossen van allerlei soort in een ketel zoolang gekookt, totdat de beenderen week of tot eene gelei geworden zijn; daarna werpt men de breiige massa den beesten voor en deze vreten dit voor hen zoo onnatuurlijke voedsel met graagte. De stellages, waarop men op de Lofodden de kabeljauw droogt, moeten tegen de runderen beschut worden, aangezien deze, zonder bedenken, zich aan de halfdroge visch te goed zouden doen ¹⁾. Ook vleeschmeel wordt wel ter voeding van rundvee gebruikt.

En ofschoon men bij de voeding van het Rund met zijn natuurlijke aanleg altijd rekening zal moeten houden, als men het niet geheel tot een ziekelijk product wil doen ontaarden, vooral bij fokvee, zoo moet van den anderen kant wel degelijk in aanmerking worden genomen, dat het niet meer de bewoner der grasvlakte is, maar dat het, om productief te zijn, anders gevoed en verpleegd dient te worden, dan het in zijn natuurlijke staat gewoon was. Het oeconomisch standpunt, waarop de veehouder zich moet plaatsen: door het vee van het voeder de hoogst mogelijke opbrengst te verkrijgen, maakt

¹⁾ Brehm, *Illustrirtes Thierleben*.

voorts eene doelmatige voeding van het tot zoovele verschillende doeleinden gehouden Rund tot eene zijner moeilijkste opgaven.

Naar die verschillende doeleinden hebben wij te onderscheiden:

a. de voeding van kalveren en van jongvee; b. de voeding van melkvee; c. de voeding van mestvee; d. de voeding van werkvee.

a. De voeding van kalveren enz. In zekeren zin mag men zeggen, dat op de voeding van 't kalf reeds vóór zijne geboorte invloed wordt uitgeoefend. Hoe beter toch de moeder gevoed wordt, in des te beteren staat komt het kalf, dat zij voortbrengt, ter wereld. Na de geboorte ontvangt het eerst melk, 'tzij men het aan de moeder laat zuigen, 'tzij men het laat drinken. Eene zekere hoeveelheid van de eerste moedermelk (biest) mag men het niet onthouden voor het afdrijven der darmpek (meconium), bl. 84. Versche melk is verder in den eersten tijd het natuurlijkste voedsel, schoon ook surrogaten daarvoor in gebruik zijn (zie hieronder). Het darmkanaal is nog niet in staat om het later te ontvangen voedsel te verteren. Langzamerhand moet het hieraan worden gewend.

Al spoedig dient men ook in het oog te houden, wat men met het jonge dier voor heeft: of het als kalf gemest zal worden (zie hieronder voeding van mestvee), of men het op lateren leeftijd enkel wil mesten, dan of het als fokdier zal worden aangehouden, enz. Behoudt het in het eerste geval gewoonlijk versche melk totdat het vet is, in de laatste gevallen is het al spoedig op ander voedsel aangewezen en moet het langzamerhand daaraan worden gewend. Al naar omstandigheden kan dit voeder nog zeer verschillend zijn, maar overeenkomstig den leeftijd, den individucelen toestand enz. moet het een zekeren omvang bezitten en eene zekere quantiteit eiwitstoffen, stikstofvrije extractiefstoffen en vet bevatten. Ook mag een zeker aschgehalte, in de eerste plaats de phosphorzure kalk voor den groei der beenderen, daarin niet ontbreken.

Vergelijkt men nu de samenstelling van melk met het later te ontvangen voeder, b.v. gras of hooi, dan blijkt het, dat de eerste rijker aan eiwit en vet, maar armer aan stikstofvrije extractiefstoffen is en dat in de eerste eene andere voedingsverhouding dan in de laatste voedermiddelen voorkomt. Zie de tabel achter dit Deel. Daarbij moet niet worden vergeten, dat de voedingsstoffen, in de melk voorkomende, gemakkelijker verteerbaar zijn, dan in het later te ontvangen gras of hooi.

Daar nu als een der eerste voederregelen geldt, dat alle plotselinge overgangen van het eene voeder tot het andere moeten worden vermeden, zoo komt het hier vooral aan op het kiezen van het meest gepaste voedsel, waarbij de voedingsverhouding, zonder groote sprongen, langzamerhand wijder wordt.

Teneinde te dezen opzichte een zekeren maatstaf ter beoordeeling te hebben, hebben Emil Wolff, Kühn en anderen zekere normen vastgesteld voor de quantiteit droge stof, verteerbaar eiwit enz., die, per 100 of per 1000 KG. levend gewicht berekend, in de verschillende leeftijden noodig zijn. Die van Emil Wolff (Lehmann) voor aanstaand melkvee zijn in de volgende tabel opgegeven, met uitzondering van de eerste twee maanden, waarin verondersteld wordt, dat het kalf melk ontvangt.

Hoeveelheid dagelijksch voeder per 100 KG. levend gewicht in kilogrammen.

Ouderdom in maanden.	Gemiddeld levend gewicht in KG.	Geheele hoeveelheid droge stof.	Verteerbare stoffen.				Voedings- verhouding.
			Eiwit.	Stikstof- vrije stoffen.	Vet.	Voeder- eenheden; celstof = 1/2	
2—3	70	2.3	0.4	1.30	0.2	2.1	1 : 4.5
3—6	140	2.4	0.3	1.28	0.1	1.7	1 : 5.1
6—12	230	2.7	0.2	1.25	0.05	1.37	1 : 6.8
12—18	320	2.6	0.18	1.25	0.04	1.28	1 : 7.5
18—24	400	2.6	0.15	1.2	0.03	1.18	1 : 8.5

Jul. Kühn stelt de volgende normen aan verteerbare stoffen voor de voeding per 100 KG. levend gewicht in kilogrammen.

Leeftijd.	a. WANNEER HET MELKGEVEN ONTWIKKELD ZAL WORDEN.				b. WANNEER GESCHIKTHEID TOT MESTEN HET DOEL IS.			
	Eiwit- stoffen.	Stikstof- vrije stoffen.	Vet.	Voedings- verhouding.	Eiwit- stoffen.	Stikstof- vrije stoffen.	Vet.	Voedings- verhouding.
Eerste 3 md.	0.44	0.62	0.45	1 : 3.9	0.60	0.88	0.60	1 : 3.9
1/3 jaar.	0.30	0.90	0.20	1 : 4.6	0.45	1.00	0.40	1 : 4.4
1/2 »	0.25	1.10	0.15	1 : 5.8	0.35	1.20	0.20	1 : 4.8
3/4 »	0.22	1.20	0.10	1 : 6.5	0.28	1.20	0.12	1 : 5.3
1 »	0.18	1.20	0.06	1 : 7.5	0.24	1.20	0.08	1 : 5.8
in het 2 ^e j.	0.165	1.25	0.04	1 : 8.4	0.22	1.25	0.06	1 : 6.3

Voor aan te fokken werkvee kunnen ongeveer dezelfde normen worden aangenomen als voor melkvee.

De geheele hoeveelheid droge stof bedraagt, volgens Kühn, op 100 KG. levend gewicht, in het zuigtijdperk (de eerste drie maanden) ongeveer 2 KG.; zij mag ook bij het begin van het afwennen slechts allengs vermeerderd worden, zoodat zij bij toekomstig melkvee op den leeftijd van 1/2 jaar en bij het aankokken van mestvee eerst op 3/4-jarigen leeftijd ongeveer 2.5 KG. bereikt. Vanaf dit tijdperk kan zij voor melkvee 2.5—3 KG. op 100 KG. levend gewicht bedragen. Voor het tot mesten aangefokte vee echter is ook verder een meer geconcentreerd voeder, dat dus bij dezelfde hoeveelheid eiwit enz. armer aan droge stof is, het meest gepast, en mag de geheele hoeveelheid droge stof niet veel meer dan 2.5—2.6 KG. op 100 KG. levend gewicht zijn. Stieren, ook voor aanstaand melkvee, wil Kühn iets beter, ongeveer als het mest-fokvee, gevoed hebben.

Gelijk men uit deze opgaven ziet wordt de voedingsverhouding, door voor hetzelfde levend gewicht allengs minder eiwit te nemen en de hoeveelheid stikstofvrije extractiefstoffen tot zekere grens te vermeerderen, steeds wijder, wijder echter voor het op minder geconcentreerd voeder aangewezen melk- en werkvee dan voor mestvee. 't Spreekt echter van zelf, dat de totale hoeveelheid eiwit, die het dier ontvangt, steeds grooter wordt. Een kalf, dat b.v. op 1/4-jarigen leeftijd ongeveer 100 a 150 KG. weegt en dan 0.3 KG. verteer-

baar eiwit in zijn voedsel moet ontvangen, weegt op $\frac{1}{2}$ -jarigen leeftijd wellicht 200 KG. en heeft dan minstens $2 \times 0.20 = 0.40$ KG. noodig, enz.

In het algemeen kan, volgens Kirchner, de toeneming in levend gewicht als volgt worden gesteld van koekalver, wier gewicht bij de geboorte 20—60 KG. of $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{14}$ van het gewicht der koeien bedraagt.

Bij de geboorte	36 KG.	Toeneming in gewicht	
		in het geheel.	per dag.
Na $\frac{1}{4}$ jaar	150 »	114 KG.	1.253 KG.
» $\frac{1}{2}$ »	220 »	70 »	0.770 »
» 1 »	300 »	80 »	0.440 »
» 2 »	400 »	100 »	0.274 »
» 3 »	470 »	70 »	0.192 »
» 4 »	500 »	30 »	0.082 »

Deze gewichten, die echter door weging moeten gecontroleerd worden, kunnen dus eenigszins als maatstaf dienen bij het berekenen van 't rantsoen. Van stieren is het gewicht minstens 30—35 proc. en van ossen 20—25 proc. hooger.

Verder moet worden opgemerkt, dat de hier vermelde overgangen niet plotseling, maar zoo langzaam mogelijk moeten geschieden, en dat deze normen niet als bepaalde voorschriften gelden (als zoodanig worden zij door Wolff en Kühn ook niet beschouwd), maar slechts als een zekeren maatstaf ter beoordeeling, welke samenstelling het te geven voeder ongeveer moet hebben.

Gaat men nu na, hoe de voeding van kalveren en van jongvee in de practijk geschiedt, dan leert de berekening, dat, schoon zij over 't geheel den aangeezenen gang neemt, toch ook niet zelden belangrijke afwijkingen daarvan voorkomen.

Het laten zuigen aan de moeder moge de natuurlijkste voeding zijn voor de kalveren, in de practijk stuit men daarbij toch op verschillende zwarigheden. Meestal geven de koeien te veel melk, haar uier wordt derhalve niet voldoende door het zuigen geledigd en het melkgeven daardoor verminderd. De kalveren worden later minder gemakkelijk aan ander voeder gewend en verwilderen, bij de moeder rondlopende, min of meer. Wel kan men den zuigtijd b.v. tot een viertal weken beperken, daarbij het kalf van de moeder afnemen en b.v. 4 a 5 maal daags laten zuigen en, zoo noodig, den uier verder uitmelken, maar een en ander kost even goed toezicht en zorg dan het geregeld laten drinken der melk. Men mag dan ook zeggen, dat het laatste hier te lande regel, het zoogen uitzondering is; 't meest gepast zal dit nog zijn bij vaarzen en bij vee, dat weinig melk geeft. In Engeland laat men kalver, voor mestvee aangefokt, dikwijls zuigen, twee aan eene koe en twee keer per dag. Zij krijgen daarbij spoedig ander voer. Zware kalver laat men op den leeftijd van 6 week nog eens per dag zuigen en, 3 maand oud, worden zij afgewend en door andere kalver vervangen. Op deze wijze kunnen jaarlijks 4 a 5 kalver met de melk van eene koe aangefokt worden. Aanstaaend melkvee laat men niet zuigen ¹⁾.

De kalveren gewennen spoedig aan het drinken uit den emmer; ook zijn bepaald daarvoor ingerichte zuigemmers te bekomen. Bij een en ander moet intusschen voor eene goede zuiverheid van het drinkgereedschap gezorgd en bij het laten drinken regelmaat en orde in acht worden genomen.

¹⁾ *Hand Book of the Farm Series (The Live Stock of the Farm).*

Gelijk reeds gezegd, ontvangt het kalf in de eerste weken na de geboorte vrij algemeen zoete, pasgemolken en dus nog warme melk. Eerst wordt melk van de moederkoe, later gemengde van de verschillende koeien dooreen gegeven. Met het toedienen van melk wordt intusschen niet overal even lang aangehouden, en hetgeen er voor in de plaats wordt gesteld is niet altijd hetzelfde. In Groningen wordt meestal de eerste 4 a 6 weken enkel volle zoete melk en wel 5—8 liter daags gegeven; dan vermindert men deze langzamerhand en geeft daarvoor karnemelk in de plaats, tot dat men op den leeftijd van ongeveer $\frac{1}{4}$ jaar met zoete melk geheel ophoudt en tot aan den herfst 6 a 10 liter karnemelk (soms ook meer) geeft met b.v. $\frac{1}{2}$ a 1 liter havermeel of $\frac{2}{3}$ liter gekookte boonen. Anderen voederen minder intensief en vervangen de volle melk eerder door karnemelk. Soms wordt dagelijks per hoofd een ei bij de karnemelk gegeven of ook eenig gekookt lijnzaad bijgevoegd.

In Friesland en Holland, waar behalve boter ook kaas uit de melk bereid wordt; houdt men de eiwit- en vetarme wei over, die hier weldra naast en allengs in de plaats van zoete melk treedt, waarbij dan wat lijnkoekmeel en ook wel karnemelk gevoegd wordt. Men geeft b.v. de eerste 2 weken volle melk en vervangt deze nu allengs door karnemelk en wei, zoodat het kalf b.v. met de 13^e week enkel deze ontvangt en wel van elk ongeveer 8 liter daags. Elders vervangt men, na verloop van 3 a 4 week, de zoete melk allengs door afgeroomde, die het best vooraf gekookt of op ongeveer 70° verwarmd (gepasteuriseerd) wordt, daar zij anders licht diarrhee veroorzaakt ¹⁾.

Naast deze zuivelproducten ontvangen de kalveren allengs goed grashooi of eenig goed gras, of zij gaan in de weide. Het toevoeren van veel klaver wordt minder goed geacht. Zij maakt ze te dikbuikig.

Vergelijkt men nu de samenstelling dezer verschillende voedingsmiddelen met het hierboven vermelde normale voedsel, dan blijkt het, dat men door combinatie van twee of drie wel in de aangegevene richting zal kunnen voederen. Bij de vetarme karnemelk en het havermeel zouden wij eenig gekookt lijnzaadmeel zeer gepast achten. Zoo ook bij de afgeroomde melk. Bij de eiwit- en vetarme wei is het beter wat lijnkoek, die rijker aan eiwit is, te voeren. Door het toevoeren van goed gras en hooi ontvangt het kalf veelal genoeg aschbestanddeelen voor den groei der beenderen. Mocht dit niet het geval zijn, b.v. op lichte gronden met blauw gras, zoo is toevoeren van wat phosphorzure kalk wenschelijk, bl. 53 en 119. Wordt weinig hooi, maar in plaats daarvan stroo en wortels toegevoerd, zoo kan, als overigens behoorlijk eiwitrijk voedsel, b.v. graan en zemels, gegeven wordt, dat wel phosphorzuur, maar weinig kalk bevat, het toevoegen van laatstgenoemde stof in den vorm van geslibd krijt (b.v. 10 a 15 gram per dag en per hoofd) bij den dagelijkschen drank van nut zijn.

C. Treurniet ²⁾ heeft ten behoeve van melkleveranciers aan zuivelfabrieken eenige rantsoenen voor het opfokken van kalveren ontworpen. Hij beveelt aan dagelijks: de eerste 15 dagen moedermelk, te beginnen met $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ liter en

¹⁾ In Oost-Pruisen wordt bij gekookte of gepasteuriseerde melk eene kleine hoeveelheid keukenzout gegeven, wat volgens proeven van Mitther (Weekbl. v. Zuivelbereiding, 8 Juli 1902) ook betere resultaten gaf dan b.v. chloorcalcium.

²⁾ C. Treurniet, *Wat moeten wij doen om de kalverfokkerij goed te doen slagen?*

met $\frac{1}{4}$ liter per dag opklimmende, tot dat het kalf op den 15^{den} dag $4\frac{1}{2}$ liter bekomt. De moedermelk is door hare samenstelling in den eersten tijd geschikter dan de gemengde melk, dat is die van eenige koeien samen. Hiermede wordt op den 16^{den} dag begonnen en bij de $4\frac{1}{2}$ liter zoete melk $\frac{1}{4}$ liter karnemelk gegeven. Het rantsoen zoete melk blijft nu hetzelfde, maar de hoeveelheid karnemelk wordt per dag met ongeveer $\frac{1}{4}$ liter vermeerderd, zoodat het kalf op den leeftijd van 4 week ontvangt: $4\frac{1}{2}$ liter zoete melk en 2 a 3 liter karnemelk. Nu gaat men de hoeveelheid zoete melk allengs verminderen, per dag met $\frac{1}{4}$ liter, en geeft daarvoor eene gelijke hoeveelheid wei in de plaats, alsmede eieren, brood en haver, waarvan de hoeveelheden steeds vermeerderd worden, zoodat het kalf ontvangt:

	Zoete melk.	Karne- melk.	Wei.	Eieren.	Brood.	Haver.
4 week oud	$4\frac{1}{4}$ liter	2 a 3 liter	$\frac{1}{4}$ liter	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ HG.	$\frac{1}{4}$ KG.
5 » »	$2\frac{1}{2}$ »	2 a 3 »	2 »	1	2 »	1 »
6 » »	2 »	2 a 3 »	4 »	1	3 »	2 »

Met dit laatste wordt voortgegaan tot aan den weidetijd; in de weide ontvangt het:

	Zoete melk.	Karne- melk.	Wei.	Eieren.	Brood.	Meel.	Haver.
1e dag	2 liter	2 a $2\frac{1}{2}$ liter	$4\frac{1}{2}$ liter	1	$2\frac{2}{3}$ HG.	$\frac{1}{4}$ HG.	2 HG.
6e »	$1\frac{2}{3}$ »	2 »	$5\frac{1}{2}$ »	1	$1\frac{1}{2}$ »	$1\frac{1}{2}$ »	2 »
12e »	1 »	2 »	6 »	1	— »	2 »	2 » ,

natuurlijk de zoete melk en het brood langzamerhand verminderende en de wei en het meel vermeerderende, totdat het op den 12^{den} dag dat het in de weide loopt het daarbij opgegeven rantsoen ontvangt. Dit rantsoen behoudt het tot aan den herfst. Onder brood wordt hier verstaan goed gebakken roggebrood en minstens een dag oud, onder meel $\frac{4}{5}$ deelen rogge en $\frac{1}{5}$ deel lijnzaad door elkander gemalen.

Natuurlijk moet men ook met dit voorschrift oordeelkundig te werk gaan. Of het best is de wei zoet of zuur te geven is niet met zekerheid uitgemaakt, wel dat het verkeerd is den eenen dag zoete en den anderen zure wei te geven. Loopen de kalver in de weide en is het gras van minder goede kwaliteit, dan is het niet onwaarschijnlijk dat het laatstvermelde rantsoen ontoereikend is. Krijgen zij overvloedig gras, dan kan iets minder krachtvoer worden gegeven. Hoofdzaak is dat het kalf regelmatig doorgroeit, maar daarbij niet vet wordt, omdat vette kalver later minder geschikte melkkoeien zijn en een vet kalf, 's winters op stal gebracht, meer aan onderhoudsvoer kost, althans veel meer voer noodig heeft om ook dan gestadig door te groeien.

Met het toedienen van zuivel wordt echter niet overal even lang, maar meestal tot op den leeftijd van $\frac{1}{2}$ jaar volgehouden, en in de meerdere behoefte aan voedsel en allengs door meer weide of hooi of door stroo en door verder toevoer voorzien.

In streken, waar de melk duur verkocht kan worden, heeft men nog naar andere surrogaten voor de moedermelk omgezien en deze met meer of minder goed gevolg al spoedig daarvoor in de plaats gesteld. Adam Müller geeft, naar het voorbeeld van Liebig's voedsel voor jonge en zwakke kinderen, het

volgende voorschrift: 280 gram tarwemeel worden met 4 liter water en 2 liter afgeroomde melk tot eene gewone brij gekookt; vervolgens worden nog 2 liter afgeroomde melk en 36 gram eener oplossing van dubbel koolzure potasch (2 gewichtsdeelen kaliumbicarbonaat opgelost in 11 gewichtsdeelen gedestilleerd water) en ten slotte 280 gram grof gemalen mout bij de heete meelbrij gevoegd; het geheel blijft nu een half uur onder omroeren op eene warme plaats (bij ongeveer 60° C.) staan, wordt vervolgens even opgekookt en daarna, om het van de bolsters te bevrijden, door een zeef of teems doorgezegen. De drank blijft slechts 24 uur goed en moet dus elken dag op nieuw bereid worden. Zij wordt langzamerhand voor de moedermelk in de plaats gesteld, tot dat zij alleen en wel tot 8 liter per dag gegeven wordt. De kalveren ontvangen voorts goed weidehooi als toevoer.

In de omstreken van Gembloux ¹⁾ bereidt men een dergelijken drank op nagenoeg dezelfde wijze, door 3 KG. lijnkoek, 5 KG. rijstmeel, 3 KG. mout, 3 KG. roggemeel, 70 gram koolzure potasch, 90 KG. water en 30 KG. afgeroomde melk te koken.

In beide gevallen bekomt men een voedsel, waarin wel nagenoeg dezelfde voedingsverhouding voorkomt als in koemelk, maar dat armer aan vet is. Door de inwerking van de diastase in het mout op het zetmeel gaat deze stof in de meer gemakkelijk verteerbare suiker over, I, bl. 180, waardoor dit surrogaat zich gunstig onderscheidt van b.v. een mengsel karnemelk en meel of gekookte boonen, dat, bij goed hooi of gras, in het tweede vierdeljaars gepast mag zijn, maar op den leeftijd van 4 a 5 weken zeer waarschijnlijk niet genoegzaam verteerd wordt. Om het iets vetter te maken mag het bijvoegen van wat gekookt lijnzaad gewenscht zijn. Zie ook kalfroom, bl. 252.

In den volgenden winter, aldus op den leeftijd van $\frac{1}{2}$ —1 jaar, is de voeding minder intensief. Hooi en stroo met mangelwortels en meer of minder graan of boonen is dan het meest gewone voedsel. In Groningen b.v. ontvangt het stroo met $2\frac{1}{2}$ a 3 liter (1 a 1.5 KG.) haver of haver en boonen, geplet of gemalen, of stroo met $1\frac{1}{2}$ liter (0.6 a 0.75 KG.) haver en 25 liter (15 a 18 KG.) mangelwortels. Anderen geven stroo met boonbrood, gekookte boonen of boonen met een stuk raapkoek. Van graan en mangelwortels zegt men dat het vee meer bij vet en vleesch komt, maar dat het door boonen beter aangroeit. Kan men geen hooi geven, dan is het stroo van peulvruchten (boonen en erwten), ook om zijn grooter kalkgehalte, meer gepast dan het zoogenaamde witstroo. Vormt het laatste de hoofdmassa van het ruw-voer, zoo zou ook dan het toevoegen van eenig kriet bij het voer nuttig kunnen zijn. In Friesland wordt in den regel met hooi gevoederd en daarbij een halve lijnkoek daags gegeven.

Den daaropvolgenden zomer wordt het jonge vee veelal geweid of op stal met klaver gevoederd. Van droog voer gaat men derhalve dan weer tot groen voer over, en 't is van belang daarbij zooveel mogelijk voor een zachten overgang te zorgen. 't Best is, bij het groenvoer eerst nog wat droog voer, stroo of hooi, te geven. Ongunstig zijn veelal ook de resultaten, wat de voeding betreft, wanneer het jonge vee, bij eene schrale wintervoeding, terstond in beste weiden gebracht wordt of omgekeerd.

¹⁾ *Landbouw-Courant* 1878 en *Akkerbouw* 1873.

Nog dient de vraag overwogen te worden, of wel altijd genoeg onderscheid gemaakt wordt in de voeding van aanstaand melkvee en aanstaand mestvee, gelijk blijkens bovenstaande normen door Kühn en ook door Lehmann wordt aanbevolen. Daar, waar men zich op het aanfokken van melkvee vooral toelegt, houdt men er van het jonge vee tot op ongeveer 1½-jarigen leeftijd min of meer schraal te voederen; eerst tegen het afkalven wordt iets meer toevoer b.v. in plaats van een halve, een heele lijnkoek gegeven. Daarmede in overeenstemming zijn de ervaringen van Riedesel en Wilekens. Beiden zochten door eene betere voeding der kalveren melkrijker vee te verkrijgen, maar de uitkomst beantwoordde geenszins aan de verwachting. Zoo liet Wilekens zijne kalveren 2 a 3 maanden aan de koeien zuigen en voedde ze ook na het afwennen rijkelijk. Maar hij moest het later zelf erkennen, dat „de kalveren, die zich het snelst ontwikkeld hadden en de mooiste en meest afgeronde vormen bezaten, de slechtste melkkoeien werden”. Voor aanstaand melkvee dus althans niet eene te rijke voeding; het moet niet gemest worden, maar 't is voldoende dat het voortdurend groeie en zich ontwikkelde en zich daarbij kunne bewegen. Dan krijgt ook de borstkas meer omvang en kunnen de longen zich daarin beter ontwikkelen. De beenderen en de spieren groeien meer uit, ribben en wervels worden langer, de afstand der ribben wordt grooter, het middenstel neemt, in verband met de sterkere ontwikkeling van het darmkanaal, in omvang toe; de ledematen blijven niet zoo kort als bij mestvee, de spieren ontwikkelen zich meer normaal en gaan niet zoo in vervetting over. Een en ander, en vooral het laatste, is van belang, wanneer aanstaand melkvee ook voor den arbeid zal worden gebruikt. Aanstaand mestvee daarentegen, dat men reeds op jeugdigen leeftijd voor de slachtbank geschikt wil hebben of waarin men den aanleg voor de vet- en vleeschvorming ontwikkelen wil, wordt in zijne jeugd ongetwijfeld wel eens te schraal gevoed, ofschoon dit ook van meetaf geenszins gemest moet worden. Zie hieronder het mesten van vee. Men denkt er niet altijd genoeg aan, dat de voeding der dieren een der eerste middelen tot hunne verbetering is. Vergelijk bl. 104. Is b.v. de voeding van melkvee in de jeugd te schraal, het voedsel wel van grooten omvang, maar van te gering gehalte, dan zet zich wel het buikgedeelte uit, maar borst en achterstel zijn daarmede niet in overeenstemming. Men krijgt dieren met hangbuiken; zie b.v. Fig. 86—88.

Van de weiden worden in het algemeen de meer schrale voor het jonge vee bestemd; niet zelden wordt het achter het melkvee en het te mesten vee aan geweid; dit neemt alzoo het beste gras tot zich en laat het mindere aan 't jonge vee over. Bij gebrek aan weide is het jonge vee in den regel het eerst aan de beurt om op stal en dan meestal met roode klaver gevoerd te worden. De vraag verdient overweging of het niet goed zou zijn bij de vochtige en eiwitrijke klaver wat stroo, beide tot haksel gesneden, te geven; uit proeven van G. Kühn is het doelmatige daarvan gebleken. Eene andere vraag is, of alzoo bij het aanstaande fokvee wel altijd voor voldoende beweging gezorgd wordt; eene zoogenaamde loopplaats of kleine weide bij den stal is zeker doelmatig. Het meest gepast is de zomer-stalvoeding ongetwijfeld voor het aanstaande mestvee. Ook door het toevoeren van koek, meel enz. heeft men het dan, en beter dan op de weide, in zijne macht, dit vee naar zijne

bijzondere behoefte te verzorgen, en tot zekere grens is veel beweging voor zulk vee minder gewenscht, wanneer het althans op jeugdigen leeftijd gemest zal worden. Zie hieronder: de voeding van mestvee.

De voeding in den volgenden winter komt al met die op ongeveer éénjarige leeftijd overeen. In de bouwstreken is stroo het hoofdvoedsel; daarbij worden eerst mangelwortelbladen of wat ander groenvoer, vervolgens mangelwortels, b.v. $\frac{1}{2}$ hectoliter of 25 KG., met kaf of 2 liter (1.5 a 1.6 KG.) boonen, $2\frac{1}{2}$ liter (1.2 KG.) haver, een halve lijnkoek of een raapkoek gegeven. Slechts de kalfvaarzen ontvangen iets meer en zoo mogelijk ook wat hooi, wat in de weidestreken, waar minder mestvee wordt aangefokt, meer het hoofdvoer is, met, als reeds gezegd is, $\frac{1}{2}$ —1 lijnkoek daags.

In het derde levensjaar worden de vrouwelijke runderen gemolken en ontvangen dan eene weide als de andere melkkoeien; ook de ossen, die nu vetgeweid of den volgenden winter gemest zullen worden, geeft men nu in den regel eene betere weide. Zoo ook de gel (onbevruucht) gebleven vaarzen. Stieren worden in 't algemeen, maar vooral in den dektijd, iets beter gevoed.

Ten slotte vermelden wij eenige rantsoenen voor jong melkvee, bij stalvoeding, door Em. Wolff ¹⁾ opgegeven.

Leeftijd 2—3 mnd.	Leeftijd 3—6 mnd.	Leeftijd 6—12 mnd.	Leeftijd 12—18 mnd.
Gem. levendgew. 70 KG.	Gem. levendgew. 140 KG.	Gem. levendgew. 230 KG.	Gem. levendgew. 320 KG.
1 KG. weidehooi	2 KG. weidehooi	3 KG. weidehooi	4 KG. weidehooi
4 » afgeroomde melk	1 » haver	2 » stroo v. zomergraan	4 » stroo v. zomergraan
0.5 » haver	0.5 » roggezemels	1 » haverkaf	9 » aardappels
0.08 » aardnootolie	0.83 » lijnkoek	4 » mangelwortels	1 » raapkoek
		$\frac{1}{2}$ » moutkiemen	
		$\frac{1}{4}$ » aardnootkoek	

b. *Voeding van melkvee.* Het doel, dat men met het houden van melkvee heeft, is het voortbrengen van eene zooveel mogelijk groote quantiteit melk van eene goede samenstelling, dat is rijk aan boter en kaas. In 't algemeen is men het daarover eens, dat beide in de eerste plaats afhankelijk zijn van de ontwikkeling van het daarvoor dienende orgaan, den uier of de melkklieren, en dat de voeding eerst in de tweede plaats daarvoor in aanmerking komt.

De melk is het product van de melkklieren. Met uitzondering van het water komen hare hoofdbestanddeelen: de kaasstof, de boter en de melksuiker, als zoodanig niet in het bloed voor, maar worden in de melkklier gevormd. Bovendien bewijst de samenstelling van de asch der melk, dat de laatste niet eene eenvoudige afscheiding uit het bloed, maar uit cellen, uit een weefsel ontstaan is. De asch der melk heeft namelijk eene dergelijke samenstelling als de asch van weefsels; zij komt niet overeen met die der vochten, welke, zooals de bloedvloeistof, het lichaam doorstroomen. Zij is rijk aan phosphorzure kalk en kalizouten en bevat slechts keukenzout, welke laatste daarentegen een gewoon bestanddeel van 't bloed en andere lichaamsvochten uitmaakt.

Uit een en ander vloeit voort, dat hoe meer ontwikkeld, hoe rijker aan cellen de melkklieren zijn, des te meer melk kan worden voortgebracht. Maar dientengevolge is ook de geheele behandeling, de wijze van melken, de tijd na het afkalven enz., daarop van invloed. De voeding komt in hoofdzaak

¹⁾ Mentzel u. Lengerke's *Landw. Kalender*. Aan het einde van dit deel zullen meer rantsoenen tabellarisch worden opgegeven.

slechts in zoover daarvoor in aanmerking, als zij moet dienen om het materiaal te leveren voor de vorming van melk in de cellen. Zijn echter de melkklieren weinig ontwikkeld, zoo helpt ook de beste voeding niet; een rijker toevoer van voedsel baat dan weinig voor het melkgeven; het wordt voor andere doeleinden, voor de vet- en vleeschvorming in het lichaam, verbruikt.

Bij een goed ontwikkelden uier passen intusschen ook goede verteringsorganen. Van twee dieren, met even goed ontwikkelde melkklieren, zal daarom dat de meeste melk geven, 'twelk in zijn darmkanaal eene daaraan beantwoordende hoeveelheid voedsel opnemen en verteren kan, met andere woorden er dient eene goede verhouding tusschen de ontwikkeling der melkklieren en de spijsverteringsorganen te zijn. Gelijk reeds hierboven gezegd is, dient bij het aafkoken van melkvee daarop dus vooral gelet te worden, namelijk dieren te verkrijgen met goed ontwikkelden nier en die eene goede hoeveelheid voedsel kunnen verteren. Dit is des te meer van belang, omdat beide eigenschappen erfelijk zijn.

Als voedingsstof komen ook hier in de eerste plaats de eiwitstoffen in aanmerking. Zij toch moeten het materiaal leveren, waaruit niet alleen de melkklieren worden opgebouwd, maar ook voor hetgeen in de klierzellen verwerkt wordt. Vet- en koolhydraten kunnen daarvoor slechts ten deele dienen. Deze werken eiwitparend; zij moeten daarom in eene zekere verhouding tot het eiwit in het voedsel worden aangevoerd. Eene te groote hoeveelheid vet en koolhydraten is echter nadeelig, omdat zij vorming van orgaaneiwit en vet in andere deelen van het lichaam ten gevolge heeft en de afscheiding van melk benadeelt. Voortdurend, inzonderheid als het orgaan, de melkklieren, in volle werking is, moet eiwit worden aangevoerd. Dan vooral moet er voorraad van omlopend eiwit zijn, bl. 52. Daarom wordt eene koe, die veel melk geeft, soms mager, wanneer namelijk niet genoeg eiwit met het voedsel aangevoerd of dit voor andere functiën (oxydatie) wordt verbruikt; orgaaneiwit wordt dan in omlopend eiwit omgezet. De landbouwer drukt dit gewoonlijk uit door te zeggen, dat eene melkkoe tegen het melkgeven in goeden staat moet wezen, dat zij eene zekere welgedaanheid moet bezitten, dat dit of dat voedsel goed nawerkt enz. Jul. Kühn zegt, met betrekking tot de voeding van melkvee: De hoeveelheid en het gehalte aan droge stof der melk is des te gunstiger, hoe rijker aan eiwit tot zekere grens het voedsel is en hoe minder van het stikstofgehalte daarvan voor den opbouw en voor de herstelling van het lichaam verbruikt wordt. Daarom geven dieren, die gedurende den winter slecht gevoederd worden en in voedingstoestand zeer ten achteren gekomen zijn, ook bij volle weide of groenvoer noch zooveel melk, noch zooveel boter als koeien, die in een gelijkmatig goeden voedingstoestand zijn gebleven.

Hoe goed echter eene behoorlijk rijke voeding door de melkkoeien beloond moge worden, zoowel in betrekking tot de quantiteit als ook wat betreft de qualiteit der melk, zoo weinig betalen zij een bovenmate ontvangen voeder. Proeven van Gustav Kühn en M. Fleischer hebben dit ten duidlijkste bewezen. Deze vonden, dat, zoodra voor de normale verrichting van het organisme en de regelmatige werking der verschillende organen in het algemeen gezorgd is, op de melkproductie slechts binnen zeer nauwe grenzen en hoogstens op de quantiteit, veel minder op de qualiteit, door meer toevoer van voedingsstoffen invloed kan worden uitgeoefend. Bij eene in het algemeen passende voeding

hangt de hoeveelheid melk wezenlijk van de individualiteit van 't dier af. Dit neemt echter niet weg, dat de smaak en de reuk der voedingsmiddelen, die dikwijls van onweegbaar kleine hoeveelheden afhankelijk zijn, ook aan de melk en boter worden medegedeeld en dat op de meerdere of mindere vastheid en de kleur van de laatste de voedingsmiddelen eveneens niet zonder invloed zijn. Op deze en gene bijzonderheden komen wij hieronder, bij de zuivelbereiding, nog terug. Eene bijzonder gunstige werking op de quantiteit droge stof der melk in het algemeen en van de boter in het bijzonder heeft men ook bij het voederen met palmkoeken waargenomen, terwijl waterrijk voeder in het algemeen waterrijke melk levert. Hoofdzaak is en blijft echter, dat bij eene in het algemeen passende voeding de hoeveelheid melk wezenlijk afhangt van de individualiteit der koe en dat bij de voeding niet enkel het levend gewicht, maar ook de hoeveelheid melk, die zij geeft, in aanmerking moet worden genomen. 't Is trouwens in de practijk van algemeene bekendheid, dat de beste melkgeefsters het meest vreten.

Ook Gustav Kühn ¹⁾ zegt aan het slot zijner proeven over de voeding van melkvee: „De landbouwer zal wèl doen, niet alle melkkoeien van zijn stal gelijk, b.v. zoo ongeveer naar haar levend gewicht, te voeden; hoogstens kan hij haar een zeker hoofdvoer op zulk eene wijze toedienen, maar het licht verteerbaar bijvoer moet hij, naar hare individueele voortbrenging en alzoo op grond van verschillende melkmetingen, in ongelijke hoeveelheid aan elk dier in 't bijzonder doen geven.”

Bepaalde voorschriften voor de voeding van melkvee kunnen dan ook moeilijk worden gegeven.

C. Lehmann stelt als normaal dagelijksch rantsoen per 1000 KG. levend gewicht voor eene melkkoe in het midden der lactatieperiode in afgeronde cijfers en aannemende dat voor onderhoudsvoer 0.7 KG. verteerbaar eiwit en 7 KG. verteerbare stikstofvrije stoffen (inclusief 2.5 maal de hoeveelheid vet) noodig zijn:

Bij een dagel. melkgift van	Droge stof.	Eiwit.	Vet.	Stikstofvrije stoffen.	Voedereenheden; celstof v. d. helft.	Verhouding.
5 KG.	25 KG.	1.6 KG.	0.3 KG.	10.0 KG.	10.2 KG.	1 : 6.7
7.5 »	27 »	2.0 »	0.4 »	11.0 »	12.2 »	1 : 6.0
10. »	29 »	2.5 »	0.5 »	13.0 »	14.2 »	1 : 5.7
12.5 » en meer	32 »	3.3 »	0.8 »	13.0 »	16.0 »	1 : 4.5

Volgens Jul. Kühn zal men zich, wat de samenstelling van het voeder betreft, aan de volgende grenzen kunnen houden:

Voor 1000 KG. levend gewicht moet het dagelijksch voeder bevatten aan:	
droge stof	20 — 33.5 KG.
verteerbaar zuiver eiwit ²⁾	1.5— 2.4 »
verteerbaar vet	0.4— 0.7 »
verteerbaar stikstofvrije extractiestoffen, de helft der verteerbare celstof en de stikstofhoudende niet-eiwitstoffen	12.0— 14.0 »
voedingsverhouding	1 : 5 a 1 : 8.

¹⁾ Fühlings, *Landw. Zeitung* 1879.

²⁾ Zie bl. 114.

Emil. Wolff gaf vroeger als normale hoeveelheid op voor 1000 KG. levend gewicht:	
geheele hoeveelheid organische stof ¹⁾	24 KG.
verteerbaar eiwit en amidon	2.5 »
verteerbaar vet	0.4 »
verteerbare stikstofvrije stoffen	12.5 »
verteerbare stoffen in 't geheel	15.4 »
voedingsverhouding	1 : 5.4.

Geeft eene koe volop melk, dan is de hier voorgeschrevene hoeveelheid eiwit waarschijnlijk niet toereikend. Aannemende toch, dat in de melk 3 proc. eiwitstoffen en 3 proc. vet aanwezig zijn en dat het vet ook hoofdzakelijk uit eiwit is ontstaan, — de kleine hoeveelheid vet in het voeder is daarvoor in allen gevalle van geringe beteekenis —, dan zullen, aangezien volgens het onderzoek van Henneberg voor de 3 proc. vet ongeveer 6 proc. eiwit noodig zijn, in 't geheel voor 100 deelen melk 9 deelen eiwit vereischt worden. Neemt men nu aan, dat op 1000 KG. levend gewicht 25 KG. melk wordt voortgebracht, dan zouden daarvoor 2.25 KG. eiwit noodig zijn en blijven er bij eene hoeveelheid van 2.5 KG. in het voeder slechts 0.25 KG. voor de gewone stofwisseling over.

Proeven om door toevoeging van meer vet aan het voedsel de productie der melk of het vetgehalte daarvan te verhoogen hebben geen resultaat gegeven. Beter is het de geheele hoeveelheid voeder, en in de eerste plaats het eiwitgehalte te verhoogen, om dit in overeenstemming met de melkproductie te brengen, zooals hierboven is aangegeven. Op grond van de proeven van Rubner en in aanmerking nemende dat vet ook uit koolhydraten kan gevormd worden, is C. Lehmann geneigd de hoeveelheid voeder voor eene melkkoe in warmte- en voedings-eenheden aan te geven, bl. 70. Het onderhoudsvoeder van eene melkkoe van 500 KG. vertegenwoordigt volgens deze proeven eene warmtehoeveelheid van 16400 groote calorïën, en bij de verwerking van het voeder tot melk gaat ongeveer 55 % verloren en wordt dus 45 % nuttig effect verkregen.

Geeft nu eene koe van bovengenoemd levend gewicht dagelijks 10 KG. melk, dan vertegenwoordigen de bestanddeelen daarvan, zie bl. 69:

eiwit	320 gram	×	5.8	=	1856 cal.
vet	360 »	×	9.23	=	3323 »
suiker	500 »	×	3.95	=	1975 »
					samen . . . 7154 cal.

Bij 45 % nuttig effect moet de warmtehoeveelheid in het voeder dus zijn:

$$7154 \times \frac{100}{45} = 15898 \text{ cal.}$$

daarbij voor onderhoudsvoer 16400 »
samen . . . 32298 cal. ²⁾.

¹⁾ Wij vestigen er de aandacht op, dat Wolff hier enkel de organische stof, dus zonder asch, en Kühn de droge stof, dus met asch, opgeeft.

²⁾ De geheele energie van het voeder is derhalve aldus ongeveer verdeeld:

50 % voor het onderhoud,
20 » in de melk,
30 » voor de productie der melk.

Jordan, Jentier en Fuller (*Molkereizeit.* Berlin, 8 Maart 1902) vonden daarvoor bij shorthorn- en Jersey-koeien en een vetarm voedsel resp. ruim 40, 30 en 20 a 25 proc.

Dit aantal Caloriën moet nu over de drie voedingsstoffen verdeeld worden. Neemt men daartoe aan, dat eene hoeveelheid van 250 gram vet in het dagelijksch rantsoen niet te veel is, en verder eene voedingsverhouding van 1 : 5.5, dan heeft men de volgende drie vergelijkingen:

$$1. \text{vet} = 250.$$

$$2. 4.1 \times \text{eiwit} + 4.1 \times \text{stikstofvrije stoffen} + 9.3 \times \text{vet} = 32298.$$

$$3. \text{eiwit} : \text{stikstofvrije stoffen} + 2.5 \times \text{vet} = 1 : 5.5.$$

De oplossing van deze drie vergelijkingen geeft:

eiwit 1221 gram, vet 250 gram, stikstofvrije stoffen 6110 gram,
of afgerond per 1000 KG. levend gewicht:

2.44 KG. eiwit, 0.5 KG. vet en 12.2 KG. stikstofvrije stoffen.

Zonder bezwaar kunnen deze cijfers nog iets meer afgerond worden, h.v. in plaats van 2.44, 2.5 KG. eiwit.

„Uit de geheele wijze van berekening blijkt,” zegt Lehmann, „dat het in de eerste plaats daarop aankomt genoeg voedingsstoffen in het algemeen te geven, maar dat men in de verhouding daartusschen eenige vrijheid heeft. In plaats van 250 gram vet kan men h.v. iets meer of iets minder nemen en daarnaar de quantiteit stikstofvrije extractstoffen met eene gelijkwaardige hoeveelheid verminderen of vermeerderen.”

Verder ziet men, dat de hoeveelheid voedsel ook afhankelijk is van de samenstelling der melk. Daarvan wisselt minder af de geheele hoeveelheid droge stof, dan wel het vetgehalte (zie zuivelbereiding), zoodat men de toelage bij het onderhoudsvoeder ook zonder bezwaar naar het vetgehalte der melk kan aangeven en wel in dezen zin, dat boven het onderhoudsvoeder gegeven wordt per dag voor elke KG. melk dat de koe geeft bij een vetgehalte van

2.5 % 333 gram voedingsstoffen van de waarde van zetmeel.

3.0 » 358 » » » » » » »

3.5 » 383 » » » » » » »

4.0 » 408 » » » » » » »

4.5 » 433 » » » » » » »

Behalve melk brengt het vrouwelijke volwassen rund in den regel jaarlijks een kalf voort. Aangezien zulks valt in een tijdperk dat de melkproductie vermindert, behoeft de hoeveelheid voeder met het oog daarop niet verhoogd te worden. Toch moet eene rationeele voeding daarmede rekening houden. Inzonderheid moet dan in het voedsel de noodige hoeveelheid phosphorzure kalk voor de vorming der beenderen aanwezig zijn. Te veel ruw voer (stroo) mag tegen het laatst der draagtijd niet worden gegeven; zoo ook geen beschimmeld en bevrozen voer, bl. 105. Goed hooi met eenig koek of graan mogen als het doelmatigst worden beschouwd. Zie ook hieronder.

In de practijk bestaat eene oneindige verscheidenheid in de voeding van het melkvee. Wij hebben hier te onderscheiden: *aa.* de voeding in den zomer, en *bb.* de voeding in den winter.

aa. De voeding in den zomer. Goed weiland, in het bijzonder zoogenaamd oud groenland, is voor melkvee voorzeker het meest gepaste zomervoer. Maar niet ieder landbouwer heeft dit te zijner beschikking. In vele bouwstreken treden kunstweiden, veelal witte Klaver met eenig gras, maar die niet altijd genoeg voedsel geven, in zijne plaats. Niet zelden zijn ook de gewone gras-

landen te schraal om het vee veel melk te doen geven en het behoorlijk bij vleesch te houden. Elders komt men voor het melkvee weide te kort en moet men met het voederen van Klaver enz. op stal, dus door heele of halve zomerstalvoeding, in het ontbrekende voorzien. Het meest gepast is zulks nog bij melkvee, dat enkel om de melk gehouden en daarna gust wordt gelaten. Vee, ook voor het aanfokken gehouden, dient zich meer vrij te kunnen bewegen. Bij halve stalvoeding komt het gewoonlijk des nachts, soms ook op het heetst van den dag, onder dak en wordt het met droogvoer, of anders met groenvoer, Snijrogge, Spurrie enz., in Noord-Brabant ook met sop, bl. 132, toegevoerd. Bij heele stalvoeding vereischt het veel zorg om den geheelen zomer door genoegzaam en gepast groenvoer te hebben. Snijrogge, roode Klaver, Luzerne, Gras, Haver met Wikken, Spurrie, en tegen den herst Mais, loof en bladeren van bieten, enz. zijn daarvan de belangrijkste. De moeilijkheid om met dit voedsel, van zooveel verschillenden aard, dikwijls ook van verschillenden ouderdom en dus ook daarom in samenstelling aanmerkelijk van elkander afwijkende, bl. 115, gelijkmatig te voederen, heeft sommigen doen voorstellen al het groenvoer te drogen en ook des zomers slechts droog voer te geven. Krämer en Fürstenberg meenen, op grond van opzettelijke onderzoekingen, zulks te moeten aanbevelen. Bedenkt men echter, dat het drogen van groenvoer in ons min of meer vochtig klimaat dikwijls veel tijd en arbeid kost en met aanzienlijke verliezen gepaard kan gaan, zoo mag deze voederwijze geenszins zonder nader onderzoek worden aanbevolen. Eene proef van Werner leerde, dat, bij hetzelfde gehalte, klaverhooi iets vettere melk leverde en het levend gewicht iets meer deed toenemen dan versche klaver.

Op zich zelf is elk van de boven genoemde soorten van groenvoer zelden een gepast voeder voor melkvee: het is of te arm of te rijk aan eiwit. Het best doet men daarom, twee of drie soorten, eiwitrijke en eiwitarme, te gelijk te voeren, b.v. Haver en Wikken. Verder zal men ook hier de ondervinding, bl. 240, moeten raadplegen en, is het te arm aan eiwit, b.v. mais, het zoo noodig door toevoer van koek, of als het te rijk is aan eiwit, b.v. klaver, door bijvoeren van stroo moeten verbeteren. Wat het voederen met klaver betreft, hebben proeven van G. Kühn en anderen bewezen, dat het snijden tot haksel en het te vermengen met stroohaksel ook hier voordeelig uitkomt, even als wij dit voor het voederen van jongvee hebben aanbevolen. G. Kühn voederde eene koe, 400 KG. zwaar, eerst met roode Klaver zooveel als haar lustte. Zij gebruikte hiervan dagelijks 65.15 KG. of, per 1000 KG. levend gewicht berekend, 33.9 KG. droge stof, en hierin waren aan verteerbare voedingsstoffen aanwezig: 4.7 KG. eiwit, 0.9 KG. vet en 14.7 KG. koolhydraten, derhalve met de zeer nauwe voedingsverhouding van 1 : 3.4. Na eenigen tijd werd een vijfde deel van de droge massa der roode Klaver door daartusschen gesneden stroo vervangen. Het dagelijksch rantsoen bevatte nu: 26.5 KG. droge stof met 3.6 KG. eiwit, 0.7 KG. vet en 11.02 KG. koolhydraten, en niettegenstaande de vermindering van eiwit en vet in het voeder, bleef de melk- en boteropbrengst even hoog als bij het voederen van enkel klaver.

In de omstreken van Schiedam wordt het melkvee in de weide met spoeling toegevoerd, op gelijke wijze als mestvee, maar het ontvangt meer weide en minder spoeling dan dit; zie bl. 256.

bb. De voeding in den winter. Met het stallen van 't melkvee in den herfst wordt het melkgeven, dat in het laatst van den weidetijd, vooral bij nat, guur weer, reeds aanzienlijk verminderd is, allengs geringer. Wel kan bij eene goede winterstalvoeding nog lang met het melken worden voortgegaan, maar bij het drachtige vee heeft het kalf ook zijne eischen. De stroom wordt hier door de natuur wel min of meer zelve verlegd, maar de voeding moet ook rekening daarmede houden.

De overgang van het groenvoer tot het droge wintervoer moet langzamerhand geschieden. Worden de weiden te schraal, dan kan toevoer van droogvoer of ander groen voer in de weide gewenscht zijn, om de melkproductie niet te veel te doen dalen. (Zie ook de samenstelling van het botervet onder zuivelbereiding). Op stal wordt bij hooi en stroo eerst het loof van de verschillende wortel- en knolgewassen enz., daarna worden deze laatste zelve gegeven. In de bouwstreken, waar veelal schaarschte van hooi is, wordt dit steeds tot het laatst van den draagtijd en na het afkalven voor het melkvee gespaard en in den eersten tijd meer stroo en wortels gegeven. Daarbij wordt dan in den regel ook het kaf gevoegd. Sedert de zuivelbereiding in Denemarken zoo'n hooge vlucht heeft genomen aldaar veel meer knol- en wortelgewassen, vooral kooihapen boven den grond, verbouwd ¹⁾). Uit stroo en mangelwortels alleen laat zich echter geen goed voederrantsoen voor melkvee samenstellen. Wel gaat de melkafscheiding daarbij geregeld door, maar ten koste van het orgaaneiwit; het vee vermagert. Daarom dient nog krachtvoer te worden toegevoegd. Ook wanneer enkel hooi of persvoeder wordt gegeven is daarbij krachtvoer noodig om het vee in een goeden staat te houden. Als krachtvoer wordt vooral haver of koek aanbevolen. Haver is licht verteerbaar; men geeft daarvan niet licht te veel. Van koek, althans van dezelfde soort, worde liefst niet meer dan 1 a 1½ KG. per dag en per hoofd gegeven. In het bijzonder zijn de palmkoeken voor melkvee aanbevolen. Uit nauwkeurige proeven van G. Kühn en uit verschillende waarnemingen van Saksische landbouwers — zie hieronder — is ook gebleken, dat de palmkoeken inderdaad een voedermiddel vormen, dat eene bijzonder gunstige werking uitoefent op de verhooging van het vetgehalte der melk en op de hoedanigheid van het botervet. In den laatsten tijd is die gunstige werking echter weer in twijfel getrokken ²⁾). Een dergelijken invloed wil men aan kokoskoeken en moutkiemen toeschrijven. Ook boon- en erwtemeel, rogge- en gerstemeel en zemels zijn als voeder voor melkvee in gebruik en waar fabrieken aanwezig zijn, spoeling, brouwersdraf enz. Zijn de aardappels laag in prijs, zoo worden deze mede wel aan melkvee gevoerd, het best ongekookt. Zij werken gunstig op de melkafscheiding. Van de krachtvoedermiddelen werken boon- en erwtenmeel daarop minder gunstig, en nog minder gunstig het zaad van wikken en lupinen.

Welke van deze verschillende voedingsmiddelen het beste en goedkoopste zijn, en hoeveel daarvan al gegeven moet worden, hangt van zooveel verschillende omstandigheden af, dat geenerlei voorschrift dienaangaande steek houdt. „Het is ondoenlijk,” zegt Petersen, „eene bepaalde aanwijzing te geven,

¹⁾ *L'Agriculture en Danemark à l'exposition de Paris, 1900.*

²⁾ *J. Klein, Erfolgreiche Milchwirtschaft, S. 18.*

hoe krachtig gevoederd worden moet en welke voedermiddelen onder alle omstandigheden de voorkeur verdienen, maar de regel, dat er altijd getracht moet worden de melkkoeien steeds gelijkmatig sterk te voederen, mag de landbouwer nooit uit het oog verliezen. Wordt er vandaag goed gevoederd en morgen slecht, zoo kan in dusdanig geval het goede voeder niet naar zijne waarde ten nutte gemaakt worden. De voedingstoestand bepaalt in de eerste plaats de hoogte van de melkopbrengt, of met andere woorden: de laatste stijgt niet eerder, voor dat het geheele organisme der dieren zich voor de krachtiger voeding ingericht heeft. Dit feit maakt, naast dit andere, dat ook de vertering slechts bij eene gelijkmatige voeding zoo volkomen mogelijk zijn zal, het inachtnemen van bovengenoemden regel tot eene dringende noodzakelijkheid.

De spreuk: „omstandigheden veranderen de zaken,” komt echter ook in dit geval tot haar recht. In zulke boerderijen, waarin men tot nog toe geslaagd is de voeding der melkkoeien zoo krachtig mogelijk te kunnen opvoeren, waar men de melkrijkste koeien krachtiger voedert dan de minder goede, kan het goed zijn, de melkkoeien tegen het einde van 't tijdperk van melkgeven, wanneer zij alzoo weldra opnieuw zullen afkalven en gedurende het droogstaan, minder krachtig te voeden dan in den besten melktijd, en wel niet alleen daarom, wijl zij het krachtiger voeder in dit tijdperk minder productief maken, maar ook om de dieren tegen allerlei ziekten, als kalverziekte, uierontstekingen en dergelijke storingen, na het afkalven te vrijwaren. Hoe minder krachtig echter de voeding is, in des te geringer mate is deze voorzorg noodig of voordeelig. Bij eene voeding, die de melkkoeien in de periode van hare hoogste melkopbrengst noodzaakt van de in den voorafgaanden tijd opgespaarde krachten meer of minder te teren, is zulk eene verandering in de voeding ongetwijfeld ook nadeelig.”

Door het bestuur der verbonden landbouwverenigingen te Halle in Saksen is onder leiding van het proefstation aldaar in den laatsten tijd een onderzoek ingesteld omtrent de doeltreffendste voeding van melkvee, en op grond daarvan een aantal typische voederrantsoenen vastgesteld, waarvan er eenige aan het eind van dit Deel zullen worden medegedeeld.

Uit de gedane waarnemingen konden de volgende besluiten worden getrokken.

1. Men neme van het hoofdvoer zooveel als met het oog op den aanwezigen voorraad aan voedermiddelen in de boerderij mogelijk is, en trachte boven alles de dieren eene voldoende hoeveelheid stroo en kaf te doen opnemen, om daardoor op de goedkoopste wijze de hoofdmassa van de noodige hoeveelheid stikstofvrije stoffen te verkrijgen.

2. Wanneer men dit doet zal men weinig van de stikstofarme krachtvoedermiddelen (b.v. mais of rijstmeel) behoeven te geven.

3. Eene bevredigende productie kan slechts dan verkregen worden, wanneer eene voldoende hoeveelheid voedingsstoffen in het rantsoen aanwezig is, en als normale hoeveelheid voor 1000 KG. levend gewicht kan worden aangenomen 2.50 KG. verteerbare stikstofhoudende en 13.50 KG. verteerbare stikstofvrije stoffen.

4. Bij melkgevende dieren, en in het bijzonder in den eersten tijd na het afkalven, zal nog eene verdere stijging tot 3 KG. stikstofhoudende, ja nog daarboven en tot 15 KG. stikstofhoudende stoffen kunnen rendeeren, in de veronderstelling evenwel, dat de stikstofvrije stoffen in hoofdzaak door het

hooftvoer geleverd en slechts eene matige hoeveelheid eiwitarme krachtvoedermiddelen gebruikt wordt.

5. Zoodra in het verder verloop van den tijd van het melkgeven (lactatieperiode) de uitgaaf van het meerdere rantsoen niet meer gedekt wordt door de verkregen melkopbrengst, vermindert men allengs de hoeveelheid krachtvoer. Droogstaande koeien geve men slechts matige giften krachtvoer en late daarbij de sterk werkende eiwitrijke voedermiddelen geheel achterwege (wegens gevaar voor kalverziekte enz.; zie hierboven).

6. Men bestede de grootste zorg aan de keus der krachtvoedermiddelen, aangezien hiervan vooral afhangt of de voeding zal renderen. Men zie daarom niet op tegen de geringe moeite, het gehalte van het hoofdvoer aan voedingsstoffen te berekenen en daardoor eene belangrijke aanwijzing omtrent de juiste keus van de krachtvoedermiddelen te verkrijgen.

7. Men neme daarbij in aanmerking, dat in verreweg de meeste gevallen het hoofdvoer betrekkelijk te arm is aan stikstofhoudende stoffen en derhalve in de eerste plaats toevoeging van stikstofrijke krachtvoedermiddelen noodig is.

8. Voor eene bevredigende productie is dus in de eerste plaats eene toereikende hoeveelheid stikstofhoudende stoffen noodig. Eene voeding, te rijk aan stikstof, is in den regel minder schadelijk dan eene te arm daaraan, aangezien de overmaat aan stikstof, ook als zij voor de melkproductie niet meer rendeert, de waarde van den mest verhoogt.

Na deze verschillende beschouwingen en opmerkingen zullen wij eenige rantsoenen nog iets nader bespreken.

Op grond van bovenstaande onderzoekingen en proeven te Lauchstädt in Saksen wil Maercker zoowel aan melk- als aan mestvee een grondvoeder gegeven hebben, bestaande uit minstens 5 KG. hooi en 12 KG. stroo per 1000 KG. levend gewicht. Het ontbrekende wordt dan aangevuld deels met voedermiddelen, rijk aan koolhydraten, als wortelgewassen, aardappels enz., in de boerderij aanwezig, of gemakkelijk verkrijgbaar, als b.v. pulpe, spoeling enz., deels uit eiwitrijk krachtvoeder, dat veelal moet worden aangekocht; zoodat men voor melkvee per 1000 KG. levend gewicht ongeveer krijgt 2.5 KG. verteerbare stikstofh. stoffen, 13 KG. verteerbare stikstofvrije extractstoffen en 0.5 KG. verteerbaar vet. Nemen wij echter het eenvoudigste geval en stellen we, dat een vechouder voor zijn melkvee een voldoende hoeveelheid goed grashooi heeft, en met Wolff aan, dat voor 1000 KG. levend gewicht (dus ongeveer voor 2 koeien van 500 KG.) noodig zijn:

Geheele hoeveelheid organische stof. (O.)	Verteerbaar eiwit en amid. (E.)	Verteerbaar vet. (V.)	Overige verteerbare stikstofvrije stoffen. (K.)
24 KG.	2.5 KG.	0.4 KG.	12.5 KG.

met eene voedingsverhouding van ongeveer 1 : 5.4.

Uit de tabel achter dit Deel kan men de samenstelling van zeer goed hooi naslaan. Het bevat ongeveer 80 proc. organische stoffen. Om de daarvan vereischte hoeveelheid te verkrijgen heeft men dus 30 KG. noodig. Wij krijgen dan

	O.	E.	V.	K.
30 KG. goed hooi	24 KG.	2.2 KG.	0.39 KG.	12.5 KG.

en komen dus eiwit en eenig vet te kort, wat het gemakkelijkst wordt aan-

gevuld door een hoeveelheid koek bij te voeren. Nemen wij daarvoor een Sesamkoek, dan krijgen wij:

1 KG. Sesamkoek	<u>0.8 KG.</u>	<u>0.33 KG.</u>	<u>0.1 KG.</u>	<u>0.15 KG.</u>
Dus samen	24.8 KG.	2.53 KG.	0.49 KG.	12.6 KG.

Wij krijgen dus een voedingsverhouding van

$$2.5 : 0.49 \times 2.5 + 12.6 = 1 : 5.49,$$

gelijk vereischt wordt.

Geeft het vee volop melk, dan kan de quantiteit eiwit zeker nog iets verhoogd worden, te meer omdat bij het eiwit in hooi ook amidon voorkomen; maar dan is het beter, ook met het oog op de te karnen boter, niet meer Sesamkoek, maar liever raapkoek of palmkoek te nemen.

Wij hebben hierboven aangenomen, dat het hooi van zeer goede qualiteit is. Is dit echter niet het geval, om welke reden ook, dan is het noodig meer krachtvoer bij te voeren. Allerlei graden kunnen zich daarbij voordoen, maar nemen wij eens hooi waarvan 30 KG. slechts het volgende bevat, wat zeer goed kan voorkomen:

O.	E.	V.	K.
24 KG.	1.3 KG.	0.18 KG.	10.9 KG.

Van dit hooi dezelfde hoeveelheid voedende, ontvangt het vee wel ongeveer dezelfde hoeveelheid droge organische stof, maar veel minder voedingsstoffen. Het is zeker niet wenschelijk, van dit hooi hetzelfde rantsoen te geven. De slechte qualiteit zal trouwens ten gevolge hebben, dat niet alles wordt opgevret. Nemen wij dus aan dat het vee, in plaats van 30 KG., 20 KG. per 1000 KG. levend gewicht ontvangt of verbruikt, dan hebben wij:

	O.	E.	V.	K.
20 KG. slecht hooi	16 KG.	0.92 KG.	0.12 KG.	7.3 KG.
Er moet zijn	<u>24 »</u>	<u>2.50 »</u>	<u>0.40 »</u>	<u>12.5 »</u>
Dus een tekort van	8 KG.	1.58 KG.	0.28 KG.	5.2 KG.

Om dit te dekken zou bijgevoerd kunnen worden:

	O.	E.	V.	K.
2 KG. palmkoek	1.72 KG.	0.30 KG.	0.18 KG.	1.08 KG.
2 » raapkoek	1.64 »	0.50 »	0.14 »	0.46 »
5 » haver	4.25 »	0.40 »	0.21 »	2.23 »
3 » tarwezemelen	<u>2.52 »</u>	<u>0.30 »</u>	<u>0.09 »</u>	<u>1.41 »</u>
Samen	10.13 KG.	1.50 KG.	0.52 KG.	5.18 KG.
In 20 KG. hooi was	<u>16.— KG.</u>	<u>0.92 KG.</u>	<u>0.12 KG.</u>	<u>7.30 KG.</u>
Dus samen	26.13 KG.	2.42 KG.	0.64 KG.	12.48 KG.

De voedingsverhouding is dan:

$$2.42 : (0.64 \times 2.5 + 12.48) = 1 : 5.8.$$

Wij zien dus, dat met deze hoeveelheid krachtvoer de hoeveelheden organische stof en stikstofvrije stoffen ruim voldoende zijn en ook de voedingsverhouding vrij goed is, maar dat de hoeveelheid eiwit iets grooter kon wezen. Om het eiwitgehalte te verbeteren zou het daarom wenschelijk zijn, in plaats van palmkoek of raapkoek, die wij met het oog op de boter hebben opgegeven, een gedeelte daarvan door een eiwitrijkere kooksoort, b.v. aardnoot-, katoen- of Sesamkoek te vervangen.

Nemen wij nu nog het geval, dat in eene boerderij geen weidehooi voorhanden is, maar als ruwvoer in hoofdzaak klaverhooi, haverstroo en mangelwortels, en dat eene eenvoudige berekening geleerd heeft, dat op de 1000 KG. levend gewicht gedurende den staltijd daarvan dagelijks gegeven kan worden: 8 KG. klaverhooi, 10 KG. haverstroo en 20 KG. mangelwortels. Wij hebben dan:

	O.	E.	V.	K.
8 KG. klaverhooi	6.32 KG.	0.56 KG.	0.09 KG.	2.96 KG.
10 » haverstroo	8.20 »	0.14 »	0.07 »	4.01 »
20 » mangelwortels	2.40 »	0.22 »	0.02 »	2.00 »
Samen	16.92 KG.	0.92 KG.	0.18 KG.	8.97 KG.

Hierbij zou gevoerd kunnen worden:

6 KG. haver	5.10 KG.	0.48 KG.	0.26 KG.	2.65 KG.
1 » raapkoek	0.82 »	0.25 »	0.08 »	0.24 »
2 » aardnootkoek	1.71 »	0.86 »	0.13 »	0.54 »
Wij krijgen dan	24.55 KG.	2.51 KG.	0.65 KG.	12.43 KG.

met eene voedingsverhouding van 1 : 5.6.

Dit rantsoen is schijnbaar vrij goed. Er moet hier echter vooreerst niet vergeten worden, dat het eiwit vooral in het klaverhooi en de mangelwortels geen zuiver eiwit is, maar vrij wat amidon bevat — zie hiervoor de tabel achter dit Deel — en ten tweede, dat het voeren van bieten de verteerbaarheid van het eiwit en van de stikstofvrije stoffen vooral in stroo vermindert. De hoeveelheid droge stof in de mangelwortels bedraagt ongeveer 14 proc. van de geheele hoeveelheid droge stof in het ruwvoer. Volgens Wolff bedraagt dan de dépressie voor het eiwit ongeveer 4 proc. en voor de stikstofvrije stoffen 2 proc., zoodat het eerste met ongeveer 0.04 en het tweede met 0.17 verminderd wordt. Om het evenwicht te herstellen zou het bijvoeren van nog wat koek, b.v. 1 palmkoek, dus gewenscht kunnen zijn.

c. *Voeding van mestvee.* Ook met betrekking tot het mesten van vee zijn in Duitschland vele proeven genomen, maar meestal met dieren, die met *ons* mestvee niet altijd kunnen worden vergeleken, namelijk met afgedankte werkossen of oude melkkoeien, terwijl hier te lande naast melkvee, dat men niet langer wenscht aan te houden, ook veel jonge ossen en jonge stieren op ongeveer 2- a 3-jarigen leeftijd gemest worden. Waar in Duitschland sprake is van het mesten van vee zijn het dus runderen meer dan volwassen en die eerst voor andere doeleinden zijn gebruikt, hier ook runderen, nog niet of nauwelijks volwassen en die voor een deel van meetaf voor het mesten zijn voorbereid; daár dieren die bij den aanvang van 't mesten veelal in een min of meer mageren staat zich bevinden, hier ook dieren die in goede weiden niet vet zijn geworden, maar toch behoorlijk goed er uitzien. Een en ander dient men bij het beoordeelen van de voorschriften voor de voeding van mestvee, uit bovengenoemde proeven voortvloeiende, in aanmerking te nemen.

De bedoeling van het veemesten is het voortbrengen van zooveel mogelijk vet en vleesch; het eerste meer bij oudere, reeds volwassen dieren; het laatste meer bij jonge, nog in groei zijnde dieren. Beide gevallen moeten wel worden onderscheiden. Vet is eene stikstofvrije stof, die zich op verschillende plaatsen in het lichaam in het bindweefsel afzet. Vleesch (de eigenlijke spier-

substantie) is, evenals bovengenoemd bindweefsel, stikstofhoudend. Ook in het bindweefsel tusschen de spierbundels zet zich vet af, bl. 10. Het bindweefsel, de eigenlijke spiersubstantie met nog eenige andere weefsels komen in samenstelling met eiwit overeen; zij vormen de hoofdmasse van het zoogenaamde orgaaneiwit in het lichaam.

Naast dit orgaaneiwit bevat het lichaam in het vleeschsap, het bloed enz. onlopend eiwit, dat meer direct uit het eiwit van 't voedsel is ontstaan en op zijne beurt dient om de verschillende weefsels te vormen. Het is de voorraad, waaruit door celdeling spiervezels, dus vleesch en andere weefsels, alsmede vet gevormd worden, bl. 62.

Vandaar dat ook bij het mesten van vee in de eerste plaats eene voldoende hoeveelheid eiwit in het voedsel aanwezig moet zijn ¹⁾.

Voor het onderhoud der dierlijke warmte en voor 't verrichten van arbeid zijn intusschen ook stoffen noodig. Deze worden in het lichaam verbruikt, verbrand en leveren alzoo warmte en ander arbeidsvermogen, bl. 64. Het zijn hoofdzakelijk het vet en de koolhydraten, welke, in vereeniging met de bij de ademhaling opgenomene zuurstof, daarvoor dienen.

De koolhydraten worden met het voedsel opgenomen; het vet kan, als boven gezegd, ook door splitsing van de eiwitstoffen en uit koolhydraten zijn ontstaan, bl. 61 en 62. Bij het mesten tracht men het verbruik, dat wil zeggen de oxydatie van deze stoffen zooveel mogelijk te beperken; vandaar het nut eener niet te lage staltemperatuur en eene niet te sterke verlichting, het voordeel van zoo weinig mogelijk beweging en eene slechts matige ontwikkeling der longen, zoodat eene niet te groote hoeveelheid zuurstof opgenomen wordt. Meer bepaald dienen de koolhydraten in het voedsel ook om de eiwitstoffen en het vet voor oxydatie te bewaren, opdat deze zich in het lichaam kunnen afzetten. Er kan echter ook vet uit de koolhydraten ontstaan, en het is nog niet voldoende opgehelderd, welk aandeel nu eens deze dan gene stoffen aan de vetvorming bij het mesten hebben.

Bij het mesten van volwassen dieren, trekossen boven de 5 a 6 jaar en oude melkkoeien, heeft geene nieuwvorming van spiervezels plaats, maar er zet zich bij deze dieren vet in het bestaande of tijdens het mesten nieuw gevormde bindweefsel af. Tevens worden de spiervezels met eiwitrijk vleeschsap doortrokken. Het vleesch wordt in het algemeen tijdens het mesten armer aan water en rijker aan vet enz., gelijk uit het volgende onderzoek van vet en mager vleesch door Breunlin blijkt.

In 1000 KG. vleesch werd gevonden:

	Spiervleesch (eiwit).	Vet.	Asch.	Water.
bij een vetten os	356	239	15	390 KG.
» » mageren »	308	81	14	597 »
Vershil	+ 48	+ 158	+ 1	- 207 KG.

Het vleesch van een vetten os bevat derhalve ongeveer de helft meer vaste stoffen of een derde minder water als het vleesch van een mageren os.

¹⁾ Volgens Maercker bedraagt het omlopend eiwit, bij normale stofwisseling, 5-10 proc. van het geheele eiwitgehalte, in den hongertoestand slechts 1 proc.

Terwijl het lichaam van een mager dier 60—70 proc. water bevat, bedraagt die hoeveelheid in een gemest dier slechts 40—50 proc. In den eersten tijd van het mesten wordt het losse bindweefsel onder de huid, van het net, rondom de nieren enz. met vet gevuld, daarna zet zich ook vet af in die weefsels, waarin bij werk- en melkvee gewoonlijk geen vet voorkomt, als in het bindweefsel der spieren; en bij het mesten tot den uitersten graad van vetheid treedt een ziekelijke toestand, de vetzucht, op, doordien spierweefsel in vetweefsel overgaat, bl. 73. Een dergelijk mesten kan men daarom *vetmesten* noemen.

Uit het bovenstaande volgt, dat voor het vetmesten, dat is voor het ophoopen van vet en ciwitrijk vleeschap in reeds volwassen dieren, niet alleen noodig is eene voldoende hoeveelheid voedsel, maar ook eene zoo volkomen mogelijke lichamelijke rust en dus afwezigheid van alles, wat tot in- of uitwendige bewegingen aanleiding kan geven. Onder deze omstandigheden wordt het vet, naarmate het in het lichaam gevormd wordt, niet vernietigd, maar hoopt het zich als reservestof, naar de individueele geschiktheid van het dier, op de aangeduide plaatsen op. De hoedanigheid van het vet (week of vast) hangt mede eenigszins van het voedsel af.

Eenigszins anders is het geval met het mesten van jonge, nog niet volwassen dieren. Hier heeft minder *aangroei* van vet plaats, dat is dit zet zich minder af in het bindweefsel, dat de spieren (het vleesch) enz. *omgeeft*, maar, terwijl de spiernassa zelve door nieuwe celvorming toeneemt, in het bindweefsel, dat de spierbundels met elkander vereenigt. Deze mesting heet daarom *vleeschmest*; zij levert, mits goed geleid, meer zoogenaamd doorwassen vleesch, bl. 10. De vetvorming in de spierbundels mag echter niet te veel de overhand hebben.

Volgens Krause staan er voor het voortbrengen van spiervleesch slechts twee wegen open. De spiervezels moeten of in aantal of in dikte toenemen, daar hare lengte bepaald is door die der beenderen en in het algemeen door de grootte van het lichaam. De spiervezels nemen in dikte toe door het gebruik, door krachtsinspanning, maar, gelijk bekend is, wordt het spiervleesch daardoor tevens vaster en taaier, wat natuurlijk voor de productie van goed vleesch niet gewenscht is. Bovendien kunnen de spiervezels slechts binnen zeer enge grenzen in dikte toenemen. De tweede weg, de vermeerdering van het aantal spiervezels, heeft slechts op jeugdigen leeftijd door spling overlangs plaats. Voor de ontwikkeling der spieren is het dus gewenscht, dat de jonge dieren in de vrije lucht aanhoudend aanleiding tot spierbeweging hebben en daarbij rijkelijk gevoed worden met stikstofhoudend voedsel.

Deze waarnemingen komen met die der practijk zeer goed overeen, volgens welke fijn, malsch, saprijk vleesch, dat weinig vet bevat, maar goed daarmee doorregeld is, slechts verkregen wordt bij jonge dieren, die zich regelmatig bewegen kunnen en daarbij in goede weiden overvloedig voedsel ontvangen. Dat onder deze omstandigheden de dieren ook niet beter zouden uitgroeien, dus het geraamte niet grooter en derhalve de spieren niet langer zouden worden, gelijk Krause meent, valt, dunkt ons, moeilijk te betwijfelen.

Op het voortbrengen van dergelijk vleesch is ook in Duitschland in de laatste jaren meer en meer de aandacht gevestigd. „In plaats van oude dieren, die groote vetmassa's van weinig waarde voortbrengen en welks vleesch door ouderdom of langdurigen arbeid hard en taaï is geworden, verschijnen thans

jongere, vroegrijpere, met goed ontwikkelde fijne spiervezels op onze tentoonstellingen en markten van vet vee," zegt Werner.

Men kan het dus *vleeschmesting* noemen, wanneer, zooals bij jonge dieren, door en tijdens het mesten vooral vleesch wordt gevormd, ter onderscheiding van het mesten van oude dieren, waarbij vooral vet gevormd wordt en dat daarom meer bepaald *vetmesting* heet. Naar den graad van vetheid kan men verder onderscheiden: *halve* en *volle mesting*, *slappe* en *kernmesting*. Voorts hebben wij te onderscheiden het mesten van vee in de graslanden, dat gewoonlijk *vetweidery* heet, terwijl men daar, waar spoeling de hoofdmassa van het voedsel vormt, van *spoelingmestery* spreekt. Daar het mesten in de weide slechts langzaam verloopt en geruimen tijd in beslag neemt, kan men dit ook *extensieve* mesterij noemen, terwijl het mesten op stal, dat zoo snel mogelijk geschiedt, *intensieve* mesterij kan worden geheeten.

Min of meer op zich zelf staat het mesten van kalveren, dat wij daarom het eerst zullen behandelen.

Het mesten van kalveren, hier te lande vooral in Holland, Noord-Brabant en Gelderland in gebruik, is zeer eenvoudig. Bij voorkeur geschiedt zulks enkel door zoete melk, zoo pas van de koe, drie- a viermaal daags gegeven, eerst in matige hoeveelheid, maar langzamerhand meer, zooveel als het kalf lust, zie bl. 233. Het doel is hier wit, min of meer met vet doorregeld en daardoor vast, maar malsch vleesch te verkrijgen. De witte kleur van dit vleesch wordt veroorzaakt doordat het bloed dezer dieren arm wordt aan roode bloedlichaampjes, zichtbaar o. a. aan de bleke kleur van de binnenzijde der oogleden, het tandvleesch en de bovenvlakte der tong; en dit is een gevolg niet slechts van het voedsel, maar ook omdat de kalver zooveel mogelijk in het donker worden gehouden, bl. 76. Enkele kalver echter schijnen, niettegenstaande deze voorzorgen, toch van nature minder blank vleesch te leveren. Bijvoeder, als hooi of meel, mag niet gegeven worden, omdat het vleesch dan niet blank blijft. Zoo noodig voorziet men de kalver daarvoor van een muilkorf. Slechts in enkele gevallen, als het kalf de melk niet goed verdraagt (diarree veroorzaakt), gaat men tot meel, eieren (met de schaal gegeven) enz. over; waarschijnlijk is in zoo'n geval de Liebig's melk, bl. 235, als surrogaat wel gepast. Diarree komt vaak voor als de koeien van den stal in de weide gaan; daarom wordt in dit tijdperk de melk met een weinig water verdund. Het mesten wordt verder bevorderd door rust, een gepaste temperatuur (15—20° C.) en zindelijkheid, niet slechts van den stal, maar ook van de drinkvaten. Veelal worden de kalver in kleine stallen van 1.5 meter lengte en 0.5 meter breedte geplaatst, waarin ze slechts staan kunnen en gaan liggen.

Het mesten duurt hoogstens drie maand en voor 10 liter volle melk of iets meer kan men rekenen op eene gewichtstoename van ongeveer 1 KG. In Noord-Brabant rekent men, dat een gewoon kalf van 125 tot 140 KG. levend gewicht, als het geslacht wordt, gemiddeld 12 a 14 liter melk per dag gebruikt. Men begint dan met 3 liter daags en zoo opklimmende, tot zij op den leeftijd van 7 a 8 weken 15 a 20 liter melk ontvangen; op den leeftijd van 10 a 12 weken behooren zij dan voor de slachtbank gereed te zijn ¹⁾.

¹⁾ Groninger Landbouw-courant, 2e jaargang, n^o. 8.

In Groningen mest men gewoonlijk korter, b.v. 6 week; de dieren zijn dan natuurlijk minder goed uitgemest.

In plaats van volle melk wordt soms afgeroomde melk gegeven, maar dan steeds eene geringere qualiteit vleesch verkregen, minder vast en niet zoo blank, een gevolg van de geringere vetheid en het hoogere watergehalte. Ook kan de minder blanke kleur haar oorzaak hebben in het bijvoeren van karnemelk of meelpap. Men heeft ook getracht, in plaats van het afgeroomde botervet, eene andere vetsoort aan de geroomde melk toe te voegen en dit door een bepaald daarvoor dienend toestel, émulseur geheeten, daarin fijn te verdeelen. Een dergelijk surrogaat is de Delftsche kalfroom, waarvan de bereiding een fabrieksgeheim is, maar die volgens een onderzoek te Hoorn ¹⁾ waarschijnlijk verkregen wordt, door bij een mengsel van suiker en grondnotenolie een waterig aftreksel van grondnoten en, om de evengenoemde fijne verdeeling (émulsie) te bevorderen, een weinig natronloog (ons lijkt beter kaliloog of koolzure kali) te voegen, en wel in deze verhouding: Het waterig aftreksel wordt verkregen door op 1 deel grondnoten (ongebraad) 4 deelen water te nemen. 50 cM³ van dit aftreksel en 5 cM³ 10 % natronloog worden gevoegd bij 355 gram suiker, onder verwarming opgelost in 100 cM³ water, goed doorgeroerd, en dit mengsel met 450 gram grondnotenolie in een mortier of ander toestel samengewreven.

Volgens voorschrift worden kalfroom en afgeroomde melk in een zekere verhouding gemengd. De resultaten, daarmede bij het mesten en ook bij het opfokken van kalveren verkregen, zijn aanvankelijk niet ongunstig, maar dienen nader bevestigd te worden om dit surrogaat onvoorwaardelijk te kunnen aanbevelen ²⁾.

Wij zullen nu eerst de wijze van veemesten bespreken, gelijk die, op grond van genomen proeven, door eenige Deutsche autoriteiten wordt aanbevolen. Gelijk reeds gezegd is, werden die proeven meestal genomen met volwassen dieren, b.v. trekossen van 6—8 jaar. Wij hebben hier dus te doen met vetmesting, en het volgende heeft daarop dan ook in hoofdzaak betrekking.

De toestand, waarin deze dieren zich bevinden wanneer zij voor de slachtbank bestemd worden, kan nog verschillend wezen, maar als regel mag men aannemen, dat zij min of meer vermagerd zijn en niet gewoon aan de intensieve voeding, die zij voortaan zullen ontvangen. Zij moeten dus eerst voor het eigenlijke mesten worden voorbereid, hierin bestaande, dat een zekere voorraad van omlopend eiwit in het lichaam wordt opgehoopt en de spijsverteringsorganen, tot tog toe ingericht voor meer ruw voer, worden gewend om meer geconcentreerd voedsel te verwerken. Men noemt dit daarom *het tijdperk van voorbereiding*. Wanneer de spijsverteringsorganen alzoo, door steeds rijkere voeding, aan het opnemen van meer geconcentreerde voedingsstoffen zijn voorbereid en de vorming van meer vetweefsel, door grootere losheid van de onder de huid liggende bindweefsellaag, bl. 27, kenbaar wordt, eerst dan is het tijd en loont het, sterker te mesten. Is deze toestand daar — en hoe beter

¹⁾ F. W. J. Boekhout, *Iets over de bereiding van kalfroom*, in het *Weekblad voor Zuivelbereiding en Veeveelt*, 18 Febr. 1902.

²⁾ *Kalfroom en hare toepassing op de boerderij voor het mesten en het fokken van kalveren; vijf bekronde opstellen.*

de dieren vóór het begin van 't mesten gevoed worden des te eerder is zulks het geval —, zoo tracht men door volop voeder, vooral rijk aan eiwit en vet, te geven het mesten te bespoedigen. (*Tijdperk van eigenlijk mesten.*) De vreetlust wordt onder deze omstandigheden allengs minder; steeds wordt die gaande gehouden en het voedsel in een meer en meer gemakkelijk verteerbaren vorm gegeven. Vooral tegen het einde van 't mesten helpt eene vermeerdering van het eiwitgehalte van 't voedsel niet meer voor de vetvorming; daarentegen werken nu gemakkelijk verteerbare koolhydraten (in Engeland gebruikt men b.v. mout) in genoegzame hoeveelheid altijd nog met eene rijkelijke hoeveelheid eiwitstoffen gegeven, bijzonder gunstig op de vetvorming.

De normale hoeveelheid voedingsstoffen, in deze drie verschillende perioden aanbevolen, is als volgt. Emil. Wolff (Lehmann) beveelt de volgende hoeveelheden aan voor mestossen per 1000 KG. levend gewicht:

	1 ^e periode.	2 ^e periode.	3 ^e periode.
Geheele hoeveelheid droge stof	30.0 KG.	30.0 KG.	28.0 KG.
Verteerbare eiwitachtige stoffen	2.5 »	3.0 »	2.7 »
Verteerbare stikstofvrije stoffen	15.0 »	14.5 »	15.0 »
Verteerbaar vet	0.5 »	0.7 »	0.7 »
Som der voedingsstoffen:			
ruwe celstof = 1	18.7 »	19.2 »	19.4 »
» » = 1/2	15.6 »	17.0 »	17.2 »
Voedingsverhouding	1 : 6.5	1 : 5.4	1 : 6.2

Volgens Jul. Kühn wordt in het begin gegeven op 1000 KG. levend gewicht:

1.8— 3.0 KG. verteerbaar zuiver eiwit;

0.5— 1.2 » verteerbaar vet;

10.0—14.0 » verteerbare stikstofvrije extractiestoffen, enz., zie bl. 114.

De hoeveelheid droge stof bedraagt in het tijdperk van het eigenlijke mesten 30 KG. of iets meer, maar wordt allengs verminderd tot 28 KG. en minder op de 1000 KG. levend gewicht. De voedingsverhouding bedraagt bij het begin 1 : 5.5 a 1 : 7.5; zeer magere dieren geeft men 't liever aanvankelijk wat slechter, b.v. 1.5—1.7 KG. eiwit, 0.5 KG. vet en 12.5 a 13.0 KG. stikstofvrije stof op de 1000 KG. en neemt de voedingsverhouding dus wat wijder, b.v. 1 : 7. In de hoofdmestperiode bedraagt deze 1 : 5 a 1 : 6, en tegen het einde weer iets wijder, b.v. 1 : 6 en daarboven.

Als voorbeeld der voeding van zoo'n mestos halen wij het volgende voorbeeld, door Kühn gegeven, aan, op 1000 KG. levend gewicht:

1. bij het begin:

60 KG. mangelwortels,	} waarin, in aanmerking genomen de bl. 112 vermelde depressie:
4 » haverstroo als haksel,	
5 » » voor het afvoeren,	
8 » klaverhoof,	
3 » roggezemelen,	
2 » raapkoek,	
2 » aardnootkoek,	
1 » grof gemalen mais,	
0.5 » lijnzaadmeel,	29.4 KG. droge stof,
30 gram zout;	2.25 » verteerbaar zuiver eiwit,
	0.8 » » vet,
	13.7 » verteerbare stikstofvrije stoffen,
	voedingsverhouding 1 : 6.9;
	(zie bl. 114)

2. in de hoofdperiode van 't mesten:

60 KG. mangelwortels,	}	waarin:	
4 » haverstroo als haksel,			
4 » » voor het afvoeren,			
8 » klaverhooi,			29.7 KG. droge stof,
2 » roggezemelen,			2.85 » verteerbaar zuiver eiwit,
2 » raapkoek,			0.9 » » vet,
3.75 » aardnootkoek,			13.8 » verteerbare stikstofvrije stoffen,
1.5 » grof gemalen mais,			voedingsverhouding 1 : 5.6;
0.5 » lijnzaadmeel,			(zie bl. 114)
40 gram zout;			

3. in het laatste tijdperk van 't mesten:

60 KG. mangelwortels,	}	waarin:	
3 » haverstroo als haksel,			
3 » » voor het afvoeren,			
7 » klaverhooi,			28.1 KG. droge stof,
1 » roggezemelen,			2.71 » verteerbaar zuiver eiwit,
1 » raapkoek,			0.9 » » vet,
4 » aardnootkoek,			14.0 » verteerbare stikstofvrije stoffen,
2 » grof gemalen mais,			voedingsverhouding 1 : 6.
2.5 » gerstneel,			(zie bl. 114)
0.5 » lijnzaadmeel,			
50 gram zout;			

Maar, gelijk reeds hierboven gezegd, het vee, dat gemest wordt, is niet altijd en overal hetzelfde en inzonderheid verschilt het Deutsche mestvee niet zelden van het onze. Daarbij komt, dat men niet overal hetzelfde voeder te zijner beschikking heeft en dat dit veel in samenstelling verschillen kan. Ook verschilt de graad van vetheid, waartoe het vee gebracht, en de snelheid, waarmede het gemest wordt, aanmerkelijk. Uit een en ander laten zich de vrij groote verschillen, die men in de opgaven der rantsoenen voor mestvee dikwijls aantreft, ten deele verklaren.

In de laatste jaren zijn door Saksische landbouwers, in vereeniging met het proefstation te Halle, eerst op verschillende boerderijen, later op de boerderij der Saksische landbouwkamer te Lauchstädt, meer practische mestproeven genomen om na te gaan, in hoever de door Wolff gegeven en in Duitschland meest gevolgde voorschriften bij het mesten van vee juist zijn ¹⁾. 't Doel daarvan is niet alleen na te gaan, door welk voedsel de grootste toeneming in levend gewicht, maar ook, hoe de beste slachtwaar wordt verkregen. Nu eens werd daarbij de hoeveelheid stikstofvrije stoffen vermeerderd, dan verminderd, en zoo ook met meer of minder stikstofhoudende stoffen gevoederd als door Wolff wordt aanbevolen. Als algemeen resultaat werd daarbij verkregen, dat bij volwassen mestvee de voedingsverhouding ruimer kan zijn als door Wolff en Kühn zijn aangegeven. Want wanneer per 1000 KG. levend gewicht 2 KG. stikstofhoudende voedingsstoffen bij 15 KG. stikstofvrije gevegen

¹⁾ Dr. M. Maercker und Dr. A. Morgen, *Fütterung und Schlachtergebnis en Berichte über die Versuchswirtschaft Lauchstädt.*

werden, was de uitkomst even gunstig als wanneer de dieren 3 KG. stikstofhoudende ontvingen. Wel kan in de eerste 4 weken, in het tijdperk van voorbereiding, de hoeveelheid stikstofhoudend voedsel iets grooter zijn, b.v. 2.5 KG., maar in het eigenlijke mesttijdperk is 2 KG. geheel voldoende. Op grond daarna beveelt Maercker aan, als normaal rantsoen voor volwassen mestosses: 2 KG. stikstofhoudende voedingsstoffen, 0.5 a 0.7 KG. vet en 15 KG. stikstofvrije voedingsstoffen, dus een voedingsverhouding van ongeveer 1 : 8. Voor niet volwassen mestvee beveelt hij echter meer stikstofhoudend voedsel aan, en wel 3 KG. stikstofhoudend op 15 KG. stikstofvrij, dus een voedingsverhouding van 1 : 5. Verder werd gevonden, dat waterrijk voeder, b.v. pulpe, nadeelig werkt op het toenemen van het levend gewicht en gedroogde pulpe voor mest- en werkvee de voorkeur verdient. Een ongunstig resultaat gaf ook het voeren van bietenbladeren aan mestvee. Dergelijke voedermiddelen, waarin veel amiden voorkomen, mogen gepast zijn voor melkvee, voor mestvee kunnen zij minder worden aanbevolen. Ook de spoeling van branderijen schijnt beter voor melkvee dan wel voor mestvee te passen en, als men de kwaliteit van het vleesch in aanmerking neemt, financieel minder gunstige resultaten te geven. Door Maercker wordt in het algemeen bij mestvee als grondvoer aanbevolen per 1000 KG. levend gewicht: 5 KG. hooi en 12 KG. stroo, evenals bij melkvee.

Niet onbelangrijk is verder het resultaat, dat het mesten van dieren van goede kwaliteit financieel veel betere uitkomsten gaf, dan wanneer men daartoe dieren van slechte kwaliteit bestemt, althans wanneer het mesten, zooals hier geschiedde, intensief plaats heeft. Slechts dieren van den eersten rang gebruikte men daarvoor, want met geringere dieren door eene krachtige voeding iets goeds te willen produceeren is vergeefsche moeite, zeggende de berichtgevers van bovengenoemde proeven. De kunst van het aankokken en die van het mesten van vee — dit blijkt ook hier — moeten elkander dus de hand reiken.

Thans zullen wij nagaan welke dieren hier te lande vooral gemest worden, hoe dit mesten geschiedt, en eenige opmerkingen daaraan toevoegen.

Hoofdzakelijk zijn dit ossen, stieren en vaarmelken.

De ongeveer 5000 trekosses, nog in ons land voorkomende (een 25 jaar geleden waren er ongeveer dubbel zooveel), voorerst buiten beschouwing latende, zijn de ossen, die hier worden aangehouden, van meetaf bestemd om gemest te worden. Als jongvee opgefokt en gevoed, bl. 237, zijn het, gemest wordende, over 't geheel nog betrekkelijk jonge dieren, van ongeveer 2- a 3-jarigen leeftijd, nog niet geheel volwassen. Wij hebben hier dus te doen met vleeschmesting. Zij leveren, goed gemest, met vast vet doorregeld vleesch (*kernmesting*). Heeft echter het mesten te snel plaats, zoo zet zich uitwendig wel vet af, zoodat zij op het oog en op 't gevoel vet schijnen, maar het vleesch is minder doorwassen en dientengevolge waterrijker (*slappe mesting*). Ook de stieren die gemest worden zijn betrekkelijk jonge dieren.

De vaarmelken zijn van verschillende leeftijd, deels oudere, die in het melkgeven teruggaan, deels jongere, die blijkens ondervinding niet genoeg melk geven of wegens een gebrek in den uier of in de voorttelingsorganen voor fok- of melkvee ongeschikt zijn geworden. Om ze rustiger te houden heeft men wel voorgesteld de te mesten koeien te castreren, gelijk men dit

tot gelijk doel met stieren doet; maar de resultaten, daarmede verkregen, schijnen nog niet zeer gunstig te zijn, zoodat zulks weinig of niet in practijk wordt gebracht. Vaarmelken, die in de weide gemest worden, laat men tot gelijk doel wel dekken enkele maanden vóór den tijd dat ze geslacht zullen worden.

Op tweeërlei wijze heeft het mesten dezer dieren hier te lande hoofdzakelijk plaats: 1^o op stal met stroo, hooi, wortels, graan, boonen, koek enz. door landbouwers in de bouwstroken, vroeger vooral met het oog op de productie van stalmest; of met spoeling, onder bijvoeging van hooi en soms ook nog boonen en lijnkoek, door de spoelingmesters in de nabijheid van branderijen (Schiedam en de Groninger Veenkoloniën); 2^o in de weide. Het mesten geschiedt in het eerste geval vooral des winters. De ossen hebben echter in den voorafgaanden zomer, dus op ongeveer 1½- a 2½-jarigen leeftijd, in behoorlijk goede weiden geloopt, zoodat zij gewoonlijk reeds goed gevoed zijn als zij op stal gaan en met het eigenlijke mesten begonnen wordt. Dit maakt dus een verschil met trekossen, die ouder en meestal in minder goeden staat zijn als het mesten daarvan een aanvang neemt.

Geschiedt het mesten door landbouwers, dan krijgen de ossen gewoonlijk stroo en, waar voorraad is, wat hooi; sommigen voegen wortels of aardappelen hierbij, anderen niet. Als verder toevoer wordt gegeven: boonen- en gerstemeel, waarvan men de hoeveelheid langzamerhand soms tot 15 liter (ongeveer 10 KG.) doet stijgen; anderen geven minder meel, maar in de plaats daarvan lijnkoek of voegen bij het meel wat lijnzaad. Of deze voeding rationeel is? Uit eenige opgaven is ons gebleken, dat, wanneer men het rantsoen, hier gegeven, vergelijkt met het bovenvermelde in Duitschland, de hoeveelheid stroo en wortels, die men hier geeft, geringer, de hoeveelheid graan en boonen aanzienlijk grooter is. Het vee ontvangt bij deze voederwijze, wanneer gerst, haver en boonmeel het hoofd-krachtvoer vormen, veel zetmeel, dat, al is het voeder ook gebroken of gemalen, niet geheel verteert, gelijk ons bij onderzoek gebleken is. Dit krachtvoer dient vooreerst om genoeg eiwitstoffen te geven, maar het vee ontvangt daarbij te veel koolhydraten, zoodat het stroo slecht verteerd wordt en zelfs van het overigens gemakkelijk verteerbare zetmeel overblijft. Ongetwijfeld is het daarbij voederen van koek, lijnzaad, zemels en dergelijke voedermiddelen, die rijker aan eiwit, maar armer aan koolhydraten zijn, en van de gemakkelijk verteerbare wortelen, gelijk b.v. in-Engeland geschiedt, uit het oogpunt der voeding rationeeler. In dit geval wordt het stroo of het ander ruwvoer beter verteerd. Om die verteerbaarheid te bevorderen zou het ook meer in den vorm van haksel en met wortels vermengd gegeven kunnen worden. Proeven, in Engeland genomen, hebben geleerd, dat tot zekere grens met de hoeveelheid wortels de hoeveelheid stroo, die door mestdieren gevreten wordt, toeneemt. Men zou ongeveer evenveel droge stof in wortelgewassen als in hooi en stroo kunnen geven, wat ons, in verband met de Deutsche proeven, wat veel schijnt. Rationeeler is ook het voederen met de zetmeelarmere peldersdust, omdat daarbij geen zetmeel verloren gaat; althans kon bij laatstgenoemd voedermiddel, volop gegeven, door ons weinig of geen zetmeel in de uitwerpselen ontdekt worden.

Bij deze wijze van mesten, waarbij blijkbaar de stikstofvrije stoffen in overmaat aanwezig zijn, wordt intusschen uitstekend vleesch verkregen, en ook het slachtgewicht is groot, geheel in overeenstemming met hetgeen aan

het proefstation te Halle en te Lauchstädt gevonden werd (zie hierboven). Bij de verschillende aldaar genomen proeven bleef toch, bij eene vermeerdering van de stikstofvrije stoffen tot een zekere grens (20 KG. op 1000 KG. levend gewicht), de verhooging van het slachtgewicht in geen enkel geval achterwege, zoodat de proefnemers tot het resultaat komen, dat de stikstofvrije voedingsstoffen veel grooteren invloed op de verhooging van het slachtgewicht uitoefenen als de stikstofhoudende¹⁾.

Voor de spoelingmestrij worden, evenals gewoonlijk door bovengenoemde landbouwers geschiedt, weideossen opgekocht en des winters op stal gezet. Te Schiedam ontvangen deze dieren viermaal daags spoeling, zooveel hun lust, en daarbij tweemaal daags hooi. Ossen, des voorjaars opgekocht, gaan in de weide, en dezen wordt daarbij spoeling, in bakken in het land geplaatst, gegeven. Gewoonlijk wordt het vee hier tweemaal, soms driemaal per jaar omgezet, zoodat zij, na 4 a 6 maand mestens, voor de slachtbank worden afgeleverd, en behalve ossen ook veel afgemolken melkkoeien (vaarmelken). De qualiteit van het vleesch verschilt nogal naar de meerdere of mindere hoeveelheid toevoer (kernmesting of slappe mesting).

Het mesten van ossen in de weide geschiedt het meest op de uiterwaarden langs de groote rivieren. Elders, o. a. in Groningen, zijn het meer vaarmelken, welke in de beste graslanden worden vetgeweid. Deze worden dan tot aan den weidetijd doorgemolken en dan droog gezet. Gewenscht is het, dat beide, ossen en vaarmelken, reeds op stal goed gevoed, dus min of meer voor het mesten in de weide voorbereid zijn. Niet te vochtige weiden, die, niettegenstaande hare drogere ligging, steeds volop gras geven, zijn daarvoor het meest geschikt. Langdurige regen, waarbij het gras te waterig wordt, is niet voordeelig. Zijn de weiden wegens ongunstige weersgesteldheid of door andere oorzaken te schraal, zoo wordt dit vee slechts half vet en moet het verder op stal worden klaar gemaakt. Mogelijk zou door het bijvoederen van krachtvoer, b.v. koek, gelijk de Engelschman doet en gelijk de Schiedammer door spoeling verkrijgt, in het een of ander gebrek in de voeding op de weide kunnen worden voorzien.

Vaarmelken worden overigens ook wel op stal, op gelijke wijze ongeveer als ossen, in den winter met droogvoer, soms in den zomer met klaver en kortvoer, gemest. In enkele gevallen mest men des zomers op deze wijze ook jonge ossen aan de klaverbak.

C. Tautzer heeft gedurende eenige jaren nagegaan hoeveel de gewichtstoename van ossen en koeien van het Budjadinger veeslag bij het mesten in de weide is ²⁾.

De uitkomsten waren als volgt:

	Aantal jaren.	Gemidd. gewicht		Aantal weidedagen.	Gemiddelde gewichtstoename		
		bij het begin. KG.	aan het eind. KG.		per dier. KG.	per dag	
						per dier. KG.	per 500 KG. lev. gew. KG.
30 driejarige ossen	11	527	709	156	182	1.166	1.106
10 tweejarige »	3	444	622	162	178	1.091	1.226
12 koeien	11	499	647	174	148	0.852	0.854

¹⁾ Wij beschouwen een en ander hier enkel uit het oogpunt der voeding en laten financieele questiën daarbij buiten beschouwing.

²⁾ *Milchzeitung*, 1891.

Het mesten van stieren, die niet verder voor het dekken aangehouden en dan vroeger veelal gecastreerd werden, maar thans meer als zoodanig gemest worden, heeft, al naar omstandigheden, op gelijke wijze plaats als voor het mesten van ossen is aangegeven. Uit den aard der zaak maken deze slechts een betrekkelijk klein gedeelte van het te mesten vee uit, ofschoon hun getal in de laatste jaren niet onbelangrijk is toegenomen.

Het melkvee geeft in zijne producten bijna dagelijks rente van het kapitaal, dat het vertegenwoordigt. Met mestvee is zulks niet het geval. Eerst dan, als het verkocht wordt, bekomt men het kapitaal, met de rente enz., terug. Hoe sneller dit kapitaal omgezet wordt des te voordeliger is het dus. Vandaar het voordelige van snel-mesten, in zoover zulks met eene inderdaad goede mesting gepaard gaat. Maar vandaar ook het voordeel van vroegrijp vee, waarin men reeds op jeugdigen leeftijd eene groote hoeveelheid vleesch en vet kan ophoopen.

Inzonderheid in Engeland legt men zich daarop toe, niet alleen door vee, dat deze eigenschap bezit, aan te fokken, maar ook, door eene meer intensieve voeding van meetafaan, het spoedig voor de slachtbank gereed te hebben. Zoo voedert men, volgens een verslag, daarvan gegeven ¹⁾, in de graafschappen Surrey en Sussex, waarbij het vee op den leeftijd van twee jaar, of soms nog jonger, verkocht kan worden, o. a. als volgt: de eerste 3 a 4 weken wordt zoete melk gegeven, tot ongeveer 9 liter per dag; de zoete melk vervangt men langzamerhand door afgeroomde melk, die verdikt wordt door gekookte haver- of lijnzaadmeel. Langzamerhand worden de kalveren gewend om lijnkoek en hooi te vreten. Op den ouderdom van drie tot zes maanden bedraagt het dagelijksch rantsoen ongeveer 0.3 KG. lijnkoek met dezelfde quantiteit boonmeel en ongeveer 18 liter wortels, hooi, stroo en zout. De hoeveelheid koek en meel wordt langzamerhand vermeerderd, totdat zij op den leeftijd van een jaar dubbel zooveel als boven vermeld krijgen. Des zomers wordt ook groenvoer, b.v. klaver, gegeven, dat gesneden en steeds op stal toegediend wordt, dien zij eerst verlaten, als zij aan den slager worden afgeleverd. Hun dagelijksch voeder is dan ongeveer 1.8 KG. koek en 2.7 KG. boonmeel met wortels en eene matige hoeveelheid hooi. Volgens eene andere opgave wordt in den eersten staltijd, dus op den leeftijd van ongeveer 1 jaar, 1.1 KG. lijnkoek, 12 liter mangelwortels, stroo en grof hooi gegeven. Den volgende zomer, in de weide gaande, ontvangen zij dezelfde hoeveelheid koek en den volgende winter, dus tegen tweejarigen leeftijd, als zij meer bepaald gemest worden, eerst drie maand lang 45 liter mangelwortels en $2\frac{1}{4}$ a $2\frac{3}{4}$ KG. lijnkoek en ten slotte nog $2\frac{1}{4}$ a $2\frac{3}{4}$ KG. erwten- en gerstenmeel bovendien. Deze dieren hebben dan een gewicht van ongeveer 300 a 400 KG. Men rekent, dat jonge ossen of koeien, die van de geboorte af goed gevoed worden, op den leeftijd van 100 week, 100 Smithfield-stone (ongeveer 300 KG.) wegen. Financieel schijnt deze voederwijze in Engeland goede resultaten te geven. Men rekent, dat de kosten van aankoop, voeding en verder onderhoud, gemiddeld f 4,20 per week, vergoed worden door de opbrengst bij verkoop en dus de mest als zuiver voordeel kan worden beschouwd.

Wij willen daarmede deze min of meer geforceerde mesting niet onvoor-

¹⁾ *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, Vol. XIV, Part. I.

waardelijk aanbevelen. Integendeel, de ondervinding heeft geleerd, dat op deze wijze dikwijls vleesch wordt verkregen dat veel te vet is, en juist in den laatsten tijd vraagt de markt wel gemest vleesch, maar geen vet. Worden de dieren van kalf af te snel gemest en hebben ze daarbij weinig beweging, dan wordt, gelijk licht te begrijpen is, het spierweefsel weinig ontwikkeld, wel het vetweefsel; spierweefsel gaat ten deele in vetweefsel over. Daarbij komt, dat de dieren een zekeren leeftijd bereiken moeten hebben om deugdelijk vleesch te leveren. Een kalf kan men tot op den leeftijd van ongeveer 13 weken met melk mesten; maar het vleesch, b.v. van een éénjarig gemest beest, is wat men noemt niet rijp; het is bleek van kleur, smakeloos en meestal minder voedzaam. Er is dus een grens, ofschoon het moeilijk valt die te trekken, omdat zulks niet enkel afhankelijk is van het voeder, maar ook van de individueele en raseigenschappen van het te mesten vee.

In het algemeen moet het te mesten vee zich tot op zekeren leeftijd regelmatig ontwikkelen, bij een gepast gebruik der spieren, om, allengs voorbereid, in een betrekkelijk korten tijd bepaald gemest te worden. Hoe beter en hoe langer, tot zekere grens, die voorbereiding duurt, hoe rijper het is, des te deugdelijker wordt het vleesch. Een driejarige os, en wellicht nog ouder, levert daarom in den regel beter vleesch dan een tweejarige. Daarom kunnen ook trekossen van 6—8 jaar, ofschoon dan niet zoo fijn als jongere ossen, een zeer deugdelijk, rijp en smakelijk vleesch leveren, wanneer zij slechts tot een ras behoren dat zich goed laat mesten en ze in hunne jeugd goed gevoed en door bovenmatigen arbeid niet te veel vermagerd zijn. Zij kunnen dan ook met een der bovengenoemde rantsoenen in den betrekkelijk korten tijd van 2½ a 3 maand vet zijn. Oudere trekossen, en zoo ook oude melkkoeien, vereischen daartoe een te langen tijd van voorbereiding om de kosten goed te maken. Bovendien zijn de spieren taai geworden, te veel in peeszelfstandigheid, bl. 73, omgezet, en het bindweefsel daartusschen is te oud om snel vernieuwd te worden. Daarom levert zulk vee, althans wanneer het mesten snel geschiedt, en dit rendeert gewoonlijk het best, slechts weinig met vet doorgroeid, minder saprijk vleesch, maar slechts met aangegroeid vet in de buikholte, derhalve in het losse bindweefsel van de inwendige organen. Toch kan ook eene melkoe deugdelijk en fijn vleesch leveren — fijner in den regel dan trekossen, omdat de spiervezels bij het niet-verrichten van arbeid minder grof zijn — wanneer zij slechts niet te oud is en langzaam gemest wordt, aangezien alleen dan zich voldoende vet afzet in het bindweefsel der spierbundels.

De duur van het mesten is derhalve afhankelijk van den graad, dien men bereiken wil, van den bijzonderen aard van het dier, dat gemest wordt, en van de min of meer juiste samenstelling van het rantsoen. In het algemeen verdient een korte mesttijd de voorkeur, omdat er dan minder onderhoudskosten zijn. Het intensieve mesten dient niet langer dan 2½ a 3 maand te duren, en bij eene goede voeding is deze tijd ook voldoende. Men kan dan rekenen dat door 12 a 13 KG. droge stof in het mestvoer 1 KG. toeneming in het levend gewicht wordt verkregen, derhalve eene dagelijksche gewichtstoename van 1¼—1½ KG. Dit toenemen in gewicht is in het begin sterker als later; vooral in het laatste stadium van het mesten, wanneer het water in de weefsels door het soortelijk lichtere vet vervangen wordt, neemt het gewicht weinig of

niet meer toe. Ook van de vleeschprijzen hangt het af, tot welken graad het mesten moet worden voortgezet. Wordt eene hoogfijne qualiteit van vleesch niet voldoende betaald, dan is het beter het mesten eerder te staken.

D. Voeding van werkvee. De runderen, voor den arbeid gebruikt, zijn ossen, in enkele gevallen stieren, en voor lichten arbeid worden ook koeien genomen. Evenals bij andere werkdieren wordt hunne voeding geregeld naar den te verrichten arbeid. Des winters, als zij weinig of geen werk doen, ontvangen zij slechts onderhoudsvoer; 4 a 6 weken vóór den voorjaarsarbeid worden zij allengs intensiever gevoederd, en zijn ze in den herfst min of meer vermagerd, zoo wordt hun aanvankelijk 's winters iets meer gegeven, om wat beter in 't vleesch te komen. Jongere dieren laat men niet slechts minder arbeid verrichten, maar men geeft het hun ook buiten de periode van werken beter. Zelfs 4- a 5-jarige ossen moeten, om te blijven groeien, iets meer ontvangen.

Volgens Henneberg en Stohmann kan een trekos, voor onderhoudsvoer, met een der volgende rantsoenen toe, per 500 KG. levend gewicht berekend:

1. 7.085 KG. haverstroo, 1.31 KG. klaverhooi, 0.26 KG. raapkoek en 0.045 KG. zout;
2. 6.5 KG. haverstroo, 1.86 KG. klaverhooi, 0.28 KG. raapkoek en 0.045 KG. zout;
3. 5.645 KG. roggestroo, 1.90 KG. klaverhooi, 0.285 KG. raapkoek en 0.0475 KG. zout;
4. 6.285 KG. haverstroo, 12.78 KG. mangelwortels, 0.5 KG. raapkoek en 0.0475 KG. zout.

In deze rantsoenen komt voor, per 1000 KG. levend gewicht berekend: ruim 15 KG. droge stof, bijna 1 KG. onzuiver eiwit, waarvan ruim de helft verteert, en ruim 13 KG. stikstofvrije stoffen inclusief vet, waarvan 7—7.7 KG. verteren of gemiddeld op 0.57 KG. verteerbare stikstofhoudende 7.4 KG. stikstofvrije stoffen, dus een voedingsverhouding van 1 : 13.

De ossen, waarmee deze proeven werden genomen, waren tamelijk zware dieren, en de stal, waarin zij stonden, tamelijk hoog in temperatuur (15—20° C.). C. Lehmann acht het daarom beter, de hoeveelheid voedingsstof iets grooter te nemen en wel 0.7 KG. stikstofh. op 8.4 KG. stikstofv., dus een verhouding van 1 : 12, terwijl voor de geheele hoeveelheid organische stof 17.5 KG. genomen wordt met 0.15 à 0.20 KG. vet.

Uit latere proeven van G. Kühn en Keller is wel gebleken, dat de hoeveelheid stikstofvrije stof iets kleiner kan zijn, maar aangezien het niet wenschelijk is de onderste grens te nemen, meent ook Keller dat men zich aan bovengenoemd rantsoen kan houden. Voor kleinere dieren moet het echter nog iets grooter zijn.

In Caloriën uitgedrukt is voor het onderhoud voor 1 KG. levend gewicht in 1 uur ongeveer 1 Cal. noodig en levert 1 gram verteerde organische stof gemiddeld 3.5 Cal., wat men dus het nuttig physiologisch effect kan noemen; zie bl. 71.

Voor het verrichten van arbeid is intusschen noodig, behalve een goed ontwikkeld lichaam, eene voeding, waarbij niet alleen het vleesch, de spieren enz. in stand worden gehouden, maar ook genoeg brandstof wordt aangevoerd voor het voortbrengen van 't verlangde arbeidsvermogen. Te groote vetvorming in het lichaam moet daarbij worden vermeden, daar eene met vet doortrokken

spier minder sterk is. Ook is een te waterig voedsel nadeelig; de spieren worden onder die omstandigheden te week en met te veel vocht doortrokken. Eene dikke, maar droge en betrekkelijk magere spier kan de meeste kracht uitoefenen.

In den zomer, wanneer de meeste arbeid door deze dieren verricht wordt, is dus droog voer wel gepast en bij gebrek aan groen voer worden de trekosses dan ook het eerst op droog voer gezet. Wordt klaver of ander waterig voedsel gegeven, zoo is toevoeren van stroohaksel wenschelijk. Weidevoeding is minder gepast, tenzij men de ossen om beurten laat werken; de schoftijd duurt hun te kort om zich zat te vreten. Ossen, 9 a 10 uur daags, met eene pauze van 2 a 3 uur, werkende, hebben geen tijd genoeg om te herkauwen en dienen dus meer geconcentreerd voedsel te ontvangen: haksel met 1 a 1½ KG. gebroken graan, erwten of boonen of 1½ a 2 KG. raapkoek. Als voedingsnormen, die bij een en ander geraadpleegd kunnen worden, gelden hier voor 1000 KG. levend gewicht, volgens Kühn:

geheele hoeveelheid droge stof ongeveer	25	KG.
verteerbaar zuiver eiwit, al naar het werk	1.5—2.3	»
verteerbaar vet, » » » »	0.3—0.6	»
verteerbare stikstofvrije extractiestoffen enz.	11 —13	»
voedingsverhouding	1:6 a 1:7.5.	

Volgens Emil. Wolff (Lehmann):

	Bij volle stalrust.	Bij geringen arbeid.	Bij middelmatigen arbeid.	Bij zwaren arbeid.
droge stof in het geheel . .	18 KG.	22 KG.	25 KG.	28 KG.
verteerbare stikstofh. stoffen	0.7 »	1.4 »	2.0 »	2.8 »
verteerbaar vet	0.1 »	0.3 »	0.5 »	0.8 »
verteerbare stikstofvr. stoffen	8.0 »	10.0 »	11.5 »	13.0 »
som der voedingsstoffen:				
celstof = 1	8.9 »	12.1 »	14.7 »	17.7 »
» = ½	7.5 »	9.7 »	12.0 »	15.0 »
voedingsverhouding . . .	11.8 »	7.7 »	6.5 »	5.3 »

Niet slechts in het voeder, maar ook in de wijze, waarop dit aan het rundvee toegediend wordt, in de *voederwijze* of *voederregeling*, bestaat eene vrij groote verscheidenheid. Kalveren, die nog aan de melk zijn, ontvangen deze in 3 a 4, beter in 4 a 5 malen daags. Later, in de weide, wordt hun de bijgevoerde karnemelk enz. in twee malen, 's avonds en 's morgens, gegeven. Zoo ook, wanneer zij niet naar buiten gaan en, behalve zuivel, b.v. hooi krijgen, dat hun eenige malen daags in kleine hoeveelheden toegediend wordt.

Op stal worden de runderen in het algemeen driemaal, soms, inzonderheid mestvee, viermaal gevoederd. Men rekent, dat er tusschen twee maaltijden minstens 3 a 4 uur verlopen moet, om de vertering en het herkauwen van 't voedsel niet te storen. Bij het voeder ontvangen de dieren het noodige drinkwater, dat hun meestal slechts tweemaal, soms driemaal daags, zooveel hun lust, gegeven wordt. Uit den aard der zaak hangt de hoeveelheid daarvan van de soort voeder enz. af. In den regel bedraagt zij, na aftrek van het water in 't voeder, 4 a 6 maal de quantiteit droge stof in 't voer. Veel water verhoogt de hoeveelheid omlopend eiwit, bl. 52; melkvee heeft de grootste

quantiteit water noodig. Wordt eenig zout, bl. 54, bij het voeder gegeven, zoo wordt meer gedronken en ook daardoor de hoeveelheid omlopend eiwit vergroot. Warm drinkwater moge in enkele gevallen verkieslijk zijn, zeer koud in enkele gevallen schadelijk, matig koud, frisch water wordt in het algemeen voor het beste gehouden.

Bij het op bl. 253 vermelde rantsoen voor mestvee in Duitschland wordt de volgende voederorde stipt in acht genomen:

's Morgens 5 uur, eerste hoofdmaaltijd. Eerst wordt $\frac{3}{8}$ gedeelte van het haksel in drie portien gegeven, in dier voege, dat, als de eerste portie opgevreten is, de tweede en vervolgens de derde toegediend wordt. Daarop volgt 2 KG. hooi.

's Middags 11 uur, tweede hoofdmaaltijd, bestaande in $\frac{2}{3}$ van het hakselvoer, in twee portien gegeven, daarna de lijnzaad- en meelpap en ten slotte 2 KG. hooi.

's Namiddags 4 uur wordt koud water te drinken gegeven.

's Namiddags 5 uur, derde hoofdmaaltijd, gelijk aan die van 's morgens, uitgezonderd dat, in plaats van hooi, stroo bij het afvoeren gegeven wordt.

In Groningen ¹⁾ ontvangt het rundvee des morgens, te 4, 5 a 6 uur, nadat de stallen van stroo ontdaan en schoon geveegd zijn, eerst drinken, daarna wordt stroo gegeven; vervolgens krijgt het mestvee het mestvoer, het andere vee hooi of wortels; tusschenbeide wordt de mest naar buiten en ten slotte weder strooisel op stal gebracht, waarna met stroo en hooi of stroo alleen wordt afgevoerd.

De middagvoeding, tegen 12 uur, is eenvoudiger; het jonge vee, dat slechts eenmaal daags toevoer (graan, boonen of koek) krijgt, ontvangt dat nu; aan het mestvee wordt weder mestvoer en algemeen stroo of hooi gegeven, terwijl, als veel wortels gevoederd worden, ook thans daarvan eene portie wordt toegediend.

Des namiddags, van 4—6 uur, wordt op gelijke wijze als des morgens gehandeld, terwijl des avonds om 8 a 9 uur aan het mestvee nog eene portie toevoer gegeven wordt.

Deze voorbeelden, die gemakkelijk vermeerderd zouden kunnen worden, duiden eenigermate den algemeenen gang van het voederen, maar ook het verschil, dat er in de voederwijze bestaat, aan. Ongetwijfeld volgt het eene voeder beter op het andere, dan omgekeerd, maar de verschillende omstandigheden, waaronder de landbouwer zijn bedrijf uitoefent, veroorzaken, dat, gelijk er geene bepaalde voorschriften voor de soort en de hoeveelheid voeder gegeven kunnen worden, men evenmin eene bepaalde voederwijze kan voorschrijven. Maar, welke voederwijze men ook moge aannemen, hoofdzaak is, dat men de noodige orde en regelmaat, ook wat den tijd betreft, en vooral zindelijkheid daarbij in acht neemt.

Bij de zomer-stalvoeding met klaver enz. wordt gewoonlijk vaker gevoederd.

Veel voedertijden hier te nemen zal echter minder doelmatig zijn; 't best

¹⁾ P. Heidema Sen. en E. Dijkema, *Beschrijving van den landbouw in Hunse-goo*, en C. Geertsema, *Beschrijving van den landbouw in het Oldambt, Fivelingoo en Westerwolde*.

is, om het vermorsen tegen te gaan, het voeder, op elken voedertijd, in eenige malen te geven. Als het voeder goed malsch en vochtig is laat men daarbij maar eens per dag drinken.

Werner geeft voor zomer-stalvoeding de volgende regels:

1. De overgang van droog- tot groenvoeder moet allongs geschieden; ongeveer 14 dagen moeten daarover verlopen.

2. Niet meer groenvoeder dan voor één dag moet binnengehaald worden, het best 's morgens een uur na zonsopgang en 's avonds vóór 't begint te dauwen. Verwelkt voer, met name klavor, is ongezond en geeft aanleiding tot blas.

3. Het voeder moet dun uitgespreid, koel bewaard en bij broeiing dadelijk omgezet worden. Ook kan het door overgieting met water verfrischt worden.

4. Voeder, door regen nat geworden of met schimmel bezet, moet met groote voorzichtigheid gevoederd worden; in dit geval verdient bijvoederen van haver of stroo aanbeveling en vóór dat men groenvoer geeft.

5. De voedertijden moeten stipt in acht worden genomen en het groenvoeder in zooveel mogelijk kleine giften worden gegeven, om vermorsing en blas te voorkomen.

6. Het drinken moet niet direct na het voederen, maar eerst als de dieren beginnen te horkauwen plaats hebben.

7. Voor de gezondheid der dieren en derhalve ook voor de vermeerdering der productie moet voor goed strooisel, zuivere lucht en eene goede huidverpleging gezorgd worden.

Na het vroeger, bl. 154, medegedeelde over de verpleging van de landbouwdieren in het algemeen, zal het onnoodig zijn aangaande de verpleging van het Rund nog in 't bijzonder uit te weiden.

Het Rund vooral is dankbaar voor eene zachte en liefderijke behandeling en eene rustige omgeving. In de weide zoowel als op den stal moet daarvoor zooveel mogelijk gezorgd worden en alles zooveel mogelijk worden verwijderd of niet worden toegelaten wat het Rund verontrusten zou. In zogenaamde loopstallen, door eenige boomen of door een hoop stroo, geve men het in de weide min



Fig. 101. Troquar.

of meer beschutting tegen koude winden, regen of de brandende zonnestrallen enz. Bij het optreden van blas of trommelzucht moet worden getracht de in de pens opgehoopte gassen te doen ontwijken of op eene andere wijze te verwijderen. Dit kan geschieden of door middelen die een deel van het gas (koolzuur) binden, b.v. het ingeven van een flesch kalkwater, of door afkoeling eene verminderde spanning geven, b.v. overgieten met koud water, of oprispingen veroorzaken, b.v. het aanleggen van een stroo-wrong bij wijze van een toom, waarbij het deel dat boven den tong in den mond komt met traan, bruine teer of pek el bevochtigd wordt, of als deze middelen niet baten, het maken van een opening in de pens met behulp van een scherpe priem of troquar, bl. 45. Zie Fig. 101.

Behalve voor eene voldoende voeding moet in de weide ook voor goed drinkwater gezorgd worden. Gebrek aan het eene of het andere, zoomede onvoldoende afsluiting, zijn daar veelal de oorzaken van het zoo nadeelige

„schuimen” of uit de weide vluchten. Allerlei middelen worden dan te baat genomen dat te belotten, als het koppelen, het tuiëren, blinddoeken enz.

Niet minder dan in de weide heeft het Rund op den stal, behalve eene voldoende voeding, allerlei verpleging noodig. Veel hangt van de inrichting der stallen, hunne grootte en ligging ten opzichte van de andere gebouwen en de geheele omgeving af, of het zich hier inderdaad thuis gevoelt. Daarvan is ook grootendeels afhankelijk de staltemperatuur en de meerdere of mindere zuiverheid der stallucht, waaromtrent bl. 155 reeds het noodige gezegd is.

5. GEBRUIK VAN HET RUND EN ZIJNE PRODUCTEN.

De hoofddoeleinden, waartoe het Rund gehouden wordt, zijn: als *melkvee*, als *mestvee* en als *werkvee*. Als nevendoeel voegt zich daarbij nog het *aanfokken van jonge dieren*. Moesten wij in de 1^e uitgave van dit Handboek schrijven: „Eigenlijke fokkers, die zich meer bepaald toeleggen om deugdelijke jonge fokdieren te verkrijgen en deze voor meer dan de gewone marktprijzen te verkoopen, gelijk in Engeland, komen hier te lande weinig, wellicht te weinig voor,” thans kan gezegd worden, dat in het laatste 30-tal jaren, met name in de provinciën Friesland en Noord-Holland, velen zich toeleggen op het voortbrengen van fokvee, vooral met het doel om ze voor goede prijzen naar het binnen- en buitenland (Duitschland, Noord- en Zuid-Amerika, België en Afrika) af te zetten. Meer algemeen fokken die landbouwers, welke een zeker veeslag bezitten, dat met hunne bedoelingen het meest strookt en dit niet kunnen koopen, in eigen ras aan, om in dezelfde laag te blijven. Soms wordt dan ook door dezen meer vee aangefokt dan voor eigen behoefte als melkvee enz. noodig is en op zekerem leeftijd verkocht; andere landbouwers fokken in 't geheel niet of niet genoeg aan en moeten door aankoop in de behoefte voorzien. Daaruit resulteert vooral de handel op onze veemarkten. Wij achten het onnoodig, daarbij langer stil te staan.

De hoofdproducten, die het Rund levert, zijn: melk, vleesch en arbeid. Horens, klauwen, hoeven en de huid worden weliswaar ook gebruikt, maar de waarde daarvan is in betrekking tot de melk en het vleesch en den arbeid gering; met het oog daarop heeft de teelt geenszins plaats. Als bijproduct meenen wij voorts den mest te moeten beschouwen; nog niet lang geleden werden juist daarom runderen in sommige streken gehouden.

Ofschoon alzoo het eene product het andere veelal niet uitsluit, noch bij het eene doeleinde het andere uit het oog verloren behoeft te worden, behandelen wij voor een gemakkelijker overzicht:

A. gebruik van het *melkvee* om de *melk* en bereiding van producten daaruit (*zuivelbereiding*); B. gebruik van *mestvee*; C. gebruik van *werkvee*; D. de *bijproducten* van het Rund.

A. GEBRUIK VAN MELKVEE (ZUIVELBEREIDING) ¹⁾.

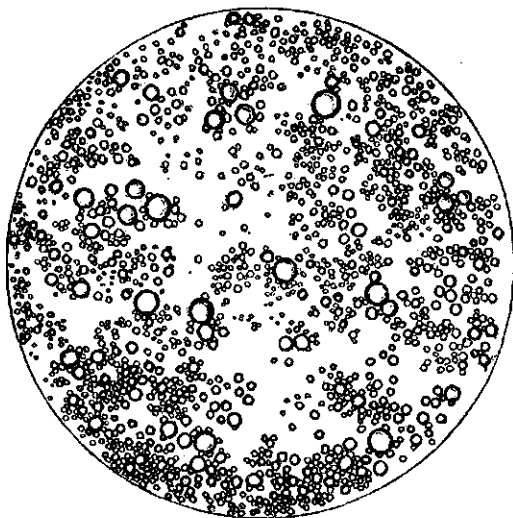
Melk en de daaruit bereide producten zijn in vele Nederlandsche gewesten

¹⁾ Dr. W. Kirchner, *Handbuch der Milchwirtschaft*. Dr. W. Fleischmann, *Lehrbuch der Milchwirtschaft*. C. Petersen, *Anleitung zum Betriebe der Milchwirt-*

het hoofddoel, waarom het Rund gehouden wordt. Daar, waar de melk gereede koopers vindt, in de nabijheid van steden en dorpen, en dus duur verkocht kan worden, wordt zij als zoodanig aan den man gebracht. Op aankokken legt men zich hier in den regel weinig toe. Bij voorkeur worden steeds nieuwmelkkoeien aangekocht en, zoodra deze in het melkgeven aanzienlijk verminderen, weder verkocht en door nieuwe vervangen. In enkele streken wordt ook veel melk verbruikt voor het mesten van kalveren, bl. 251. De grootste hoeveelheid melk dient echter ter bereiding van boter en kaas, en het is daarmede dat wij ons hier hoofdzakelijk moeten bezig houden.

1. Samenstelling en eigenschappen der melk in het algemeen. Melkonderzoek.

De melk bestaat uit *water* (83—90 %), waarin verschillende stoffen min of meer opgelost zijn en waarin eene menigte (in 1 liter minstens 80 000 millioen)



microscopisch kleine vetbolletjes, van 0.01—0.0016 mM. doorsnede zweven, Fig. 102. De melk-vloeistof, waarin de bolletjes zweven, wordt gewoonlijk *serum* geheeten. De in het water of het serum min of meer opgeloste stoffen zijn bekend onder de namen: *kaasstof* of *caseïne* (3—5 %), *gewoon eiwit* of *albumine* en enkele andere eiwitstoffen (samen 0.2—0.6 %), *melksuiker* (3.7—5.7 %) en enkele *zouten* of *aschbestanddeelen* (0.4—0.9 %). Bovendien treft men er nog eenige gassen en enkele andere stoffen (*pisstof*, *reukstoffen*,

Fig. 102. Een druppel melk onder 't microscoop.

citroenzuur enz.) in zeer geringe hoeveelheid in aan. Gaat men melk filtreeren door den wand van een poreuzen pot, b.v. een filter van Chamberland, zoo gaan de werkelijk opgeloste stoffen door den wand heen, de andere blijven daarop achter. Met het water gaan dan door het filter de melksuiker, eene kleine hoeveelheid van de eiwitstoffen, hoofdzakelijk gewoon eiwit of albumine, en een gedeelte van de zouten of aschbestanddeelen der melk. Op het filter blijven achter, behalve het vet en enkele aschbestanddeelen (phosphaten), de eiwitstoffen die in de melk niet werkelijk opgelost zijn, maar zich daarin in colloïdalen, min of meer gezwollen toestand

schaft. Dr. F. Stohmann, *Milch- und Molkereiproduktion*. J. Klein, *Erfolgreiche Milchwirtschaft*. A. Duclaux, *Le lait*. Dr. P. J. Hollman, *Handboek voor den kaasmaker*. J. Rinkes Borger, *Praktisch leesboek over zuivelbereiding. Bijblad voor de Landbouw-courant 1874*, enz.

bevinden. Deze worden gewoonlijk met den naam van kaasstof of caseïne bestempeld. Volgens Engling wordt de kaasstof in de melk in min of meer opgelosten (gezwollen) toestand gehouden door calciumphosphaat; volgens Söldner is zij, opgelost, als eene neutrale kalkverbinding te beschouwen. Een grootere of kleinere hoeveelheid van één dezer verbindingen maakt ook dat de toestand van gezwollenheid der kaasstof, de slijmerigheid der melk, nog verschillend is. Voegt men bij melk van de gewone of iets verhoogde temperatuur een paar druppels zuur, b.v. zoutzuur of azijnzuur, zoo wordt de verbinding van kaasstof met kalk of met het phosphaat ontleed en slaat de kaasstof neer, en daar deze de vetbolletjes insluit, wordt, door een gewoon filter filtreerende, de kaasstof met het vet teruggchouden. Verhit men de daarbij doorloopende heldere vloeistof tot 75 a 80° C., zoo slaat het gewone eiwit of albumine der melk neer of zet zich aan den wand van het vat af, en na nogmaals gefiltreerd te hebben kunnen in de nu verkregen vloeistof, met behulp van looizuur, alcohol of met Millon's reagens, nog eenige eiwitstoffen (globuline, lactoproteïne) worden aangetoond. Op grond van deze verschijnselen heeft men de eiwitstoffen der melk in drie groepen verdeeld: kaasstof, albumine en de rest, welke gewoonlijk met den naam van lactoproteïne wordt aangeduid. De gemiddelde hoeveelheden zijn:

kaasstof	2.90	proc.
albumine	0.40	>
lactoproteïne	0.30	>
samen	<u>3.60</u>	proc.

De slijmige kaasstof houdt de vetbolletjes in de melk zwevende en verhindert dat zij ineenvloeien. Pas gemolken is het botervet dezer bolletjes natuurlijk vloeibaar, daar de temperatuur der melk, zoo pas gemolken (37.5° C.), hooger is dan het smeltpunt der boter (35—37° C.); maar volgens onderzoek van Soxhlet blijft het ook vloeibaar, wanneer de melk op de gewone luchttemperatuur, ja zelfs tot 0° C. wordt afgekoeld. Wordt de melk echter beneden 0° C. afgekoeld of geslagen (als bij het karnen geschiedt), zoo worden de bolletjes vast en vertoonen zij zich onder den microscoop niet meer als druppels, maar in veelvuldig vertakte onregelmatige vormen.

De hoofdbestanddeelen der melk zijn dus: water, kaasstof en enkele andere eiwitstoffen, boter of vet, melksuiker en asch.

Ook de melk van andere dieren heeft eene dergelijke samenstelling; slechts in de betrekkelijke hoeveelheden van de bestanddeelen bestaat verschil. De eerstgemolken melk, *beest* of *biest*, bevat meer eiwitstoffen en vooral meer albumine, de latere melk slechts weinig van laatstgenoemde stof. De biest is verder gekenmerkt door grootere druifvormige lichaampjes, biestbolletjes; zij is verder armer aan melksuiker en rijker aan aschbestanddeelen; haar specifiek gewicht is 1.046—1.079. Een en ander moge blijken uit onderstaande tabel der gemiddelde samenstelling ten 100 van eenige melksoorten.

	Water.	Kaasstof.	Albumine enz.	Vet.	Melksuiker.	Asch.
Koemelk	87.75	2.9	0.6	3.4	4.6	0.75
Biest eener koe	78.7	7.3	7.5	4.0	1.5	1.0
Schaapmelk	83.0	4.6	1.7	5.3	4.6	0.8
Geitenmelk	85.7	3.2	1.1	4.8	4.5	0.76

	Water.	Kaasstof.	Albumine enz.	Vet.	Melksuiker.	Asch.
Zeugmelk	83.5	6.5		4.5	3.5	1.1
Ezelinmelk	90.0	2.0		1.4	6.3	0.3
Merriemelk	90.7	4.6		1.2	5.7	0.8
Buffelmelk	82.9	4.6		7.5	4.2	0.8
Vrouwenmelk	88.9	3.5		2.6	4.8	0.2

Bovenstaande analyses geven slechts de gemiddelde samenstelling aan. Die der koemelk hebben betrekking op groote Duitsche veekudden, gedurende eene reeks van jaren, volgens Fleischmann. De afwijkingen, die daarbij werden waargenomen, zijn:

water	86.5—89.5	proc.
vet	2.7— 4.3	»
eiwitstoffen	3.0— 4.0	»
melksuiker.	3.6— 5.5	»
asch	0.6— 0.9	»

Neemt men meer rassen in beschouwing, zoo zijn de afwijkingen grooter. Zoo is het vetgehalte, en ook de geheele hoeveelheid droge stof der melk van vele berggrassen hooger. Bij de Jersey-koeien stijgt het soms tot 8 proc., ja nog hooger. Het gemiddeld vetgehalte der melk van het Nederlandsche rund is iets lager, gemiddeld ruim 3 proc. De gemiddelde samenstelling van Friesch-Noordhollandsch vee kan men als volgt stellen:

vet	3.0	proc.
eiwitstoffen	3.5	»
melksuiker.	4.3	»
asch	0.7	»
dus droge stof	11.5	proc.

Uit een groot aantal analyses van de melk, gedurende 10 jaar geleverd aan de melkinrichting te Arnhem, werd door ons berekend 11.86 proc. vaste stof en 3.025 proc. vet. Van het laaglandsch vee in Noord-Duitschland geeft Fleischmann als gemiddeld op 12 proc. droge stof met 3.15 proc. vet.

Onder droge stof der melk verstaat men de som van alle melkbestanddeelen zonder water. Zij bedraagt bij de laaglandsrassen 10.5—12.5 of gemiddeld 12.25 proc., bij de berggrassen 12—14 of gemiddeld 13 proc. Trekt men van de droge stof het vetgehalte af, zoo bekomt men de vetvrije droge stof. 't Bedrag daarvan is gemiddeld 8.85 proc.

Kaasstof en albumine zijn, als reeds gezegd, eiwitstoffen, in samenstelling met de vroeger, I, bl. 178, vermelde overeenkomende. Albumine stolt bij verwarming op ongeveer 75° C.; vandaar dat de biestmelk, die hieraan zoo veel rijker is, en in 't algemeen de melk in de eerste dagen na het afkalven, geen koken kan lijden, zonder dik te worden. Zoodra dit wel het geval is, ongeveer drie week na het afkalven, komt niet veel albumine, maar hoofdzakelijk alleen kaasstof in de melk voor. Dan kan de melk koken lijden, en bij koking zet zich alleen aan den wand van 't vat een weinig albumine af, die bij sterkere verhitting de melk doet aanbranden. De kaasstof stolt door verwarming niet, maar wel door verdunde zuren (azijnzuur, melkzuur) en door leb (zie hieronder).

Het vet of de boter der melk komt in samenstelling met de vroeger, I, bl. 176, vermelde vetsoorten overeen. Behalve stearine, palmitine en oleïne, met sporen van myristine en butine of arachine, bevat zij nog kleine hoeveelheden, ongeveer 8.5 %, butyrine, capronine enz., dat zijn samengestelde aethers van vluchtige vetzuren. Daardoor verschilt juist de boter van margarine of kunstboter. Bij het ranzig worden der boter komen hieruit boterzuur, capronzuur enz. vrij, welke vooral den eigenaardigen reuk van bedorven boter veroorzaken. Duclaux geeft de volgende samenstelling van het melkvet:

palmitine, stearine, oleïne en sporen van myristine en butine . . .	91.5 %
butyrine	4.2 »
capronine	2.5 »
capryline, caprinine en sporen van laurine.	1.8 »
	100.0 %

Melksuiker behoort, evenals de andere suikersoorten, I, bl. 173, tot de koolhydraten en heeft dezelfde samenstelling als rietsuiker. Zij is echter minder gemakkelijk oplosbaar en minder zoet; aan haar is de melk nochtans den zoeten smaak verschuldigd. Bij het zuur worden der melk wordt zij in melkzuur omgezet, welk zuur dan de kaasstof doet stollen, zoodat de melk dik wordt.

De ruim 0.7 % asch, die bij verbranding der koemelk overblijft, vormt, volgens een onderzoek van Söldner, in de melk een groot aantal zouten. Zij worden door hem als volgt opgegeven:

Chloornatrium	10.62 %
Chloorkalium	9.16 »
Monokaliumphosphaat	12.77 »
Bikaliumphosphaat	9.22 »
Kaliumcitraat	5.47 »
Bimagnesiumphosphaat	3.71 »
Magnesiumcitraat	4.05 »
Bicalciumphosphaat	7.42 »
Tricalciumphosphaat	8.90 »
Calciumcitraat	23.55 »
Calciumoxyd aan Caseïne gebonden	5.13 »
	100.00 %

De melk heeft eene amphotere reactie, dat is kleurt een rood lakmoes-papiertje blauw en een blauw papiertje rood. De eerstgenoemde reactie wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de in de melk voorkomende citraten of door het bikaliumphosphaat, de laatste door het monokaliumphosphaat.

Wordt melk boven de 50° C. verwarmd, zoo vormt zich aan de oppervlakte eene melkhuid, in hoofdzaak uit gestolde eiwitstoffen met ingesloten vet bestaande. Telkens wanneer men haar wegneemt vormt zij zich opnieuw, doordien water aan de oppervlakte verdampst en het eiwit niet door de vloeistof diffundeert. Bij langer verhitten hebben nog andere veranderingen plaats, waarop wij straks terugkomen.

De koemelk heeft een specifiek gewicht van 1.026—1.037. De hierboven genoemde gemiddelde samenstelling der melk van het laaglandsch vee in

Duitsland beantwoordt aan een soortelijk gewicht van 1.03165, die van de Arnhemsche melkinrichting aan 1.03229, beide bij 15° C. De droge stof der



Fig. 103. Melk-weger of lactodensimeter.

melk heeft een soortelijk gewicht van 1.334, de vetvrije droge stof van 1.6 en het vet 0.93. De melk is dus iets zwaarder dan water. Wordt derhalve bij zuivere melk water gevoegd, dan daalt daardoor haar specifiek gewicht. Om deze reden heeft men in de bepaling van het specifiek gewicht, door middel van een zogenaamden melkweger of lactodensimeter, Fig. 103, een middel om te onderzoeken of de melk ook met water verdund is. Deze bepaling is echter op zich zelve niet altijd voldoende. Want vooreerst is het specifiek gewicht ook lager, wanneer de melk veel vet bevat; door afroomen en gelijktijdig toevoegen van water kan de melk dus een normaal specifiek gewicht behouden. Bovendien kan dit door toevoegen van verschillende andere stoffen, b.v. gom, weder verhoogd worden. Doeltreffender is het, wanneer men niet alleen van de volle melk, maar ook van de afgeroomde het soortelijk gewicht en tevens de hoeveelheid room, die zekere quantiteit melk levert, bepaalt.

Onder room verstaat men de dikkere en eenigszins sterker gekleurde laag, die zich aan de oppervlakte der melk, welke aan zich zelve wordt overgelaten, vormt.

De bepaling van dit roomgehalte der melk is zeer eenvoudig; zij geschiedt veelal met behulp van een cilinder-vormig, in gelijke deelen verdeeld, glas, 'een zogenaamden roommeter. Bij het onderzoek van een zeker aantal monsters melk is het 't eenvoudigst voor het aflezen van de dikte der roomlaag een zeker aantal dezer glazen in een standaard te plaatsen, opdat zij op dezelfde hoogte staan, Fig.

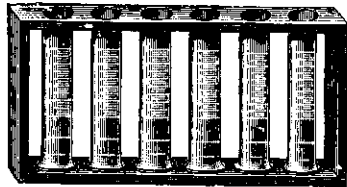


Fig. 104. Roommeters.

104. De vetbolletjes, lichter zijnde dan de waterige vloeistof, stijgen naar boven; zij vormen grootendeels den room, terwijl de waterige vloeistof, behalve eenig vet, grootendeels de kaasstof, de melksuiker en de zouten bevat. Aangezien nu deze laatstgenoemde stoffen de melk zwaarder maken, het vet daarentegen haar lichter maakt, volgt daaruit dat de afgeroomde melk zwaarder moet zijn dan de niet afgeroomde, versche melk. Vindt men derhalve dat de melk een normaal specifiek gewicht heeft, maar dat zij weinig room levert en de afgeroomde weinig zwaarder is dan de niet afgeroomde (het specifiek gewicht der afgeroomde melk b.v. minder dan 1.032 bedraagt), zoo mag men aannemen, dat er afgeroomd en water toegevoegd is. Andere melkvervalschingen kunnen veelal slechts op den scheikundigen weg ontdekt worden.

Evenals andere vloeistoffen verandert het specifiek gewicht der melk met de temperatuur in dien zin, dat hoe lager hare temperatuur, hoe hooger het

spec. gew. is, en omgekeerd. De bepaling van 't spec. gew. dient dus steeds bij dezelfde temperatuur, het best bij 15° C., te geschieden. Heeft de bepaling bij eene andere temperatuur plaats, dan moet van eene herleidingstabel gebruik worden gemaakt. Zie deze tabellen, die van $10-20^{\circ}$ C. gaan, voor volle en voor afgeroomde melk aan het einde van dit Deel; bij eene bepaling onder 10° en boven 20° is de herleiding niet meer nauwkeurig. Bij 0° C. heeft de melk hare grootste dichtheid, 'tgeen, gelijk bekend, met water reeds bij 4° C. het geval is.

Ook wanneer men door het meten van de roomlaag in den roommeter het meerder of minder vetgehalte der melk beoordeelen wil, dient men zulks zoo veel mogelijk steeds bij dezelfde temperatuur te doen. Bij eene hogere temperatuur toch is de roomlaag kleiner, schoon zij evenveel boter kan bevatten dan de dikkere laag, die men bij eene lagere temperatuur verkrijgt en waarbij meer vloeistof (serum) aan de vetbolletjes kleeft.

Men kan zulks verklaren door den eigenaardigen toestand, waarin de melk bij de lagere temperatuur beneden 10° C. overgaat; zij wordt slijmig en des te sterker, hoe langer zij aan deze lage temperatuur blootgesteld wordt. Volgens Petersen kan de room, die zich onder deze omstandigheden na 60 uur heeft afgezet, dikwijls in lange draden uitgetrokken worden en heeft hij een bitteren smaak aangenomen.

Aangezien de dikte van de roomlaag, die zich alzoo aan de oppervlakte afscheidt, zeer verschillend kan zijn en niet alleen afhankelijk is van de temperatuur, maar ook van verschillende andere omstandigheden, hecht men tegenwoordig minder waarde aan de bepaling van het roomgehalte der melk. Daarbij komt dat men in den loop des tijds verschillende andere middelen heeft leeren kennen om het vetgehalte der melk, waarvan hare waarde vooral afhankelijk is en wat toch ook de bedoeling van het roommeten is, te bepalen.

Vroeger waren er, ter bepaling of beoordeeling van dit vetgehalte, zoogenoemde optische werktuigen in gebruik. De melk toch is, door het groot aantal vetbolletjes in eene laag van eenige dikte, ondoorschijnend, dat is laat het licht, b.v. dat eener kaars, niet door. Hoe vetter de melk is, hoe dunner deze laag behoeft te zijn of des te minder melk bij eene zekere hoeveelheid water gevoegd moet worden om een bepaald licht, b.v. dat eener stearinekaars, niet meer door te laten. Weet men nu, welke quantiteit boter daaraan beantwoordt — en dit wijzen de bij deze werktuigen behorende tabellen aan —, dan kan men door het meten van de dikte der laag melk of der hoeveelheid,

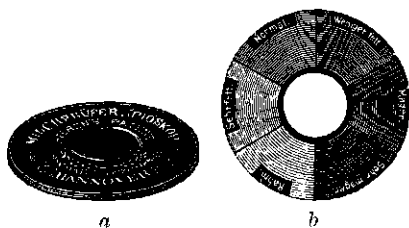


Fig. 105. Pioscoop van Heeren.

die bij het water gevoegd moet worden om het licht niet meer door te laten, tot de meerdere of mindere vetheid besluiten. Het eenvoudigste werktuig daarvoor is wel de pioscoop van Heeren. Deze bestaat uit eene schijf van zwart ebonit, Fig. 105, *a*, op welks midden een cirkelvormige rand of verhooging is aangebracht en die bedekt wordt met

een glasplaatje, *b*, dat in het midden, overeenkomende met de ronde verhooging der schijf, doorzichtig en ongekleurd, maar aan den rand, door stralen

in 6 sectoren verdeeld, verschillend gekleurd is, welke kleuren van lichtgrijs tot donker opklimmen en die door de namen room, zeer vet, normaal, minder vet, mager en zeer mager zijn aangeduid. In de cirkelvormige ruimte der zwarte plaat wordt nu een druppel melk gebracht, met het glazen plaatje plat gedrukt en nagegaan, met welk deel der schijf de kleur der melk overeenstemt. De kleur wijst dan de hoedanigheid der melk aan.

Maar ook deze werktuigen zijn grootendeels in onbruik geraakt, althans aan zuivelfabrieken en daar, waar men het vetgehalte der melk eenigszins nauwkeurig wil bepalen. Behalve de methoden der gewone scheikundige analyse, waaromtrent wij in geene bijzonderheden treden, zijn daarvoor thans het meest in gebruik:

a. *De methode van Soxhlet*, hierin bestaande, dat men van eene bepaalde

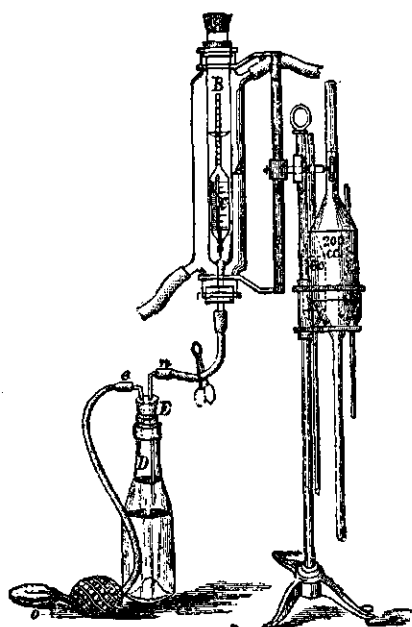


Fig. 106. Toestel van Soxhlet: A cilinder met water van $17\frac{1}{2}^{\circ}$ C., waarin de cilinder B met areometer C; D flesch met E caoutchoustop; oe buis met ventil; n buis met klemkraan.

hoeveelheid melk (200 cM^3) het vet met behulp van kaliloog (10 cM^3 met een soortelijk gewicht van $1.26-1.27$) in aether (ongeveer 60 cM^3 waterhoudende aether) in eene flesch, D, Fig. 106, oplost. Van deze oplossing, met behulp van het ventil oe in de buis B geperst, wordt het soortelijk gewicht met behulp van een areometer, verdeeld in graden van 66 tot 43 (beantwoordende aan een soortelijk gewicht van $0.766-0.743$) bepaald, bij eene temperatuur van $17\frac{1}{2}^{\circ}$ C., en uit dit soortelijk gewicht, met behulp van de bij het toestel behorende tabellen, het vetgehalte opgemaakt. Om de methode ook geschikt te maken voor het bepalen van 't vetgehalte van afge-roomde melk, wordt eene zeepoplossing aan de melk toegevoegd. De uitkomsten, met deze methode verkregen, zijn zeer nauwkeurig, maar het toestel en het gebruik van aether maken haar nog al kostbaar.

b. *De lactobutyrometer van Marchand*, later gewijzigd door Tollens en Schmidt en het laatst door Gerber. Gerber gebruikt eene buis van den vorm ongeveer als in Fig. 107 is afgebeeld. In de buis wordt eerst met behulp van daarvoor dienende pipetten gebracht: 10 cM^3 alcohol van 91 a 92° Tralles, 10 cM^3 zuivere aether van 0.725 specifiek gewicht en 3 druppels verdunde kaliloog, daarna 10 cM^3 melk. De buis wordt nu met een caoutchoustop gesloten en geschud, waarbij de eiwitstoffen der melk in oplossing komen, terwijl het vet in den aether oplost. Men stelt dan de buis rechtop, met de caoutchoustop naar beneden, in water van 40° C.; de vetoplossing komt nu boven drijven. De gevormde laag kan in de verdeelde buis worden afgelozen en uit het aantal cM^3 , met behulp van eene tabel, bij het toestel afgeleverd, het vetgehalte worden opgemaakt.

De bezwaren, die men bij deze vetbepaling ontmoet, zijn, dat de kaasstof zich, ook bij het hevigste schudden, niet altijd goed laat verdeelen en niet voldoende in de kaliloog en den alcohol wordt opgelost of verdeeld, waardoor aetherdruppels met daarin opgelost vet worden teruggehouden en niet alle boven in de buis komen.

Om aan dit bezwaar te gemoet te komen kan men het toestel op eene machine snel doen ronddraaien, maar zijn ook langzamerhand verschillende andere vetbepalingstoestellen bedacht, waarbij insgelijks van de centrifugaalkracht gebruik wordt gemaakt. Wij vermelden daarvan:

c. *Het contrôle-toestel van Fjord*, in gebruik vooral in Denemarken en Sleeswijk-Holstein bij de centrifuges van Burmeister en Wain, en de *Lactoscoop van de Flensburger machinefabriek*. Het toestel van Fjord bestaat uit een raam, dat op de as der centrifuge geplaatst kan worden en waarop een zeker aantal buisjes voor de verschillende monsters melk, die men wil onderzoeken,



bevestigd zijn. Nadat de buisjes met melk gevuld en gesloten zijn wordt het toestel in de trommel op de as der centrifuge gehangen, de trommel voor de helft met water van 55° C. gevuld en nu op gelijke wijze als bij het centrifugeeren van melk in beweging gebracht; bij eene snelheid van 1300—1400 omwentelingen heeft zich in den tijd van $\frac{3}{4}$ uur de room voldoende afgescheiden; deze roomlaag wordt gemeten en daaruit het vetgehalte berekend. Ofschoon niet in die mate als bij andere roombepalingen, omdat bij een bepaalde temperatuur en met dezelfde kracht gewerkt wordt, blijft bij deze methode toch het bezwaar bestaan, dat melksoorten wegens de verschillende slijmerigheid der kaasstof niet alle even gemakkelijk ontroomd worden.

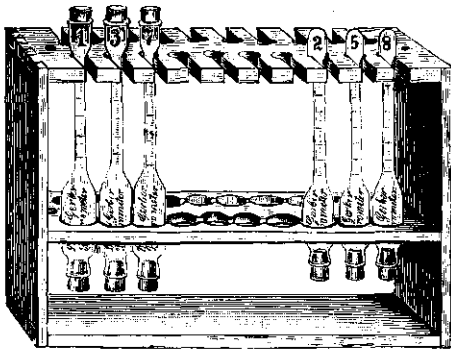
Op een dergelijk beginsel berust de inrichting van de „lactoscoop” der Flensburger machinefabriek. De buisjes worden echter in een doos of schotel geplaatst, evenals bij het hieronder te beschrijven toestel van Gerber, en aan deze met behulp van het statief eener centrifuge de noodige snelheid gegeven.

Fig. 107. De Flensburger fabriek levert lactoscopen van verschillende grootte met 24—450 proefbuisjes.

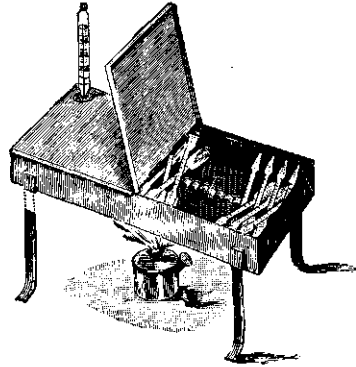
d. *De lactokrit van De Laval*. Ook hierbij wordt voor de afscheiding van het vet van den separator van den fabrikant van dien naam of van een afzonderlijk toestel, handlactokrit, gebruik gemaakt. Een verschil met de voorgaande methode is echter, dat in de daarbij behorende buisjes, behalve 10 cM³ melk, een weinig melkzuur en zoutzuur gedaan wordt, waardoor de eiwitstoffen worden opgelost, terwijl het vet niet wordt aangetast. Na in een waterbad op 40° C. verwarmd te zijn, plaatst men de buisjes in de centrifuge-trommel of op de schijf van den hand-lactokrit en maakt gedurende 4 minuten 6000—7000 omwentelingen in de minuut. Het vet heeft zich nu afgescheiden; het volume daarvan kan worden afgelezen en daaruit het gehalte worden berekend. Deze methode, die ook bruikbaar is voor afgeroomde melk, heeft den weg gebaad voor de nu volgende

e. *Methoden van Babcock, Lindström, Thörner, Rahm, Kanisz en Gerber*,

waarbij eveneens gebruik wordt gemaakt van een alkalische of zure vloeistof om de eiwitstoffen op te lossen. Van deze is die van den laatstgenoemden, met zijn acid-butyrometer, het meest in gebruik. De vorm, dien Gerber thans



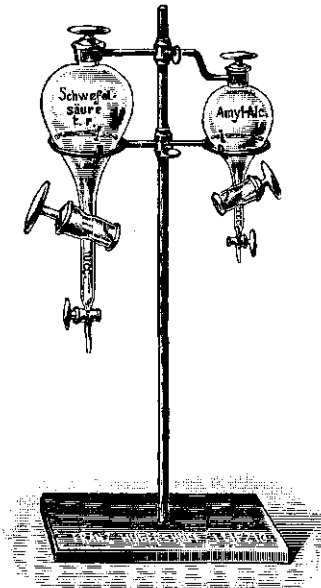
a. Stander voor butyrometers.



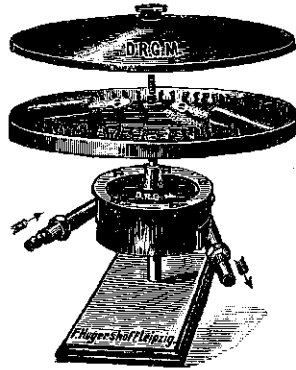
d. Waterbad.



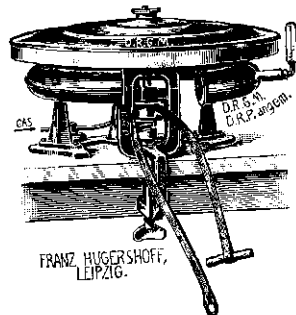
b. Automatische melkpijet.



c. Automatische pipetten voor zwavelzuur en amyralcohol.



e. Centrifuge.



f. Centrifuge met inrichting tot verwarming.

Fig. 108. Dr. Gerber's Acid-butyrometer. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

aan de butyrometerbuis geeft en die veroorlooft nog op $\frac{1}{4}$ graad of $\frac{1}{4}$ van één tiende procent nauwkeurig af te lezen, is in Fig. 107 en de daarbij behorende meest gebruikte toestellen in Fig. 108 aangewezen.

In de buis brengt men uit *e* eerst 10 cM³ zwavelzuur, daarna 1 cM³ amyl-alcohol en vervolgens met behulp van *b* 11 cM³ melk, sluit de buis met een caoutchoucstop en schudt tot alle vlokjes opgelost zijn en de vloeistof, die nu een licht groene kleur heeft aangenomen, volkomen helder is geworden. De buizen met de verschillende alzoo behandelde monsters melk worden in het waterbad *d* geplaatst, waarvan de temperatuur 60—70° C. is, en men laat ze daarin minstens 5 minuten, met den stop naar beneden. Daarna komen ze op den schotel der centrifuge, *e* of *f*, die gedurende eenige minuten in snelle beweging wordt gebracht. De centrifuge wordt gewoonlijk aan een tafel bevestigd en ontvangt hare beweging met de hand, door een riem of door een kruk, of ook door een turbine, door stoom of water bewogen, of door een electrischen stroom. De nieuwste verbetering, door Gerber aangebracht, bestaat in eene buis onder den schotel, die met lucht gevuld is, welke door een gas- of spiritusvlam verwarmd wordt. Daardoor behouden de butyrometers ook op de centrifuge de gewenschte temperatuur van 60—70° en voorkomt men het lastige schuimen, waardoor het aflezen bemoeilijkt wordt en de butyrometers anders na het centrifugeeren vaak voor het aflezen weder in het waterbad teruggebracht moeten worden, Fig. 108, *f*.

Het toestel kan, behalve voor melk, room, afgeroomde melk, wei en karnemelk, ook dienen voor 't bepalen van 't vetgehalte van gecondenseerde melk, kaas en boter. Voor nadere bijzonderheden verwijzen wij naar den catalogus met gebruiksaanwijzing, bij de agenten verkrijgbaar ¹⁾.

2. Invloeden en omstandigheden, die de hoeveelheid en hoedanigheid der melk wijzigen. Vorming der melk in de melkklieren.

Van eene melkkoe verlangt men, dat zij zooveel mogelijk melk van eene goede hoedanigheid geeft. Gelijk reeds bl. 221 gezegd is, hangt zulks in de eerste plaats af van de hoedanigheid des uiers en in 't algemeen van den individueelen toestand der koe. Er zijn intusschen nog eenige andere omstandigheden, die daarop van invloed zijn en waarop wij hier de aandacht moeten vestigen.

¹⁾ Kent men het soortelijk gewicht der melk en haar vetgehalte, dan kan men met behulp van eene formule, door Fleischmann daarvoor gevonden, de hoeveelheid droge stof berekenen. Is namelijk *d* de hoeveelheid droge stof, *v* het vetgehalte en *s* het soortelijk gewicht der melk, dan wordt

$$d = 1.2 v + 2.665 \frac{100 s - 100}{s}$$

Trekt men van *d* het gehalte *v* af, zoo verkrijgt men de waarde *r*, de vetvrije droge stof, dus $r = d - v$, terwijl het soortelijk gewicht *m* van de droge stof berekend kan worden door de formule

$$m = \frac{d}{d - \frac{100 \cdot s - 100}{s}}$$

De eerste formule toepassende op de melk der Arnheemsche melkinrichting, met een gemiddeld soortelijk gewicht van .03229 en een vetgehalte van 3.025 proc., vindt men voor droge stof 11.966, terwijl door directe bepaling 11.86 proc. werd gevonden. Voor onze melk schijnt de factor 2.665 dus iets te hoog en 2.63 juist te zijn.

Over den invloed van 't voedsel op het melkgeven is bl. 236 reeds een en ander gezegd. Ras- of individueele eigenschappen en voeding moeten hier echter wel worden onderscheiden. Er zijn koeien, die ook bij eene schrale voeding veel melk geven, maar dan ten koste van hun lichaam, en anderen, die ook bij eene rijke voeding weinig melk geven, maar door de rijke voeding vet worden. Tusschen beiden staan er echter, wier melkopbrengst met de vermeerdering van het voedsel min of meer gelijken tred houdt, en deze verdienen de meeste aandacht; zij zijn veelal de beste melkkoeien.

Wat nu de hoedanigheid der melk betreft, wordt, gelijk reeds vroeger gezegd is, het meest de verhouding tusschen het water en de vaste bestanddeelen der melk door het voedsel gewijzigd. Maar, terwijl men vroeger meende dat de droge stof nagenoeg altijd dezelfde samenstelling heeft, blijkt zulks toch niet geheel juist te zijn. Wel stijgt met het vetgehalte der melk het gehalte aan droge stof, maar die droge stof is dan niet slechts absoluut maar ook relatief rijker aan vet. Men merkt dit b.v. bij koeien die, in eene goede weide gaande, niet slechts meer, maar ook vettere melk geven. Het vetgehalte stijgt dan steeds meer dan het gehalte aan droge stof ¹⁾. Veerassen of slagen, wier melk absoluut rijker aan vet is, geven in overeenstemming hiermede dan ook eene relatief vettere melk. Als bewijs van dit laatste geeft Fleischmann de volgende cijfers. Wij voegen daarbij het resultaat van A. Bos.

	Procentgehalte		Procent vet
	der melk aan		in de
	vet.	droge stof.	droge stof.
143 Nederlandsche koeien (Kleinhof-Tapian)	3.226	11.913	27.08
100 Mecklenburger koeien (Raden)	3.242	11.953	27.13
24 Shorthornkoeien (Dr. Vieth)	4.518	13.948	32.39
24 Jerseykoeien (Dr. Vieth)	4.908	14.596	33.62
233 koeien in Zuid-Holland van 19 boerderijen	3.12	11.79	26.5

Bij waterig slap voer en in 't algemeen bij eene schrale voeding bekomt men dus eene dunnere melk dan bij eene rijkere voeding. Van invloed daarbij is ook de voedingstoestand. Van twee koeien, die beiden evenveel melk *kunnen* geven, maar waarvan de eene in een goeden, de andere in een slechten voedingstoestand is, geeft bij dezelfde voeding de eerste meer melk dan de tweede.

Een bepaalden invloed heeft het voedsel op de hoedanigheid van het vet der melk. Groenvoer geeft boter, die rijker aan oleïne en derhalve weker is dan die van droog voer. Wordt veel stroo gevoederd, zoo is de boter vaster, minder vetachtig op het gevoel, dan wanneer goed grashooi het hoofdvoer vormt. Raapkoek, tarwezemels en haver geven eene wekere, roggezemels, boonen, erwten, wikken, lijn-, katoen- en palmkook eene vastere boter. Volgens Ad. Mayer is het smeltpunt en daardoor ook de vastheid der boter van het voedsel in zoover afhankelijk, als licht verteerbare koolhydraten het smeltpunt verlagen en voedermiddelen, arm aan koolhydraten, het verhoogden, dus een vastere boter leveren. Raapkoek (vochtig gegeven), knollen, spoeling enz. en andere voedingsmiddelen, die eene riekende of bittere stof bevatten,

¹⁾ Zie ook A. Bos, *Wat nauwkeurig bijgehouden melkljsten den veehouder leeren*, bl. 13.

deelen die, althans in aanzienlijke hoeveelheid en bij weinig ander krachtvoer gegeven, aan de boter mede. Ook de kleur der uit de melk bereide boter is grootendeels van het voeder afhankelijk. Het zekerst verkrijgt men, volgens Fleischmann, voortreffelijke en houdbare boter, wanneer men zich bij de wintervoeding der koeien tot goed hooi, haverstroo, eene matige hoeveelheid mangelwortels of gele wortels, havermeel, tarwezemels en raapkoek, deze natuurlijk droog gegeven, bepaalt. Zie ook bl. 280.

Ook het gehalte van het botervet aan vluchtige vetzuren is tot zekere grens van de soort voedsel en de hoeveelheid, die gegeven wordt, afhankelijk, maar ook van de temperatuur en vooral van den tijd, die er sedert het afkalven verlopen is. Het verband tusschen een en ander is nog niet voldoende aangetoond. Gebleken is, dat suikerhoudend voedsel, b.v. melasse en bietenkoppen, het gehalte verhoogt. In het algemeen daalt het gehalte aan vluchtige vetzuren ook naardat er meer tijd sedert het afkalven verlopen is, wanneer de voeding schraler en de koeien aan koud, guur weer zijn blootgesteld, b.v. in den nazomer, als de weiden schraler worden, en vooral in het najaar, tegen den staltijd, terwijl na het opstallen de hoeveelheid weer toeneemt. Mogelijk wordt in zoo'n geval, voor de vetvorming der melk, vet aan het lichaam onttrokken; maar dit alles eischt nog een nader onderzoek.

De melkklieren, de eigenlijk werkzame deelen van den uier, hebben eene dergelijke samenstelling als de smoerklieren der huid; vergelijk bl. 13 en 27.

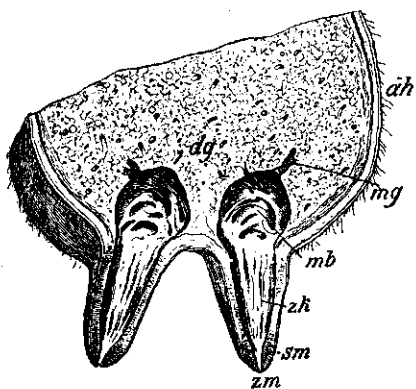


Fig. 109. Doorsnede van de melkklieren eener koe: *ah* uitwendige huid; *dg* klierweefsel; *mg* melkgang; *mb* melkboezem; *zk* tepelkanaal; *sm* sluitspier; *zm* tepelmond.

In elk der beide helften van den uier, de rechter en de linker, is zulk eene melkklier aanwezig, die door eene bindweefsellaag, van voren naar achteren midden door den uier gaande, zijn gescheiden. Voorts is elke klier door eene bindweefsellaag, waarin zich vet afzet, en het geheel door een gemeenschappelijk huid omgeven. Elke melkklier is van twee tepels, soms is nog een derde (bijtepel) aanwezig, voorzien, die voor uitmonding dienen. Bij een microscopisch onderzoek blijkt elke klier uit talrijke blaasjes met een afvoerkanaaltje te bestaan. Die afvoerkanaaltjes vereenigen zich en zoo krijgt men eerst klierlapjes met een gemeenschappelijk

afvoerkanaaltje. Eenige klierlapjes, waarvan de afvoerkanaaltjes zich tot een grooter kanaaltje of melkadertje vereenigen, vormen samen een klierlap, enz. Die melkadertjes vereenigen zich weder tot grootere kanalen of melkgangen, die naar de tepels verlopen en hier in de melkboezems in en boven de tepels uitmonden, Fig. 109. Men mag nu aannemen, dat de eigenlijke melkvorming plaats heeft in de klierblaasjes, welker binnenvlakte met plaatvormige épithelcellen bezet is en die uitwendig met bloed- en lymphvaten omgeven zijn, zooals Figg. 110 en 111 doen zien. Maar hoe de melk hier eigenlijk wordt gevormd is nog niet voldoende opgehelderd. Volgens een onderzoek van

Heidenhain zijn de kliercellen tijdens de melkafscheiding, Fig. 110, sterk gezwollen. Elke cel bevat dan 2 a 3 kernen en aan haar vrij uiteinde vetdruppels. De inhoud der cellen vervloeit nu; hij komt met het daarin aanwezige vet, in fijne druppels verdeeld, buiten den wand der cellen in het blaasje, terwijl van de cellen zelve slechts een kleine rest overblijft. De cellen zien er dan als Fig. 111 uit. Volgens Rauber is de melk een product van de lymphcellen in de bloedvaten, welke de blaasjes omgeven. Hoe dit ook zij, de in de blaasjes gevormde melk verzamelt zich door kanaaltjes van de blaasjes in het gemeenschappelijk afvoerkanaal van een klierlapje; deze vereenigen zich weder tot de grootere kanaaltjes of melkgangen, welke in de melkboezems, waarvan er voor elken tepel een bestaat, uitmonden, Fig. 109. De melk verlaat door het tepelkanaal, dat onder gewone omstandigheden door de sluitspier van de buitenlucht is afgesloten, maar tijdens het melken geopend wordt, den uier.

Nu is de klierwerkzaamheid in den uier geenszins altijd dezelfde gedurende 't geheele leven van een dier; zij hangt nauw samen met het geslachtsleven en is daardoor in tijdperken, *lactatieperioden* of *melktijden* geheeten, door tijdperken van rust (het *droogstaan*) afgescheiden, verdeeld, of met andere

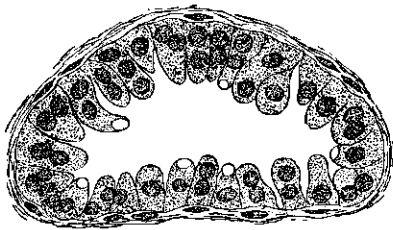


Fig. 110. Melkklierblaasje in den toestand van melkafscheiding.

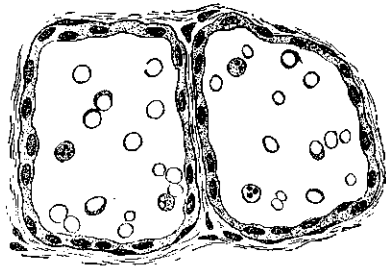


Fig. 111. Melkklierklaasjes in rust.

woorden: de hoeveelheid en hoedanigheid der melk eener koe hangen af van haren ouderdom en van den tijd, die er verlopen is sedert zij gekalfd heeft. Zij geeft in den regel de meeste melk na het vierde tot zevende kalf voortgebracht te hebben en in de eerste 2 a 3 maanden na het afkalven. Vaarzen schijnen over 't geheel iets vette melk te geven, maar ook daarop zijn uitzonderingen, en 't is de vraag of een koe, die veel melk geeft, wel altijd eene voldoende hoeveelheid voedsel ontvangt ¹⁾. Na de biest, bl. 266, is de melk eerst minder rijk aan boter, en als, na de 2^{de} of 3^{de} maand, de hoeveelheid melk al geringer en geringer wordt, neemt haar gehalte aan droge stof veelal toe. Men moet dus onderscheiden de melk van *nieuwemelk*- en van *oudmelk*-koeien. Uit een groot aantal analyses van melk, aan de Arnheemsche melkinrichting geleverd, ons door den directeur, den heer G. H. Beer, welwillend verschaft en waarvan wij de belangrijkste uitkomsten in eene tabel aan het eind van dit Deel zullen bijeenvoegen, blijkt, dat de melk gemiddeld

¹⁾ Zie A. Bos, *t. a. pl.*, bl. 8—9.

in de maanden October en November het rijkst aan vet, resp. 3.19 en 3.15, en in Juni en Juli het armst daaraan is, resp. 2.87 en 2.94 proc. Aan droge stof was de melk het rijkst in Mei en October, resp. 12 en 12.06, en in Juli en Augustus het armst daaraan, resp. 11.75 en 11.77 proc.

Niet zonder invloed op de melkoprangst in een jaar is ook het jaargetijde, waarin het afkalven plaats heeft. Wel wordt de grootste melkoprangst voor het oogenblik verkregen, wanneer men de koeien kort vóór den weidetijd laat kalven, maar volgens Petersen is bij eene krachtige voeding in den winter de jaarlijksche gemiddelde oprangst grooter als zulks in de maanden December, Januari en Februari geschiedt. Eene waarneming van den heer v. d. Breggen) hier te lande komt daarmede vrij wel overeen. Althans zijne koeien, in Februari gekalfd, gaven gemiddeld in 1877 meer melk dan de in Maart, deze weder meer dan de in April en nog meer dan de in Mei gekalfdde ¹⁾. Uit een onderzoek van Dr. P. Schuppli ²⁾ omtrent den invloed van den kalftijd der koeien op de melkoprangst en het opfokken van kalver is mede gebleken, dat bij eene doeltreffende wintervoeding een kalftijd in November tot en met Januari, ten deele ook nog in Februari, het voordeeligt is met het oog op de melkoprangst en het aanfokken; December, November en Januari zijn de gunstigste tijdstippen voor het afkalven met het oog op de melkoprangst en November voor het aanfokken van kalver; het laatste, omdat de melk in den winter van meer gelijkmatige samenstelling is en de voorjaarskalver meer aan diarrhee sterven. In Denemarken, en hier te lande in de provinciën Noord-Brabant en Limburg, laat men de koeien niet enkel in het voorjaar, maar ook in het najaar kalven om in den winter meer boter aan de markt of meer melk aan de fabrieken te kunnen leveren.

In de wijze, waarop de melk uit den uier verkregen wordt, in het *melken*, vindt de landbouwer almede een van de practische middelen, waardoor hij het melkgeven zijner koeien bevorderen of benadeelen kan. Gelijk wij zoo even gezien hebben, wordt de melk in de klieren van den uier gevormd; zij verzamelt zich uit de klierblaasjes in de verschillende afvoerkanaaltjes en van hier in de zoogenaamde melkkamers of boezems, waarvan er zich boven elken tepel één bevindt; daardoor zwelt de uier meer en meer. Wordt nu, door het omvatten met de hand of met den rechthoekig gebogen duim en de eerste vingers, op het bovenste deel des tepels, dat inwendig het benedenste deel der kamer vormt, zie Fig. 109, een eenigszins van boven naar beneden gaanden druk uitgeoefend, zoo wordt het tepelkanaal geopend en eene zekere quantiteit melk uitgedreven. Bij het openen der hand vult zich deze ruimte dadelijk weder met melk uit het bovenste deel der kamer en de verschillende melkkanalen.

De vraag, of de op éénmaal gemolken melk dan reeds in den uier aanwezig is, dan of zij zich ook tijdens het melken uit het bloed vormt, is nog niet voldoende beantwoord. Waarnemingen hebben echter geleerd, dat, hoe beter de uier telkens wordt uitgemolken, des te meer melk wordt verkregen en des te langer het melkgeven aanhoudt. Vooral is het van belang daarop te letten

¹⁾ *Landbouw-courant*, 1878.

²⁾ *Molkerei-zeitung*, Berlin, 1894.

bij jonge koeien (vaarzen), die het eerst aan de melk gekomen zijn. In zekeren zin kan gezegd worden, dat juist door oefening van het orgaan de goede melkgeefsters gevormd worden. Daarbij komt, dat de laatst uitgemolken melk vetrijker is, waarschijnlijk een gevolg hiervan, dat de vetbolletjes uit de nauwe afvoerkanaaltjes niet zoo gemakkelijk in de boezems overgaan dan de andere melkbestanddeelen. Van melk met een gemiddeld vetgehalte van 3 proc. bevatten de eerst gemolken stralen gewoonlijk niet meer dan 0.5 en de laatste meer dan 10 proc. vet. In het gehalte aan vetvrije droge stof is er echter weinig verschil. Hoe beter het uitmelken derhalve geschiedt, des te vettere melk men bekomt. De vetbolletjes van de laatst gemolkene melk zijn ook grooter, Fig. 112; kleiner dan 0.004 mM. komen hierin weinig of niet voor.

Om dezelfde reden wordt het melken driemaal daags beter geoordeeld dan tweemaal. Men bekomt iets meer melk, en hoe korter tusschenruimten, hoe vetter de melk is. In den eersten tijd na het afkalven is driemaal melken veelal ook noodig om verzweringen van den uier te voorkomen. Later wordt het meerdere werk, aan het melken verbonden, door de meerdere opbrengst veelal niet vergoed ¹⁾. Maar 't zij men tweemaal, 't zij men driemaal melkt,

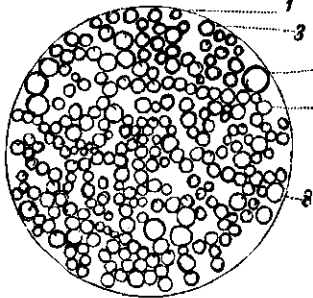


Fig. 112. Niet geroemde vette melk, bij het melken het laatst uit den uier verkregen. 1, 2, 3, 4 vetbolletjes van 0.004, 0.008, 0.012 en 0.016 mM.

aan den eenmaal vastgestelden tijd van melken moet men zich stipt houden en niet den eenen dag tweemaal, den anderen driemaal melken; 't best is, dien zoo te kiezen, dat gelijke tijdruimten tusschenbeide vallen. Zijn deze ongelijk, zoo wordt, na den kortsten tusschentijd, minder, maar iets vettere melk, na de langste tijdruimte meer, maar wat dunnere melk verkregen. Daardoor laat zich ook het verschil tusschen avond- en morgenmelk verklaren, dat echter vervalt, wanneer de tijd tusschen beide tijdstippen van melken gelijk wordt genomen. Voorts moeten dezelfde koeien zooveel mogelijk door denzelfden persoon gemolken worden; want ook bij de dieren is de gewoonte van grooten invloed.

Waarnemingen hebben voorts geleerd, dat de koeien het rustigst zijn bij het over 't kruis melken, onder gedurige afwisseling, omdat de beide melkklieren dan het gelijkmatigst worden uitgemolken, wat dus de meeste aanbeveling verdient.

Voor de zuiverheid der melk is het wenschelijk uier en tepels schoon te houden en, zoo noodig, af te wasschen. De eerste stralen melk uit elken tepel vangt men om dezelfde reden niet op.

¹⁾ In den laatsten tijd is het vaker melken, tot acht keer toe, van jonge, pas gekalfde koeien aanbevolen door den Deen Hegelund. Een nader onderzoek omtrent zijne methode wordt in Noord-Holland ingesteld. Gunstige resultaten van de methode-Hegelund, en ook van 't gewone melken (eerst de vóór-, daarna de achterspenen) tegenover het overkruis melken, verkregen door H. Middelstädt te Oldenburg, worden medegedeeld in het *Weekblad voor Zuivelbereiding*, 9 September 1902.

Voor het melken zijn ook machines uitgevonden en aanbevolen, o. a. die van Thistle, voor groote melkerijen en in streken, waar geen goede melkers of melksters zijn. Over de doelmatigheid daarvan wordt nog verschillend geoordeeld; het gebruik er van is in allen gevalle nog zeer beperkt. Bij ontsteking van de tepels kan een tijdelijk gebruik van melkbuisjes, Fig. 113, wenschelijk zijn. Deze zijn van been, van verzilverd metaal of van nikkel vervaardigd, boven van eenige zijdelingsche opeeningen en beneden van een schildvormig aanhangsel voorzien. Zij worden in het tepelkanaal gestoken tot aan den melkboezem, Fig. 114, waardoor de melk uitvloeit zonder dat gemolken behoeft te worden. Een langdurig gebruik is echter nadeelig voor de tepels en de melkopbrengst.



Fig. 113.
Melkpijpje.

Niet bij alle koeien even sterk, maar toch altijd min of meer is de bronstijd van invloed op de hoeveelheid en hoedanigheid der melk. Veelal is de hoeveelheid melk dan aanzienlijk minder, daalt ook het vetgehalte, soms tot 1 proc., en in 't algemeen de hoeveelheid droge stof van de melk en heeft zij vaak eene ongewone samenstelling, zoodat zij geen koken kan lijden en door leeb niet stremt.

Het verrichten van matigen arbeid door melkkoeien doet wel is waar de melkopbrengst iets verminderen, maar schaadt niet aan de kwaliteit der melk; integendeel hebben de onafhankelijk van elkander genomen proeven van Stillich, Morgen en Backhaus geleerd, dat de onder die omstandigheden geproduceerde melk iets vetter is; de absolute hoeveelheid water en de absolute hoeveelheid droge stof in de melk zijn iets minder, maar de absolute hoeveelheid vet blijft nagenoeg dezelfde. Wel is de arbeid schadelijk wanneer de koeien zich bovenmate moeten inspannen of op het heetst van den dag moeten werken.

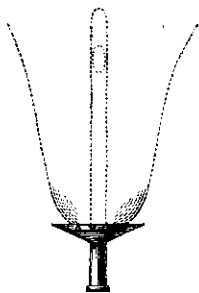


Fig. 114. Melkpijpje
in den tepel gestoken.

In sommige gevallen wijkt de melk van hare normale hoedanigheid af; zij is daardoor in het gebruik tot voedsel of voor de boter- en kaasbereiding van geringer waarde, en daarom worden deze afwijkingen gewoonlijk met den naam *gebreken der melk* bestempeld. De nadere oorzaak ligt deels in eene slechte behandeling der melk (onzindelijkheid), deels in het voedsel, deels in den individueelen toestand der dieren, maar het is vaak moeilijk, ja in vele gevallen onmogelijk, die bepaald aan te wijzen. Zoo laat de melk van enkele, vooral oudmelkte koeien zich soms, ook met de meeste zorg, niet karnen. Fleischmann raadt in dit geval aan het karnen bij eene hoogere temperatuur, tot 25° C., of de melk met verdunde natronloog eerst zwak alkalisch en dan met verdund zoutzuur zwak zuur te maken. Soms kan het gebrek ook worden toegeschreven aan het gebruik van zuur voedsel, b.v. zure appels in boomgaarden, zuring en klaverzuring in sommige weiden.

In andere gevallen, vooral bij verandering van voedsel en van 't weer, wil de melk niet uitroomen. Dit gebrek treedt niet slechts op bij oudmelkte koeien in den herfst — en men kan het dan, althans voor een deel, evenals het moeilijke karnen, toeschrijven aan het grooter aantal van de kleinste vetbol-

letjes —, maar ook in het voorjaar en vooral als men de melk bij eene lagere temperatuur laat uitrooien (ijsmethode). Dikwijls merkt men dan op een meer slijmig worden der kaasstof en wil hebben waargenomen, dat dergelijke melk minder calciumphosphaat bevat. Ook bij de kaasbereiding komen dikwijls verschijnselen voor, waarvan de oorzaak in eene afwijking van de hoedanigheid der melk gezocht moet worden, maar waarvan men nog niet altijd eene verklaring kan geven. Naar het schijnt is elke ziekelijke toestand of bijzondere levens-(ziels)-toestand van het dier van invloed op de hoedanigheid der melk.

Vele van deze melkgebreken meent men echter thans aan lagere organismen te moeten toeschrijven. Het spoedig zuur worden moet veelal aan onzindelijkheid van het melkgereedschap enz. worden toegeschreven, aangezien de hiervoor noodige organismen aan dergelijk gereedschap in groote hoeveelheid aanwezig zijn. Blauwe melk, waarbij aan de oppervlakte lazuurblauwe plekken optreden, moet mede aan een plantje, een bacillus worden toegeschreven; het gebrek kan daardoor ook aan andere melk medegedeeld worden en, bij niet genoegzame zindelijkheid van het melkgereedschap enz., geruimen tijd in

eene melkerij aanhouden; eene gele of roode kleur der melk, vroeger enkel toegeschreven aan bloed, dat bij ontsteking van den uier er mede vermengd wordt, kan echter, evenals de hierboven genoemde blauwe kleur, door lagere organismen veroorzaakt worden. Zie verder hieronder.

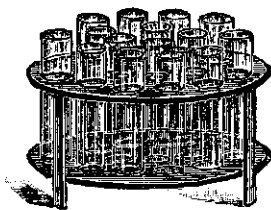
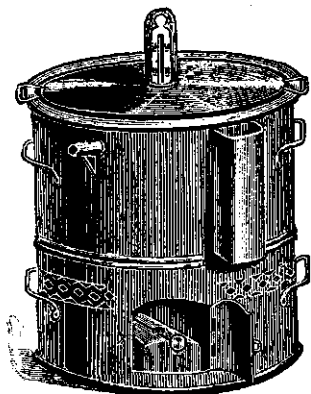


Fig. 115. Toestel voor de gistingsproef.

Zindelijkheid, maar ook acht geven op den gezondheidstoestand der koeien en hare melk en, zoo mogelijk, een bijzonder onderzoek naar de hoedanigheid zijn de eerste maatregelen,

die de landbouwer ter voorkoming of opsporing dezer gebreken kan nemen. Melk van zieke koeien of dezulken, die hot een of ander gebrek vertoonen, worde niet met de andere vermengd.

Om te onderzoeken of de eene of andere koe of bij levering aan fabrieken de een of andere leverancier gebrekkige melk levert, verwarmt men kleine proefjes melk in bedekte buisjes ongeveer 12 uur lang op eene temperatuur van 37—40° C. Dan komt de schadelijke werking van een lager organisme of van eenig ferment sneller tot werking dan bij de gewone temperatuur. Zuivere en normale melk moet dan na 12 uur, behalve dat zich room heeft afgescheiden, nog niet veranderd zijn en hoogstens een zuiver zuurachtigen reuk bezitten. Is de melk in onregelmatige vlokken gestremd, of vormt zij eene slijmige massa met gasbellen daartusschen, of bespeurt men er een vreemden, onaangenaamen reuk aan, zoo mag men dit als eene afwijking beschouwen en is het mogelijk, dat zulke melk b.v. voor het bereiden van kaas niet deugt. Voor dit onderzoek zijn bepaalde toestelletjes, b.v. Walter's melkgistapparaat, in gebruik, Fig. 115. Meer bepaald in kaasmakerijen wordt ook wel de stremproef genomen; zie hieronder bij kaasbereiding.

Overigens laten zich verschillende afwijkingen in de hoedanigheid der melk ook door den reuk en den smaak beoordeelen; een geringe graad van zuurheid, zonder dat de melk dik is geworden, kan met behulp van een lakmoespapiertje aangetoond en door titreering bepaald worden.

3. Veranderingen, die de melk na het melken ondergaat, en de middelen om haar tegen bederf te bewaren.

De melk is eene van die stoffen, welke zeer licht veranderen of bederven. Ofschoon men de oorzaak dezer veranderingen, van dit bederf, niet kende, wist men toch al lang, dat zij met de zindelijkheid in een nauw verband staat; dat door b.v. het melkgereedschap en de lucht in den melkkelder zuiver te houden de melk niet zoo licht zuur werd of hoe ook veranderde. Thans is het bekend dat die veranderingen, althans voor het meerendeel, aan lagere organismen, gewoonlijk met den algemeenen naam van *bacteriën* aangeduid, moeten worden toegeschreven en dat de melk een zeer geschikte vloeistof is voor het leven, de vermeerdering en daardoor ook voor de verspreiding dier lagere organismen, niet alleen van dezulken, die de melk zelve veranderen, b.v. de melkzuurbacteriën, maar ook van eene menigte meer, b.v. ook van die, welke ziekten bij mensch en dier veroorzaken, als die van 't mond- en klauwzeer, van de tering, het roodvonk, de typhus en de cholera. De verspreiding dier lagere organismen of hare kiemen is overigens zeer algemeen: in de lucht, den bodem, het water enz. Vandaar dat het niet gelukt, ook bij de grootste zindelijkheid, de melk steeds onveranderd te houden. Om daartoe te geraken moeten nog andere maatregelen worden genomen. Zie hieronder.

Toch is de hoeveelheid van de in de melk voorkomende organismen in de eerste plaats afhankelijk van het zindelijk zijn der koeien, van den stal en de daarin aanwezige lucht, van het melkgereedschap enz., zooals door Dean in Kanada proefondervindelijk is aangetoond en uit de volgende, daarbij verkregen resultaten blijkt:

	Aantal proeven.	Aantal bacteriën per cM ³ melk.
Zuivere droge koeien	4	8 295 tot 9 420
Vuile koeien	7	9 845 » 17 155
Vochtige koeien	9	640 » 2 350
Vuile melkimmers	10	215 400 » 806 320
Beter gezuiverde melkimmers	11	13 080 » 93 420
Met stoom behandelde melkimmers	6	355 » 1 720

Ofschoon nu soms nog andere schimmels of zwammen in de melk kunnen voorkomen, die haar doen veranderen, b.v. de bekende groene, penceelvormige schimmel op reeds bedorven melk en de gewone gistcellen, behooren toch die, waarmede de zuivelbereider het meest te maken heeft, tot de groep Splijtzwammen of Bacteriën in ruimen zin. De kennis daarvan, gewoonlijk *Bacteriologie* geheeten, is ook daarom van gewicht, omdat men heeft gevonden dat, terwijl sommigen zeer schadelijke werkingen in de melk of de daaruit bereide kaas veroorzaken, er anderen zijn die juist eene gewenschte verandering daarin te weeg brengen. Vandaar dat men er toe gekomen is deze laatsten afzonderlijk te kweeken en ze met uitsluiting van anderen alleen te doen werken.

De bacteriën of slijtzwammen zijn ééncellige plantjes. De cellen hebben een verschillenden vorm en daarnaar onderscheidt men: *Coccen*, *Micrococcen*, *Macrococcen* en *Diplococcen*, uit *ronde* cellen bestaande; *Bacillen* met rechte, *staafvormige* cellen; *Spirillen*, *Spirochaeten* enz. met schroefvormige *gekromde* cellen, en *draadvormige* bacteriën, uit min of meer lange, soms vertakte draden bestaande. De cellen leven of afzonderlijk of zijn tot ketenvormige rijen, tot bundels, hoopjes of geleachtige massa's met elkander vereenigd. Zij vermenigvuldigen zich door splinging, dat is door dwarsdeeling ontstaan uit ééne cel twee cellen. Velen, vooral die, welke tot de staaf- en schroefvormigen behooren, planten zich bovendien door kiemen of sporen voort. In dit geval vormen zich in eene cel glinsterende, meest peervormige lichaampjes, die zich tot sporen ontwikkelen en de cel verlaten. De sporen zijn door een dunne, maar vaste huid omgeven, die ze tegen uitwendige ongunstige invloeden schijnt te beschermen. Vandaar dat zij meer weerstand bieden, b.v. aan eene verhooging van temperatuur, dan de bacteriën zelve. Terwijl deze toch in eene vloeistof, b.v. melk, meest te gronde gaan bij eene temperatuur van 50 a 100° C., kunnen hare sporen meestal een temperatuur van 100° C. verdragen en velen weerstaan een droge hitte van 130—150° C. Onder gunstige omstandigheden, het best bij eene temperatuur van 30 à 40° C. (broedtemperatuur), ontkiemen zij tot bacteriën van hare soort, die zich weder op de gewone wijze door splinging vermenigvuldigen.

Het leven der bacteriën is zeer afhankelijk van de temperatuur. Hierboven zijn reeds de hoogere temperaturen genoemd, waarbij zij gedood worden. Ook door herhaald bevroezen en weder ontdooien gaan velen te gronde, terwijl hare ontwikkeling en vermenigvuldiging bij eene lage temperatuur, b.v. beneden 12° C., gering en bij eene hoogere, b.v. 30 à 40 C°, het grootst is, zooals uit de volgende waarneming van Knopf en Escherich blijkt. Melk, waarin oorspronkelijk ongeveer 10 000 bacteriën in de cM³ aanwezig waren, bevatte bewaard bij

	12.5° C.	34° C.
na een uur	geen vermeerdering	75 000
» twee uren	40 000	230 000
» drie »	60 000	640 000
» vier »	80 000	2 150 000
» vijf »	260 000	18 300 000
» zes »	435 000	38 000 000

Een en ander hangt echter ook af van de soort bacterie, en zoo zijn er enkelen, o. a. eene door Eichholz ontdekt, welke aan de boter een zeepachtigen smaak geeft, welke zich bij eene temperatuur beneden 12 graden snel ontwikkelen.

Heeft men dus in de warmte een middel om de bacteriën te dooden, hare ontwikkeling tegen te houden of te bevorderen, en wordt daarvan, zooals wij zullen zien, in de zuivelbereiding veel gebruik gemaakt, de andere middelen om ze te dooden, als carbolzuur, sublimaat, zwaveligzuur, formalin enz., kunnen hier weinig of niet toegepast worden. Ook de middelen boorzuur en salicylzuur, aanbevolen als bacteriëndoodend om de melk zoet te houden, verdienen die aanbeveling niet. Alleen bij het grondig schoonmaken van het melkgereedschap en het ontsmetten van de lokalen voor zuivelbereiding wordt

van dergelijke middelen gebruik gemaakt, b.v. voor het melkgereedschap eene sterke warme sodaoplossing in vereeniging met stoom of heet water, voor het reinigen der localen het overstrijken der wanden enz. met versch gebluschte of zwaveligzure kalk. Om ook de lucht in de localen te zuiveren werd vroeger van zwaveligzuur, verkregen door verbranding van zwavel, thans meer van formalindamp gebruik gemaakt. Om de handen te zuiveren worden ze met groene zeep of eene oplossing van creolin afgeborsteld. Zeer vergiftige ontsmettingsmiddelen, als sublimaat, gebruike men in de zuivelbereiding niet. Voor het conserveeren van melkmonsters voor onderzoek op vetgehalte enz. kunnen dienen dubbel chromzure kali en formalin.

Evenals in de geheele Natuur wordt er ook tusschen de bacteriën vaak een strijd gevoerd en geldt ook dan het recht van den sterkste.

Verder is het leven der bacteriën afhankelijk van de reactie van de vloeistof of den voedingsbodem. De meesten ontwikkelen zich het best wanneer de vloeistof zwak alcalisch is, terwijl zij in eene eenigszins zure of veel suiker houdende vloeistof te gronde gaan of zich weinig of niet ontwikkelen. Licht en electriciteit zijn veelal schadelijk voor hare ontwikkeling, terwijl toetreding der lucht voor sommigen voor-, voor anderen nadeelig is.

Welke veranderingen de bacteriën al in de melk veroorzaken is geenszins in alle deelen bekend, en nog minder hoe die veranderingen eigenlijk tot stand komen. Men brengt die verschijnselen in het algemeen tot de gistingsverschijnselen, en in sommige gevallen schijnen de bacteriën een stof, een ferment of enzym af te scheiden, dat de verandering veroorzaakt.

Onder de gewone omstandigheden, waaronder de melk verkregen wordt, zijn daarin drieërlei soort bacteriën aanwezig, namelijk: *a.* Melkzuurbacteriën, die de melksuiker in melkzuur veranderen en waarvan de meest gewone soort met den naam *Bacterium lactis acidi* wordt aangeduid; *b.* Hooibacteriën, alzoo geheeten omdat zij regelmatig op hooi en in het stof, van hooi afkomstig, aanwezig zijn. Men noemt ze ook peptoniseerende bacteriën, omdat zij de eigenschap bezitten de eiwitstoffen der melk in peptonen om te zetten en daardoor op te lossen. Door haar wordt de melk eerst dik als door stremming met leb en daarna dun vloeibaar als bouillon. De meest bekende dezer bacteriën is *Bacillus subtilis*. *c.* Rottingsbacteriën, alzoo geheeten omdat zij in rottende stoffen aanwezig zijn. Zij komen dan ook met mest en andere rottende stoffen in de melk en doen hier de melksuiker (en ook het daaruit gevormde melkzuur) in boterzuur, koolzuur en waterstof (Deel II, bl. 85) omzetten, waardoor eene sterke gasontwikkeling optreedt en de melk den onaangename smaak en reuk van boterzuur bekomt. De meest bekende bacterie van deze soort is *Bacillus butyricus*.

In den regel wordt van de werkingen der onder *b* en *c* vermelde bacteriën in de melk niets bespeurd, omdat de melkzuurbacteriën meestal de overhand hebben en de ontwikkeling der anderen tegenhouden. Anders wordt het geval wanneer veel stof van hooi of mest of andere rottende stoffen in de melk zijn gekomen; dan kunnen de onder *b* of *c* vermelde bacteriën de overhand krijgen. En aangezien deze zich ook door sporen voortplanten komen zij meer tot ontwikkeling wanneer de melkzuurbacteriën vooraf gedood zijn, b.v. de hooibacillen in gekookte melk, die men dan ook, nadat zij een paar dagen oud is

geworden, niet zelden dik en daarna dun vloeibaar ziet worden, en de boterzuurbacillen, die bij afsluiting der lucht leven, in gesteriliseerde flesschenmelk, welke van een onzuiveren stal afkomstig is.

In het algemeen vloeit hieruit voort het belang eener voldoende zuiverheid bij en het niet voederen van hooi aan de koeien tijdens het melken, alsmede de wenschelijkheid om de melk spoedig uit den stal te verwijderen.

Door uierontsteking, b.v. door tuberculose, of andere ziekten, b.v. het mond- en 't klauwzeer, door onzuiver water en andere, meer bijzondere omstandigheden kunnen echter nog andere bacteriën in de melk geraken, die haar besmettelijk maken of bijzondere eigenschappen geven.

Wij zullen thans de veranderingen der melk, door bacteriën veroorzaakt, nog iets nader bespreken.

a. *Het zuurworden der melk.* Deze verandering, die gewoonlijk vrijwillig optreedt als de melk een paar dagen oud is en op de gewone wijze bewaard wordt, wordt veroorzaakt door de staafvormige melkzuurbacteriën, waarvan er eenige soorten of rassen bestaan, die echter allen de eigenschap hebben, de melksuiker in melkzuur om te zetten. Het gevormde melkzuur onttrekt kalk aan de colloïdale kaasstof, waardoor deze onoplosbaar wordt of *stolt*, dat is de melk *dik wordt*. Ook het zuurworden van den room wordt daardoor veroorzaakt, en aangezien sommige dezer bacteriën nog enkele andere veranderingen in de melk of den room veroorzaken, die op de qualiteit van de daaruit bereide boter van gunstigen of van ongunstigen invloed zijn, heeft men de gewenschte bacteriën afzonderlijk gekweekt om enkel door deze het zuurworden van den room te veroorzaken. Zie hieronder: het zuren van den room.

b. *Het dikworden van melk of room zonder voorafgaand zuurworden.* Soms worden de melk of de room dik, kaasachtig, zonder dat zij eene zure reactie vertoonen en er derhalve geen melkzuur gevormd is. Volgens Duclaux moet deze verandering worden toegeschreven aan eene reeks van bacteriën, die hij onder den naam *Tyrothrix* samenvat. Deze zouden, volgens hem, een dergelijk ferment als in de leb voorkomt afscheiden, dat de kaasstof doet stollen. Het verschijnsel doet zich ook voor bij gekookte melk. In dit geval zijn de melkzuurbacteriën door het koken gedood, maar van *Tyrothrix* bleven kiemkrachtige sporen aanwezig, die, zich tot bacteriën ontwikkelend, het gemelde verschijnsel veroorzaken. Een tijdelijk dikworden kan echter ook door hooibacteriën veroorzaakt zijn; zie hierboven.

c. *Lange, slijmige, draderige melk* heeft eveneens zijn ontstaan aan bacteriën te danken, hetzij door de slijmigheid van de bacteriën zelve veroorzaakt, hetzij door omzetting van de melksuiker of van de eiwitstoffen in eene slijmige massa. Zie ook bij de kaasbereiding over de lange wei.

d. *Gekleurde melk.* Vertoonen er zich op de oppervlakte der melk blauwe, of soms gele, roode of bruine plekken, zoo mag men het ontstaan daarvan mede aan bacteriën toeschrijven. Sommigen dezer kleurvormende bacteriën veroorzaken overigens geene belangrijke veranderingen in de melk, anderen daarentegen wel. Zoo doet de *Micrococcus* of *Bacillus prodigiosus*, welke bloedroode plekken vormt, de kaasstof stollen en ontleden, waarbij trimethylamin ontstaat, dat aan de melk den onaangename reuk van haringpekkel geeft. Tengevolge van de betere behandeling komt dergelijke gekleurde melk thans

echter zelden meer voor. Vroeger zag men daarin iets bovennatuurlijks en gaf zij zelfs aanleiding tot processen, een zoogenaamd heksenproces. Wel kan de werking dier kleurstofvormende bacteriën zich openbaren in de uit melk bereide kaas; zie kaasbereiding. Overigens kan de melk wel eens geel- of roodachtig gekleurd zijn door bloed, tengevolge van uierontsteking; maar dit kan terstond bij het melken worden waargenomen.

e. *Bittere, ransige en zeepachtige melk.* Dit verschijnsel treedt meer op bij oude melk en wordt in hoofdzaak veroorzaakt door boterzuur, een product van de boterzure gisting, welke veelal in de melk optreedt wanneer de melkzure gisting, tengevolge van te groote hoeveelheid melkzuur, ophoudt. Het kan zich echter ook openbaren bij gekookte of gesteriliseerde melk, waarin de melkzuurbacteriën gedood en de sporen van andere, b.v. hooibacteriën, tot ontwikkeling zijn gekomen. Sommigen dezer bacteriën scheiden een enzym af, dat de eiwitstoffen in peptonen omzet (zie hierboven), maar waarbij ook bittere, ja soms vergiftige stoffen gevormd kunnen zijn. Een dergelijke smaak kunnen om dezelfde redenen de niet-gepasteuriseerde room en de daaruit bereide boter aannemen, wanneer b.v. door bedorven voeder dergelijke bacteriën in de melk zijn gekomen.

Over de bacteriën die o. a. bij het rijpen der kaas eene rol spelen deelen wij bij de kaasbereiding het een en ander mede.

Wat is er tegen de bacteriën in de melk enz. te doen?

Uit hetgeen hierboven omtrent het leven der bacteriën gezegd is, volgt wat gedaan kan worden om hare vermenigvuldiging en verspreiding tegen te gaan of ook ze te doden en daardoor hare werking geheel te doen ophouden.

Vooreerst eene lage temperatuur, dus het afkoelen der melk, zoo spoedig mogelijk nadat zij uit den uier verkregen is, een reeds lang in toepassing gebracht middel om de melk langer zoet te houden. In de tweede plaats het verwarmen. Is het alleen te doen om de in de melk aanwezige bacteriën te doden, zoo is het voldoende de melk gedurende 5—10 minuten aan eene temperatuur van 85° C. bloot te stellen. Men noemt deze bewerking, naar den beroemden natuurkundige Pasteur, *pasteuriseeren*. Er kunnen nu echter nog *sporen* van bacteriën aanwezig zijn, die, niet gedood, zich na eenigen tijd tot bacteriën ontwikkelen. Om ook deze te doden en dus de melk, zooals men 't noemt, volledig te *steriliseeren*, zou eene verhitting gedurende eenigen tijd op 120 a 130° C. noodig zijn. Hiertegen bestaat echter dit bezwaar, dat tengevolge van die hooge temperatuur de molksuiker gedeeltelijk in caramel overgaat, de melk min of meer geel wordt en zijn aangenaam zoeten smaak min of meer verliest, terwijl ook de eiwitstoffen onoplosbaar kunnen worden en de melk dus dik wordt. Hetzelfde doel, dat is de melk vrij van bacteriën en vrij van hare sporen te krijgen en tevens meer normaal van samenstelling te houden, kan men ook bereiken door de zoogenaamde *gefractioneerde sterilisatie*, hierin bestaande dat men de melk eerst eenigen tijd op eene temperatuur van 70 a 85° C. houdt om de aanwezige bacteriën te doden, dan eenige uren, b.v. een halven dag, op eene temperatuur van ongeveer 40° C. om de sporen te doen ontkiemen, die nu gedood worden door de melk weder te verhitten op ongeveer 85° C. Om zeker te zijn dat alle sporen ontkiemd en de bacteriën vervolgens gedood worden, dus de melk volkomen gesteriliseerd

is, rekest men dat deze bewerking vijfkeer herhaald en de melk ten slotte op 100° C. verhit moet worden. Natuurlijk moet dergelijke melk om haar goed te houden direct van de lucht worden afgesloten; het verhitten geschiedt daarom b.v. in flesschen met de bekende beugelsluiting.

Deze bewerking is intusschen zeer tijdroovend en kostbaar; bovendien neemt ook in dit geval de melk door het herhaald verhitten een minder aangenaamen smaak aan, waaruit blijkt dat zij niet geheel onveranderd is gebleven. In de practijk heeft deze methode dan ook weinig of geen toepassing gevonden. De thans het meest gevolgde methode om de melk gedurende geruimen tijd te kunnen bewaren is het steriliseeren door middel van stoom op 100 a 103°, in flesschen die onmiddellijk na het verhitten gesloten en op eene koele plaats bewaard worden. Maar vooral in dit geval is het van belang dat geen sporenvoortbrengende bacteriën, als die van de hooibacillen, in de melk geraken.

Niettegenstaande er dus verschillende middelen in toepassing kunnen worden gebracht om de bacteriën in de melk te dooden of hare ontwikkeling tegen te gaan, het voornaamste middel om melk goed te houden, 'tzij ongekoekt, 'tzij gekoekt, 'tzij gepasteuriseerd of gesteriliseerd, blijft toch altijd te zorgen dat zoo weinig mogelijk bacteriën of hare sporen in de melk geraken. Daarom is het wenschelijk de melk na het melken direct uit den stal te verwijderen, de uiers en tepels der koeien goed schoon te houden, enz. Want overal, waar bedorven of licht aan bederf onderhevige stoffen aanwezig zijn, vinden de bacteriën een gunstige gelegenheid om zich te ontwikkelen en van dergelijke plaatsen kunnen zij in de melk geraken.

Vandaar het nut eener goed in practijk gebrachte zindelijkheid in de zuivelbereiding. Daarom is het noodig dat in een gewoon zuivelbedrijf alle zure melk enz. van den vloer en uit den omtrek van den melkkelder verwijderd en het melkgereedschap zelfs van sporen zure melk bevrijd worde, enz., wanneer men de melk niet spoedig zuur wil hebben. Daarom mogen de keldervloer en het melkgereedschap geen scheuren enz. vertoonen, waarin melk verborgen kan blijven.

Voorts is het wenschelijk dat de lucht in den kelder frisch zij, niet door andere, daar aanwezige voorwerpen bedorven worde; kortom de melkkelder moet frisch en koel zijn en goed geventileerd kunnen worden, het melkgereedschap na het wasschen (met heet water of stoom) zoo mogelijk aan de frissche lucht blootgesteld worden, enz.

4. Behandeling en gebruik van melk in het algemeen.

De behandeling der melk is overigens afhankelijk van het gebruik, dat er van gemaakt zal worden. Ook is er in dit opzicht verschil, door wie de melk wordt verwerkt. Veel melk gaat thans namelijk naar fabrieken, en hier is de behandeling in vele opzichten anders, dan wanneer zij in de boerderij zelve verwerkt wordt.

Het doel dier zuivelfabrieken is, door samenwerking (coöperatie) arbeid te sparen en door de bewerking der melk in het groot gelijkmatiger producten daaruit te verkrijgen, die meer handelswaarde hebben dan verkregen worden wanneer elke veehouder de melk zelf verwerkt. Zuiver coöperatief zijn deze

fabrieken wanneer eenige veehouders gezamenlijk het kapitaal voor de oprichting bijeenbrengen, het noodige personeel benoemen, dat ook de melk ophaalt, tenzij de veehouders ze zelf aan de fabriek moeten brengen, en de behaalde winst naar een daarvoor vastgestelden maatstaf verdeelen. Andere fabrieken werken echter meer bij wijze van aandeelen, waarbij de geleverde melk per liter wordt betaald en de aandeelhouders, meest leveranciers van melk, naar een gestelden maatstaf, de jaarlijksche winst of het verlies verdeelen. Nog andere zijn ondernemingen van bijzondere personen, die met de omwonende landbouwers een contract sluiten voor de levering der melk, maar overigens de zaak voor eigen rekening drijven (speculatieve fabrieken). Slechts enkele veehouderijen zijn van dien omvang, dat de hoeveelheid melk voldoende is om die op zich zelve fabriekmatig te bewerken.

Ook de grootte der fabrieken loopt zeer uiteen. In enkele deelen van 't land met eene zeer verspreide bevolking, b.v. Drente, zijn vele kleine coöperatieve fabrieken opgericht, waar de melk meest door handkracht wordt geroemd, de room tot boter gekarnd en de afgeroomde melk en de karnemelk naar de deelnemende veehouders teruggaan. Soms wordt door de landbouwers zelf geroemd en alleen de room voor de boterbereiding naar de fabriek gebracht. Doeltreffender zijn in den regel de groo-

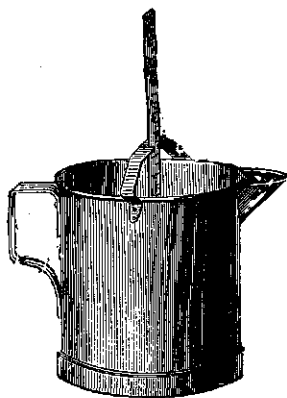


Fig. 116. Melkmeetemmer met drijver.

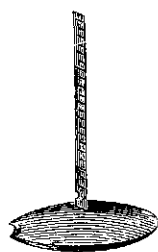


Fig. 117. Drijver van den meetemmer.

tere boterfabrieken, die met stoom werken, daardoor scherper kunnen roomen en room en ondermelk gemakkelijker kunnen pasteuriseeren. Deze houden ook de ondermelk, althans voor een deel, voor haar rekening, die dan, veelal gepasteuriseerd, aan de omringende bevolking verkocht wordt, om door deze geconsumeerd te worden, of zij wordt aan de fabriek voor de be-

reiding van magere of, in vereeniging met gewone melk, voor halfvette kaas gebruikt, terwijl de bijproducten, wei en karnemelk, voor het mesten van varkens dienen. Nog andere fabrieken zijn opgericht voor het bereiden van vette of halfvette kaas; dit zijn dan meer bepaald kaasfabrieken.

Ook bij den verkoop van melk en enkele melkproducten voor direct gebruik in de steden en groote plaatsen wordt soms coöperatief te werk gegaan of belasten zich daarmede bepaalde ondernemers, zoogenaamde melkinrichtingen.

Wij hebben dus deze hoofdonterscheiding bij het gebruik of de verwerking der melk. Zij wordt of door de landbouwers zelf in haar geheel aan de consumenten verkocht, of in de boerderij in haar geheel verbruikt of tot boter, kaas enz. verwerkt, of door de landbouwers aan zuivelfabrieken of melkinrichtingen geleverd.

Omtrent het gebruik van melk of enkele harer producten voor het mesten en aanfokken van kalver is vroeger, bl. 231 en 251, het noodige gezegd. Wij hebben hier nog het een en ander mede te deelen omtrent de behandeling en het gebruik der melk in haar geheel, alsmede omtrent melkvervoer en melkverkoop of -levering.

Het melken geschiedt in opene emmers; de melk wordt, wanneer de afstand niet groot is, ook het best in opene emmers vervoerd, wat het voordeel heeft dat ze sneller afkoelt; ook enkele gassen (de dierlijke lucht) kunnen dan ontwijken, wat velen een voordeel achten, maar voor een deel slechts schijn is, omdat bij afkoeling de gassen niet meer ontwijken, de lucht niet meer wordt

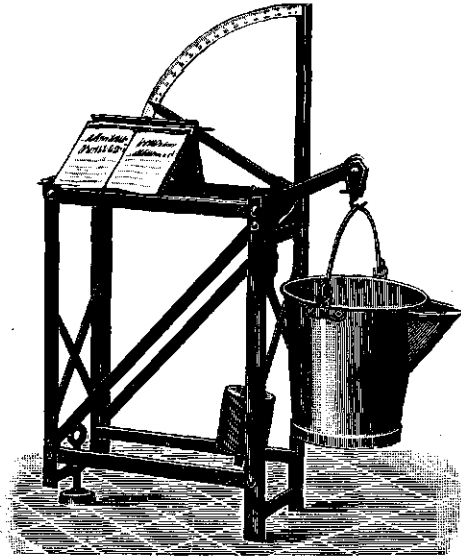


Fig. 118. Mahler's melkwegger met hefboom. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

waargenomen en dus schijnbaar verdwenen is. Wenschelijk is het tevens, b.v. eens per week, gebruik te maken van een meetemmer, het eenvoudigst is een met drijver, Fig. 116, niet alleen om de geheele hoeveelheid melk, maar ook die van de kocien elk afzonderlijk te leeren kennen. Wil men voorts het roomgehalte daarvan op de boerderij bepalen of de melk op bestanddeelen laten onderzoeken, dan wordt ook dadelijk een monster genomen. Gelijk reeds vroeger is gezegd, wordt het bepalen van de hoeveelheid en het gehalte der melk meer en meer een eisch des tijds om op die wijze de beste melkkoeien te leeren kennen. In plaats van de melk te meten kan men haar ook wegen —

wat nauwkeuriger is. Men maakt dan gebruik van eene bascule; eenvoudig is ook de melkwegger van Mahler, Fig. 118.

De eerste bewerking, die men de melk in de boerderij of dadelijk na het melken doet ondergaan, is het *klensen* of *filtreren*, om haar van vliegen, stof en haar te bevrijden. De daarvoor gebruikte *teemsen* zijn cilindervormig en van hout, met haar- of metaaldoek, of ook wel ovaal of trechtervormig en van



Fig. 119. Melkteems van vertind ijzer met bodem van geelkoperen metaalgaas voor de koelvat van Swartz.

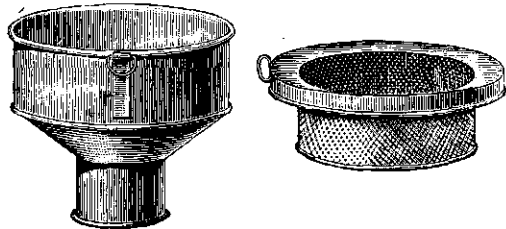


Fig. 120. Dubbele teemsen voor transportkannen; de cilindervormige rechts met dichten bodem en doorboorde zijwanden past in de trechtervormige links met doorboorden bodem. Ahlborn.

vertind plaatijzer. Verder zijn dubbele teemsen in gebruik. Door deze laatste wordt de melk tweemaal geklensd: eerst door een teems met dichten bodem, maar doorboorde zijwanden, zoodat zich het vuil op den bodem verzamelen

en de melk door de zijwanden kan afvloeien, en dan door een met doorboorden bodem, Fig. 119 en 120.

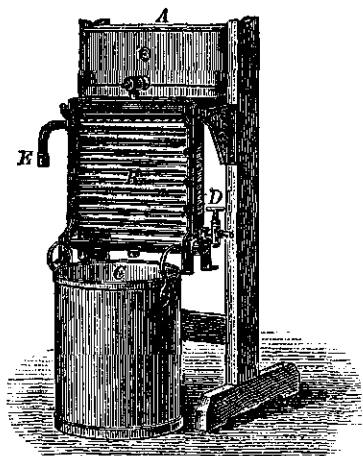


Fig. 121. Melkkoeler volgens het stelsel van Lawrence: A vat met warme melk, B koeler, C afloop voor de afgekoelde melk, D invoer en E afvoer van het koelwater.

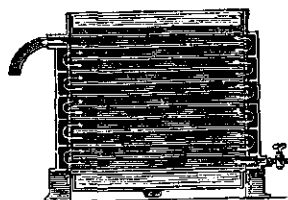


Fig. 122. Doorsnede van den koeler; door pijltjes wordt de loop van het water aangewezen.

wordt daarbij van tijd tot tijd omgeroerd, om het naar boven stijgen der vetbolletjes tegen te gaan, en daarna, om te roomen, in vlakke vaten, *melkmouten*,



Fig. 123. Melkkoeler volgens het stelsel Schmidt.

wanneer door het openen der kelderramen voor eene goede luchtversching wordt gezorgd. In dit geval laat men de melk derhalve te gelijk roomen en afkoelen.

Na het teemsen wordt de melk veelal zoo snel mogelijk *afgekoeld*, omdat hoe langer zij eene hoogere temperatuur behoudt, des te meer de bacteriën tot ontwikkeling zullen komen; dit is dus een eerste middel om het spoedig zuur-worden tegen te gaan. Dit afkoelen kan met het hieronder vermelde laten roomen samengaan, maar ook vooraf geschieden, zooals dit in Zuid-Holland in het koelvat, een gemetselden bak, waarin men welwater pompt en de emmers met melk eenigen tijd daarin plaatst, geschiedt. De melk

wordt daarbij van tijd tot tijd omgeroerd, om het naar boven stijgen der vetbolletjes tegen te gaan, en daarna, om te roomen, in vlakke vaten, *melkmouten*, overgedaan. In Noord-Holland laat men de emmers of kannen met melk tot gelijk doeleinde aan een touw, dat over een katrol loopt, in een put (rolput) zakken. Ook in Friesland wordt in het warmste van den zomer de melk gekoeld op eene dergelijke wijze als in Zuid-Holland. Waar echter de zuivelbereiding nog op de boerderij geschiedt, wordt de melk hier, evenals op vele andere plaatsen, meestal direct na het teemsen in vlakke vaten, *aden* of *melkmouten*, in een koelen kelder geplaatst. Door de groote oppervlakte, waarmede zij in deze vlakke vaten aan de lucht wordt blootgesteld, koelt de melk ook snel af tot op de temperatuur der kelderlucht, vooral wanneer door het openen der kelderramen voor eene goede luchtversching wordt gezorgd. In dit geval laat men de melk derhalve te gelijk roomen en afkoelen.

Doelmatiger dan het Hollandsche koelvat werken, omdat zij sneller afkoelen, de melk beter uitlucht en, omdat de melk daarbij voortdurend in beweging blijft, er geen begin van rooming plaats kan hebben, de in de latere jaren in gebruik gekomene melkkoelers. Deze koelers dienen echter niet in den stal, maar in eene ruimte, waar de lucht zuiver is, geplaatst te worden. Wij vermelden daarvan in de eerste plaats die naar het stelsel van Lawrence vervaardigd, Fig. 121 en 122. De warme melk wordt daarbij in het vat A gedaan; men laat haar vervolgens, met behulp eener kraan, daaruit loopen. Zij stroomt dan over de oppervlakte van platen, die heen en weer gebogen zijn langs eene buis, waardoor een stroom kond water gaat, dat men bij D in- en, door de melk min of meer warm geworden, bij E weder weg laat vloeien.

De afgekoelde melk vangt men op in het vat C, dat men op eene bascule kan plaatsen en zoo te gelijk met het afkoelen de melk kan wegen. Na een- of meermalen over deze buizen gestroomd te zijn is de melk op de temperatuur van het water afgekoeld.

De meeste andere melkkoelers berusten op hetzelfde beginsel. Wij vermelden nog die van het stelsel Schmidt, Fig. 123. Hierbij sijpelt de melk uit de bovenste kom door spleten in den wand en stroomt nu langzaam langs de oppervlakte van eene buis, die in eene spiraal om een cilindervormig vat gesoldeerd is en waardoor men koud water laat stroomen, dat door de zijdelingsche buis wordt ingelaten en, aangezien het boveneinde binnen in den cilinder naar beneden is gebogen, hier weder wegstroomt. De melk vloeit vervolgens in de onderste kom en kan hieruit door een buis worden afgetapt.



Fig. 124. Melkkoeler en -uitluchter volgens Böggild.

Meer bepaald als uitluchter, omdat de lucht door de in 't midden aangebrachte buis beter kan ontwijken, dient het toestel van Böggild, Fig. 124.

Eene nieuwe wijze van afkoelen, waarbij de melk tegelijk ook ter uitrooming gezet wordt, is door Swartz te Hofgarden bij Wadstena in Zweden ingevoerd. Swartz plaatst de melk in vrij groote vaten, 50 cM. hoog, van 36—50 liter inhoud en met ovale of ronde kanten. Eenige dezer vaten worden in een gemetselden bak, waarin zich door ijs koud gemaakt water bevindt, op een rooster van latwerk geplaatst; de daarin ter hoogte van ongeveer 40 cM. gebrachte melk wordt daardoor snel op eene temperatuur van 4—10° C. afgekoeld. Zie hieronder.

Moet het vervoer der melk over grooteren afstand plaats hebben, bij levering aan

fabrieken, melkinrichtingen enz., zoo is het gebruik van opene vaten of emmers zeer ondoelmatig, omdat de melk dan te veel aan de lucht wordt blootgesteld en de gelegenheid tot het opnemen van allerlei bacteriën of hare kiemen te groot is. In dit geval is het beter van goed sluitbare vaten gebruik te maken. Fig. 125 stelt eene dergelijke transportkan voor, waarvan er overigens van verschillende vormen en afmetingen verkrijgbaar zijn. Het best is ze geheel



Fig. 125. Melktransportkan. Ahlborn.

te vullen of van houten drijvers te voorzien om schuddingen, waardoor een begin van karnen zou kunnen intreden en het latere roomen benadeelen, zooveel mogelijk te voorkomen. Om dezelfde reden is het gewenscht de kannen vrij op te hangen, als in Fig. 126. Ook is het gewenscht de melk vooraf tot op ongeveer 12° C. af te koelen en, zoo noodig, door gebruik van ijs op die temperatuur te houden, omdat zij boven die temperatuur zoo licht bederft. Melk, voor direct gebruik bestemd en op grooten afstand vervoerd, wordt, om haar houdbaarder te maken en haar van de voor de gezondheid schadelijke organismen, b.v. tuberculose-bacillen, te bevrijden, ook wel vooraf gepasteuriseerd, dat is eenigen tijd op een temperatuur van ongeveer 85° C. verhit. Voor het vervoer moet zij dan echter tot bovengenoemde temperatuur van minstens 12° C. weder worden afgekoeld.

Bij de levering van melk op grooter afstanden aan groote steden en sterk bevolkte industrieplaatsen schijnt echter meer opgang te maken het gebruik van *melkijs*, volgens de methode van Kasse. Daarbij laat men met behulp van eene ijsmachine melk bevroren en voegt dan eene zekere hoeveelheid van dit melkijs bij vooraf gekoelde melk, zoodat het geheel een temperatuur van ongeveer 0° C. krijgt en, aangezien bij het smelten warmte gebonden wordt, die temperatuur behoudt zoolang nog ijs daarin aanwezig is. Op deze wijze is het mogelijk met eene betrekkelijk kleine

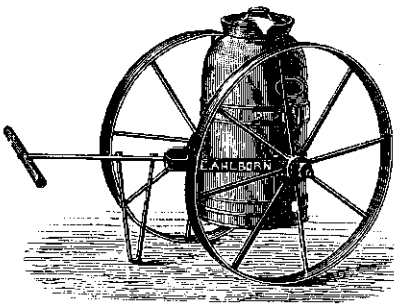


Fig. 126. Ahlborn's melktransportkar.

hoeveelheid melkijs de melk koel te houden en zelfs eenige weken zonder bederf te bewaren. Deze methode wordt thans veel in toepassing gebracht bij de levering van melk te Kopenhagen en vooral op aanbeveling van den ingenieur Helm ook in enkele Deutsche steden.

Voor het pasteuriseeren der melk bestaan verschillende toestellen. Men kan daartoe gebruik maken van eene inrichting als bij het afkoelen in gebruik, Fig. 123, waarbij, in plaats van koud

water, stoom door de buis wordt gevoerd. Deze inrichtingen hebben echter het nadeel dat de temperatuur moeilijk te regelen is, niet alle melkdeelen aan de gewenschte temperatuur worden blootgesteld en er door verdamping van water zich licht vaste melkdeelen op de buizen afzetten. Beter voldoen daarom die inrichtingen, waarbij de melk in een vat van vertind koper verwarmd

wordt door stoom, die in een mantel om het vat wordt geleid. Een roertoestel alsmede de regelmatige toe- en afvoer der melk moeten dan het aanzetten der melk, de gestolde albumine, bl. 267, aan den wand verhinderen. Zie hierachter de inrichting van een centrifuge-bedrijf. Bij het toestel van Dierks en Möllmann zijn daartoe aan den roerder borstels verbonden, maar deze zijn moeilijk schoon te houden.

Het gebruik van andere middelen, als dubbelkoolzure soda en gewone soda of boorzuur, salicylzuur enz., om de melk houdbaarder te maken verdient in het algemeen geen aanbeveling. De beide eerstgenoemde stoffen toch nemen slechts het gevormde melkzuur weg en lossen een mogelijk neerslag van kaasstof weer op, maar bevorderen eerder de melkzure gisting dan dat zij die tegengaan, en een langdurig gebruik van laatstgenoemde stoffen is nadeelig voor de gezondheid of zij werken nadeelig bij de latere bewerking der melk.

De melk, aan melkinrichtingen of fabrieken geleverd, staat in den regel onder contrôle, dat wil zeggen, zij wordt op haar soortelijk gewicht en vetgehalte onderzocht of zij mogelijk ook vervalscht is. Een dergelijk onderzoek geschiedt bovendien wel door rijks-, stedelijke of particuliere inrichtingen (proefstations). Daarbij wordt van een der boven, bl. 270, genoemde methoden van onderzoek gebruik gemaakt en kunnen voor zoogenaamde marktmelk, dat wil zeggen een mengsel van verschillende koeien — bij óéne koe komen vaak grootere afwijkingen voor —, volgens Fleischmann de volgende grenzen gesteld worden. Afwisselen kunnen

het soortelijk gewicht bij 15° C. van	1.029—	1.033	%
» vetgehalte	2.50	—	4.50 »
» gehalte aan droge stof	10.50	—	14.20 »
» » » vetvrije droge stof	8.00	—	10.00 »

terwijl het soortelijk gewicht der droge stof niet boven 1.40 mag zijn.

Van de melk, door de verschillende leveranciers aan de Arnhemsche melkinrichting geleverd, bedroeg het gehalte aan

	vaste stof	vet	soort. gew.
laagste	11.40 %	2.50 %	1.0311
hoogste	13.22 »	4.31 »	1.0332.

Bij melk, door 10 leveranciers aan eene coöperatieve zuivelfabriek, midden in Friesland gelegen, geleverd, door den heer Mesdag van Juni 1893 tot Juli 1894 onderzocht, kwamen de volgende afwijkingen voor:

	vaste stof.	vet.	soort. gew.
laagste	10.432 %	2.49 %	1.0282
hoogste	13.710 »	4.63 »	1.0331.

De gemiddelde samenstelling dezer melk was van Augustus 1893 tot en met Juli 1894: vaste stof 11.72 %, vet 3.07 % en het gemiddeld soortelijk gewicht 1.03105. Zie de tabel achter dit Deel.

Ook kan contrôle op eene zindelijke behandeling der melk, de gezondheid der koeien enz. hier gewenscht zijn, wat bij levering van melk aan groote inrichtingen ook wel geschiedt en vooral bij levering van melk aan hospitalen enz. zeer gewenscht is.

Bij de levering van melk aan fabrieken komt het bovendien meer en meer in zwang de melk naar haar vetgehalte te betalen, wat ook de billijkheid

eischt, omdat de waarde der melk hoofdzakelijk van haar vetgehalte afhangt en dit gehalte bij de verschillende veestapels en hunne behandeling nog al uitcenloopt. Zulks is tevens eene aanmoediging voor de productie van vettere melk, die om verschillende redenen aanbeveling verdient.

Eenige verschillen in opbrengst aan melk, boter en vaste stoffen van koeien worden aan het einde van dit Deel medegedeeld.

5. Het roomen der melk.

Ten deele voor huiselijk gebruik, maar grootendeels voor de boter- en kaasbereiding wordt de melk geroomd, dat is in room, die de grootste hoeveelheid vet bevat, en in de onder-, magere, vloote of afgeroomde melk, die arm aan vet is, gescheiden.

Voor het verkrijgen van den room was het tot op omstreeks het jaar 1877 slechts gebruikelijk de melk in vaten uit te gieten en $\frac{1}{2}$ —2 dagen rustig te laten staan. Onder de werking der zwaartekracht stijgen de lichtere vetbolletjes, door min of meer melkvloeistof omgeven, dan naarboven en vormen eene laag, den room, die op de zwaardere ondermelk drijft en hiervan kan worden afgenomen. Sedert 1877 is echter mede in gebruik gekomen de ontrooming door centrifuges, waarbij de melk, aan de werking der middelpuntvliedende of centrifugaalkracht onderworpen, eveneens in room en vloote melk wordt gescheiden. Deze wijze van roomen, die men als de nieuwe methode daarvoor kan beschouwen, neemt van jaar tot jaar meer opgang en heeft op vele plaatsen de oudere methoden van roomen geheel verdrongen.

Wij zullen eerst de oudere roommethoden, daarna die door middel van centrifuges bespreken.

A. *De oudere roommethoden. Inrichtingen en toestellen daarvoor.* Hierbij wordt van de overal bijna gelijk werkende zwaartekracht gebruik gemaakt. Gelijk de lichtere olie, die men in eene flesch met water schudt, spoedig komt bovendrijven, als men de flesch een oogenblik stil laat staan, zoo stijgen ook de lichtere vetbolletjes in het zwaardere deel der melkvloeistof naar boven. Zij doen dit echter langzaam, omdat de melkvloeistof eene min of meer kleverige massa vormt, die aan de vetbolletjes in hun opstijgen een aanmerkelijken weerstand biedt. Schudt men olie met eene dikkere vloeistof, b.v. gomwater, zoo wordt ook zij in druppels verdeeld, wordt er eene emulsie gevormd en duurt het geruimen tijd voordat zij weder aan de oppervlakte is gestegen.

Hieruit volgt, dat hoe dikker, hoe slijmeriger de melkvloeistof, of juister, hoe gezwollener de daarin aanwezige kaasstof is, des te meer de boterbolletjes in het opstijgen zullen worden verhinderd. De gezwollenheid der kaasstof loopt nog al uiteen en neemt in het algemeen toe, wanneer de melk ouder en naarmate haar temperatuur lager is. Dientengevolge geschiedt het uitroomen het best bij eene niet te lage temperatuur en des te sneller naarmate de melk versch is. Aan het uitroomen bij eene eenigszins verhoogde temperatuur is echter dit bezwaar verbonden, dat de melk dan spoediger zuur wordt, waardoor de gezwollenheid der kaasstof eveneens toeneemt en waaraan ook overigens veel nadeelen zijn verbonden, zoodat men het uitroomen veelal bij eene temperatuur niet hooger dan 12—15° C. doet plaats hebben.

Verder is de opstijgende kracht der vetbolletjes afhankelijk van hare grootte, aangezien de grootere een betrekkelijk geringeren weerstand ondervinden dan de kleinere; de kleinste vetbolletjes blijven daarom steeds in de ondermelk achter, Fig. 127 ¹⁾.

In het algemeen verlangt men dat het uitroomen snel en goed plaats heeft, vóór dat de melk zuur geworden is, en dat, als de melk afgeroomd zal worden, de room gemakkelijk kan worden afgenomen. Verschillende inrichtingen, tevens veelal dienende om de melk af te koelen, zijn daarvoor in gebruik. In

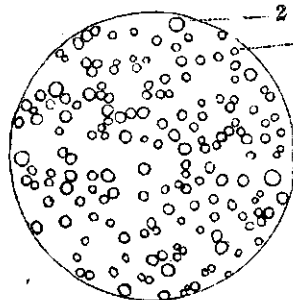


Fig. 127. Ondermelk van die in Fig. 112, welke 36 uur te roomen heeft gestaan. Alleen bolletjes van de grootte 1 en 2 zijn nog aanwezig.

vele streken van Nederland wordt de melk in vlakke, uit houten duigen samengestelde melkvaten (-*vleuten* of -*vloten*) te roomen gezet; in Groningen dienen daartoe vlakke, uit zink of één stuk hout vervaardigde vaten, *melkmollen* of -*mouten* geheeten, in Zuid-Holland eveneens; in Friesland zijn deze veelal van koper vervaardigd en worden *melkmouwen* of -*aden* geheeten, Fig. 128. De *Destinonsche* afroovvaten, in Holstein in gebruik, zijn van gietijzer, de door *Gussander* uitgedachte van sterk ijzerblik vervaardigd. Bij de eerste wordt de room op eene eigenaardige wijze door een latje afgestroken, bij de Gussandersche eerst de ondermelk door eene opening in den bodem afgetapt en daarna de room verzameld. Gussander laat ook bij eene temperatuur van 16—24° C. roomen, maar stelt daarbij hooge eischen aan den melkkelder, zoodat de lucht goed ververscht wordt, daardoor frisch en alzoo ook de melk langer zoet blijft.

Nog anders is de methode, in Devonshire in gebruik. Het roomen geschiedt hierbij ook in vlakke vaten, maar deze worden, na 12 uur met melk gestaan te hebben, in een waterbad tot bijna aan het kookpunt verhit. Daarna laat



Fig. 128. Friesche melkmout of -aad van vertind koper.

men bekoelen en neemt den room, die zeer dik geworden is, na 12 a 24 uur af. In Frankrijk, België enz. volgt men veel de methode van Girard, waarbij vlakke, ronde vaten van vertind ijzer met platten bodem op eene tafel geplaatst worden, die aan één der zijden van een goot is voorzien. Nadat de room is afgenomen laat men de ondermelk door een buis, bij den bodem in den zijwand der vaten aangebracht en door een kurk gesloten, in de goot loopen en vangt ze in een emmer op. Deze

¹⁾ Volgens eene formule, door Fleischmann opgesteld, is de opstijgende kracht γ der vetbolletjes, wanneer a een factor, afhankelijk van den weerstand, g , de versnelling door de zwaartekracht, δ en δ^1 , de dichtheden van het serum en het melkvat voorstellen, als volgt:

$$\gamma = ag \left(\frac{\delta}{\delta^1} - 1 \right).$$

vaten kunnen gemakkelijk schoon gemaakt worden. Zoo zijn er nog verscheidene methoden meer.

Ook gebruikt men wel vlakke aarden potten en glazen schalen voor het uitroomen, en deze zijn ook in zoover doelmatig, aangezien zij gemakkelijk zijn schoon te maken, maar hunne breekbaarheid is een bezwaar bij toepassing in het groot. In de laatste jaren zijn zij meest door vlakke vaten van vertind plaatijzer vervangen. In 't algemeen verdienen metalen vaten de voorkeur boven houten, vooral boven die uit duigen samengesteld, aangezien de laatste niet zoo gemakkelijk schoon te maken zijn. Wel kunnen de naden enz. door ze te verven dicht gemaakt worden, maar allicht ontstaan hierin weder barsten, waarin melk achterblijft, bl. 287. De houten zijn echter veelal goedkooper. De metalen vaten worden door het melkzuur aangetast en mogen niet lang met zure melk in aanraking komen.

De boven vermelde zijn alle min of meer vlakke vaten. Deze vorm wordt verkozen vooreerst om de melk sneller op de temperatuur van het afroomlocaal af te koelen, zie hierboven, en ten tweede om de melk sneller te doen uitroomen. Hoe minder diep toch de vaten zijn, des te korter is de weg, dien de vetbolletjes hebben af te leggen om aan de oppervlakte te komen. Zoolang echter de melk nog eene hoogere temperatuur bezit dan de lucht in het lokaal, ontstaan op- en neergaande stroomingen in de vloeistof (daar de afkoeling hoofdzakelijk aan de oppervlakte der melk geschiedt), die, gelijk licht te begrijpen is, het naarboven gaan der vetbolletjes tegenwerken. 12—15° C. wordt als de doelmatigste temperatuur van het afroomlocaal beschouwd. Zij moet met behulp van een thermometer gecontroleerd en, zoo noodig, des winters met behulp van een kachel verhoogd worden. Bovendien is het nuttig, dat de lucht in het lokaal behoorlijk droog zij. Bij goede voorzorg (zindelijkheid) en zonder buitengewone invloeden (b.v. onweer of eene zwoele, vochtige lucht) blijft de melk onder deze omstandigheden ongeveer 36 uur zoet en is dan vrij goed uitgeroomd. In zoover beantwoordt deze methode dan ook aan het doel. Zij vereischt echter, wegens de groote oppervlakte der vaten, een ruim afroomlocaal. Doeltreffend blijft het daarbij, dat de melk, vóór het te roomen zetten, snel op de temperatuur van het lokaal, door koud water en, zoo noodig, met behulp van eenig ijs, afgekoeld wordt om bovengenoemde stroomingen en het zuurworden der melk zooveel mogelijk tegen te gaan. Want zoodra de melk zuur begint te worden en dus de kaasstof stremt, wordt daardoor het opstijgen der boterbolletjes en dus het uitroomen verhinderd. Bovendien wil men om verschillende redenen, zie hieronder, den room en de ondermelk liefst zoet houden.

Den room en de afgeroomde melk langer zoet te kunnen houden en bovendien vereenvoudiging in het afroomlocaal en het daarvoor gebruikte melkgereedschap, minder werk met het schoonmaken daarvan, alle factoren die zich vooral bij grootere melkerijen doen gelden, zijn dan ook de voordeelen, aan de *Swartz'sche afkoelings- en roommethode* verbonden, die in de laatste jaren in vele streken veel opgang gemaakt heeft en nog veel wordt toegepast. De inrichting is in Fig. 129 aanschouwelijk voorgesteld. De roomvaten van vertind plaatijzer, daarbij in gebruik, zijn vrij hoog en ovaal of vierhoekig met afgeronde hoeken in doorsnede; zij zijn van een voetstuk voorzien, zoodat het

ijswater, waarin zij in bassins geplaatst worden en dat door eene buis wordt aan- en afgevoerd, ook den bodem omspoelt. Aangezien de melk nu van ter zijde en van onderen wordt afgekoeld komen hierbij de bovengenoemde open neergaande stroomingen niet voor en verzamelen zich, vooral in den eersten tijd, als de melk nog niet sterk is afgekoeld, veel meer vetbolletjes in den room dan bij een van de vroeger vermelde methoden. Daalt echter de temperatuur beneden 10° C., zoo nemen, door de meerdere gezwollenheid der kaasstof, de weerstanden snel toe. Terwijl dus bij de Swartz'sche methode b.v. na 12 uur meer vet in den room aanwezig is dan bij een der andere wijzen van roomen, is dit na 24 uur en vooral na 36 uur, als de melk steeds onder 10° C. is gehouden, niet meer het geval. Wel is de hoeveelheid room schijnbaar grooter, maar deze is minder vet, omdat er bij de lagere temperatuur meer serum aan de vetbolletjes kleeft. Het sterk afkoelen, b.v. lager dan 3° C., geeft derhalve geen voordeel en kan men over koud water van 8 a 9° C.

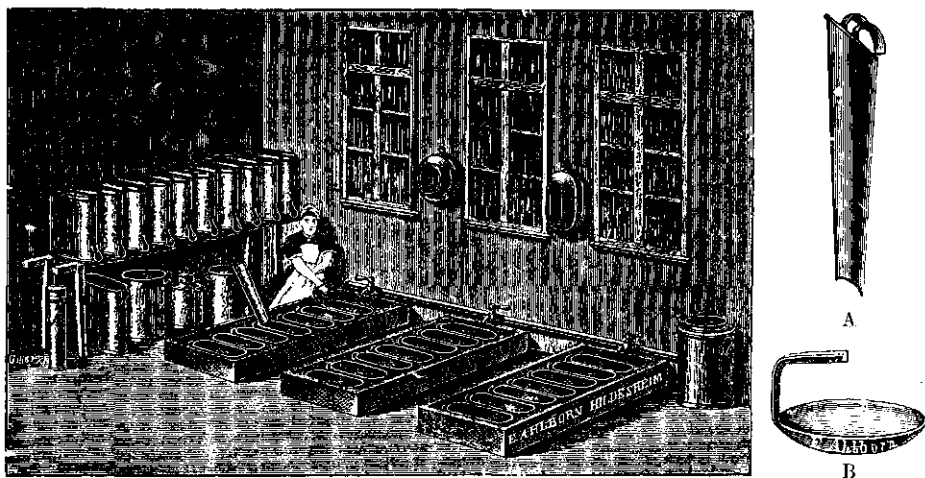


Fig. 129. Roomlokaal volgens het stelsel Swartz. A goot, waarboven het afroomen geschiedt om den afdruipeuden room op te vangen; B roomlepel.

beschikken, b.v. in sommige bergstreken, of behoorlijk koud Norton-pompwater, zooals hier te lande, dan worden ook zonder ijs goede resultaten verkregen. Is de melk uitgeroomd, zoo is zij, ook bij ongunstig weer, na 12 uur nog volkomen zoet. Deels moet dit aan de lage temperatuur, deels hieraan toegeschreven worden, dat de melk minder aan de lucht, die allicht de kiemen tot bederf bevat, blootgesteld wordt. Daar de room zich in eene dikkere laag over eene kleinere oppervlakte verdeelt kan hij gemakkelijker worden afgenomen. Deze methode is dus wel geschikt om, naast goede boter uit den room, magere of halfvette kaas uit de ondermelk te bereiden; en in dit geval ook hier te lande wel gepast, in plaats van een der oudere methoden in vlakke vaten. In groote melkinrichtingen in Amerika, waar men over eene waterleiding kan beschikken, wordt de melk ook wel in groote vaten van 90--500 liter ter rooming gezet en door stroomend water afgekoeld.

Het afnemen van den room (het afroomen) geschiedt bij bovengenoemde

methoden soms in eens, maar meestal in twee of driemaal, bijv. na 12, 24 en 36 uur. Zie hierachter b.v. de Leidsche kaasmakerij. Bij de methode Swartz gebruikt men daartoe een bepaald daarvoor ingerichten lepel, Fig. 129 B, en doet het, om den afdruijpenden room op te vangen, boven eene goot, Fig. 129 A. Ook bij de vlakke vaten, behalve bij die van Destinon en Gussander, bl. 295, zijn voor het afroomen vlakke lepels, Fig. 130, in gebruik, soms, om de aanhangende melkvloeistof door te laten, van kleine gaatjes voorzien.

Of de melk goed uitgeroomd is, bespeurt men hieraan, dat de room eene zekere vastheid verkregen heeft en niet meer aan de ingedoopte vinger kleeft.

Niet onder alle omstandigheden geschiedt het uitroomen even snel, gelijk hierboven reeds is aangewezen, maar ook niet altijd roomt de melk even goed uit. Dat zulks soms aan de bijzondere geaardheid der melk ligt, zonder dat men eene oorzaak daarvoor met juistheid kan aanwijzen, is bl. 280 reeds vermeld. Er zijn echter nog verschillende andere omstandigheden, die op het meer of minder goed uitroomen van invloed zijn en waarbij wij nog eenige oogenblikken dienen stil te staan.

Nooit verzamelen zich alle vetbolletjes in den room; steeds blijven er, en wel de kleinste (daar deze betrekkelijk den grootsten weerstand ontmoeten), in de afgeroomde of ondermelk achter, zoodat deze in den regel nog een vetgehalte van minstens 0.5 proc. bezit. Vergelijk Fig. 112 en 127. Of anders: van de 100 deelen vet, in de melk aanwezig, gaan, ook bij het zorgvuldigste roomen, niet meer dan 92 deelen in den room over; bij eene snelle afkoeling hebben 80 deelen zich in den regel reeds na 12 uur afgescheiden en hetgeen, nadat de melk 36 uur



Fig. 130. Roomlepels.

te roomen heeft gestaan, nog afscheidt, is veelal slechts van zeer geringe betekenis.

Dat de quantiteit room, volgens de Swartz'sche methode, bij eene lagere temperatuur verkregen, iets grootèr is, werd hierboven reeds opgemerkt, maar deze bevat meer aanhangende melkdeelen; het uitroomen geschiedt daarbij in den eersten tijd sneller en beter en de room blijft langer zoet. Daarin, alsmede in de eenvoudiger inrichting van den melkkelder, bl. 297, is vooral het voordeel der Swartz'sche methode gelegen. Zij heeft echter het nadeel dat de vetbolletjes een langeren weg hebben af te leggen, waardoor, in verband met de grootere slijmigheid der melk bij eene lage temperatuur, het minder goed uitroomen na de sterke afkoeling zich laat verklaren.

Nadeelig voor het snel en ook voor het goed uitroomen zijn de bovenvermelde stroomingen in de melk. Is de melk in rust dan nemen de grootere melkbolletjes, die het eerst en het snelst opstijgen, ook de kleinere mee naar boven; deze vloeien wellicht ook tot grootere ineen. Maar zijn er stroomingen in de melk, dan blijven de kleinere, die hierdoor het meest meegevoerd of verhinderd worden ineen te vloeien, meer achter; deze zullen alleen, zonder de grootere, niet zoo licht opstijgen en gaan dus in mindere hoeveelheid in den room over. Wil men de melk dus goed doen uitroomen zoo is het van belang dat de melk snel, b.v. met een melkkoeler, afgekoeld worde en daarbij in beweging blijft. Ook een langdurig schudden der melk, b.v. door het ver-

voer op grooten afstand, wanneer de groote vetbolletjes natuurlijk reeds naarboven stijgen, is, om bovenvermelde reden, nadeelig voor het goed uitroomen. Van zeer algemeene bekendheid is het verder dat melk, die begint te roomen, niet mag gestoord worden. Langzaam afkoelen, zoodat ondertijds het afroomen reeds begint, en dan weder in andere vaten overslaan, gelijk bij de Zuidhollandsche afkoelingsmethode, moet daarvoor dus nadeelig zijn. Ook te dezen opzichte verdient de Swartz'sche methode de voorkeur, daar de melk na en onder het afkoelen met rust gelaten wordt.

Op eene eenvoudige wijze kan het uitroomen bevorderd worden, door eene kleine hoeveelheid water bij de melk te voegen.

B. *De nieuwe roommethode door middel van centrifuges of separators. Voorwarmers, pasteurs en koelers, regeneratief-voorwarmers of warmtewisselaars in een zuivelbedrijf.* Hierbij wordt van de centrifugaalkracht gebruik gemaakt, dat is de kracht die in een lichaam als het ware wordt opgehoopt, wanneer het gedwongen wordt met zekere snelheid zich in een cirkel te bewegen, gelijk dit b.v. het geval is met een steen, die, aan een koord bevestigd, wordt rondgeslingerd of met een vloeistof, die zich in een vat bevindt dat om eene as snel wordt rondgedraaid.

Giet men eene vloeistof in een vat, dan neemt zij door de zwaartekracht het benedenste deel van het vat in. Het vat wordt van beneden naar boven gevuld. Wordt het vat echter rondgedraaid, b.v. als het den vorm van een cilinder heeft, rondom de as daarvan, dan plaatst de vloeistof zich onder de werking der centrifugaalkracht, die bij eenige snelheid veel grooter is dan de zwaartekracht, in een schijf langs den gebogen wand van den cilinder. Het vat vult zich van den wand naar het midden. Zijn twee vloeistoffen van verschillend soortelijk gewicht en die zich niet mengen bijeengevoegd in een stilstaand vat, dan drijft onder de werking der zwaartekracht de lichtste vloeistof boven. Wordt hetzelfde mengsel in den zoeven genoemden cilinder aan de centrifugaalkracht onderworpen, dan worden de beide vloeistoffen eveneens in twee lagen geplaatst, de zwaarste langs den wand van den cilinder, de lichtste in eene daaraan sluitende laag dichter bij de omdraaiingsas.

Evenals de zwaartekracht is namelijk de centrifugaalkracht evenredig met de massa of, wil men, met het gewicht van eene stof. Zij is bovendien evenredig met den afstand van het middelpunt of van de omdraaiingsas en het vierkant van de omwentelingssnelheid; zoodat, wanneer k de kracht, m de massa, r de afstand van de omdraaiingsas en v de snelheid voorstelt, $k = mrv^2$ is.

Op gelijke wijze nu als de vetbolletjes der melk onder den invloed der zwaartekracht in den vorm van room langzamerhand komen bovendrijven, zoo scheidt zich ook de room uit de melk af, wanneer deze in een daarvoor geschikt toestel onder den invloed van de middelpuntvliedende kracht wordt gebracht. In ons voorbeeld van den cilinder wordt de melk dus in twee lagen gescheiden: een buitenste laag, de ondermelk, onmiddellijk aan den wand van den cilinder, en eene binnenste, daaraan grenzende laag, den room.

Er is echter dit verschil. De zwaartekracht is altijd gelijk; men kan, om het zoo uit te drukken, haar niet grooter of kleiner maken. Daardoor is men bij 't gewone uitroomen der melk aan een zekeren tijd gebonden. De middel-

puntvliedende kracht daarentegen kan men, vooral door de snelheid te vermeerderen, omdat de kracht met het vierkant daarvan toeneemt, grooter maken en daardoor het uitroemen in een zeer korten tijd doen plaats hebben. Daarbij komt dat men hier de melk zonder groot bezwaar op een hoogere temperatuur kan brengen om de gezwollenheid der kaasstof of de slijmigheid, de viscositeit der melk, die, zie bl. 294, op het uitroemen een nadeligen invloed heeft, te verminderen, wat bij het gewone uitroemen niet gaat, aangezien hier de warmte te lang zou inwerken en de melk spoedig zuur zou worden ¹⁾.

Reeds in 1859 waren door Fuchs, omstreeks 1860 door Fesca en in 1864 door Praudtl, pogingen aangewend om de melk door de centrifugaalkracht te ontroomen, maar hunne daarvoor bedachte toestellen waren voor de practijk niet bruikbaar, omdat, als de ontrooming had plaats gehad, het toestel (Prandtl

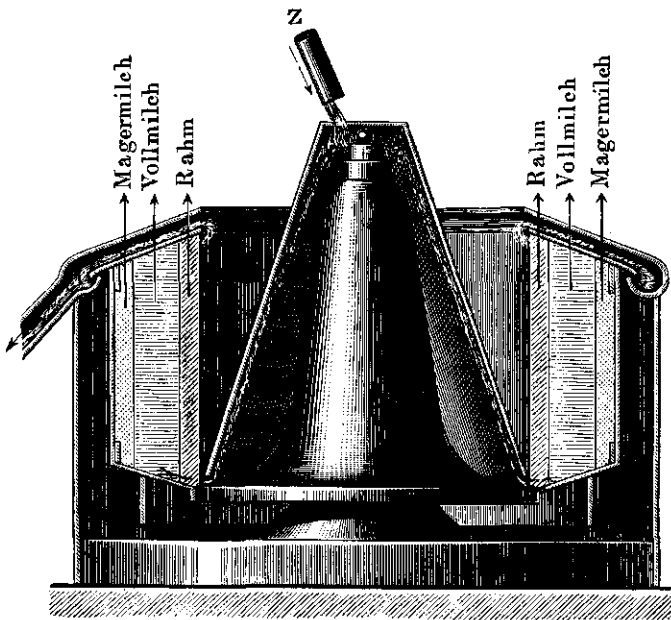


Fig. 131. Centrifuge van Lefeldt.

gebruikte daarvoor emmertjes, aan een schijf opgehangen, die rondgedraaid kon worden) moest worden stil gezet en room en ondermelk dan moeilijk van elkander afgenomen konden worden. Eerst Lefeldt gelukte het in 1877 eene bruikbare centrifuge samen te stellen, Fig. 131. Deze maakte echter nog weinig opgang. Zij bestond uit een ijzeren trommel, die ongeveer 100 liter melk kon bevatten en op een as bevestigd was, waarmede zij snel, 800—1000 maal in de minuut, kon rondgedraaid worden. Boven de trommel en den mantel, die haar omgaf, werd verder een platte

¹⁾ Voor de opstijgende kracht φ of de daaraan beantwoordende versnelling geeft Fleischmann de formule $\varphi = a_1 \left(\frac{\delta}{\delta_1} - 1 \right) \left(\frac{2\pi}{60} \right)^2 u^2 r$, waarin a_1 een factor voor den weerstand, δ en δ_1 de dichtheden van het serum en het vet, u het aantal omwentelingen van de trommel in de minuut en r den afstand van een vetbolletje van de omdraaiingsas der trommel beduiden.

Neemt men den weerstand niet in aanmerking, dan zou, als $u = 4000$ en $r = 15$ cM. bedraagt, de versnelling $\varphi = 3.20$ kilometer zijn, dat wil zeggen een vetbolletje zou in de eerste seconde zijner beweging een ruimte van 1.60 kilometer doorloopen. Voor dezelfde melk en dezelfde temperatuur zou de versnelling onder den invloed der zwaartekracht slechts 120 cM. zijn, dus die door de centrifugaalkracht 2700 maal grooter.

doos geplaatst. Zoals de figuur aanwijst werd de melk in room en ondermelk gescheiden, en zoodra vermoed werd dat dit voldoende had plaats gehad, werd, terwijl de trommel bleef draaien, eene zekere hoeveelheid vloote melk ingelaten, waardoor de room verder naar binnen en over den bovenrand van de trommel in de doos werd gedreven, waaruit ze langs een buis kon afvloeien. Dan moest de trommel stil gezet worden en kon zij, nadat de afgeroomde melk verwijderd was, opnieuw met verse melk gevuld worden. Dit laatste was een groot bezwaar. Beter voldeed daarom en meer opgang maakte dan ook de kort daarna, in 1879, vervaardigde separator van De Laval, waarbij de room en de afgeroomde melk tijdens het werken regelmatig afzonderlijk uit de trommel konden loopen en waarmede dus onophoudelijk kon doorgewerkt worden. Sedert zijn verschillende stelsels, in de eene streek meer dit, in eene andere meer dat, in toepassing gebracht. Verbeteringen of wijzigingen zijn daarin bijna elk jaar aangebracht en komen nog steeds voor. Tot 1886 waren het meer groote machines, door stoom of door een rosmolen gedreven, maar sedert zijn ook machines voor handkracht, zoogenaamde handcentrifuges of -separators, in gebruik gekomen.

De inrichting der tegenwoordig in gebruik zijnde centrifuges loopt dien ten gevolge wel zeer uiteen, maar het hoofddeel bij alle is een stalen trommel, nu eens meer cilindervormig, dan meer ui- of peervormig, die met groote snelheid om eene daaraan bevestigde verticale of horizontale as kan draaien. In deze trommel laat men de vooraf verwarmde melk regelmatig vloeien, terwijl de room en afgeroomde melk regelmatig afvloeien. De daarvoor bestaande inrichtingen zijn echter bij de verschillende centrifuges nogal uiteenloopend. Zie hieronder.

Daar de grootte van de centrifugaalkracht toeneemt met het vierkant van de omdraaiingssnelheid en slechts in de eenvoudige reden van de straal of de middellijn der trommel, zoodat zij bij gelijke doorsnede 4 maal grooter is als de snelheid verdubbeld en bij gelijke snelheid slechts 2 maal grooter als de doorsnede verdubbeld wordt, zoo geeft men aan de trommel der nieuwere centrifuges geen grooten omvang en geen groot gewicht, maar eene groote snelheid, want hoe zwaarder des te meer arbeid is er ook noodig om ze te drijven. Vele trommels, door stoom gedreven, wegen niet meer dan 50 KG., hebben geen grooteren inhoud dan 4 a 5 liter, maar eene snelheid van 6 a 7000 en meer omwentelingen in de minuut; de trommels der handcentrifuges zijn nog kleiner. De melk wordt dan ook snel ontroomd; zij blijft niet langer dan 1 of hoogstens 3 minuten in de trommel, zoodat het ontroomen in hoogstens dien tijd plaats moet hebben ¹⁾.

¹⁾ Tengevolge van de groote snelheid, waarmede de trommel wordt rondgedraaid, en de daardoor ontwikkelde centrifugaalkracht wordt een groote druk op of spanning in den trommelwand uitgeoefend, vooreerst door de zwaarte van den wand zelf en ten andere door de melk. Fleischmann berekent voor een geval, waarin de trommel cilindervormig is en een snelheid heeft van 4000 omwentelingen in de minuut, terwijl de buitenste straal 19.68, de binnenste 19.08 cM., dus de trommelwand 0.60 cM. dik is, en de melklaag 5.98 cM. bedraagt, de spanning in elken vierkanten centimeter van den wand als te zijn 1102 KG. Loopt de trommel teeg dan is de spanning 524 KG.; zoodra zij met melk wordt gevuld oefent deze op elken vierkanten centimeter eenen

Teneinde de snelheid te controleeren wordt gebruik gemaakt van een zogenaaunden *slagenteller*. De eenvoudigste inrichting daarvoor is die van Braun, uit eene glazen buis bestaande, die gedeeltelijk met glycerine gevuld en van eene schaal voorzien is. Op de as der centrifuge geplaatst neemt de glycerine bij het ronddraaien een hollen stand aan en moet de onderzijde der holstaande vloeistof met het getal omwentelingen, op de schaal aangegeven, overeenkomen.

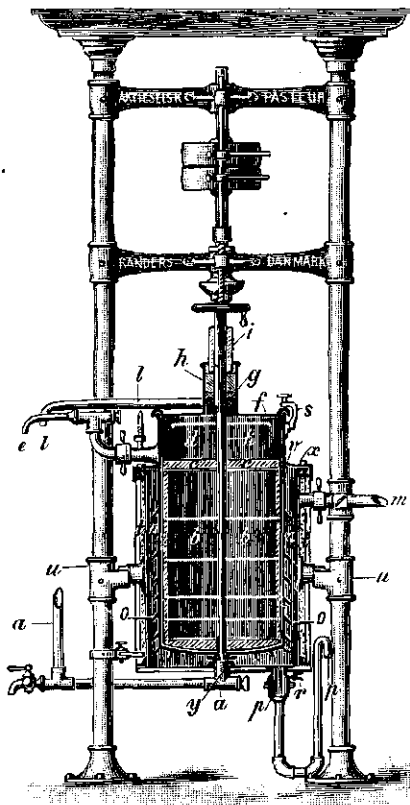


Fig. 132. Pasteur volgens het Deensche proefstation, kan tevens als voorwarmer dienen. Agenten Boeke en Huidekoper.

a melktoevoerpijp; *b* melkvat; *c* roer-toestel met horizontale verdeelplaten; *f* deksel; *k* as van het roertoestel; *l* uitlooppijp voor verdicht schuim; *m* stoomtoevoerpijp; *n* stoomruimte; *o* druppelingen op het melkvat; *p* waterzak; *r* luchtkraantje; *t* viltisoleering.

Hoe meer melk er in de trommel wordt gelaten, des te meer room en afgeroomde melk er in denzelfden tijd uitloopen; maar aangezien de *uitrooomingsgraad*, dat is het procent van 't vet der melk dat in den room overgaat, vooral afhankelijk is van den tijd dat de melk in de centrifuge blijft, is er, om de uitrooming gelijkmatig te doen plaats hebben, eene inrichting noodig om den aanvoer der melk te regelen. Daartoe is gewoonlijk met de aanvoerkraan een drijver verbonden, die, wanneer hij daalt, de aanvoerkraan meer doet openen en, als hij rijst, meer sluit. Zie Fig. 138. De verhouding tusschen room en afgeroomde melk verandert met dien aanvoer. Om echter de hoeveelheid room, onafhankelijk van dien aanvoer, te wijzigen zijn de meeste centrifuges nog van eene inrichting voorzien, die de hoeveelheid te nemen room regelt. In de meeste machines verkrijgt men dit door een schroef, waardoor de opening voor den uitloop van den room of van de afgeroomde melk wijder

druk uit van 17.72 KG., waardoor de inwendige spanning met 578 KG. vermeerderd wordt en derhalve nu 1102 KG. bedraagt. De trommel moet derhalve van uitstekend materiaal, gewoonlijk staal, vervaardigd worden. Toch zal zij bersten, wanneer de snelheid te groot of de trommelwand te dun of te zwaar is. Fleischmann berekent, dat dit in het gegeven voorbeeld het geval zou worden, wanneer de snelheid 7621 omwentelingen in de minuut bedroeg of de wanddikte minder dan 0.081 of meer dan 38.46 cM. was, terwijl het gevaar voor bersten het geringst zou zijn, wanneer de wand een dikte had van 2.57 cM.

Om ongelukken tengevolge van een mogelijk bersten der trommel te voorkomen is zij van een mantel omgeven.

of nauwer gemaakt kan worden. Alleen in de Deensche machine, Fig. 142, wordt dit verkregen door de buis voor den afvoer der afgeroomde melk iets verder van den wand te plaatsen. Die verplaatsing kan ook tijdens het werken geschieden, terwijl bij de andere machines die verhouding tijdens het werken alleen geregeld kan worden door den grooteren of kleineren toevoer van melk.

De temperatuur, waarop de melk gewoonlijk voor het centrifugeren verhit wordt, bedraagt 25—35 of gemiddeld 30° C. Bij die temperatuur is de melk vloeibaarder, niet zoo slijmig, en geschiedt de roomafscheiding gemakkelijker. Voor eene gelijkmatige ontrooming is het gewenscht zich aan de eenmaal vastgestelde temperatuur te houden. Men noemt dit *voorwarmen* en een daarvoor dienend toestel een *voorwarmer*.

Ook daarvoor bestaan verschillende inrichtingen. Men kan b.v. gebruik maken van eene inrichting als de Fig. 123 afgebeelde koeler, waarbij men de melk over de gegolfde oppervlakte laat stroomen, terwijl door de buis, in plaats van koud, warm water of

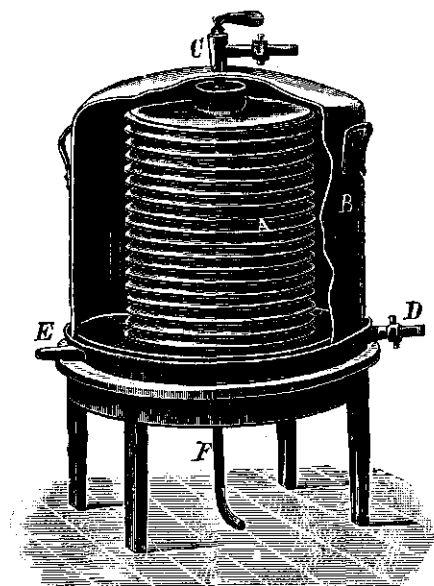


Fig. 133. Schmidt's koeler voor gepasteuriseerde melk, met mantel. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

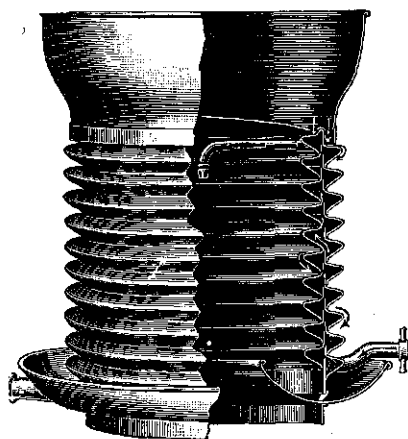


Fig. 134. De Laval's koeler voor gepasteuriseerde melk en room. De melk loopt zoowel buiten als binnen de ringen, waardoor het koelvermogen wordt verhoogd.

stoom geleid wordt. Om de melk minder aan de lucht bloot te stellen is het echter beter haar te verhitten in een gesloten vat en in allen gevalle gewenscht ze snel te verwarmen en, op de verlangde temperatuur gebracht, direct in de centrifuge te laten stroomen. Het eenvoudigst is dan te gebruiken een vat, waarin de melk onder ingeleid en van boven wordt afgevoerd, omgeven door een mantel, waarbinnen voor de verwarming stoom wordt geleid of zich door stoom verwarmd water bevindt. In het vat is dan een roertoestel noodig om de melk in beweging te houden.

Fig. 132 stelt een dergelijke inrichting voor, die tevens als *pasteur*, dat wil zeggen tot verhitting op eene hoogere temperatuur gebruikt kan worden. Veelal past men dit pasteuriseeren toe bij den verkregen room om hem op de vereischte wijze te kunnen zuur maken (zie hieronder het zuren van den

room) en bij de afgeroomde melk om deze houdbaarder te maken; maar in de laatste jaren is men ook begonnen de volle melk, vóór zij in de centrifuge gaat, te pasteuriseren op ongeveer 85° of hooger. Een afzonderlijk pasteuriseren van den room en der afgeroomde melk is dan natuurlijk niet noodig, maar beide moeten worden gekoeld, waartoe een koeler als Fig. 123 kan worden gebruikt. Om ze meer van de lucht af te sluiten is het echter beter hier een koeler met wand, als in Fig. 133 en 134 afgebeeld, te gebruiken.

Bij dit afkoelen gaat dan nutteloos warmte verloren. Daarom is men op het denkbeeld gekomen om te trachten deze warmte op de een of andere wijze

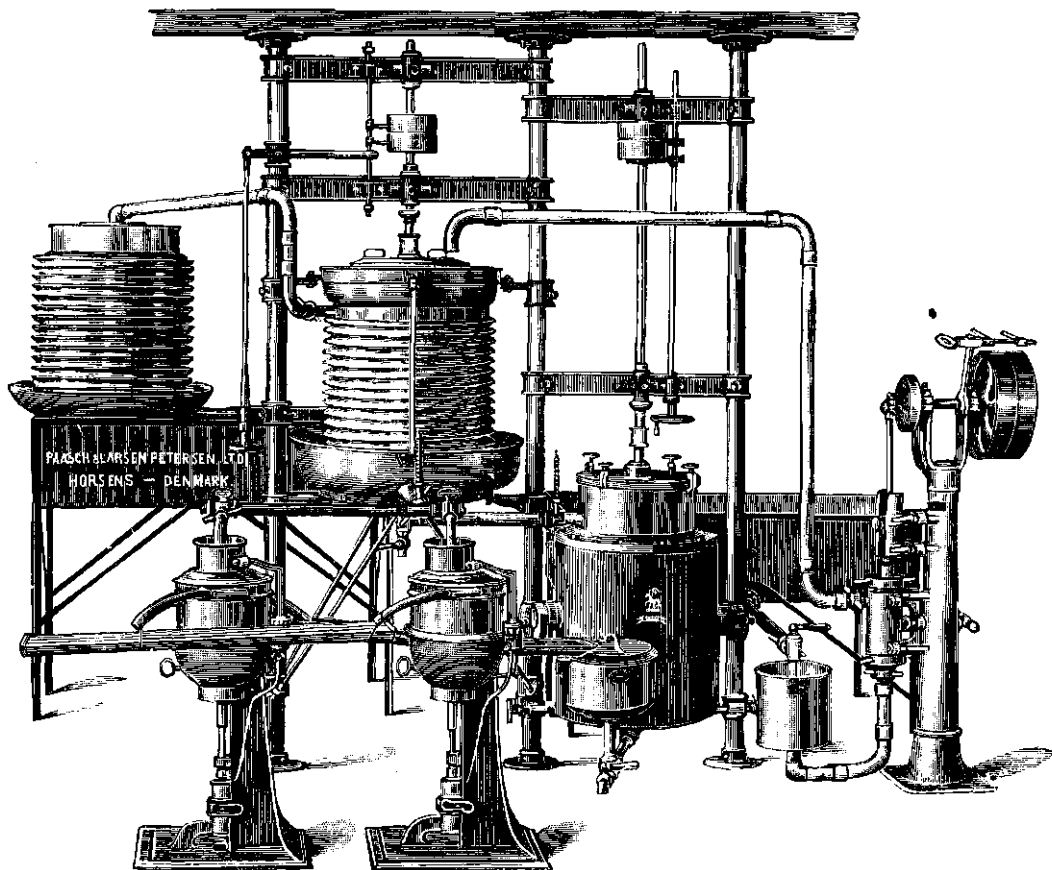


Fig. 135. Regeneratief-voorwarmer van Paasch en Larssen Petersen. Agent F. F. Pyttersen te Sneek.

terug te krijgen (te *regenereren*) en wel om ze te gebruiken tot het voorwarmen eener nieuwe hoeveelheid melk.

Van deze zoogenoemde *regeneratief-voorwarmers* bestaan er reeds verschillende inrichtingen. Fig. 135 stelt die van Paasch en Larssen Petersen voor. Daarin ziet men rechts een pasteur voor volle of afgeroomde melk met melkbak en melkpomp, links een gewonen koeler, in het midden den regeneratief-voorwarmer en op den voorgrond een paar centrifuges. Wordt de volle melk

gepasteuriseerd, dat is tot 90° verwarmd, dan laat men deze daarna over den buitenwand van den regeneratief stroomen, terwijl binnen langs dien wand koude melk stroomt, of omgekeerd. Eerstgenoemde koelt nu af van 90 tot 40 à 50° en gaat naar de centrifuges om ontroomd te worden; de binnenstroomende koude melk wordt door de heete melk verwarmd tot 40 à 50° en gaat naar den pasteur om verder tot 90° verwarmd te worden. Wil men de afgeroomde melk pasteuriseeren, dan wordt als volgt gehandeld. De uit den pasteur komende afgeroomde melk van 90° gaat van onderen naar boven binnen in den regeneratief en staat warmte af aan de langs den buitenwand stroomende koude volle melk, die nu, tot 40 à 50° verwarmd, naar de centrifuges gaat. Na het centrifugeeren gaat de afgeroomde melk naar den pasteur en wordt verder verwarmd. De in den regeneratief tot 40 à 50° weder afgekoelde, geroomde melk wordt door het hierin aanwezige roertoestel in de buis links omhoog gevoerd en nu door den koeler links verder gekoeld.

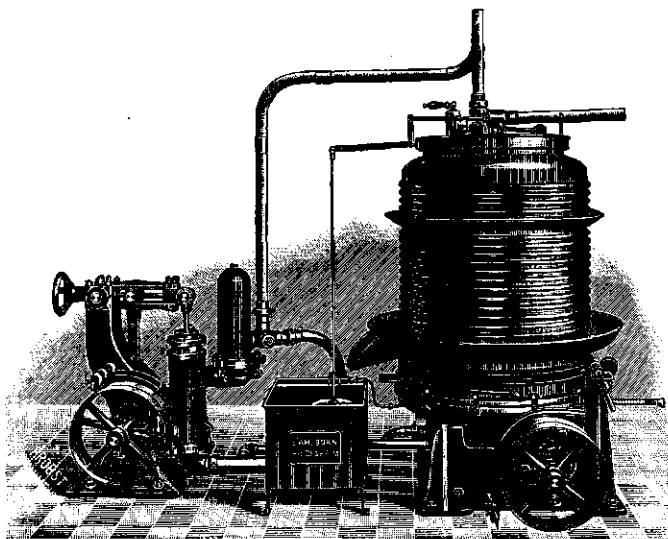


Fig. 136. Ahlborn's stoombesparende melkverwarmer met warmte-uitwisseling door bevoeling. Het voorwarmen der melk (4 à 5000 liter per uur) geschiedt aan de buitenoppervlakte.

en voorwarmer zijn daarbij in één toestel vereenigd. Het bestaat, zie Fig. 136, uit drie deelen, als het ware drie klokken, die over elkander passen. In de binnenste wordt stoom geleid; deze dient alzoo voor de verwarming. De daarom sluitende, de roerklok, wordt in snelle ronddraaiing gebracht; zij dient om de melk in beweging te houden en tevens als isoleerende laag tusschen de hoogst verwarmde, gepasteuriseerde melk en die van lagere temperatuur. De buitenste klok met gegolfde oppervlakte, in de figuur zichtbaar, dient voor uitwisseling der warmte; zij is tevens van eene buis voorzien om de uit de verhitte melk ontwijkende gassen te doen ontsnappen.

Ahlborn levert zijn toestel nog van twee verschillende constructies. In beide gevallen wordt de melk tot op 100° verwarmd, maar bij de eerste constructie stroomt de koude volle melk langs de buitenste gegolfde oppervlakte en wordt

Zooals men ziet, krijgt men in beide gevallen de melk op 40 à 50° om niet verwarmd, terwijl de gepasteuriseerde daarbij tot die temperatuur gekoeld wordt, waardoor minder koelwater en een kleinere koeler noodig is.

Meer samengesteld zijn de nieuwsteinrichtingen op dit gebied van Ahlborn. Pasteur

op 50 à 60° voorgewarmd door de melk van 100°, die langs de binnenste oppervlakte stroomt. Bij de tweede constructie vloeit de op 100° verhitte melk langs de buitenoppervlakte, terwijl de melk, die voorgewarmd zal worden, langs de binnenoppervlakte stroomt. Eerstgenoemde constructie is het meest gepast bij het pasteuriseeren van volle melk, die na afkoeling op 50 à 60° ontroomd wordt; de tweede constructie is passende voor het pasteuriseeren van afgeroomde melk.

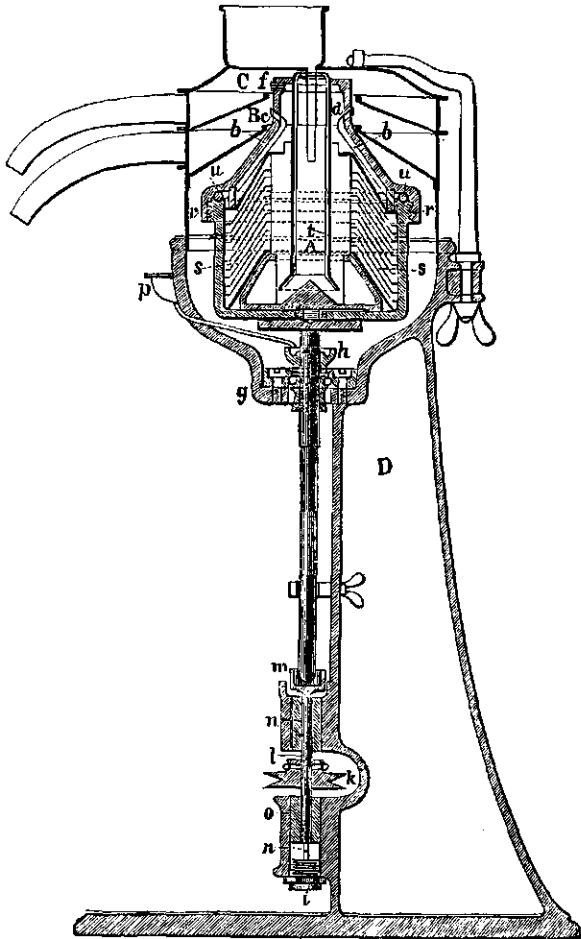


Fig. 137. Alfa-separator in doorsnede, model vóór het jaar 1900. A bovenrand van den beker onder in de stalen trommel; B onderste en C bovenste blikken deksel; D stel van gietijzer; *b* buizen om de afgeroomde melk af te voeren; *c* en *d* plaatsen waar deze in de ruimte B uitmonden; *f* uitloop van den room in de ruimte C; *g* gietijzeren mantel; *h* halsbus; *i* stelschroef; *k* riemschijf; *l* kleine drijfjas; *m* kop der drijfjas; *n* bovenste en *o* onderste bus; *p* oliepot voor halsbus; *r* bovendeel der trommel; *s* blikken ringen; *t* aanvoerbuis; *u* caoutchouesluiting.

Ahlborn levert echter voor dit laatste doel ook nog een eenigszins anders ingericht toestel en bovendien een voorwarmingstoestel voor centrifuges met handkracht, waarbij, ter verkrijging van stoom, een ketel onder den regeneratief is aangebracht. Voor nadere bijzonderheden moeten wij naar elders verwijzen ¹⁾.

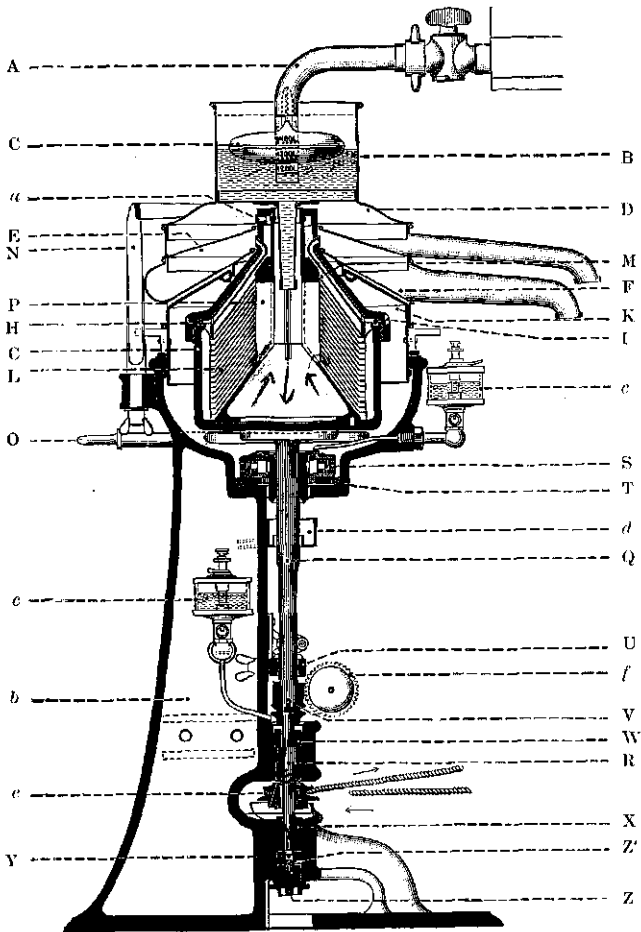
Ons bestek laat niet toe omtrent al de verschillende centrifuges in veel bijzonderheden te treden. Wij zullen slechts enkele van de meest gebruikte iets nader beschouwen.

a. De separators van De Laval en de Alfa-separators of de naar het octrooi van Von Bechtelsheim gewijzigde Lavals.

Deze centrifuges, die men ook de *Zweedsche* kan noemen, worden vervaardigd door de vennootschap „Separator” te Stockholm. De oudere, volgens het octrooi van De Laval,

¹⁾ Zie o. a. *Molkerei- en Milchzeit.* van 1902 en Ahlborn's brochure *Milcherhitzer mit Berieschungs-Wärme-Austausch.*

hebben een uivormige trommel met cilindervormig bovenstuk. De verwarmde melk vloeit door eene buis in een beker met zijdelingschen uitloop, die in het midden op den bodem der trommel geplaatst is. De melk wordt daardoor naar den omtrek der trommel gevoerd en kan zich dus niet met den reeds afgescheiden room vermengen. Teneinde zulks nog te bevorderen is aan den bekeruitloop een verticaal staand stuk blik bevestigd. Deze separators zijn weinig of niet



meer in gebruik en vervangen door de Alfa-separators, Fig. 137 en volgende, waarvan de trommel cilindervormig is met een kegelvormig bovenstuk, dat er opgeschroefd kan worden, terwijl een tusschengeplaatste caoutchoucing een voldoende sluiting geeft. In den cilinder zijn verder een zeker aantal blikken schotels op korten afstand van elkander geplaatst. De inrichting der as en die voor den afvoer van de ondermelk en den room enz. komen overigens nagenoeg overeen met de oudere separators van De Laval. De trommel is door een ijzeren mantel, die op een ijzeren voetstuk rust, omgeven.

Fig. 138. Alfa-separator, model 1900 in doorsnede. A toevierpijp met kraan; B reguleervat met drijver C; D bovendeksel; E roomdeksel; F deksel voor afgeroomde melk; G trommel; H trommelring; I kop van de trommel; K veiligheidsdeksel, L melkschotels; M nok, waarover de schotels moeten glijden; N klembeugel over de deksels; O bout voor het vastzetten van de trommel; P holle as; Q trommelas; R korte as; S halsbus met plaat T; U geleidebeugel voor de trommelas; V pin in den kop van de korte as; W bovenste asbus; X onderste asbus; Y stalen spoorpin; Z bodemschroef met rolletjes Z'; a roomschroef; b gietijzeren stel; c olie-potten met lekbak d; e snaarschijfje aan de korte as; f slagenteller.

In de laatste jaren zijn in de Alfa's nog verschillende verbeteringen aangebracht, onder anderen om de ontroomingscapaciteit te verhoogen zonder de

afroomingsgraad te verminderen enz. Fig. 137 doet de inrichting zien zooals zij vóór 1900 was, Fig. 138 zooals zij sedert dien tijd is, terwijl in de Fig. 139—141 een drietal vormen in opstand zijn afgebeeld. De as, waardoor de bewegende kracht op de trommel wordt aangebracht, bestaat uit twee gedeelten, een langer deel aan de trommel bevestigd en dat bij V, Fig. 138, met een pin aan de kleine as verbonden is. Aan deze kleine as R, in bussen W en Y opgesloten, is de schijf bevestigd voor den riem, waarmede de beweging van den motor wordt overgebracht. Met behulp van de schroef Z kan deze as hooger geplaatst worden, naarmate zij aan de onderzijde afslijt.

Bij de hand-separators wordt de beweging van de kruk met behulp van tandraden en een schroef zonder eind op de as overgebracht; zie Fig. 140.

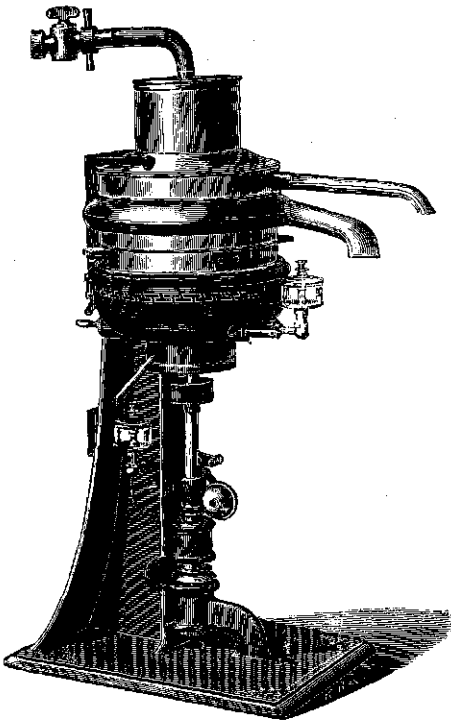


Fig. 139. Alfa-Laval-separator voor stoom en paardekracht. A II, A I en Pony. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

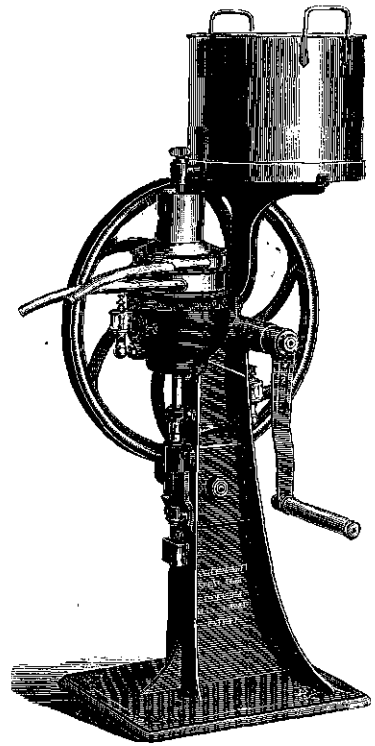


Fig. 140. Alfa-Laval-hand-separator, model B. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen. De kamwielen zijn bedekt door een veiligheidsklep.

Het meest kenmerkende van de Alfa-separators zijn de ringvormige schijven of schotels, die ten getale van 37—55, onder een' hoek van 56° en op een onderlingen afstand van 1 à 2 mm. in de trommel geplaatst zijn. Daardoor wordt de melk in even zooveel schijven van die dikte verdeeld, welke elk voor zich ontroomd worden, en worden de zijdelingsche stroomingen in de melk, die ontstaan als zij ééne kolom vormt en nadeelig voor het ontroomen zijn, nagenoeg onmogelijk maakt.

De melk komt door den koker *t*, Fig. 137 (waaraan 4 kruiswijs staande

vleugels bevestigd zijn om de schijven steun en den vereischten onderlingen afstand te geven), eerst in den zogenaamden slibvanger, een kegelvormig vat, op den bodem der trommel geplaatst; zij loopt dan over den rand en door de eerste tusschenruimte der schijven naar den omtrek der trommel, en naarmate er melk wordt aangevoerd, worden de tusschenruimten meer en meer, maar steeds van buiten naar binnen gevuld, totdat bij *f* room en door de buis *e* de afgeroomde melk afvloeit. De vulling gaat zoo steeds voort, van buiten naar binnen, terwijl er aan de binnenzijde en door de opening in den trommelwand bij *f* room en aan de buitenzijde en door pijpjes (in de oudere vier, in de nieuwere zes) bij *e* afgeroomde melk afvloeit in platte doozen, C en B, die van een uitloop-voorzien zijn; zie de figuren.

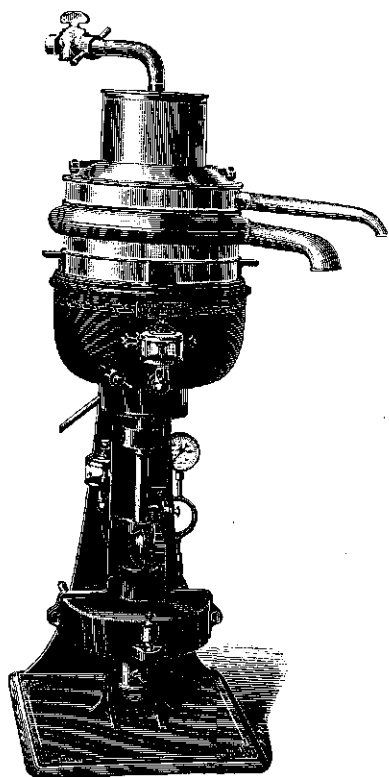



Fig. 141. Stoom-turbine-separator. Model Alfa E II, EI en PE. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

van den room en der afgeroomde melk van een zogenaamd pantserdeksel voorzien, waardoor alle gevaar voor het naarboven stijgen van de trommel wordt voorkomen en mocht deze uit haren juisten stand zijn gekomen, tevens als vang kan dienen. Ook zijn in het model 1900 de oliepotten gewijzigd en nog enkele andere verbeteringen aangebracht. De hoeveelheid te nemen room kan door de schroef  geregeld worden.

De volgende separators worden thans door de gemelde vennootschap te Stockholm geleverd:

Na vele proefnemingen, gedurende een drietal jaren, in de zuivelfabriek te Hamra, bij Stockholm, is het de Separatormaat-schappij in 1899 gelukt in dezen melk-toevoer en in de plaatsing der borden eene belangrijke verbetering aan te brengen, hierin bestaande, dat de borden beter bevestigd zijn en de bovenste niet zoo licht uitscheuren, de afstand tusschen den trommelwand en de borden grooter is gemaakt, zoodat zich hier meer slib kan afzetten en vooral door het aanbren-gen van spleetvormige ribben (bij de kleinere machines drie, bij de grootere vier) aan den midden in de trommel geplaatsten koker. De melk valt nu eerst door dien koker in den slibvanger en wordt dan door de centrifugaalkracht naar boven gedreven en komt achter de roomlaag in een streek waar het soortelijk gewicht nagenoeg gelijk is aan die der melk, en van hier regelmatig in alle tusschenruimten der ringen. Het uitroo-mingsproces is daardoor bij de grootere machines met 10 à 20 proc. en bij die, welke minder dan 400 liter in 't uur uitroomen, met 60 à 100 proc. verhoogd. Voorts zijn de doozen voor het opvangen

No. of merk van den separator.	Gewicht der trommel met as. KG.	Hoeveelheid melk in de trommel tijdens het ontroomen. KG.	Aantal omwentelingen in de minuut.	Hoeveelheid melk in het uur ontroomd. KG.	De machine wordt bewogen door een
Alfa Pony	23.5	2.50	5600	700	rosmolen
» Ai	50.0	5.00	5600	1400	stoommachine
» Au	62.0	7.00	5600	2000	»
» SE	6.5	0.75	7500	300	stoomturbine
» BE	12.4	1.50	7000	500	»
» PE	23.5	2.50	5600	700	»
» AEI	50.0	5.00	5600	1400	»
» AEII	62.0	7.00	5600	2000	»
» Liliput	1.0	0.15	7900	40	handkracht
» Colibri	2.7	0.25	5600	125	»
» D	3.5	0.40	6600	200	»
» Baby	6.5	0.75	6400	250	handkracht met laag gestel
» »	6.5	0.75	6400	300	» » hoog »
» B	12.5	1.50	5600	450	handkracht

In dit lijstje zijn, behalve eenige bijzonderheden omtrent het gewicht der trommels enz., ook opgenomen een paar centrifuges, welke met den door De Laval uitgevonden stoomturbine verbonden zijn, Fig. 141.

b. *De centrifuges van Burmeister en Wain.* Deze worden zoo geheeten naar de tegenwoordige fabrikanten, die ze naar het oorspronkelijke octrooi van Nielsen en Petersen vervaardigen. Men kan ze, aangezien ze vooral in Denemarken gebruikt worden, ook *Deensche* centrifuges noemen.

De trommel, Fig. 142, heeft den vorm van een cilinder, is van boven open en draait om de naar beneden gerichte as. Inwendig zijn een drietal niet doorboorde verticale vleugels en 2.5 cM. beneden het deksel een horizontale plaat C aangebracht. Deze plaat scheidt van de inwendige trommelholte een klein gedeelte af, dat slechts aan den omtrek, derhalve daar, waar de afgeroomde melk zich bevindt, met het andere deel in verbinding staat. In de nieuwere, sedert 1889 verbeterde machines is voorts op den bodem des cilinders een stalen, gebogen ring aangebracht, die de door de buis V instroomende melk, onder de roomlaag door, binnen in den melkring voert, waardoor vermenging van de aangevoerde melk met den reeds afgescheiden room wordt voorkomen. De afvoer van den room en van de afgeroomde melk geschiedt door stalen buizen, die schuins zijn afgesneden en waarvan de eene, B, de plaat C doorboort en in de roomlaag reikt, terwijl de andere, A, de afgeroomde melk wegvoert. Deze laatste is verplaatsbaar (verder naar voren of naar achteren), ook als de centrifuge aan den gang is, waardoor de verhouding tusschen room en afgeroomde melk, ook onder het werk, geregeld kan worden. Voorts kunnen aan deze afvoerbuizen stijgbuizen worden bevestigd, waardoor de room en de afgeroomde melk tot ongeveer 2.5 a 3 meter kunnen worden opgevoerd, een belangrijk voordeel, aangezien hiervoor anders een afzonderlijke pomp noodig is. Room en afgeroomde melk schuimen, als zij uit de machine treden, sterker dan wel bij andere centrifuges en worden daarom

eerst in platte vaten (schuimvangers) opgevangen. In het toestel voor de tusschenbeweging *k* is eene inrichting voor het regelen der snelheid aangebracht, in beginsel op gelijke wijze werkende als de reguleur eener stoom-machine.

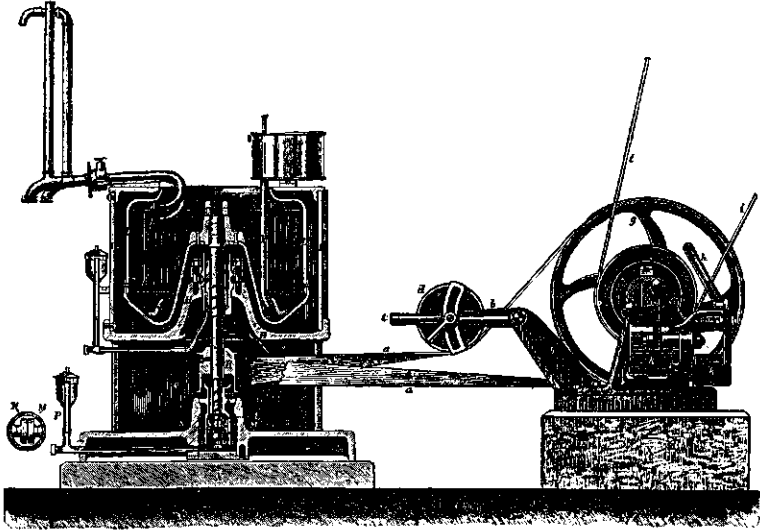


Fig. 142. Doorsnede der centrifuge van Burmeister en Wain. Agent F. H. Pijtersen te Sneek. A buis voor afvoer van afgeroomde melk; B idem voor den room; C plaat, die aan den wand de afgeroomde melk doorlaat in de ruimte E; D trommelwand; H mantel; J buis voor olie om de as te smeren; S as; R riemschijf; WK asbussen; L ondereind der as; MN spoor, waarop de as draait; O stelschroef; U schroef; P oliepot; T melkbak; V buis voor aanvoer der volle melk onder de ring beneden in de trommel; X fundamenten.

a en *i* riemen; *bed* riemspanner; *f* en *g* riemschijven; *ehk* veiligheidstoestel om te groote snelheid te vermijden.

Burmeister en Wain vervaardigden sedert 1889 ook handcentrifuges naar het octrooi van Sven Jönssons. In het eerst werden die voorzien van de inrichting tot regeling van de hoeveelheid room als de machine in gang is, maar later zijn deze weggelaten om de machine niet te samengesteld te maken. Thans vervaardigen zij handmachines, onder den naam van *Perfect*, met verschillende inzetsels. De volgende machines worden door B. en W. geleverd:

Naam of merk der centrifuge.	Gewicht der trommel		Hoeveelheid melk in de trommel tijdens het ontroomen. KG.	Aantal omwentelingen in de minuut.		Hoeveelheid melk in het uur ontroomd. KG.	De machine wordt bewogen door
	zonder as KG.	met as KG.		trommel	kruk		
A	125	—	65.0	2700	—	1400	stoommachine
AA	125	—	65.0	2700	—	1400	»
B	52	—	17.0	4000	—	700	»
Perfect 0	—	2.05	0.45	11500	55	75	handkracht
» 1	—	3.95	1.10	8500	50	150	»
» 2	—	7.65	2.20	8500	45	300	»

De machine A wordt geleverd met één, AA met twee fundamenten.

c. *Balans-centrifuges*. Deze werden het eerst in Duitschland vervaardigd door de maatschappij „Holler'sche Carlshütte" te Rendsburg en heeten daarom ook wel *Duitsche centrifuges*. De uitvinder was echter een Deen, die het octrooi aan een zekeren Nilsen en deze weer aan genoemde maatschappij overdroeg. Het eigenaardige van deze centrifuges, Fig. 143 en 144, is, dat de uivormige, van boven opene trommel is opgehangen in een diepe indeuking van haren bodem op den kogelvormig verdikten kop der as en hierop vrij kan schommelen (balanceeren). Bij het ronddraaien der as wordt de trommel door

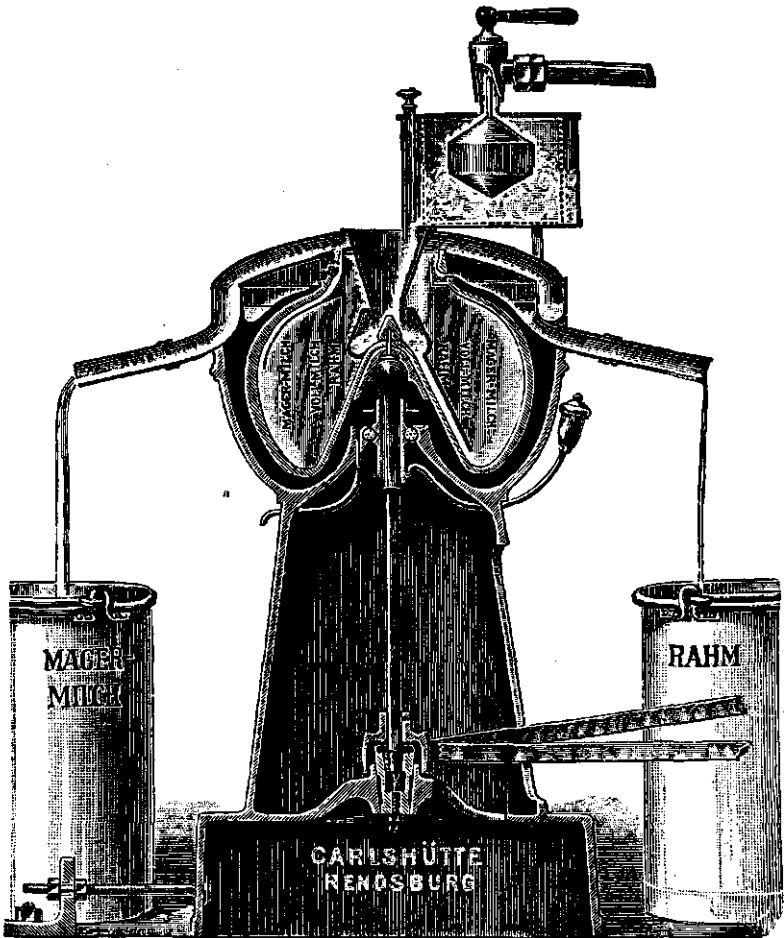


Fig. 143. Balans-centrifuge, machinaal gedreven, in doorsnede.

de wrijving meegenomen. Daarbij is de as van een holte voorzien, waarin een stalen stift met nok past, welke nok in eene opening in den bodem der trommel kan grijpen. Door de centrifugaalkracht schiet deze stift naar boven, en daar nu de nok in de holte der trommel grijpt wordt deze meegenomen. Blijft de as plotseling stilstaan, zoo valt de stift in de holte der as terug, wordt de verbinding met de trommel alzoo verbroken en kan deze ongehinderd

blijven ronddraaien. In de eerste machines werd de trommel inwendig van een niet doorboorden vleugel voorzien; later heeft men, om de ronddraaiende beweging der melk in de trommel te matigen, zoogenaamde Wellglätter, Fig. 145 B, aangebracht, dat zijn onder een scherp en gebogen stukken aluminium, die alzoo den vorm van een spitsen, gelijkbeenigen driehoek hebben en achter elkaar op den bodem van de trommel geplaatst worden, zoodat zij langs den wand eene ruimte overlaten en midden in den melkring liggen. Met den spitsen kant tegengesteld aan de omdraaiingsrichting der trommel geplaatst, liggen zij met hunne spits *in* de richting van den melkstream, die natuurlijk tegengesteld aan die der trommel is. Deze Wellglätter worden thans

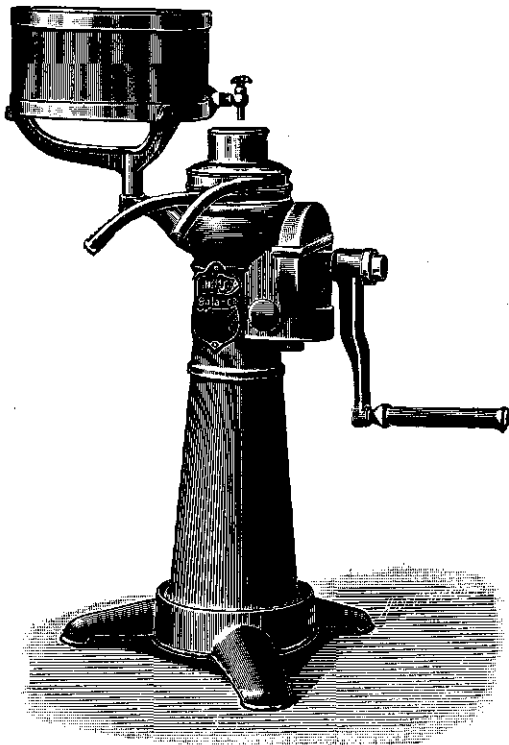


Fig. 144. Balans-centrifuge voor handkracht. Agenten Wed. Massée en Zoon te Goes.

in de trommels der grootere machines, door stoom- of handkracht gedreven, aangebracht; die der kleinere, voor handkracht, zijn van twee vaststaande vleugels voorzien, Fig. 145 A. Ook levert de Holler'sche Carlshütte thans centrifuges met inzettels, zoogenaamde celkransen, die een gelijk doel hebben als de schotels van de Alfa-separatoren. De vorm der trommel is echter nagenoeg dezelfde gebleven.

Evenals bij De Laval's centrifuges zijn boven de trommel een paar doozen met uitloop geplaatst om de afgeroomde melk en den room op te vangen en af te voeren. Gelijk Fig. 143 doet zien, wordt de melk uit het vat met drijver door een trechter in de trommel geleid; zij vloeit nu eerst in het beker-vormig vat, midden op den ingedenkten trommelbodem geplaatst, en van hier door eene buis, kort vóór den vleugel, onder de roomlaag door, midden in den melkring. De afgeroomde melk wordt door eene buis, die tot in het breedste gedeelte der trommel reikt, tot aan den bovenrand daarvan gevoerd en hierover, in de bovenste doos geslingerd, door eene buis weggeleid. De room vindt hier geen uitweg, maar door eene zijdelingsche opening in den trommelwand in de onderste doos. Door eene schroef, in het bovenste deel van de buis, die de afgeroomde melk uit de trommel voert, aangebracht en welke, als de machine stilstaat, versteld kan worden, wordt de afvoer en dus de verhouding tusschen room en afgeroomde melk geregeld.

De Carlshütte levert balans-centrifuges van vierderlei grootte, welke door stoom gedreven worden en 500—600, 700—900, 1200—1400 en 1400—1600 liter melk per uur ontroomen bij een trommelsnelheid van 7000 omwentelingen per minuut, alsmede een vijftal hand-centrifuges met een trommelsnelheid van 7500—10000 en welke 70—300 liter per uur ontroomen.

Balans-centrifuges worden voorts vervaardigd door de Flensburger Eisenwerk-Aktiëngesellschaft, eerst onder den naam van *Flensburger balans-centrifuges*, toen onder die van *Flensburger patent-centrifuges* en thans onder dien van *Flensburger Germania-centrifuges*. Deze verschillen in eenige bijzonderheden van de bovengenoemde door de Carlshütte vervaardigde, o. a. in de wijze, waarop de trommel op de as rust. Ook wordt de verhouding tusschen room en afgeroomde melk hier, evenals bij de Alfa's, geregeld door een schroef, waardoor meer of minder room genomen kan worden en niet, zooals bij de balans van de Carlshütte, door de hoeveelheid afgeroomde melk te veranderen.

Een zestal modellen worden door deze fabriek geleverd, waarvan A en B,

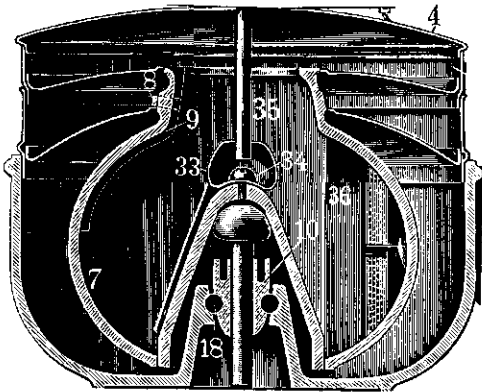


Fig. 145 A. Doornede der trommel van de Balans-centrifuge met vaststaande vleugels.

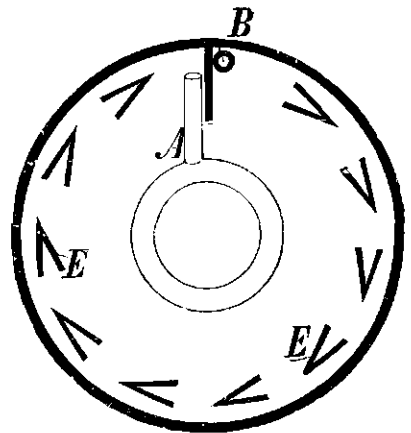


Fig. 145 B. A buis voor den aanvoer van de volle melk; B buis voor den afvoer der afgeroomde melk; E wigvormige plaatjes of Wellglätter.

door stoom, en D en E, door handkracht gedreven, een uivormige trommel hebben, evenals de gewone balans, terwijl C' voor stoom en C voor handkracht van een cilindervormige trommel met inzetsels zijn voorzien, overeenkomende met die van de Alfa-separatoren. Zij ontroomen 100—1200 KG. per uur.

d. *Centrifuge van Mélotte*. Het eigenaardige van deze centrifuge, vervaardigd door V^{ve} Mélotte te Remicourt (België) en die men daarom de *Belgische* zou kunnen noemen, is, dat zij aan een spil met een oog is opgehangen, Fig. 146—149. Deze spil bestaat niet uit één stuk, maar is uit drie deelen samengesteld, van welke het middelste uit een spiraalveer (75 in Fig. 149) bestaat, die ten doel heeft om de kracht veerend over te brengen en daardoor het in beweging brengen gemakkelijk te maken en schadelijke invloeden door stooten te vermijden. Door middel van een koord, dat over rolletjes loopt en door een schroef gespannen wordt (33, 35 en 30), wordt de spil in haar juiste stand gehouden.

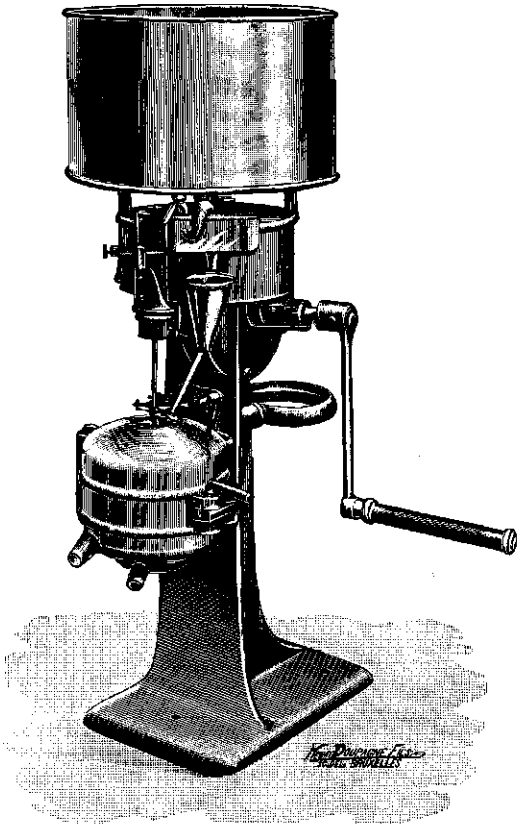


Fig. 146. Centrifuge van Mélotte te Reimicourt (prov. Luik. België), model II.

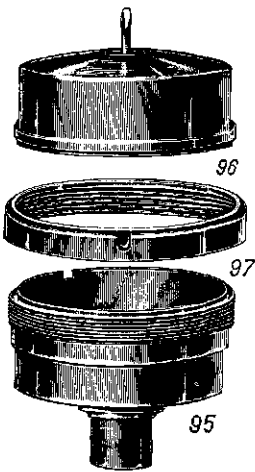


Fig. 147. Deelen der trommel van Mélotte's centrifuge.

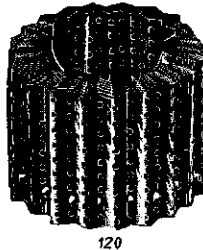


Fig. 148. Inzetsels in de trommel van Mélotte's centrifuge.

Eene verdere bijzonderheid is, dat de room en de afgeroomde melk uit het benedenste deel van de trommel worden weggenomen en het centrifugeeren bovenin begint. In de meeste andere centrifuges heeft juist het omgekeerde plaats, dat is wordt de melk onderin gelaten en de room en afgeroomde melk vloeien uit het bovenste deel der trommel af. Ook wordt de melktoevoer niet geregeld door een drijver, maar door een hefboom met gewicht, waardoor aan het verdeelvat een min of meer schuinschen stand wordt gegeven.

De stalen centrifuge-trommel bestaat uit twee helften (95 en 96, Fig. 147), die met een draadring (97), welke als schroefmoer werkt, aan elkander bevestigd zijn, en is door een mantel (16) van geëmailleerd ijzer omgeven.

Boven in de trommel bevindt zich een bakje met twee vleugeltjes (102), waaruit de melk geslingerd en gedwongen wordt dadelijk aan de omdraaiing deel te nemen. In het benedendeel der trommel is een buis geplaatst en hieraan een bord bevestigd, dat als het ware den bodem van de trommel vormt; in het midden van dit bord (107) is eene opening, waardoor de room in de buis en van hieruit in een ringvormig deel van den mantel met uitloop vloeit. De roomlaag bereikt echter niet den rand dier middenopening, maar kan slechts op ééne plaats, door eene opening in den rand, in genoemde buis vloeien, Fig. 149. Deze opening kan door een schroef (115) iets wijder of nauwer gemaakt en daardoor de hoeveelheid te nemen room geregeld worden. De afge-

roomde melk daarentegen vloeit over den rand van het bord en, tusschen dit bord en den mantel, door eene vierkante opening, buiten de evengenoemde

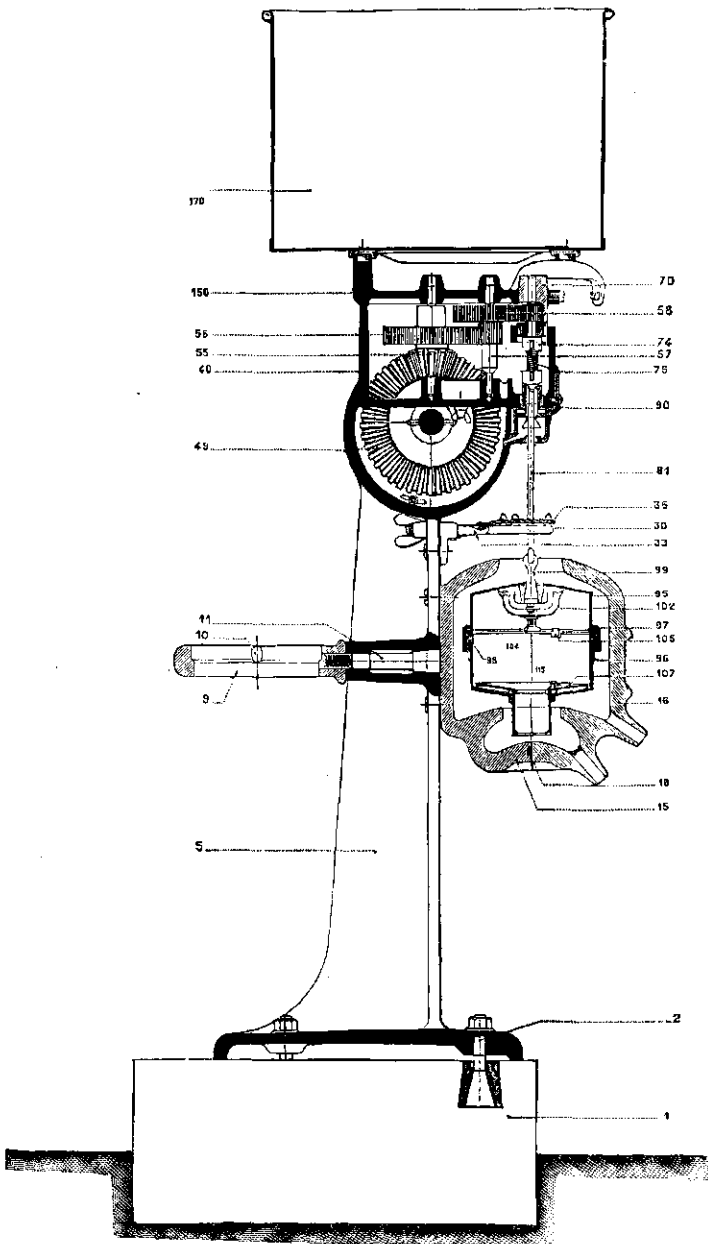


Fig. 149. Doorsnede van Mèlotte's centrifuge om de plaatsing van de ronddraaiende trommel in den vaststaanden mantel te doen zien. Zie verklaring in den tekst.

buis in de trommel aangebracht, in den mantel, en vloeit van hier uit met een uitloop (de bovenste) weg.

In de trommel zijn voorts, concentrisch, zigzagsgewijs gebogen ringen van aluminium, Fig. 148, met openingen in de hoeken, op korten afstand van elkander aangebracht, die, evenals de ringen in de Alfa-separators, het afscheiden van den room sterk bevorderen, waarschijnlijk ook hier door het weder vermengen van den eens afgescheiden room en de afgeroomde melk te voorkomen. Het aantal dezer buizen verschilt naar de grootte der trommels.

Vve Mélotte levert thans centrifuges in drie modellen. Die van model 0, welke op een tafel geschroefd of op een drievoot geplaatst worden, zijn van drieërlei grootte verkrijgbaar, welke 125, 150 en 200 liter per uur ontroomen; die van model I en II worden op een steenen voetstuk geschroefd en zijn in twee grootten, die 150 en 200 liter, respectievelijk in drie grootten, welke 200, 300 en 400 liter per uur ontroomen, verkrijgbaar. Het gewicht der trommel van de kleinste bedraagt 4.25 KG., en deze bevat tijdens het ontroomen 2 liter melk; de trommel der grootste centrifuge weegt 7 KG., en deze bevat tijdens het ontroomen slechts 1.62 liter melk. Beide worden met de hand bewogen, maar de grootste kunnen ook voor eene machine worden ingericht. De normale snelheid voor model I is 60 omdraaiingen van de kruk in de minuut (voor model II 40); de trommel maakt dan in denzelfden tijd over de 6500 omwentelingen. De graad van ontrooming is bijzonder sterk, zoodat bij enkele proeven 98 proc. van het vet der melk in room overging. De machines zijn ook zeer geschikt voor het ontroomen van wei; zie kaasbereiding.

5. *De overige centrifuges.* Behalve de genoemde zijn er nog verschillende centrifuges meer in gebruik of in gebruik geweest. Wij noemden reeds die van *Lefeldt en Lentsch* te Schöningen als de eerst bruikbare centrifuge, die in 1877 werd ingevoerd. Die van 1877 hebben intusschen verschillende wijzigingen ondergaan. Thans worden door de fabriek te Schöningen 8 verschillende centrifuges vervaardigd: 2 door stoom, 1 door een rosmolen of stoom gedreven en 5 handcentrifuges.

Verder noemen wij nog de *Victoria* of *Schotsche* centrifuge, vervaardigd door Watson, Laidlow en Co. te Glasgow, die er 6 verschillende, waarvan drie voor handgebruik, leveren. Een nieuwe vorm van deze firma is nog de *empress-separator*. Hierbij heeft de trommel de gedaante van een cilinder en is van een afneembaren bodem en wavelvormig doorboorde inzetsels voorzien.

Een dergelijken vorm bezit ook de *kroon-separator* van de Swenske Centrifug Aktie Bolaget te Stockholm; terwijl naar het stelsel van Dr. Braun te Berlijn vervaardigde zoogenaamde „geruischlooze” centrifuges met snaarbeweging nog verschillende zijn vervaardigd, als die van Lübke te Breslau, de *Lindenhöfer* te Martinswaldau in Silezië, de *Fram* van Ohlhaber te Hamburg, enz.

Het aantal verschillende centrifuges is alzoo thans vrij groot. Men kan rekenen dat er tegenwoordig meer dan 50 verschillende vervaardigd worden, waarvan ongeveer de helft door een machine, de andere helft door de hand gedreven wordt, en, gelijk uit het bovenstaande overzicht blijkt, gaat men er meer en meer toe over om, vooral aan de trommel van de laatstgenoemde, een cilindervormige gedaante te geven en van inzetsels te voorzien.

Ofschoon het nu vrij zeker is dat het eene stelsel veel meer in gebruik is dan het andere, valt het toch moeilijk te zeggen welke centrifuge de meeste aanbeveling verdient. Zulks hangt ook van de omstandigheden, waaronder zij

gebruikt zal worden, en van den prijs, waarvoor zij geleverd kan worden, af. Wij verwijzen daarvoor naar de verschillende prijscouranten.

Ook op de vraag of het machinaal dan wel 't gewone roomen in hooge of vlakke vaten de voorkeur verdient, kan in algemeen zinnig geen bepaald antwoord worden gegeven.

Waar de zuivelbereiding fabriekmatig geschiedt, het hoofdgewicht op het botermaken wordt gelegd, en vooral wanneer de verkregen boter in den groothandel, waar men een gelijkmatig product vraagt, zal worden gebracht,

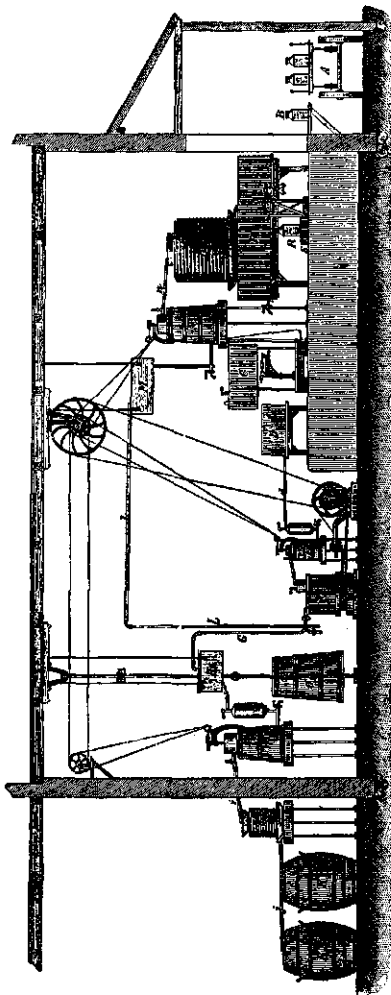


Fig. 150. Inrichting van een centrifuge-bedrijf of roomboterfabriek. De melkkanen B worden van den wagen A naar de bascule gedragen, en de melk in het vat C gestort en gewogen. Daarna laat men ze in het vat D loopen en verder door de buis d en den voorwarmer E in de centrifuge F (hier die van Burmeister en Wain). Door de stijgbuis G gaat de room in den schuimvanger H, doorloopt het pasteurisertoestel I en den koeler J en komt zoo door de goot j in de roomtonnen K, in een ander vertrek staande, om, na zuur geworden te zijn, in O gekarnd te worden. De geroomde melk gaat door de stijgbuis L en de goot l in den schuimvanger M en van hier door het pasteurisertoestel N en den koeler O in het vat P om, na in de kannen R op de bascule S gewogen te zijn, weder aan de leveranciers te worden afgegeven. Zal van de afgeroomde melk kaas gemaakt worden, zoo laat men haar door de goot j in de kaaskamer loopen. De figuur wijst verder aan hoe de roertoestellen in den voorwarmer en in de pasteurisertoestellen bewogen worden.

daar is gewis het gebruik van centrifuges geheel op zijne plaats. Maar wanneer uit de melk naast boter kaas gemaakt zal worden of de boter als consumptieboter in het klein verkocht wordt, is het voordeel van 't centrifugeeren en in 't algemeen van de fabriekmatige bereiding minder groot. Uit afgeroomde melk met slechts 0.25 proc. vet, zooals de centrifuges meestal leveren, kan toch geen goede kaas gemaakt worden; men moet dus minder sterk roomen, en bij den verkoop van boter in het klein is een gelijkmatig

product niet van dat belang als in den groothandel. Dat echter de room en de afgeroomde melk onder gewone omstandigheden bij het centrifugeeren nog volkomen zoet verkregen worden, is een voordeel, dat òn voor de boterbereiding uit den room òn voor 't gebruik der afgeroomde melk als voedsel of voor de kaasbereiding van veel belang is, in zoover men het daardoor in zijne macht heeft deze producten meer gelijksoortig te leveren.

Dit staat ook in nauw verband met het belangrijke voordeel van het machi-

naal roomen, dat wij ten slotte noemen, n.l. de meerdere zuiverheid der producten. De vaste verontreinigingen der melk, als haren, huidschubben, mest- en voederdeeltjes, stof, vele van de aanwezige bacteriën enz., welke niet bij het teemen zijn achtergebleven, zetten zich namelijk in de centrifuges, vooral aan den wand der trommel, als slib af en gaan alzoo niet in den room of de afgeroomde melk over. Deze centrifugeslib, die van 0.05 tot 0.13 proc. van 't gewicht der melk bedraagt, bestaat overigens, en wel voor 't grootste deel, voor ongeveer $\frac{9}{10}$, uit melkbestanddeelen, voornamelijk uit kaasstof. Soms wordt zij als voedsel voor varkens gebruikt, maar aangezien zij schadelijke bacteriën (tuberculose bacillen) kan bevatten, dient men met het gebruik daarvan zeer voorzichtig te zijn en haar in geen geval ongekookt te vervoederen. In aanmerking genomen de geringe waarde, die de slib heeft, en het groote gevaar voor ziekteverspreiding, aan het gebruik verbonden, doct men in den regel beter ze, b.v. door verbranding, onschadelijk te maken.

Fig. 150 geeft een overzicht van een modern centrifuge-bedrijf, waarbij wij intusschen dienen op te merken, dat de hierbij gebruikte centrifuge, van Burmeister en Wain, het mogelijk maakt den room en de afgeroomde melk op te voeren. Waar dit door een centrifuge niet mogelijk is, wordt voor dit doel van een melkpomp of een roomelevator gebruik gemaakt.

Door het roomen der melk bekomt men dus twee producten: room en afgeroomde melk. Welke methode men daarbij ook volgt, altijd heeft er door verdamping en morsing eenig verlies plaats, zoodat de hoeveelheden room en afgeroomde melk nooit gelijk zijn aan de gebruikte hoeveelheid volle melk. Bij de centrifuge-methode kan dit verlies op 0.50 a 0.75 proc. gesteld worden; van de oudere methoden is het zeker niet minder, maar niet met juistheid op te geven. Bij de oudere methoden verschilt natuurlijk de hoeveelheid room en zijn gehalte aan vet vooral naar den uitroomingstijd; bedraagt deze 36 uur, zoo bekomt men, bij 't gewone uitroomen in vlakke vaten, 10 a 15 proc. van de melk als room, in den winter iets meer, in den zomer iets minder, terwijl het procent van de hoeveelheid vet der melk, dat in den room overgaat, of de uitroomingsgraad, 74—80 proc. bedraagt. Bevat de melk dus 3 proc. vet, dan gaat daarvan 2.25—2.40 in den room en blijft er 0.60—0.75 in de ondermelk. Wordt de melk bij het stelsel Swartz een even langen tijd te roomen gezet, zoo bekomt men eene grootere hoeveelheid room, tot 20 proc., eensdeels omdat hierbij minder water verdampt dan in de vlakke vaten, anderdeels omdat de room daarbij slijmiger is en er alzoo meer melkdeelen aan de vetbolletjes kleven. De uitroomingsgraad is echter veelal iets geringer, althans niet grooter dan bij het gewone uitroomen in vlakke vaten. Waar het Swartzsche stelsel in gebruik is wordt echter gewoonlijk niet zoo sterk geroemd en de room reeds na 12 uur afgenomen, teneinde de ondermelk, ten behoeve van de kaasmakerij, iets vetter en volkomen zoet te houden. Bedraagt dan de uitroomingsgraad b.v. 70 proc., zoo gaan er van de 3 proc. vet 2.10 in den room en blijven er 0.90 in de ondermelk.

Bij de centrifuge-methode hangt de uitroomingsgraad af van de trommel-

snellheid, van den tijd dat de melk in de trommel is en van de temperatuur. Hij wordt gewoonlijk aangegeven door het vetgehalte van de afgeroomde melk. Dit bedraagt meestal niet meer dan 0.2 a 0.3 of gemiddeld 0.25 proc., soms nog minder tot 0.1 proc. Het vetgehalte van den room loopt daarbij zeer uiteen, daar men het in zijne macht heeft meer of minder room met hooger, tot 60 proc., of lager vetgehalte te nemen; aanbevolen wordt niet minder dan 10 en niet meer dan 20 proc. Gesteld nu dat in de afgeroomde melk 0.25 proc. vet blijft, dan gaan van de 3 proc. vet der melk 2.75 proc. in den room over, zoodat deze, wanneer 15 proc. room genomen wordt, ruim 18 proc. vet bevat.

Wat de overige bestanddeelen van den room betreft, heeft het onderzoek geleerd dat de room, volgens de oudere methoden verkregen, iets meer kaasstof en iets minder melksuiker bevat dan in de melk voorkomt, wat zich uit de bekende eigenschappen van deze stoffen ook laat verklaren. Van de afgeroomde melk is dan het gehalte aan melksuiker iets hooger dan van het serum van den room. In den room en de afgeroomde melk, door middel van centrifuges verkregen, laat zich een dergelijk verschil niet aantoonen.

De afgeroomde melk is bij haar gering vetgehalte, met de kleinste vetbolletjes der melk, rijker aan water dan de volle melk; ook de kleur is anders en min of meer blauwachtig; haar soortelijk gewicht wisselt bij 15° C. af van 1.032—1.0365 en bedraagt gemiddeld 1.0345.

De room dient voor een klein deel tot huishelijk gebruik en wordt tot dit doel ook wel in den handel gebracht als *koffieroom* met 8—15 proc. vet en de dikkere *slagroom* met meer dan 15 proc. vet. Voor het grootste deel dient hij echter voor het bereiden van boter.

Van de afgeroomde melk wordt een zeer verschillend gebruik gemaakt: voor het bereiden van magere kaas, voor het mesten en opfokken van kalver en varkens, ook wordt zij wel aan veulens gegeven. Bovendien vormt zij door hare samenstelling een uitstekend volksvoedsel en daartoe wordt zij, vooral waar met centrifuges geroomd wordt, ook veelvuldig verkocht. Voor het bereiden van kunstkaas wordt zij met margarine en om haar voor het voederen van kalver een hooger vetgehalte te geven wel met olie vermengd en daartoe in eene centrifuge gebracht, die van het mengsel eene emulsie maakt. De centrifuges van Burmeister en Wain kunnen daartoe worden ingericht. De fabrikanten van De Laval's separators leveren daartoe een afzonderlijke inrichting, émulsor geheeten, welke in het stel van den separator kan worden gedreven. In de laatste jaren is men in Duitschland ook begonnen haar met melasse te vermengen en als veevoeder in het algemeen te gebruiken; zie ook kalffroom, bl. 252.

De samenstelling van room en afgeroomde melk is gemiddeld als volgt:

	Centrifuge-room		Afgeroomde melk, verkregen	
	met 15.2 % vet.	met 20 % vet.	door centrifuges.	op de gewone wijze.
Water	76.6 %	71.1 %	90.60 %	90.08 %
Vet	15.2 »	20.0 »	0.25 »	0.75 »
Eiwitstoffen	3.1 »	3.1 »	3.50 »	3.40 »
Melksuiker	4.5 »	4.6 »	4.90 »	5.00 »
Asch	0.6 »	0.6 »	0.75 »	0.77 »

6. Boterbereiding.

Deze heeft ten doel het verkrijgen van het melkvet in den meest gewenschten toestand, dat wil zeggen in een product dat bekend is onder den naam van boter en dat ongezoeten en goed bereid gemiddeld 83 a 84 proc. melkvet, 14 a 15 proc. water en 1.2 a 2.2 van de overige melkbestanddeelen bevat.

De voornaamste bewerking, die men de melk daartoe laat ondergaan, heet *karnen*. Maar hoe men ook karnt, het is niet mogelijk uit de melk al het vet in den vorm van boter te bekomen, zoodat steeds een gedeelte in de daarbij verkregen karnemelk blijft.

Voor het karnen kan men de melk in haar geheel, de *volle melk*, of den room gebruiken. Wil men uit dezelfde melk en boter en kaas maken, zoo wordt zij geroemd, uit den room boter bereid en uit de afgeroomde melk kaas. Wordt geen kaas gemaakt, zoo karnt men in kleine bedrijven de volle melk. Waar echter de hoeveelheid te verwerken melk eenigszins aanzienlijk is, is het doelmatiger en voor het verkrijgen eener goede qualiteit boter, ook als geen kaas uit de ondermelk gemaakt wordt, beter, eerst de grootste hoeveelheid vet in den vorm van room te verzamelen en dezen te karnen; in fabrieken, waar het roomen met eene centrifuge geschiedt, is het roomkarnen natuurlijk regel.

Men onderscheidt dus *roomkarnen* en *melkkarnen*. In beide gevallen bestaat deze verrichting in een aanhoudend slaan en stooten van den room of de melk bij eene bepaalde temperatuur.

Het karnen wordt echter nog op zeer verschillende wijze uitgevoerd en de daarvoor dienende werktuigen, de *karnen*, zijn nog op zeer verschillende wijze ingericht. Hoofdzakelijk kan men drie stelsels onderscheiden: 1^o karnen met *op- en neergaanden pols* of *stootkarnen*; 2^o karnen met (vertikaal of horizontaal) *ronddraaienden pols*, en 3^o karnen *zonder pols*, die zelve rondgedraaid of heen en weer geschommeld worden. Voorts heeft men nog karnen, die meer bepaald voor room, en andere, die meer voor 't bewerken der volle melk dienen, enz. Zij zijn meestal van hout vervaardigd en worden of met de hand, of door een rosmolen, of door stoom in beweging gebracht. Wij kunnen omtrent al deze verschillende inrichtingen in geene bijzonderheden treden. De stootkarn is waarschijnlijk de oudste en in vele streken ook nog de meest gebruikelijke. Zij bestaat, Fig. 151, uit den karnton, *a*, die (en dit is meestal het geval) de gedaante van een afgeknotten kegel heeft en welke bij *b* gesloten wordt door een uit

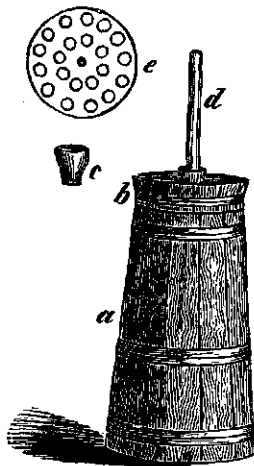


Fig. 151. Stootkarn.

twee deelen bestaand deksel (*lid*). In eene opening daarvan kan eene staaf, de *pols*, *d*, op en neer worden bewogen; om het opsprengen der melk tegen te gaan is die opening omgeven door den zogenaamden *hipper*, *e*, die op het „lid” rust. Aan den pols is van onderen eene dunne schijf, de *druij*, *e*, bevestigd, die, van gaten voorzien, bij het op- en neergaan met de melk

verschillende aanrakingspunten heeft en waardoor het slaan of stooten moet verricht worden. Fig. 152 stelt een van het tweede stelsel, de *Holsteinsche*

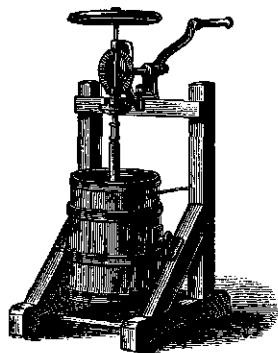


Fig. 152. Holsteinsche karn.

of *Deensche* karn, voor, welke tegenwoordig vrij algemeen in Denemarken en Zweden (hier vooral voor het roomkarnen) in gebruik is en in de laatste jaren ook hier te lande veel in gebruik is gekomen, in fabrieken reeds vrij algemeen. Hij wordt met tappen aan een stevig raam opgehangen en kan, om de boter enz. er uit te nemen, op zij gedraaid worden. De pols

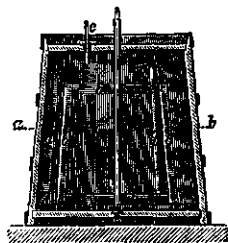


Fig. 153. Holsteinsche karn in doorsnede: a slaglijsten; b vleugelraam van den pols; c thermometer.

bestaat uit een verticaal rond-draaiende as, waaraan een houten raam bevestigd is, terwijl aan den omtrek der karn vier slaglijsten bevestigd zijn, waartegen de melk bij het ronddraaien

van den pols aangeslagen wordt, zie Fig. 153. De overbrenging der beweging, de verbinding van den pols met een kruk of met een drijfjas, de manier waarop men de karn kan doen stilstaan en in het werk zetten zijn zeer eenvoudig, zoodat deze inrichting vele voordeelen boven andere aanbiedt. Bovendien is (bij het werken met stoom) nog eene bijzondere inrichting daaraan verbonden, waardoor men de snelheid van den pols (die 90—120

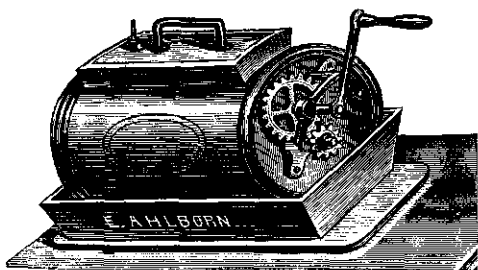


Fig. 154. Karn van Lavoisy.

ting daaraan verbonden, waardoor men de snelheid van den pols (die 90—120

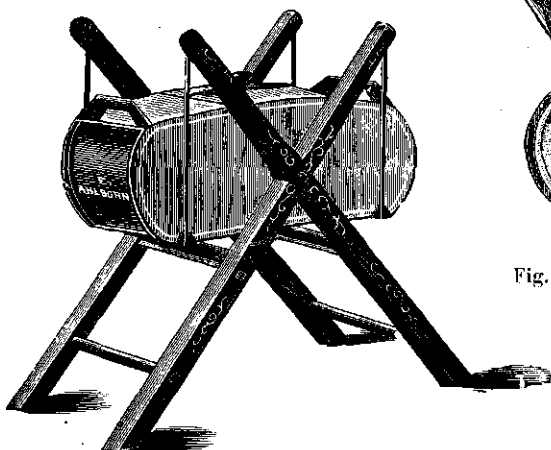


Fig. 155. Amerikaansche schommelkarn. Ahlborn.

Eene zoodanige is in Fig. 154 voorgesteld, meer bepaald voor kleine

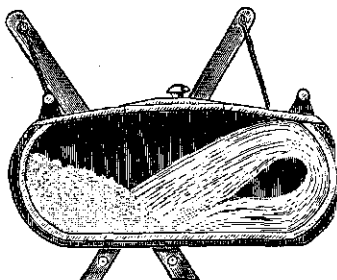


Fig. 156. Doorsnede van Fig. 155.

en meer omwentelingen in de minuut maakt) gemakkelijk grooter of geringer kan maken.

Ook heeft men karns met horizontaal ronddraaienden

bedrijven en voor het karnen van room ingericht. In den daaronder geplaatsten bak wordt water gedaan om de temperatuur te regelen. Fig. 155 stelt eene karn van het derde stelsel, eene zoogenaamde *schommel-* of *wiegkarn*, voor,

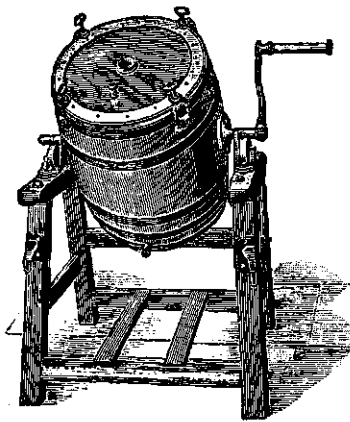


Fig. 157. Victoria-karn.

mede geschikt voor kleine bedrijven met beperkte localiteit. Zij is met behulp van koorden aan een eenvoudig raam opgehangen. Fig. 156 doet zien, welke beweging de melk bij het karnen daarin aanneemt. Ook zijn karns in gebruik in den vorm van een vat, Fig. 157, dat om eene as kan

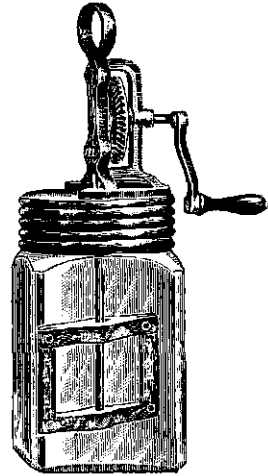


Fig. 158. Kleine glazen snelkarn voor huishoudelijk en laboratorium-gebruik. Boeke en Huidekoper.

worden gedraaid en meestal inwendig van slaglijsten is voorzien om het contact met de melk of den room te bevorderen en derhalve het aantal stooten te vermeerderen. Fig. 158 stelt een kleine glazen karn, van 1—4 liter inhoud, voor, om $\frac{1}{2}$ —2 liter room te karnen voor huishoudelijk gebruik of voor proefnemingen in een laboratorium.

Het ineenvloeien der vetbolletjes, door het slaan of stooten der melk bij het karnen tot eene min of meer samenhangende massa, die als boter komt

bovendrijven, wordt aldus verklaard en kan door een microscopisch onderzoek worden aangetoond, zie Fig. 159, 160 en 161. Eensdeels gaat het botervet, dat in de melk of in den room nog vloeibaar is en zich in een toestand van oversmelting bevindt, door het slaan in den vasten toestand over en anderdeels bewerkt het slaan het verbreken van de scrumlaagjes, welke de bolletjes omgeven, waardoor deze gelegenheid vinden tot kleine ronde klompjes van 1 a 2 mM., dus ter grootte van een speldeknoop, ineen te vloeien, die, met elkaar vereenigd, de ruwe boter vormen. Voor beide ver-

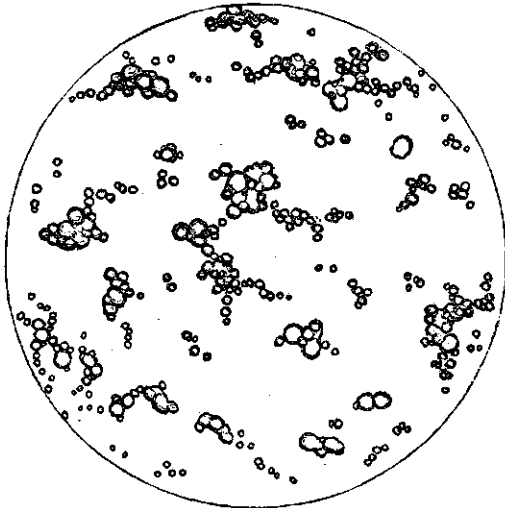


Fig. 159. Een druppel room (met wat water verdund) onder den mikroskoop 5 minuten na 't begin van het karnen.

anderingen is een zekere tijd noodig, ofschoon het vastworden van het vet

min of meer in eens schijnt te geschieden. Is dus het boteren zoover gevorderd of, zooals men 't noemt, als de room begint te „schiften”, dan heeft plotseeling, zonder dat er vooraf weinig verandering te bespeuren is, de botervorming

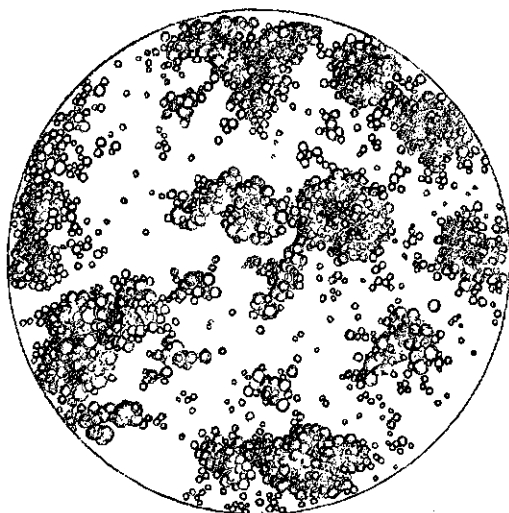


Fig. 160. Een druppel room 15 minuten na 't begin van het karnen.

plaats: eerst zijn de stukjes boter nog klein, maar weldra bereiken zij de grootte van grove hagel, terwijl daartusschen geen kleinere meer te zien zijn. Dan is de boter „groot geworden” en het karnen afgelopen; het mag nu niet langer worden voortgezet.

Dat het karnen het best bij een zekere temperatuur gelukt zal grootendeels zijn gelegen in de consistentie van de boter, die voor het ineenvloeden noch te week, noch te vast mag zijn, en op die consistentie heeft de temperatuur natuurlijk, ook na het vastworden der boter, een grooten invloed. Andere omstandigheden, b.v. of de room zoet of zuur is, moeten daarbij echter ook in aanmerking worden genomen. Met elken slag of stoot worden alle bolletjes niet dadelijk getroffen. Room, waarin de boterbolletjes grooter en dichter bij elkander zijn, botert daarom ook gemakkelijker dan de volle melk, waarin de bolletjes meer gelegenheid hebben om uit te wijken. Om dezelfde reden blijven juist ook de kleine bolletjes in de karnemelk terug en laat zich room of melk van koeien in het laatst der lactatieperiode, waarin de vetbolletjes kleiner zijn, bl. 280, moeilijk karnen.

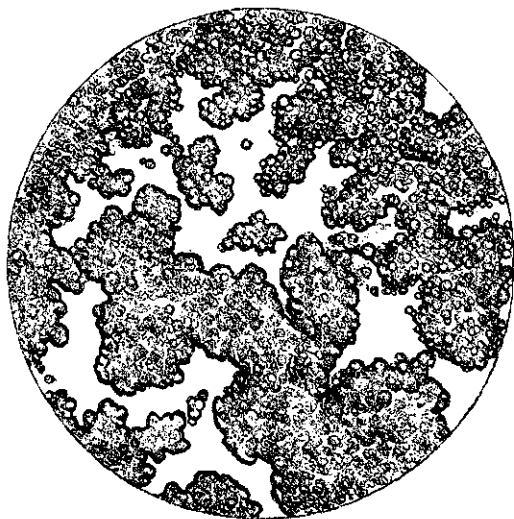


Fig. 161. Een druppel room kort voor den afloop van het karnen.

eens, b.v. 24 uur, in vlakke vaten afkoelen en uitroomen en brengt ze daarna in een grooter vat, in Groningen *tyn* of *tien* geheeten, over. Hierin wordt alzoo de melk van één, twee of meer melktijden vergaard, totdat de gewone hoeveelheid, die

Om volle melk te karnen, moet zij noodzakelijk zuur geworden zijn. Het is ten minste nog niet gelukt, uit de volle, nog zoete melk eene genoegzame hoeveelheid boter te bereiden. Men laat haar daartoe nu

men wil karnen, verkregen is. Dan eens wordt de melk van één of meer melktijden, zonder in afzonderlijke mouten afgekoeld en geroemd te zijn, direct in vaten verzameld, en blijft zij hierin staan, tot zij geschikt, dat is behoorlijk zuur en dik geworden is om gekarnd te worden. Laatstgenoemde wijze is o. a. in de provincie Groningen des winters, eerstgenoemde methode aldaar in den zomer gebruikelijk. De reden van deze verschillende handelwijze moet hierin gezocht worden, dat de melk, om er de meeste boter uit te verkrijgen, noch te spoedig, noch te langzaam zuur (dik) mag worden. Het te spoedig zuur worden benadeelt vooral de quantiteit, het te langzaam zuur worden de qualiteit der boter; zij krijgt dan een eigenaardig bitteren smaak, bl. 286. Nu wordt door het afkoelen en laten uitroomen in den zomer het zuur worden vertraagd; door het direct bijeenvoegen heeft het afkoelen slechts langzaam plaats en wordt het zuur worden derhalve bij de lagere temperatuur in den winter bevorderd. Om de melk zuur te krijgen is in den winter zelfs vaak een kunstmatige verwarming noodig, b.v. door er kruiken met heet water in te plaatsen, of haar in het vat op eene warmere plaats te brengen. Minstens 24 a 28 uren moet de melk veelal staan, alvorens zij gekarnd kan worden. Hoe eerder zulks kan geschieden, zonder aan de quantiteit boter te kort te doen, des te beter. Meestal laat men de melk tot aan het karnen onaangeroerd in den ton; wordt langer gegaard, zoo wordt zij, om alles meer gelijkmatig te houden en het zuur worden te bevorderen, met eene houten staaf omgeroerd.

Of de melk geschikt (rijp) geworden is voor het karnen, herkent men hieraan, dat zich op de oppervlakte eene huid gevormd heeft, die min of meer droog is en dus een opgelegden vinger niet vochtig maakt. Heeft men de melk geroerd, zoo moet een druppel, op de warme hand gelegd, zich scheiden, dat is de waterige vloeistof moet van het vet en de kaasdeelen afloopen. Is de melk te oud of te zuur geworden, zoo bezinkt de kaasstof in het melkvat, terwijl zich aan de oppervlakte eene heldere vloeistof bevindt.

Met betrekking tot het karnen der alzoo voorbereide melk valt niet veel op te merken. Bij het gebruik van de Holsteinsche karn beveelt Fleischmann eene polsbeweging van 100 omwentelingen in de minuut aan; volgens anderen is eene snellere polsbeweging beter. De meest aanbevolen temperatuur bij het begin van 't karnen is 15—18.75° C., terwijl de bewerking in 45 of hoogstens 60 minuten moet zijn afgelopen.

Het karnen van de volle melk is ongetwijfeld een der eenvoudigste wijzen van boterbereiding. Er is weinig localiteit voor noodig en aan de technische kennis van het personeel behoeven weinig hooge eischen gesteld te worden; zindelijkheid is een hoofdvereischte. En ofschoon op deze wijze zeer goede boter kan worden verkregen, laat de qualiteit toch dikwijls zeer veel te wenschen over, vooral daar waar de zindelijkheid in het geheele bedrijf niet voldoende in acht wordt genomen. In kleine bedrijven moet in den winter ook te lang worden gegaard, om eene behoorlijke hoeveelheid voor het karnen te verkrijgen; dan is de melk te oud geworden, om nog goede boter te kunnen leveren. Bovendien is men daarbij in 't gebruik der melk zeer beperkt, aangezien de overige melkbestanddeelen slechts in den vorm van karnemelk verkregen worden, die, behalve voor huiselijk gebruik, slechts voor het voederen van varkens en kalver en voor 't bereiden eener weinig deugdelijke

soort van kaas kan dienen. Deze wijze van boterbereiding treedt dan ook meer en meer op den achtergrond en wordt vervangen door het roomkarnen.

Herhaalde pogingen zijn ook gedaan om het ontrootmen en karnen in ééne machine te vereenigen (*boterextractor* van Johanson, *boterseparator* van De Laval, *boteraccumulator* van Wahlin); het gebruik dat van deze machines gemaakt wordt is echter zeer gering.

De room kan zoet, maar ook nadat hij zuur geworden of zuur gemaakt is, gekarnd worden. Deze laatste wijze is de meest gebruikelijke. Het karnen van zoeten room levert eene geringere hoeveelheid boter dan wanneer men hem zuur karnt (ongeveer 2 a 3 proc.) maar boter van de fijnste qualiteit, zonder bijmaak. Ook duurt zij het langst. Deze boterbereiding is een tijdlang in Denemarken en in zuidelijk Zweden in zwang geweest onder leiding van den heer Busk, de chef eener firma te Kopenhagen, die zich vooral toelegt op het bereiden van houdbare boter en het verzenden daarvan in tinnen bussen naar overzeesche gewesten. Bij voorkeur werd daarvoor room genomen die zich bij het roomen in de eerste 12 uur heeft afgezet. Het karnen had daarbij snel, in 25 a 30 minuten, en bij eene temp. van 11—12.5° C. plaats, terwijl de pols van de Holsteinsche karn 150 omwentelingen in de minuut maakte. Ook zij, die het eerst het stelsel Swartz toepasten, karnen den room bij voorkeur zoet om duurzame boter te leveren. Thans is het karnen van zoeten room weinig meer in gebruik, eensdeels voorzeker omdat de consumenten in het algemeen aan de meer geurige boter, uit zuren room verkregen, de voorkeur geven, anderdeels omdat de boter van zoeten room bij langer bewaren niet zelden een bitteren smaak aanneemt, een smaak die ook aan de karnemelk, daarbij verkregen, eigen is en aan eene bijzondere soort bacteriën, welke in eene neutrale niet in eene zure vloeistof leven, wordt toegeschreven, bl. 285.

Wanneer men den room zuur wil karnen, laat men hem in den roomton ongeveer 24 uur bij eene temperatuur van 12.5° C. of iets hooger staan, zoodat hij zonder verder toedoen zuur wordt. Hij mag slechts een begin van zuurwording vertoonen; hij is dan dikkorrelig en de kaasstof slechts voor een klein gedeelte gestold, zoodat van een ingestoken en weder uitgetrokken lepel geene stukken afloopen en aan een houten staafje slechts eene gelijkmatig witte laag hangen blijft. Aan dit vrijwillig zuurworden van den room zijn echter bezwaren verbonden, omdat de tijd, daarvoor noodig, niet altijd gelijk is en verschillende bacteriën — en daaronder die een nadeeligen invloed op de boter hebben — in den room kunnen geraken of tijdens het zuren uit sporen tot ontwikkeling kunnen zijn gekomen. Daarom is het beter min of meer gekwoekte bacteriën, als melkzuur-ferment of zuurwekker, in passende hoeveelheid aan den room toe te voegen, dezen van tijd tot tijd om te roeren en gedurende 18—24 uur op eene gelijkmatige temperatuur van 15—20° C. te houden, opdat de bacteriën, door de geheele vloeistof gelijkmatig verspreid, hem overal even zuur en van gelijke consistentie maken.

Veelal wordt hiervoor karnemelk van het laatste karnen genomen en, zoolang hierin hoofdzakelijk melkzuurbacteriën voorkomen, gaat dit ook goed. Niet zelden, vooral in den zomer, gebeurt het echter dat zich in de karnemelk ook andere bacteriën nestelen en, van het eene karnsel tot het andere overgaande en daarin meer en meer opgehoopt wordende, langzamerhand de hoe-

danigheid van den room veranderen, b.v. dezen kaasachtig maken, dat is in vlokken doen stollen, of de daaruit bereide boter wijzigen, b.v. een olie- of vischachtigen of een bitteren smaak geven. Het gebrek, eenmaal daar zijnde, zal het, op gelijke wijze voortgaande, steeds voortwoekeren. Men kan daarin echter voorzien door, na eene goede reiniging van den roomton, van een buurman karnemelk als zuurwemaker te gebruiken. Beter is het echter — en in goed bestuurde melkerijen of fabrieken geschiedt dit thans ook — in dit geval zelf de zuurwekkende vloeistof te bereiden, waarvoor verschillende voorschriften bestaan. Een der eenvoudigste is dat van Lund. Versche, met behulp van eene centrifuge geroomde melk wordt 15 minuten lang op 75° C. verhit, dan op 10° C. afgekoeld en vervolgens op eene temperatuur van 20—25° gebracht en met 3—5 proc. zure karnemelk vermengd. Daarna kan men weder, evenals vroeger, karnemelk van het vorige karnsel nemen. Door eenige inrichtingen (in Duitschland de proefstations te Kiel en te Tappian) worden ook gekweekte bacteriën, eene zogenaamde Reincultuur van bacteriën, die alleen in room of melk aanwezig zijn en daaraan een frisch-zuren en daarbij, zoo mogelijk, een geurigen smaak en reuk geven, geleverd, zoowel in kleine fleschjes met vloeistof als in poedervorm. Wil men daarvan gebruik maken, zoo wordt eene zekere hoeveelheid gepasteuriseerde, afgeroomde melk genomen en, na afgekoeld te zijn, de aangewezen hoeveelheid Reincultuur hierbij gevoegd. Is deze melk zuur geworden, zoo gebruikt men ze om den room aan te zuren, terwijl een klein gedeelte wordt gehouden om weder eene andere hoeveelheid gepasteuriseerde, afgeroomde melk zuur te maken en daarmede den volgenden dag den room aan te zuren. Zoo kan men eenige dagen voortgaan, maar moet dan weder Reincultuur nemen, omdat tusschentijds weder schadelijke bacteriën in het zuursel geraakt of tot ontwikkeling kunnen zijn gekomen.

De hoeveelheid, die van de zuurwekkende vloeistof bij den room gevoegd wordt, bedraagt 5 à 6 proc., bij gepasteuriseerden room (zie hieronder) iets meer, 7 à 8 proc. Fleischmann raadt aan, iets minder te nemen en het zuur worden bij eene eenigszins hoogere temperatuur te doen plaats hebben. Hooger dan 16—20° C. kan men echter niet gaan; aan deze temperatuurgrenzen moet men zich streng houden, omdat anders het botervet te week wordt. Gewenscht is, alvorens het zuursel bij den room te voegen, het bovenste laagje, waarin verkeerde bacteriën kunnen zijn, te verwijderen en het overige goed door te roeren. Ook de room moet doorgeroerd worden en, na de toevoeging van het zuursel, het mengsel, om eene zooveel mogelijk gelijkmatige werking te krijgen.

In de laatste jaren is men begonnen den room, alvorens hem aan te zuren, te pasteuriseeren op ongeveer 85° C., tenzij men, wat ook wel geschiedt, de melk; vóór ze ontroomd wordt, tot op ongeveer die temperatuur verhit. Men is langzamerhand daartoe gekomen om houdbaarder boter te krijgen, maar vooral om sommige botergebreken in smaak en reuk weg te nemen en ze tevens te bevrijden van de pathogene bacteriën, als die der tering.

Om te zorgen dat de boter niet den onaangename smaak van sommige voedermiddelen krijgt, werd vroeger aanbevolen den room zoet te karnen. Want volgens Petersen neemt de boter, bij het voeren van veel knollen enz., den bitteren smaak dezer voedingsmiddelen slechts aan, wanneer de room zuur en niet wanneer hij zoet gekarnd wordt. In het laatste geval zouden de bittere stoffen in

de karnemelk blijven, terwijl zij in het eerste geval meer in de boter overgaan.

Ook de zogenaamde Parijzer boter, die, wat den smaak betreft, volgens Petersen, onder de botersoorten een eerste rang bekleedt en in de omstreken van Parijs en in Finland bereid wordt, wordt, of werd althans vroeger, uit zoeten room verkregen, die echter vooraf voorzichtig, onder voortdurend omroeren, tot eene temperatuur van 60—80° C. verwarmd en daarna allengs op de geschiktste temperatuur voor 't karnen afgekoeld wordt.

Aan het karnen van zoeten room zijn evenwel, zooals wij gezien hebben, bezwaren verbonden, men dient daarbij althans de uiterste zindelijkheid ook bij het melken te betrachten.

Bovendien bleek uit een nauwkeurig onderzoek in Denemarken, dat boter ook een knollengeur, althans een dergelijken bitteren smaak kan krijgen, zonder dat de koeien dit voeder hebben gebruikt. Daaruit viel af te leiden, dat bij een dergelijk botergebrek bacteriën in het spel zijn en niet altijd in de knollen als zoodanig, maar in de in deze of andere voedermiddelen aanwezige rottende stoffen de nadere oorzaak van den onaangenaamen smaak gezocht moet worden. Meer zekerheid kreeg men daaromtrent toen het gelukte boter zonder knollensmaak te krijgen van koeien, die dit voeder in vrij groote hoeveelheid gebruikten, wanneer de room slechts vooraf gepasteuriseerd wordt.

Men meent dan ook dat de onaangenaam bittere of ranzige smaak, dien de boter na eenigen tijd soms aanneemt, aan rottings- of peptoniseerende bacteriën, bl. 284, die op de eene of andere wijze in de melk, den room en ten slotte in de boter gekomen zijn en hier de eiwitstoffen of de melksuiker, die altijd in kleine hoeveelheid in de boter blijven, veranderen, te moeten toeschrijven. Door het pasteuriseeren worden de bacteriën in het algemeen gedood, en wanneer nu slechts gezorgd wordt, dat door een reïncultuur de room op de gewenschte wijze zuur wordt gemaakt, heeft men vrij groote zekerheid dat geen verkeerde bacteriën in de boter noch in de karnemelk aanwezig zijn. De boterbereiding wordt daardoor iets duurder, maar men is ook zekerder van een goed product, waarvoor een hoogere prijs bedongen kan worden. Dientengevolge is in Denemarken het pasteuriseeren van den room vrij algemeen in zwang gekomen, en ook hier te lande wordt het meer en meer in toepassing gebracht. In Denemarken heeft daartoe ook medegewerkt de wet, die eischt, dat, met het doel besmettelijke veeziekten, met name de tuberculose, te bestrijden, alle van de zuivelfabrieken naar de boerderijen teruggaande bijproducten, dus afgeroomde melk, wei en karnemelk, op minstens 85° C. verhit moeten zijn geworden.

Voor het pasteuriseeren van den room kan men van één der bl. 303 vermelde toestellen gebruik maken. Fig. 132 stelt voor de inrichting, zooals men die in Denemarken veel heeft, maar die men, om aan verwarmingskosten te sparen, waarschijnlijk door die met regeneratievoorwarmer, bl. 303, zal vervangen. Daarbij doet men, door er lucht door te blazen, den room ook wel uitluichten om hem van de dierlijke lucht te bevrijden, wat bij die hooge temperatuur zeker van beteekenis is. Gebr. Van der Ploegh te Grouw leveren daarvoor een toestel, Fig. 162 ¹⁾.

¹⁾ *Weekblad voor Zuiveldbereiding*, 11 Febr. 1902.

Op één punt moeten wij nog de aandacht vestigen, namelijk op het wenschelijke om den room na het pasteuriseeren sterk af te koelen. Klein en anderen raden aan eene afkoeling van den room op 5° C. en hem ongeveer 3 uur lang op die lage temperatuur te houden, om de vetbolletjes gelegenheid te geven voldoende vast te worden. Tegen dit voorschrift, zegt Klein, wordt in de practijk nog veel gezondigd, en hoofdzakelijk hierdoor laat het zich verklaren dat de centrifuge-boter vaak nog zooveel te wenschen overlaat. Eerst na het aanzuren en omroeren wordt de room op eene hoogere temperatuur van 15 à 20° gebracht.

Voor het regelen van die temperatuur en om meer zeker te zijn van zuivere lucht worden de roomtonnen, vroeger meest van hout, thans meer

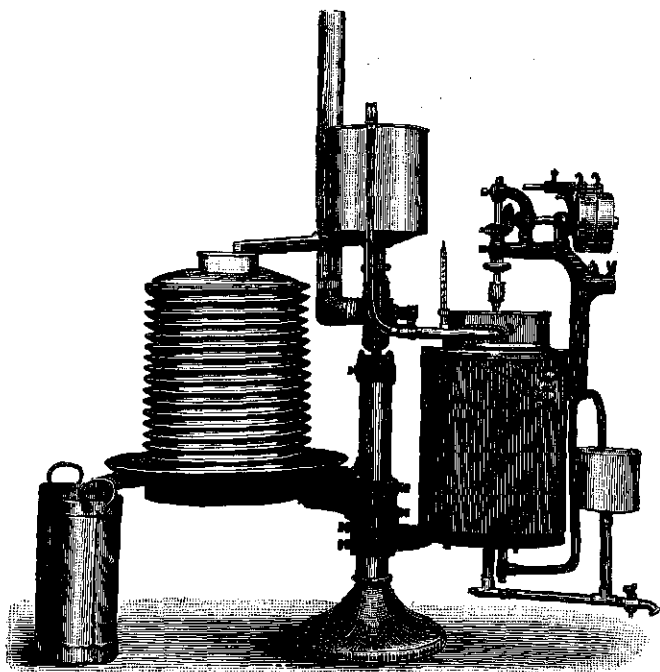


Fig. 162. Roomuitluchter met pasteur en koeler van Gebr. van der Ploeg te Grouw. Aan de ijzeren kolom in het midden is beneden het roomvat een vierkante flens, waaraan een ventilator is geschroefd (wordt op zij gezien), waarmede door de wijde pijp lucht van buiten het fabrieksgebouw gezogen wordt. Deze lucht wordt gedreven in het roomvat, waarin de room uit den pasteur of met behulp van een elevator op een doorboorde plaat valt, maar verhinderd wordt in de luchtpijp te treden. De room wordt alzoo in fijne straaltjes verdeeld, waardoor heen de lucht blaast, en verzamelt zich op den bodem van het vat en loopt van hieruit door een gootje in den koeler.

gaan, kan de temperatuur tijdens het zuren iets hoger of lager genomen worden.

Met betrekking tot de temperatuur, de polssnelheid en hetgeen verder bij het karnen in acht genomen moet worden, hebben wij thans nog eenige algemeene opmerkingen te maken.

Ofschoon dikwijls gezegd wordt, dat men bij het karnen een thermometer

van vertindplaat-ijzer, het best in eene afzonderlijk vertrekgeplaatst, dat verwarmd kan worden, en in een waterbassin, waarvan men de temperatuur door koud water onder toevoeging van ijs of door warm water kan regelen. In het klein kan men ook gebruik maken van kruiken met ijs — of warm water, maar nimmer mag ijs — of warm water aan den room zelf worden toegevoegd. Naar den karntijd, b.v. na 24 uur, en naar het verloop van 't zuurworden, door herhaald

proeven na te

moet gebruiken, aangezien zulks bij eene bepaalde temperatuur het best gelukt en ofschoon het gebruik van een thermometer daarbij zeer doeltreffend moge zijn, is het toch onjuist, eene bepaalde temperatuur daarvoor te willen voorschrijven. Er zijn namelijk verschillende omstandigheden daarop van invloed, zoodat het karnen wel bij eene zekere temperatuur het best gelukt, maar deze moet nu eens hooger dan lager wezen; zij wisselt ongeveer af van 10—19° C. De volle melk en de zuur gewordene room worden bij eene eenigszins hoogere temperatuur gekarnd en met eene eenigszins langzamere polsbeweging (bij den Holsteinschen karn 110—120 omwentelingen per minuut) dan de zoete room. Des zomers (bij warm weer) wordt kouder gekarnd dan 's winters (bij koud weer). Is in het eerstgenoemde jaargetijde eene temperatuur van 12° C. wellicht het doelmatigst, zoo moet deze in den winter 14 a 15° C. zijn.

Dan moet in aanmerking worden genomen de hoedanigheid der te verkrijgen boter; is deze harder, (b.v. bij het voeren van stroo), zoo dient de temperatuur iets hooger te zijn dan wanneer de boter weeker is. De reden daarvan moet gezocht worden in de minder gemakkelijke smeltbaarheid dier harde boter, in verband met de leer, dat het vet der boterbolletjes noch te vast noch te week mag zijn, om goed ineen te vloeien.

Ook wil men, dat de individualiteit der koeien niet geheel zonder invloed daarop is, aangezien de melk, die zij leveren, nu eens een weeker dan een harder vet bevat. In allen gevalle zijn het voeder dat ze ontvangen en de lactatietijd daarop van invloed.

Onder het karnen stijgt de temperatuur gewoonlijk 1 a 2° C. Deze temperatuursverhooging kan haar oorzaak hebben voor een deel in het omzetten van mechanischen arbeid (beweging) in warmte, bl. 64, deels in de verandering van het vet van den vloeibaren in den vasten toestand, waarbij warmte vrij wordt, I, bl. 64 (wat echter bij eerst verhitten en daarna sterk afgekoelden room mag betwijfeld worden). Door uitstraling kan echter ook warmte verloren gaan. Is nu het karnlokaal koud, of is de hoeveelheid, die gekarnd wordt, gering, of bestaat de karn uit metaal, dat als goede warmtegeleider de warmte eerder doet verloren gaan, zoo kan het warmteverlies wel eens grooter zijn dan de winst tijdens het karnen en is het beter de temperatuur bij het begin iets hooger te nemen.

Uit een en ander volgt, dat geene bepaalde temperatuur kan worden voorgeschreven. Hij of zij, met het karnen belast, moet die zelf naar de verschillende gegevens beoordeelen en niet op het gevoel af maar met den thermometer waarnemen. De volgende temperaturen worden aanbevolen door:

	Stohmann	Fleischmann	
Gezuurde melk	17—18°	15 —21	Gem. 18°
Gezuurde room	14—16°	12.5—20	» 16°
Zoete room	10—12°	11 —15	» 13°
Zoete melk.	7— 8°	—	—

Van belang is het, daarbij aanteekening te houden van de verkregen resultaten. Of te koud of te warm gekarnd is, laat zich dikwijls aan den vorm en de hoedanigheid der verschijnende boterklompjes opmaken. Zijn deze klein, hoekig en hard en loopen zij niet verder ineen, zoo is te koud gekarnd; zijn ze rond, hoekig en snerig, zoo was de temperatuur te hoog. Bij den ver-

eischten warmtegraad zijn zij niet geheel rond, maar eenigszins hoekig, niet te week, maar toch week genoeg, om bij het verder karnen ineen te vlocien. Als algemeene regel mag men stellen, dat eene zoo laag mogelijke temperatuur het best is. Maar zijn de melk of de room te koud, zoo wil het niet boteren, de melk schuimt slechts. Is de temperatuur te hoog, zoo is het karnen wel eerder gedaan, maar men bekomt eene geringere quantiteit en boter van slechtere hoedanigheid; zij is te brokkelig of te week, laat zich niet goed omwerken, wordt smerig, miskleurig en minder duurzaam; zij is „verbrand”. Snel karnen is dus niet altijd gewenscht; 30 a 45 minuten zijn in den regel noodig. De kunst, om uit goede rijpe melk of uit goeden rijpen room goede boter te bereiden, bestaat, volgens Fleischmann, alleen daarin, de warmte der te karnen vloeistof zoo te regelen, dat de boter in den aangegeven tijd, 30 a 45 minuten, verkregen wordt. De boter krijgt haar samenhang en hare consistentie in de karn; eene fout bij het karnen begaan, kan later door geen middel hersteld worden.

Zelden is de te karnen room of melk warm genoeg. Om haar op den vereischten warmtegraad te brengen, wordt dan veelal warm water toegevoegd.



Fig. 163.
Warmwater-
of ijswater-
kruik voor
het verwar-
men of het
verkoelen
van melk of
room.

De ondervinding heeft geleerd dat zulks nadeelig is voor de kwaliteit der boter om reden dat zij daardoor hare goede kleur verliest en brokkelig wordt. Beter is het de temperatuur te verhoogen, door de melk te plaatsen in een lokaal, dat den vereischten warmtegraad heeft, door haar te stellen in een bak met warm water, of door in de melk kruiken met warm water te plaatsen, Fig. 163. Begint de boter zich te vormen, zoo is het gebruikelijk, de aan het deksel enz. hechtende stukjes naar beneden te spoelen; volgens Petersen is het voor dit naar beneden spoelen beter afgeroomde zoete melk te gebruiken dan water. Zoo noodig kan men daarmede de temperatuur nog eenigszins wijzigen, wanneer zulks voor het ten einde brengen van 't karnen wenschelijk mocht zijn.

De snelheid der polsbeweging moet, als gezegd, bij het karnen van de volle melk en van zoeten room iets grooter zijn dan bij het karnen van zuren room. Ook daarbij dient met de omstandigheden eenigszins rekening gehouden te worden. Als algemeene regel kan men stellen bij de groote Holsteinsche karnen door stoomkracht gedreven en bij het karnen van zuren room eene snelheid van 120 omwentelingen in de minuut; bij de kleinere karnen door handkracht bewogen tot 180 en hoe kleiner karn, des te grooter snelheid; bij het karnen van volkomen zoeten room 180—220 omwentelingen. Tegen het einde van 't karnen, na „het schiffen”, wordt de snelheid iets verminderd, om de boterklompjes meer gelegenheid te geven zich te vereenigen. Zoodra deze de grootte eener erwte of bij het karnen van zeer dikken room eene eenigszins meerdere grootte bezitten, houdt men op. Verder doorkarnen, het *overkarnen*, is hoogst nadeelig, omdat dan mechanisch karnemelk, waarin de kaasstof tijdsom het karnen vlokkig is geworden, met de boter wordt gemengd en die vlokjes kaasstof moeilijk weder uit de boter verwijderd kunnen worden.

De boter moet nu uit de karn genomen worden, en om de aanhangende

karnemelk meer er van af te doen loopen, is het beter dat zij zich niet in te groote klompen gevormd heeft. Voor dit afnemen gebruikt men wel eene fijne teems, maar het kan ook zeer goed met de hand geschieden. Hoofdzak is, dat zij los, niet gekneed, in de *botermol* of het „*plateel*” overgebracht wordt en de aanhangende karnemelk zooveel mogelijk afdruipt en uitloopt. Zij moet nu doorgewerkt en gezouten worden. Het doorwerken heeft ten doel, de melkdeelen verder te verwijderen en de boter vaster en droger te maken, opdat zij minder spoedig bederft; met het zouten beoogt men dit eveneens en tevens om de boter smakelijker te maken.

De boter wordt echter niet overal gezouten. In geheel Zuid-Duitschland, Zwitserland, Oostenrijk en meer zuidelijke landen wordt de boter ongezouten in den handel gebracht en gebruikt. In noordelijk Europa is echter het zouten vrij algemeen in gebruik. Het boterzout moet zooveel mogelijk zuiver (droog) en mag noch te fijn noch te grof zijn, van 0.5 tot ruim 2 mM. korrel. Groote stukken lossen te moeilijk op, blijven in de boter achter en geven haar een gevlekt of gemarmerd aanzien; kleine stukken vormen te kleine druppels pek, die zich moeilijk laten uitkneden. Het zout bewerkt namelijk, dat de kleine melkdruppeltjes, in de boterkorrels aanwezig of aan hare oppervlakte



Fig. 164. Zoutmaatglas.

klevende, daardoor worden aangetrokken; de zoutkorrels gaan daardoor in grootere of kleinere pekdruppels over, die door het kneden verwijderd moeten worden. Zoodra geen pekdruppels meer zichtbaar zijn, kan en moet met het kneden worden opgehouden. Met de pek wordt dan ook een groot gedeelte van het zout weer uit de boter verwijderd. Wordt aan de ruwe boter 4 proc. zout toegevoegd, zoo kan men rekenen dat ongeveer 2 proc. in de bewerkte achterblijft. De hoeveelheid zout, die gebruikt wordt, bedraagt: voor boter ter directe consumptie bestemd 1—3 proc., voor duurzame boter 4 a 5 proc. of meer. In plaats van het zout af te wegen kan men voor het bepalen van de gewenschte hoeveelheid ook gebruik maken van een maatglas, Fig. 164.

Behalve zout wordt soms nog suiker aan de boter toegevoegd om haar houdbaarder te maken of den smaak te verbeteren. Nog anderen gebruiken een mengsel van zout, suiker en salpeter, maar het laatste geeft voor het conserveren geenerlei voordeel.

Om de boter te kneden en te zouten handelt men nog verschillend. In vele streken wordt zij in de trog, de mout of het *plateel*, waarin zij uit de karn is overgebracht, uitgestreken en met koud water overgoten, om, gelijk het heet, de melkdeelen uit te spoelen. Hoofdbedoeling daarbij moet echter zijn de boter vooroerst behoorlijk vast te maken, omdat zij zich anders niet goed laat kneden en de melkdeelen zich niet goed laten verwijderen. Daarna wordt zij gezouten, door, nog uitgestreken, het zout er over te strooien en haar dan zacht door te werken. Men verricht een en ander liefst in den kortst mogelijke tijd, en werkt er niet meer in dan hoogst noodig is. Zij blijft nu uitgestreken, de mout in een schuinschen stand, om de melkdeelen, deels in den pek opgelost, te doen afloopen, eenige uren staan. Daarna wordt zij nogmaals omgewerkt, maar nu bij voorkeur niet weder met de hand maar

met de boterspaan en men laat haar nogmaals uitgestreken en, met de boterspaan in stukken verdeeld, staan, om de pekels te doen afloopen. Bij al deze verrichtingen moet gezorgd worden, dat de boter noch aan de handen, noch aan de houten voorwerpen, die voor 't bewerken gebruikt worden, kleeft. Beide moeten daartoe volkomen zuiver, en eerst met warm, daarna met koud

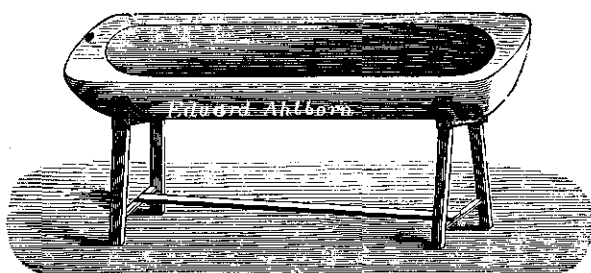


Fig. 165. Botermol of -trog.

water, afgespoeld en zoo noodig bovendien met pekels bevochtigd worden.

In Denemarken, Zweden enz. wordt de boter minder of niet gewaschen; men vormt haar, uit de karn genomen, tot een klomp, waarbij men de melkdeelen,

door zacht drukken, reeds zooveel mogelijk verwijderd, en zout haar nu (op 100 KG. boter ongeveer 1 a 2 KG. zout). Alzoo blijft zij 4 a 6 uur in den houten trog, Fig. 165, koel staan, zoodanig dat de melk kan afloopen, en daarna wordt zij verder doorgewerkt. Geschiedde dit doorwerken vroeger veelal met de handen, thans gebruikt men daartoe, om de boter minder „smerig” te krijgen, de *boterkneedmachine*, Fig. 166, of voor kleinere bedrijven het *boterkneedbord*, Fig. 168.

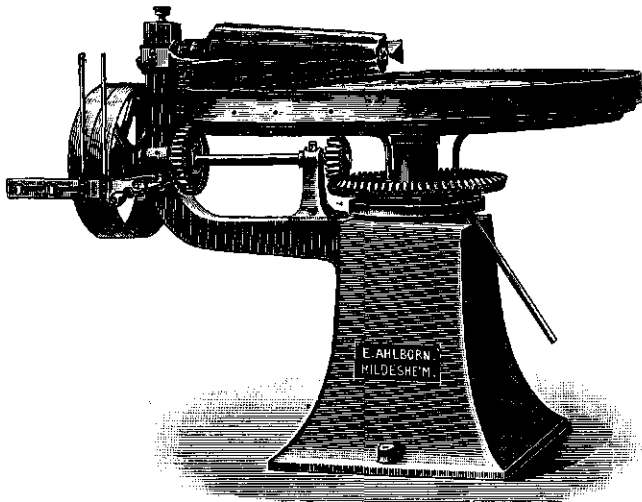


Fig. 166. Boterkneder.

Van beide werktuigen moeten, om redens hierboven gezegd, de deelen, die met de boter in aanraking komen, eerst met heet en daarna met koud water afgespoeld worden.

Bij eerstgenomde machines, Fig. 166 en 167, wordt de boter op een rond

bord geplaatst, dat door middel van een kruk met de hand of door een drijfassen en eenige overbrengende raderen wordt rondgedraaid en onder een geribde rol doorgevoerd, welke rol alzoo de boter kneedt. Eenvoudiger is de boterkneder volgens het patent van Bradford vervaardigd, Fig. 167. Daarbij wordt over de gebogen tafel de kneedrol, van spiraalvormige groeven voorzien, bewogen en de boter onder het kneden tot eene massa bijeen gevoegd, die geschikt is om terstond weer gekneet te worden.

Nog eenvoudiger is het boterkneedbord, Fig. 168. De boter, op een schuins gesteld bord geplaatst, wordt hierbij gekneed door eene rol onmiddellijk met de hand bewogen. De uitgewerkte nog door karnemelk wit gekleurde



Fig. 167. Bradford's boterkneder. Agenten Boeke en Huidekoper te Groningen.

en de melkdeelen er uit te werken. De laatste toch bevatten kaasstof en melksuiker, die licht bederven en aanleiding kunnen geven, dat ook het botervet ontleed wordt en de eigenaardige ranzige smaak van bedorven boter

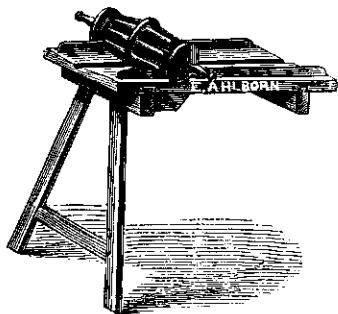


Fig. 168. Kneedbord met kegelvormige rol.

ontstaat. Boter, die weldra verbruikt zal worden, heeft dit sterke uitkneeden en omwerken minder nodig. Integendeel, daar de eigenaardige botergeur door het kneden, wasschen enz. er niet beter op wordt, is het wenschelijk haar niet meer dan nodig is door te werken. Voor het kneden moet de boter noch te vast (hard), noch te los (week) zijn; het geschiedt daarom het best bij eene temperatuur van 10—15° C. en in een vertrek, dat die temperatuur heeft en zoo noodig in den zomer des noods door ijs koel gehouden en in den winter verwarmd wordt.

Soms wordt de boter gekleurd, om haar, wanneer zij dit niet heeft of niet zou krijgen, het voorkomen van grasboter te geven, aangezien deze boter het meest gezocht is. Het is eigenlijk de groothandel die, wenschende het geheele

pekkel vloeit daarbij in een daaronder geplaatste tobbe, terwijl deze bij de eerstgenoemde grootere machines door eene opening in het bord afvloeit. Bij beide werktuigen moet het kneden door het omwerpen der stukken boter ondersteund worden. Beide werktuigen zijn thans voor het kneden der boter meest overal in gebruik, de grootere in fabrieken, de kneedborden in kleinere bedrijven. In Frankrijk zijn, voor het uitdrijven der karnemelk uit de boter, ook centrifuges in gebruik, op eene dergelijke wijze ingericht als de centrifuges eener suikerfabriek.

Voor al boter, die men wenscht te bewaren of te verzenden, moet behoorlijk gekneed worden, om haar dichter en steviger te maken

jaar door boter van hetzelfde uitzicht te leveren, daartoe aanleiding geeft. Engeland verlangt de boter haverstroogoel gekleurd, Spanje, Portugal en een deel van Zuid-Amerika verlangen meer oranje gekleurde boter. Vroeger waren daarvoor allerlei kleurmiddelen in gebruik, als gele wortels, goudsbloemen enz., thans gebruikt men meestal orleans, een kleurstof van *Bixa orleans*, een boom die in Oost-Indië en in Zuid-Amerika groeit en curcuma, de gedroogde en gemalen wortelstokken van *Curcuma longa*, eene in Zuid-Azië inheemsche plant. Oplossingen dezer kleurstoffen in hennep- of sesamolie komen onder den naam boterkleursel in den handel voor. Gebruiksaanwijzingen worden daarbij gegeven. In 't algemeen wordt het kleursel in een glaasje, Fig. 169 afgemeten, bij den te karnen room of de melk gevoegd en daarmede gekarnd.

Door het karnen bekomt men dus boter en karnemelk. Gemiddeld verkrijgt men uit 28—30 liter melk, 4 a 5 liter room en 1 KG. boter, maar bij zeer vette melk heeft men dikwijls niet meer dan 20 liter, bij zeer magere soms 30 a 35 liter noodig om 1 KG. boter te karnen. Fleischmann geeft op dat men 97 proc. van de vetmassa der melk verkrijgt als men zuren room van 15 a 25 proc. vetgehalte, 89 proc. als men zure melk en 86.5 proc. als men zoeten room met een vetgehalte van 15 a 25 proc. karnt. Aan de Arnhemsche melkinrichting werden blijkens eene bepaling gedurende meer dan 10 jaren uit 100 liter melk gemiddeld 3.20 KG. boter verkregen, in November en December het meest, resp. 3.67 en 3.62 KG., in Juni en Augustus het minst, resp. 2.77 en 2.80 KG. Rekent men dat zij 15 proc. water bevat, dan werd 90 proc. van het vet der melk, die gemiddeld 3 proc. vet bevat, in den vorm van boter verkregen ¹⁾.



Fig. 169.
Maatglaasje
voor boter-
kleursel.

¹⁾ 100 KG. melk met 3 proc. vet bevatten 3 KG. vet. Wordt dus melk ontroomd en bekomt men 15 KG. room en 85 KG. afgeroomde melk, dan kan men rekenen, als met stoom gecentrifugeerd is, dat de afgeroomde melk 0.20 proc. vet bevat. 85 KG. afgeroomde melk bevat dan $0.20 \times \frac{85}{100} = 0.17$ KG. vet. In den room is dus 3—0.17 KG. vet.

Bij het karnen van gezuurden room kan men rekenen dat de uitkarningsgraad 97 proc. is, d. w. z. van de 100 deelen in den room aanwezige vet bekomt men gemiddeld 97 deelen in de boter, of van de 3 KG. in de 100 KG. melk aanwezige vet $2.83 \times \frac{97}{100}$ KG.

Boter bevat nu gemiddeld 84 proc. vet en 16 proc. andere bestanddeelen (water, zout enz.). Een deel melkvet levert dus $\frac{100}{84}$ deelen boter of $2.83 \times \frac{97}{100}$ KG. melkvet $\frac{2.83 \times 97 \times 100}{84 \times 100} = 2.83 \times \frac{97}{84} = 2.83 \times 1.155$ KG. boter.

Is nu f het proc. vet in de melk, dan laat zich door de formule $x = (f - 0.17) 1.155$ de boteropbrengst bij elk vetgehalte der melk berekenen. Naar deze door Helm opgestelde formule zijn ook verschillende tabellen gemaakt, die direct de boteropbrengst bij een zeker vetgehalte aanwijzen en o. a. bij Van der Velde te Leeuwarden verkrijgbaar zijn.

Bij het gebruik van handcentrifuges, die minder sterk ontroomen, wordt de formule $x = (f - 0.20) 1.15$ en bij karnen van volle melk, als de uitkarningsgraad 85 proc. is

De boter wordt, al naar omstandigheden, in stukken, in potten of in beuken of eiken vaten, van 10—80 KG. inhoud, afgeleverd, per postpakket ook in kistjes verzonden. Om boter van gelijke hoedanigheid te leveren is 't van belang, dat de vaten in eens gevuld worden. Bekomt men in éénmaal karnen niet genoeg daarvoor, zoo wordt die van twee of meermalen wel samen door-gewerkt en tegelijk in het vat gedaan. Dit moet vooraf met water doortrokken en met pekcl omgespoeld worden. In het midden hoogt men de boter iets op en bedekt haar met eene laag zout. Zakt zij dan later, zoo blijft het geheel met pekcl bedekt en verzamelt zich niet in een kuil. Vooral ook in den groot-handel wenscht men boter van gelijke hoedanigheid en daarom wordt die van verschillende fabrieken in een centrale inrichting wel doorgekneed en voor gemeenschappelijke of particuliere rekening in den handel gebracht.

Naar Indië enz. wordt de boter in dicht gesoldeerde blikken bussen verzonden, die men, in kisten gepakt, door zout of ook wel door kaf, rijstschalen en andere slechte geleiders voor warmte omgeeft, om haar voor verandering van temperatuur (waarom ook voor verzending op kortere afstanden hout beter is dan metaal) zooveel mogelijk te vrijwaren.

Men onderscheidt in den handel: versche of consumptie boter, duurzame boter en weiboter. Verder winter- of stal- en zomer- of grasboter. De stalboter kan zijn: oud-melk- of nieuw-melkboter, de grasboter: mei-, voorzomer-, nazomer- en stoppelboter. De laatste geldt voor het duurzaamst.

Van boter verlangt men, dat zij een goeden smaak en reuk bezit, daarbij behoorlijk vast en dicht en van de gewenschte kleur, b.v. niet gemarmerd of gevlekt, is. Een en ander kan afhankelijk zijn van het voeder der koeien waarvan de melk afkomstig is, waaruit de boter verkregen werd, maar ook van de behandeling der melk, room en boter, bl. 331. Eene bepaalde kleur en consistentie zijn voor een goeden smaak der boter niet bepaald noodig, maar deze geven toch in vele gevallen aanwijzing omtrent hare hoedanigheid, van welke melk zij afkomstig is, of zij goed gezouten is, bl. 332, en of zij zich goed of minder goed laat bewaren. Hoofdzak is dat de andere melkbestanddeelen, de kaasstof en de melksuiker, goed uit de boter verwijderd zijn, want anders bederft zij licht. Dit is vaak niet het geval, als de melk te zuur geworden en de kaasstof in dikke klonters gestold was, omdat genoemde stoffen zich dan niet goed uit de boter laten verwijderen. Maar ook als de boter te week of overkarnd is, onder 't bewerken smerig geworden, niet goed door-gewerkt is enz., blijft gewoonlijk meer kaasstof daarin achter, waarop dan aanwezig of daarin geraakte bacteriën gaan inwerken. Inzonderheid bij eene eenigszins hooge temperatuur gaat deze alzoo gisten of rotten; er ontstaan stoffen (boterzuur enz.) van een zeer onaangename reuk en smaak, deels uit de kaasstof, deels uit de boter zelve (*ranxige* boter). Dergelijke boter laat zich nu door wasschen met water, waarbij een weinig koolzure potasch gevoegd is, wel veel verbeteren, door het toevoegen eener oplossing van orleans enz.

en de boter 83 proc. vet bevat, $x = f \frac{85 \times 100}{83 \times 100}$, dat is de procentische boteropbrengst is nagenoeg gelijk aan het procentisch vetgehalte der melk.

Voor 100 liter melk kan men 103 KG. melk rekenen of 100 KG. is ruim 97 liter melk.

kan haar zelfs eene goede kleur teruggegeven worden, maar den eigenaardigen botersmaak bekomt zij niet terug. Om dezelfde reden is de smaak van boter, uit oude, min of meer bitter gewordene melk of van melk, kort na 't afkalven verkregen, minder goed.

Bepaalde gebreken in de boter zijn verder den talkachtigen, visch-, olie- en traanachtigen smaak. Het eerste gebrek kan o. a. ontstaan, als aan de koeien in den zomer veel jonge klaver of in den winter bedorven, talkachtige oliekoeken vervoederd worden, zoomede wanneer de boter lang aan 't licht wordt blootgesteld. Meer bepaald den visch-, olie- of traan- en zeepachtigen smaak wil men aan bepaalde bacteriën in den zuren room toeschrijven, bl. 286.

Goede versche boter bevat ongeveer 84 proc. vet, 15 proc. water, 0.5 a 0.6 proc. eiwitstoffen, 0.6 a 0.8 proc. overige organische stoffen en ruim 0.1 proc. asch; in boter van slechter qualiteit komen meer water, meer eiwitstoffen, meer asch en niet meer dan 82 a 83 proc. vet voor. Gezouten boter bevat iets minder water, ongeveer 12 proc., en 3—6 proc. zout ¹⁾.

Uitgesmolten boter heet *smout*; zij bevat 98 a 99 proc. botervet en vormt in zuidelijk Europa een belangrijk handelsartikel.

Kunstaboter is een product, dat verkregen wordt door margarine of oleo-margarine, dat is vet, waarvan een gedeelte van het meest vaste bestanddeel, de stearine, is afgescheiden, met melk, plantaardige olie en gewone boter te karnen. De officieele naam is thans *margarine*. Zij verschilt van boter o. a. door een geringer gehalte aan vluchtige vetzuren.

De karnemelk, die nog eenig vet en het grootste deel der eiwitstoffen en der zouten van de melk bevat (zie voor hare samenstelling de tabel achter dit Deel), wordt tot veevoeder en, gekookt tot pap of brij, tot voedsel voor den mensch gebruikt. Soms dient zij ook voor de kaasbereiding. Zie hieronder.

7. Kaasbereiding.

Deze heeft ten doel de kaasstof uit de melk af te scheiden en in een geschikten vorm en in een gewenschten toestand in den handel te brengen. Men gebruikt daartoe of de volle, niet afgeroomde melk, of afgeroomde, of een mengsel van afgeroomde en niet afgeroomde melk. Daarna onderscheidt men *vette* en min of meer *magere* kaas. Wordt de kaasstof gestremd door het melkzuur der melk, zoo heet de verkregen kaas *xure-melkkaas*; wordt zij gestremd door leb, zoo heet zij *lebkaas*.

Laatstgenoemde wijze van kaasbereiding is de meest gebruikelijke. Zij geschiedt in 't algemeen als volgt.

De melk, 't zij geroemd, 't zij niet of maar voor een gedeelte geroemd, wordt op eene temperatuur van ongeveer 30° C. verwarmd, daarna lebvloeistof (stremsel), dat is een aftreksel in pekkel van de vierde maag (lebmaag) van kalveren, die nog geen vast voedsel genoten hebben, toegevoegd. Volgens een onderzoek van Hammarsten en anderen splitst zich daarbij de caseïne der melk

¹⁾ In Engeland beschouwt men boter die meer dan 16 proc. water bevat als valscht; in Duitschland mag ongezoeten boter niet meer dan 16 proc. en gezouten niet meer dan 18 proc. water bevatten.

in *paracaseïne*, die de grootste massa vormt en stolt of neerslaat en in eene kleine hoeveelheid *weiproteïne*, die opgelost blijft. De door de leb dus „stremmende” *paracaseïne*, dat is dus de eigenlijke *kaasstof*, die nagenoeg al de vetdeelen der melk in zich sluit en een groot deel van het calciumphosphaat der melk bevat ¹⁾, wordt met een zoogenaamd mes in kleinere stukjes verdeeld. Zij zet zich nu langzamerhand op den bodem van het vat af en men kan de nagenoeg klaar gewordene vloeistof, *wei* of *hul* geheeten, afgieten of afhevelen. De gestolde kaasstof, nu veelal *wrongel* genoemd, wordt door drukken en wringen van de aanhangende wei zooveel mogelijk bevrijd, verkruid, gezouten en in een vat van zeer verschillende gedaante tot eene kaas gevormd. Deze wordt door persing dichter en vaster gemaakt en soms ook met zout doortrokken door haar in pekels te leggen of met zout te bedekken, en vervolgens een tijdlang neergezet om te rijpen.

De melk, die voor de kaasbereiding gebruikt is, de temperatuur, waarbij de kaasstof gestold en verder behandeld is, de wijze, waarop zij voorts tot kaas gevormd wordt en verschillende omstandigheden meer, hebben een grooten invloed op het verkregen product.

Wat vooreerst de melk betreft, hangt de hoedanigheid der verkregen kaas niet alleen af van de meerdere of mindere vetdeelen die zij bevat, maar ook alles wat van invloed is op de hoedanigheid van het botervet, bl. 276, heeft, daar dit mede in de kaas overgaat, invloed daarop. Boven alles zijn het echter kleinere of grootere wijzigingen in de kaasstof, b.v. door het koken, centrifugeeren of het zuurworden der melk veroorzaakt, welke van invloed zijn op de te bereiden kaas. Melk, die gekookt is, stremt in fijne vlokken, welke geene geslotene massa vormen gelijk men in kaas verlangt. Toevoeging van een weinig alkali heeft eene dergelijke werking, die volgens Söldner aan het neerslaan van het calciumphosphaat der melk moet worden toegeschreven en door toevoeging van een weinig calciumchlorid of door het inleiden van koolzuur om de phosphaten weer op te lossen, hersteld kan worden. Melk die eene zure reactie vertoont, stremt gemakkelijker, ofschoon de kaas, die uit afgeroomde melk bereid wordt, des te beter is, naarmate de melk onder het rooien zoeter is gebleven ²⁾.

Verder moeten wij hier weder wijzen op het belang eener zindelijke behandeling der melk. Alles wat deze licht doet bederven, zuur doet worden, bl. 281, geeft veelal kaas van mindere of van de niet gewenschte kwaliteit. Ook wil men dat de individualiteit der koeien en het voedsel dat deze gebruiken, alsmede sommige planten, door de koeien genuttigd, van invloed zijn op de hoedanigheid der melk, maar vooral op de daaruit bereide kaas, wat zich door de groote veranderlijkheid der kaasstof ook laat verklaren. Een feit

¹⁾ Omtrent de aschbestanddeelen van kaas en de wei is weinig bekend. Volgens een onderzoek van Eugling en v. Klenze (*Milchzeitung* 1878 en 1880) gaat ongeveer 60 proc. van de asch der melk in de kaas over en blijft 40 proc. in de wei. Volgens een onderzoek van Mariani en Tasselli is in de meeste kaassoorten op 2 mol. CaO 1 mol. P₂O₅ aanwezig, in Edammer en in kaas uit centrifuge-melk op 1½ mol. CaO 1 mol. P₂O₅.

²⁾ In het algemeen zijn deze stremmingsverschijnselen nog niet voldoende onderzocht in verband met dissociatieverschijnselen enz. volgens de nieuwere begrippen der physische scheikunde.

is het dat melk, die ook maar zwak alkalisch reageert, wat soms bij zieke en bij oudmelksche koeien voorkomt, in het geheel niet wil stremmen en dat dit verschijnsel zich soms ook bij andere koeien openbaart of dat de melk zeer langzaam stremt en daarbij eene vlokklige, voor de kaasbereiding onbruikbare wrongel geeft.

Gelijk reeds bij de behandeling der melk in het algemeen en bij de boterbereiding werd opgemerkt, kunnen thans vele van die veranderingen en wijzigingen aan de bacteriën worden toegeschreven.

Evenals voor het karnen geene bepaalde temperatuur kan worden voorgeschreven, evenmin is zulks mogelijk bij de kaasbereiding. Men dient daarbij met verschillende invloeden rekening te houden. Tusschen die temperatuur-opgaven bestaat dan ook een vrij groot verschil. Nochtans is de warmtegraad, waarbij de kaasstof gestremd en verder behandeld wordt, van grooten invloed op de hoedanigheid der te verkrijgen kaas. In 't algemeen bekomt men, als de kaasstof bij eene hoogere temperatuur, 28—35°, en snel gestremd is, *hardere*, en is zij bij eene lagere temperatuur, 20—28°, gestremd en heeft het stremmen lang geduurd, *weekere* kaas. De leb werkt bij 41° het sterkst.

Van veel invloed op het verkregen product is voorts de lebbvloeistof zelf en de hoeveelheid daarvan, voor het stremmen gebruikt. Toevoeging van te veel leb maakt de kaas taai en hard, omdat het stremmen te snel plaats heeft; wordt te weinig gebruikt, zoo blijft zij licht te week en de afscheiding der kaasstof is niet volkomen.

Vroeger werd de lebbvloeistof, het stremsel, door de zuivelbereiders zelf bereid, en waarschijnlijk geschiedt dit nog op sommige plaatsen. De lebmagen van kalveren, die niet gemest zijn en nog geen vast voer hebben ontvangen, worden door berooking gedroogd en bewaard en vervolgens aan stukjes van 4 a 5 cM. gesneden; een 25-tal aldus in stuk gesneden lebben doet men in een pot of kan met 7 KG. pekels van 15° Baumé en laat ze daarin 20 a 30 dagen op eene eenigszins warme plaats, terwijl men tusschenbeide een paar malen goed omroert, staan. De stremmende stoffen, in de lebbe voorkomende, het lebferment, zijn dan in de pekels opgelost; men filtreert of klenst deze nu door eene fijne zeef of een doek, om de zwevende dierlijke stoffen of zooveel mogelijk uit weg te nemen, en bewaart dit vocht voor het gebruik, als stremsel, in goed geslotene flesschen, op een koele plaats. Soms voegt men een paar citroenappels bij de lebben in den pekels. In Holstein wordt wei en zout ter bereiding van stremsel gebruikt. Thans bestaan er fabrieken voor het bereiden van lebbvloeistof en van leb in poedervorm, zoodat lebbvloeistof en poedervormig stremsel thans gewone handelsartikelen zijn en gewoonlijk worden gekocht. Wil men zelf stremsel bereiden, dan verdient daartoe het volgende recept van Soxhlet aanbeveling. De gezuiverde kalvermagen worden opgeblazen en aan de lucht bij de gewone temperatuur gedroogd. Daarvoor zijn ongeveer 3 maanden noodig. Zij worden nu in stukjes gesneden van ongeveer 1 cM² en met eene boorzuurhoudende keukenzoutoplossing uitgetrokken. Deze vloeistof bereidt men door in 1 liter water 50 gram keukenzout en 40 gram boorzuur op te lossen en gebruikt op 100 gram stukjes kalvermaag 1 liter van deze vloeistof, die men samen in een flesch doet en 5 dagen, bij de gewone kamertemperatuur, terwijl men van tijd tot tijd omschudt, laat

staan. Daarop wordt nog 50 gram keukenzout toegevoegd en, als deze opgelost is, gefiltreerd door een fijn doek. Men krijgt nu ongeveer 800 cM³ filtraat en voegt hierbij 200 cM³ eener 10 proc. keukenzoutoplossing, waarin zooveel mogelijk boorzuur opgelost is, en verkrijgt dus nu weer ongeveer 1 liter. Een op deze wijze bereid stremsel heeft, na twee maanden oud te zijn, een stremvermogen van 1 op 10000.

Lebvloeistof moet helder zijn en noch een onaangenaamen, noch een sterk kruidachtigen reuk bezitten. In het donker bewaard moet zij weinig van haar sterkte verliezen, in een jaar niet meer dan 25 proc., en minstens eene sterkte houden van 1 op 6000. Behalve het eigenlijke lebferment bevat de lebvloeistof nog een weinig pepsin en verschillende andere, niet nader bekende organische stoffen. Daarbij bevat de vloeistof keukenzout of alcohol en dikwijls nog andere conserveeringsmiddelen, als boorzuur en aetherische oliën, die haar wel houdbaarder maken, maar dikwijls ten koste van haar sterkte.

Lebpoeder moet kleurloos en nagenoeg reukeloos zijn en in water of zoete wei bijna geheel oplossen. Het is gewoonlijk zuiverder en zijn werking grooter dan die van lebvloeistof; er zijn lebpoeders van eene sterkte van 1 op 300000.

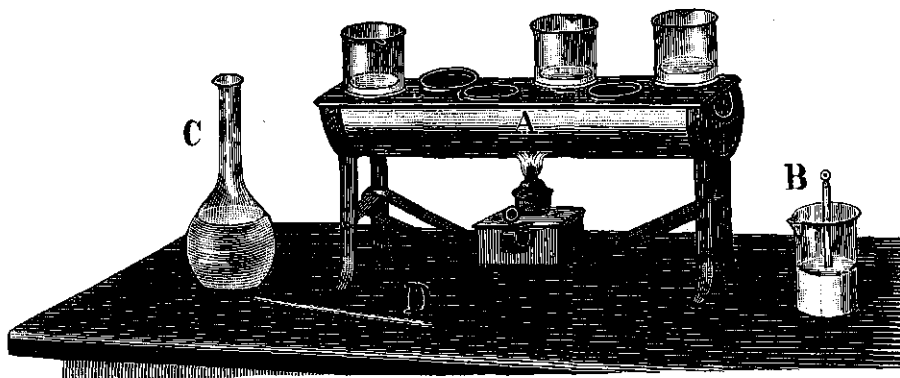


Fig. 170. Toestel voor de stremproef.

*Het moet droog bewaard worden. Ook komen er lebtabletjes in den handel voor.

Om de sterkte van het stremsel of de melk op hare strembaarheid te onderzoeken dient de stremselproef, waarvoor het bovenstaand toestel, Fig. 170, kan gebruikt worden.

De benodigde hoeveelheid stremsel hangt dus af van den graad der concentratie van de vloeistof, van de temperatuur en verder van de hoedanigheid der melk. Hoe vetter en hoe verscher de melk is, des te meer leb moet gebruikt worden; des zomers, of bij eene hogere temperatuur, heeft men minder noodig dan des winters, of bij eene lagere temperatuur. Een lange stremmingstijd heeft tot nadeel, dat het dan moeilijk valt de melk op de vereischte temperatuur te houden; ook verzamelt zich dan meer vet in het bovenste deel van de wrongel. Wordt de stremmingstijd te kort genomen, zoo wordt de wrongel te vast en is het niet mogelijk haar later voldoende te verdeelen. In 't algemeen, hoe meer leb men gebruikt, des te sneller stremt de kaasstof, en omgekeerd; zoodat men de sterkte eener lebvloeistof eenigermate kan beoordeelen naar den tijd, die er voor het stremmen noodig is.

Aangaande de werking gelden alzoo de volgende regels, evenwel slechts bij temperaturen tusschen 30 en 40° C. en in geval niet meer leb genomen wordt dat de stremming minstens 5 a 10 minuten duurt.

a. De stremmingstijd is bij dezelfde temperatuur en dezelfde sterkte of hoeveelheid der leb *recht* evenredig met de hoeveelheid melk, die gestremd wordt.

b. De stremmingstijd is bij dezelfde temperatuur en gelijke hoeveelheden melk *omgekeerd* evenredig met de sterkte of hoeveelheid stremsel.

c. De sterkte is bij dezelfde temperatuur en gelijken stremmingstijd *recht* evenredig met de hoeveelheid melk ¹⁾.

De meest gebruikelijke stremmingstijd is 40—50 minuten en de temperatuur, waarbij men doet stremmen, wisselt meestal af van 27—32° C.

Om aan gepasteuriseerde of gekookte melk haar stremmend vermogen terug te geven voegt men een oplosbaar kalkzout, meestal chloorcalcium, toe. Men gebruikt daarvoor eene oplossing die 40 proc. van dit zout bevat en een soortelijk gewicht heeft van 1.30. Op 100 liter melk neemt men 100—125 cM³ en verdunt deze, om haar beter met de melk te kunnen mengen, met eene gelijke hoeveelheid water. Tot gelijk doel wordt in dit geval ook de gebruikelijke hoeveelheid lebvloeistof met haar vijfvoudige hoeveelheid water verdund. De daarbij verkregen wrongel is echter van eene eenigszins andere hoedanigheid, en tot nog toe is het slechts gelukt uit deze melk eenigszins bruikbare weeke kaassoorten en zure melkkaas te bereiden.

Ook van andere melk, die niet goed stremt (zie hierboven) kan men soms de strembaarheid door toevoeging van eene chloorcalciumoplossing verhoogen.

Het lebferment komt niet enkel in de maag der kalvers, maar ook in de maagklieren van vele andere dieren, ook van den mensch, voor, maar steeds

¹⁾ De sterkte van het stremsel wordt gewoonlijk aangegeven in de hoeveelheid cM³ melk van een bepaalden graad van zuurheid, b.v. 7, welke door één cM³ leboplossing of één gram lebpoeder bij 35° C. in 40 minuten stremt. Om deze sterkte te bepalen handelt men als volgt: 5 cM³ der te onderzoeken lebvloeistof of de waterige oplossing van 5 gram van het te onderzoeken lebpoeder worden met gedestilleerd water op 100 cM³ gebracht. Na zorgvuldige menging neemt men met eene pipet 10 cM³ van deze vloeistof, beantwoordende aan 0.5 cM³ of 0.5 gram van het preparaat, en voegt ze bij 500 cM³ melk met den zuurheidsgraad 7 en precies op eene temperatuur van 35° C. gebracht. De lebvloeistof wordt uit de pipet met eenige kracht in de melk geblazen en daarna snel daarmede geschud. Het tijdstip, waarop die menging geschiedt, wordt nauwkeurig, op seconden na, opgeteekend en de melk met den thermometer zacht geroerd, zorg dragende dat de temperatuur dezelfde blijft. Zoodra zich in de melk vlokken vertoonen, het best waar te nemen achter den bewogen thermometer, wordt de tijd weder waargenomen. Gesteld nu dat deze stremmingstijd is 5 minuten 15 seconden of 5¼ minuten, zoo zou de hoeveelheid melk x , bij dezelfde temperatuur door dezelfde hoeveelheid leb in 40 minuten gestremd, zijn: $5\frac{1}{4} : 40 = 1000 : x$ of $x = 7614$, de sterkte alzoo 1 : 7614 of in een rond getal 1 : 7600.

Om den graad van zuurheid der melk te bepalen worden 50 cM³ melk onder toevoeging van 2 cM³ eener 2 proc. phenolphtaleïnoplossing met ¼ normaal natronloog getitreerd, waarbij als eindreactie geldt een zwak rood worden der vloeistof. Het aantal cM³ natronloog dubbel genomen, dus overeenkomende met 100 cM³ melk, dient als maat voor den graad der zuurheid, die gewoonlijk 7 bedraagt. Melk, die door phenolphtaleïn rood gekleurd wordt en dus duidelijk alkalisch reageert, stremt door leb niet.

meer bij jonge dieren, die zich met melk voeden. Ook zijn er eene menigte plantensappen, die in de melk eene dergelijke werking als leb veroorzaken; zoo b.v. het sap van den Vijgeboom (*Ficus carica*), van den Meloenboom (*Carica Papaya*), het Vetkruid (*Pinguicula vulgaris*), de Artichok (*Cynara scolimus*) en eenige Distels (*Carlina corymbosa* en *acaulus*). Voor stremsel wordt daarvan echter weinig of geen gebruik gemaakt. Ter bereiding van kaas voor Israëlieten wordt stremsel uit magen van kauschere kalver bereid.

Het stremmen der melk door leb heeft niet in eens plaats. De melk wordt eerst dik vloeibaar, dan geleiachtig en eindelijk zoo vast dat zij door den ingestoken en voorzichtig naar boven gebrachten vinger breekt. Dan zegt men dat de melk gestremd is en de tijd nu verloopen heet stremmingstijd. Daarmede is de werking der leb echter nog niet afgelopen; de gestolde kaasstof dikt nog na; zij wordt tot zekere grens vaster en droger en daarbij loopt er des te meer groenachtig geel gekleurde wei uit naarmate zij zich meer samentrekt.

Bij de bereiding der onderscheidene kaassoorten wordt een verschillenden graad van vastheid vereischt; wij merken hier daarom nogmaals op, dat de vastheid der gestolde kaasstof afhangt van de hoeveelheden of de sterkte der gebruikte leb, van den stremmingstijd en de stremmingstemperatuur en dat hoe vaster, des te droger zij is, dat is des te minder water zij bevat. Hoofdzaak bij het stremmen is echter dat de gestremde kaasstof een in al hare deelen gelijksoortige massa vorme. Om dit te bereiken moet ook de melk, als zij vóór het ter stremming zetten verwarmd wordt, geroerd worden, opdat de lichtere vetdeelen niet naar boven stijgen maar gelijkmatig in de vloeistof verdeeld blijven en de gestolde kaasmassa dus overal even vet zij.

Het afscheiden der kaasstof zonder stremsel heeft eveneens op zeer verschillende wijze plaats en het verkregen product, *zure kaas* of ook wel *handkaas* geheeten, is van zeer ongelijke kwaliteit. Men vervaardigt deze toch nu eens uit karnemelk, dan eens uit afgeroomde en zuur geworden melk, soms ook door zure wei bij afgeroomde melk te voegen. Door verwarming op 40 a 45° C. scheidt zich uit deze zure vloeistoffen de caseïne in zijn geheel, dus zonder zich te splitsen in paracaseïne en weiproteïne, af. Door het zuur wordt de caseïne van de kalk of het fosphaat gescheiden, die nu in de vloeistof opgelost blijven en niet in de kaas overgaan. De neergeslagen kaasstof wordt, om er kaas van te maken, in een linnen zak gedaan om de wei te laten afloopen en behalve met zout, veelal met komijn of andere kruiden vermengd, gevormd en geperst tot kaasjes van 100 a 200 gram.

In 't algemeen zijn deze kaassoorten minder duurzaam dan de lebkazen. Zij komen ook weinig of niet in den handel voor, maar worden in de streken waar men ze vervaardigt als volksvoedsel gebruikt.

De kaasbereiding geschiedt dus op zeer ongelijke wijze; er worden niet alleen kazen van verschillende hoedanigheid, maar ook van zeer ongelijke grootte en vorm in den handel gebracht. Opmerkelijk is het, dat onderscheidene streken eene bijzondere kaasfabricatie er op na houden. Zoo onderscheidt men hier te lande: de *Noordhollandsche* of *Edammer*, de *Goudsche* of *Stolksche*, de *Leidsche* en de *Frijsche* kaas; in Engeland de *Stilton*, de *Chester*, de *Cheddar* en de *Derby* kaas; in Italië de *Permasan* kaas; in Zwitserland de *Emmenthaler*, de *Gruyère*, de *Neufchâtelers*- en de *Ziger*-kaas; in Frankrijk

de kaas van Brie, Camembert, enz.; in Duitschland de *Limburger*, de *Holsteinsche* kaas enz. De bereidingsmethoden dezer kaassoorten verschillen min of meer en, schoon ook op verschillende andere plaatsen bereid, geschiedt dit toch hoofdzakelijk in die streken, waarnaar zij genoemd worden.

Voor de bereiding van harde kaas kan men een drietal centra onderscheiden: Zwitserland, Nederland en Engeland. De Zwitsersche bereidingswijze vindt men, behalve in Zwitserland, toegepast in de Zuidduitsche bergstreken, Oostenrijk-Hongarije en in Opper-Italië; de Nederlandsche, behalve hier te lande, in Sleeswijk-Holstein, de Rijnlanden en in geheel Noord-Duitschland, en de Engelsche methode heeft in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika hare grootste uitbreiding gekregen. Frankrijk is vooral het land voor het bereiden van weeke kaas; zure-melksche kaas wordt het meest in Duitschland gemaakt.

Wordt kaas uit versche, zoo pas gemolken melk bereid, gelijk dit met Edammer en Goudsche geschiedt, zoo laat men haar tot op de stremmingstemperatuur afkoelen en is dus een voorafgaand verwarmen niet altijd noodig.

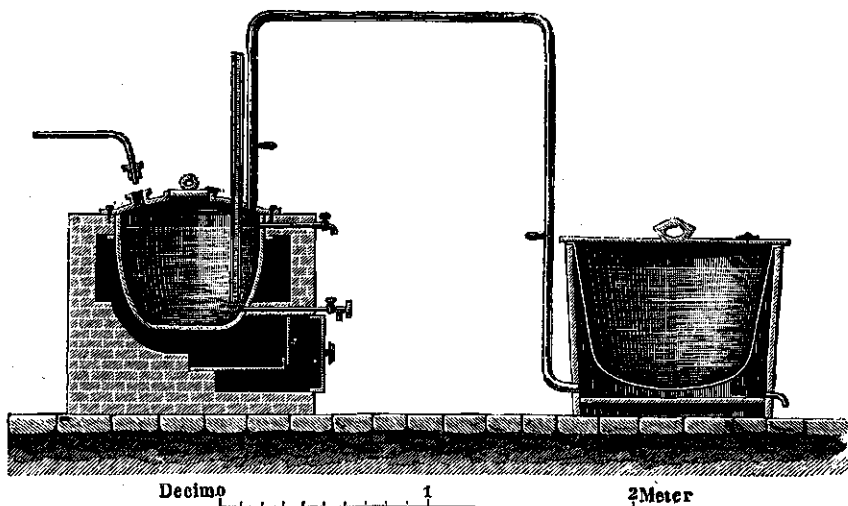


Fig. 171. Inrichting tot verwarming van een kaaskuip.

Bij het kazen van min of meer geroomde melk is dit wel het geval. Daartoe gebruikt men in vele streken koperen kaasketels, die boven het vrije vuur verwarmd worden. In grootere bedrijven en in kaasfabrieken wordt meer van stoom gebruik gemaakt, wat het groote voordeel heeft, dat het verwarmen meer geregeld kan plaats hebben. De eenvoudigste inrichting is dan dat men den koperen kaasketel in een houten kuip plaatst en ruimte tusschen beide laat voor het inleiden van den stoom, terwijl het geheel van boven door een passend deksel gesloten wordt. De stoom leidt men door een buis even boven den bodem der kuip in, terwijl het condensatiewater door een andere buis, eveneens kort boven den bodem der kuip aangebracht, afgevoerd wordt, Fig. 171. In Amerika verwarmt men de melk veel in kuipen of bakken van vertind ijzer, in een houten bak van binnen met blik beslagen geplaatst. Eene ruimte tusschen beide dient voor het opnemen van warm water, welks temperatuur geregeld wordt, door of koud water uit een reservoir, aan het eene

einde van den bak, of stoom toe te laten. Het meest bekend en in Amerika in gebruik zijn de Oneida-kaaskuipen. Wenschelijk is het voor het gelijkmatig verwarmen der melk dergelijke kuipen niet te groot te nemen, niet grooter dan b.v. 1500 liter inhoud.

Na het stremmen volgt het *breken*, *sniijden* of *doorhalen* der kaas om deze

te verdeelen en de wei er zoo goed mogelijk uit te kunnen verwijderen. Alleen bij het maken van sommige weeke kaas-soorten wordt dit nagelaten en de wrongel, na in het kaasvat eenigen tijd nagedikt te zijn, direct in vormen geschept. Overigens geschiedt dit snijden zeer verschillend en zijn daarvoor verschillende werktuigen in gebruik. In de Nederlandsche kaas-makerijen gebruikt men veelal het roerhek of de harp, Fig. 172; anderen gebruiken meer het Amerikaansche kaasmes met verticale mesjes, Fig. 173, of horizontale mesjes, Fig. 174, van vertind staal, of harp en kaasmes beide, de eerste om te snijden, het tweede meer om te roeren. In Friesland — en hetzelfde geschiedt op meer plaatsen — wordt de wrongel niet gesneden, maar met een houten nap, Fig. 175, soms ook met een schop, verdeeld. Elders gebruikt men daarvoor een mes als in Fig. 176 is afgebeeld, een wrongelroerder, Fig. 177, of wrongelbrekers, Fig. 178. Een en ander heeft ten doel de wei te doen uitloopen en de wrongel droger en vaster te maken. Soms is het noodig voor het bereiden van harde kaas een gedeelte der wei afzonderlijk te verwarmen en bij het overige te voegen, nawarmen, bij de Zwitsersche harde kaas-soorten zelfs op 40—60° C.

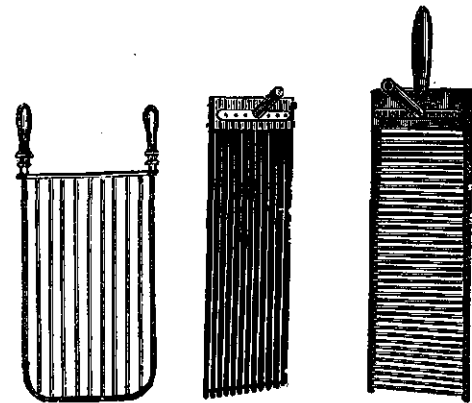


Fig. 172. Nederlandsche roerhek of harp.

Fig. 173. Amerikaansche kaasmes met verticale mesjes.

Fig. 174. Amerikaansche kaasmes met horizontale mesjes.

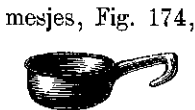


Fig. 175. Kaasnap.

daarvoor een mes

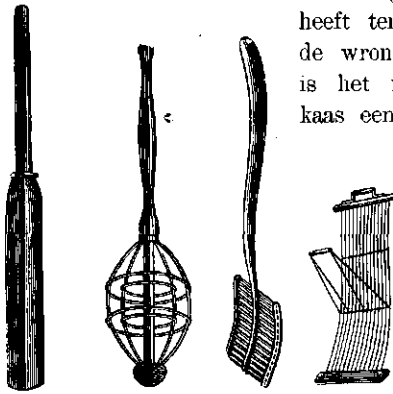


Fig. 176. Mes voor het snijden van de wrongel.

Fig. 177. Wrongelroerder.

Fig. 178. Wrongelbrekers.

verkrumelen geschiedt in vele kaas-makerijen met de handen, in Zuid-Holland vroeger met de voeten, zindelijker is het echter — en dit geschiedt ook veelal, althans in grootere kaasmakerijen, met

den wrongelmolen, Fig. 179. Het werkende deel hiervan is een as, die met een kruik rondgedraaid kan worden en waarop in verschillende richtingen, maar altijd loodrecht, mesjes bevestigd zijn, waarlangsheen de wrongel gevoerd wordt en die deze verdeelen.

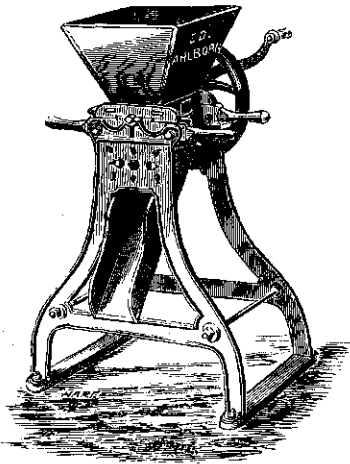


Fig. 179. Wringmolen in opstand.

Om aan een kaas hare gewenschte gedaante te geven, wordt meestal van kaasvormen gebruik gemaakt, slechts enkele kleine kaasjes vormt men soms uit de hand. Deze kaasvormen zijn veelal van

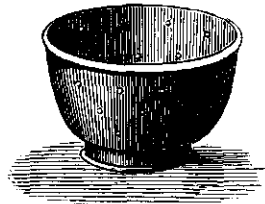


Fig. 180. Goudsche kaasvorm.

hout (wilgen- of teakhout) maar worden ook wel van blik of tin gemaakt. Fig. 180 stelt den vorm voor bij de Goudsche, Fig. 181 die bij de Edammer

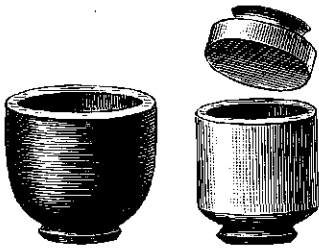


Fig. 181. Vormen voor Edammer kaas. De eigenlijke kaasvorm rechts; links de „zetter” voor het zouten der kaas.

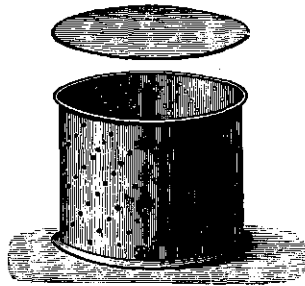


Fig. 182. Vorm voor Holsteinsche kaas.



Fig. 183. Vorm voor Camembertkaas.

kaasmakerij in gebruik. Fig. 182, van blik, is de meest gebruikelijke vorm in

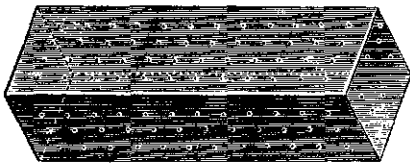


Fig. 184. Vorm voor Limburger kaas.

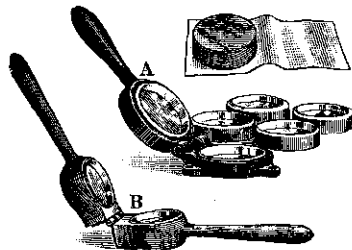


Fig. 185. Vormen voor handkaas. A van ijzer, met 3 paar inzetsels van verschillende grootte; B idem van hout. Ahlborn, Hildesheim.

Holstein, Denemarken enz., terwijl de volgende figuren vormen voorstellen

voor zachte kaas, Fig. 183 voor die van Camenbert, Fig. 184 voor Limburger kaas en Fig. 185 voor handkaas. Een meer daarvan afwijkende vorm is in Fig. 186 en 187 voorgesteld; het is een vorm van onderen en van boven open, dus meer een reep, die, van hout of blik vervaardigd, door een koord meer of minder aangehaald kan worden. Dergelijke vormen zijn in Zwitserland en in Engeland bij het bereiden van eenige kaas-soorten in gebruik.

De wrongel wordt meestal, in een doek, kaasdoek, uit sterk hennep- of katoenen

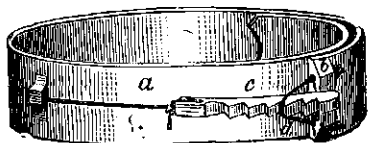


Fig. 186. Reep of band voor Zwitsersche kaas.

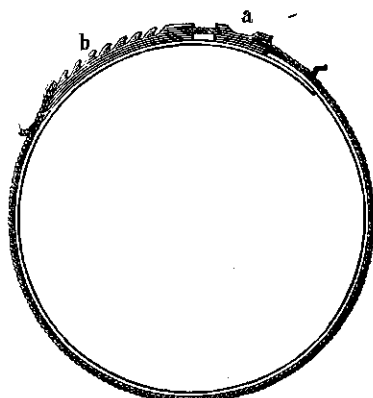


Fig. 187. Zwitsersche kaasvorm, van boven gezien.

garen met grootere of kleinere mazen geweven, geslagen, in de vormen gebracht.

Het persen der kaas, dat veelal in de vormen geschiedt en dient om de wei uit te drijven, van de wrongeldeelen eene meer samenhangende massa te maken en haar eene gladde oppervlakte te geven, heeft mede op zeer verschillende wijze plaats. In de meeste Nederlandsche kaasmakerijen wordt van een eenvoudigen éénarmigen, aan een raam bevestigden hefboom gebruik gemaakt. Bij de Noordhollandsche pers draagt hetzelfde raam gewoonlijk twee hefboomen; aan het eene uiteinde ondersteund en aan het andere uiteinde belast, kan men de drukking regelen door de kazen (in Noord-Holland worden gewoonlijk een viertal onder een hefboom gebracht) op een korteren of grooteren afstand van het steunpunt te plaatsen. Eenvoudiger en meer gelijkmatig werkende is de pers van Sluis, waarbij elk kaasje door een eigen gewicht, dat in een raam, waarin een zeker aantal geplaatst is, op en neer kan worden

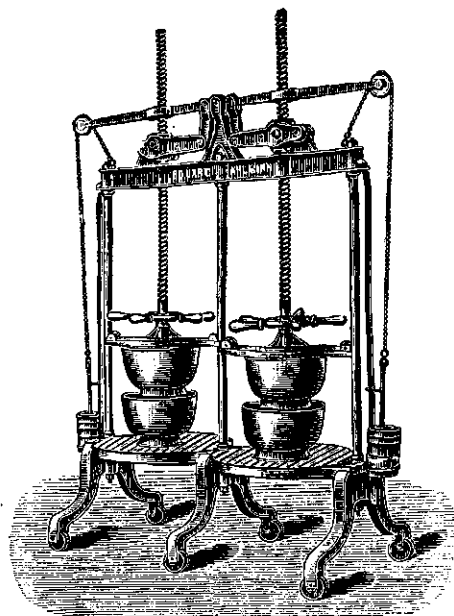


Fig. 188. Engelsche kaaspers.

bewogen. Fig. 188 stelt een dubbelwerkende Engelsche kaaspers voor, die weinig ruimte inneemt en thans het meest in de fabrieken in gebruik is. Daarbij kan de persing door verandering der aanhangende gewichten gemakkelijk geregeld worden, eene regeling des te meer van gewicht, omdat de

persing wel onafgebroken moet plaats hebben maar langzamerhand, naarmate de kaas dichter wordt, in sterkte moet toenemen. Vette kaas wordt minder sterk geperst dan magere en bij gelijk vetgehalte de grootere sterker dan kleinere. Het best is de druk aan te geven in KG. op 1 KG. kaas. Ook is het wenschelijk dat het persen noch bij eene te hooge noch te lage temperatuur geschiedt. 10—20° C. schijnt het meest gewenscht te zijn. In den zomer wordt in den regel iets sterker geperst dan in den winter.

Dikwijls wordt de kaas gekleurd, dat wil zeggen niet alleen uitwendig — zie hieronder — maar ook inwendig en wel geel, geelachtig rood of oranje. Dit kaaskleursel komt in den handel voor en bestaat uit orleans in eene alcoholische natronoplossing voor roodgeel of eene alcoholische saffraanoplossing voor goudgeel. Het wordt vóór het stremmen bij de melk gevoegd.

Voor het zouten van kaas, dat vrij algemeen geschiedt en slechts bij enkele Fransche soorten zachte kaas wordt nagelaten, zijn drie verschillende manieren in gebruik. Men vermengt òf zout met de wrongel vóór het vormen, òf legt de gevormde kaas in pekelen òf men bestrijkt deze met zout. De laatste manier wordt steeds bij zachte kaas toegepast en ook bij de beste soorten van harde kaas, de eerste twee manieren alleen bij harde kaas. De hoeveelheid zout bij eerstgenoemde manier gebruikt bedraagt 1 tot 5 proc. van 't gewicht van de wrongel; de hoeveelheid bij laatstgenoemde manieren is moeilijk aan te geven, maar veelal iets grooter.

Het zouten heeft in het algemeen ten doel de kaas smakelijker, gemakkelijker verteerbaar en houdbaarder te maken. Terwijl er zout in de kaas trekt, treden webestanddeelen, waarin melksuiker, kalk en phosphorzuur opgelost zijn, uit de kaas. Vooral is dit het geval als men het zout met de wrongel mengt. De kaas wordt door het zouten in het algemeen droger en hare korst vastcr. Het zouten heeft verder een gewenschten invloed op het hierna te vermelden rijpen der kaas, daar het haar graad van vochtigheid regelt en deze van veel gewicht bij het rijpen is. Wordt direct zout bij de wrongel gedaan, dan is dit schijnbaar de beste wijze om aan de kaas de juiste hoeveelheid zout toe te voegen en in al hare deelen er mee te mengen; maar de kaas wordt dan allicht te droog om het rijpen naar eisch te doen plaats hebben, en daarin kan dan niets gewijzigd worden. Bij het pekelen en vooral bij het uitwendig zouten heeft men een en ander meer in zijn macht. De kaas blijft daarbij vooral inwendig weeker en vochtiger, wat op het rijpen gunstig werkt; vandaar dat aan laatstgemelde manieren veelal de voorkeur wordt gegeven. Het uitwendig zouten van kaas geschiedt het best in een afzonderlijk droog vertrek. Worden kruiderijen bij de kaas gevoegd (komijnde en kruidkaas), zoo vermengt men die vóór het vormen met de wrongel.

Van grooten invloed op de hoedanigheid der te bereiden kaas is voorts het *rijpen* en *naripen* in een daarvoor passend vertrek, den kaaskelder. Versch bereide kaas is krijtachtig wit en kruimelig; zij heeft weinig smaak en geur en deze zijn voor alle kaassoorten nagenoeg gelijk; eerst tijdens het rijpen wordt de kleur min of meer geel, de consistentie meer samenhangend en neemt zij een smaak en reuk aan die voor haar min of meer kenmerkend is.

Welke veranderingen de kaasstof, dat is dus de bij het stremmen gevormde paracaseïne, daarbij ondergaat is geenszins in alle bijzonderheden bekend. Er

ontstaan daaruit voor een deel oplosbare eiwitstoffen, peptonen, die, de geheele massa doortrekkende, aan de kaas eene meer homogene consistentie geven; voor een ander deel wordt zij ontleed in andere, deels stikstofhoudende verbindingen, als amiden, amidozuren, en ammonia, deels stikstofvrije stoffen als boterzuur, valerianaanzuur, enz., die samen den eigenaardigen smaak en reuk van de kaas veroorzaken.

Het in de kaas aanwezige vet schijnt weinig verandering te ondergaan. Het kan door de altijd in kleine hoeveelheid aanwezige ammoniak verzeepd worden, maar dit is toch van geringe beteekenis. Daarentegen wordt de melksuiker der melk, die in het water dat de wrongel insluit opgelost en naar de hoeveelheid van dit water in de gevormde kaas aanwezig is, spoedig ontleed, zoodat zij na eenige dagen uit de kaas verdwenen is. Voor een deel gaat zij over in melkzuur, dat verder, onder gelijktijdige ontwikkeling van waterstof en koolzuur, in boterzuur kan overgaan. Van den anderen kant kan alcoholische gisting optreden, waarbij uit de melksuiker alcohol en koolzuur ontstaan en dus mede eene gasontwikkeling plaats heeft. Te sterk mag die gasontwikkeling niet zijn, dan gist de kaas; er vormen zich dan te veel blazen die later als zoo vele holten overblijven; zie hieronder gebreken der kaas.

In het algemeen schrijft men thans die veranderingen bij het rijpen der kaas aan de werking van bacteriën en andere lagere organismen toe, waarvoor de kaasstof een zeer geschikte voedingsbodem is; en de groote kunst van het laten rijpen zou dus ten slotte hierop neerkomen, dat de ontwikkeling van de gewenschte bacteriën en hare werking bevorderd wordt en de organismen, welke een nadeeligen invloed uitoefenen, worden buitengesloten of hare ontwikkeling tegengegaan.

Een ruim veld voor onderzoek blijft hier nog over. Want de gevoelens loopen uiteen en nog slechts in enkele gevallen is het bekend, hoe door het kweken en bijvoegen eener bepaalde soort van bacteriën eene gewenschte verandering in het rijpen teweeggebracht kan worden. Zie hieronder lange wei.

Zoo staat tegenover de meening van Babcock en Russell, dat kaas zou kunnen rijpen, althans peptoniseeren, zonder lagere organismen, door een in de melk voorkomend ferment, de *galactase*, het resultaat der onderzoekingen van vele anderen, dat zonder lagere organismen geen rijping mogelijk is en de wrongel dan onveranderd blijft.

Ook omtrent de verrichtingen en de beteekenis der verschillende lagere organismen bij de rijping van de verschillende kaassoorten is betrekkelijk nog weinig met zekerheid bekend; zoo ook welke bacteriën daarvoor meer bepaald noodig en welke meer toevallig aanwezig zijn. Volgens Duclaux, Adametz en anderen zijn het vooral aërobe bacteriën, vooral *Tyrothrix*-soorten, welke bij het eigenlijke rijpen der kaas eene groote rol spelen. Aan dit eigenlijke rijpingsproces gaat echter eene gisting vooraf, waarbij de melksuiker door anërobe bacteriën en alcoholische gistcellen geheel ontleed wordt. De omzetting van het paracaseïne in oplosbare peptonen gaat daarop volgens hen door een ferment, cascase, dat door enkele eiwitontledende bacteriën gevormd wordt en in de kaasmasse verspreid is. Naast aërobe bacteriën zijn echter ook anërobe bacteriën werkzaam en eerst door samenwerking van beide soorten wordt eene normale rijping verkregen.

Tegenover deze meening staat die van Freudenreich, welke het rijpingsproces vooral aan anërobc melkzuurbacteriën wil toeschrijven; volgens hem zijn daaronder ook die het vermogen bezitten om de eiwitstoffen der melk in peptonen om te zetten.

Vrij zeker is er ook verschil in het rijpen van harde en van weeke kaas-soorten. Bij de eerste geschiedt het rijpen meer door de geheele massa heen, bij de tweede van de oppervlakte uit. Daarom geeft men aan deze laatste meer een platten vorm en werken volgens Freudenreich sommige schimmels als de *Oidium lactis*, waarmede de kaas tijdens het rijpen bedekt is, wezonlijk tot het rijpen mede. Bovendien is ook het rijpen afhankelijk van de omstandigheden waaronder en den toestand waarin de kaas zich bevindt. Want daarmede gaan de gewenschte ontwikkeling en werking der rijpingsbacteriën hand aan hand.

Van den meesten invloed hierbij zullen zijn: in de eerste plaats de kaas zelf, haar graad van zouthed, vochtigheid, vastheid enz. en in de tweede plaats de ruimte waarin het rijpen geschiedt, haar temperatuur, vochtigheid, zuiverheid enz. Aangenomen dat hier de gewenschte bacteriën aanwezig zijn, moeten andere zooveel mogelijk worden buitengesloten. Vandaar dat op alles gelet dient te worden wat tot eene verontreiniging aanleiding kan geven. Er is echter meer. Fleischmann zegt: „wanneer men waarneemt, dat de melk van enkele koeien of die van geheele stallen onbruikbaar voor de kaasmakerij is, wijl, zelfs bij zorgvuldig en verstandig werken, enkele verschijnselen bij het rijpen te vroegtijdig of te stormachtig verlopen, of de smaak der kaas onaangenaam wordt, of eenig ander gebrek zich vertoont, zoo komt dit naar ik geloof meestal niet, omdat de melk met bijzondere, gewoonlijk in de melk niet voorhandene, bacteriën verontreinigd is. Dit verschijnsel mag in de meeste gevallen veeleer zijn oorzaak hierin hebben, dat in de melk enkele der gewone bacteriën reeds flink tot ontwikkeling zijn gekomen en de eigenschappen der melk zoodanig veranderd hebben, dat de ontwikkeling der andere gewone soorten daardoor benadeeld wordt en aan het rijpen een ander dan het gewenschte gevolg geven. Daarmede is nog niet gezegd, dat soms ook niet andere bij het rijpen ongewone bacteriën, die met het rijpen in geenerlei betrekking staan, in de melk geraken en storend op de kaasmakerij inwerken. De melk mag in het algemeen als men ze stremt, nog geene eenzijdig overheerschende bacteriënvegetatie bevatten; en dit zal slechts het geval zijn, wanneer zij van gezonde koeien afkomstig is en, bij het melken en daarna, zindelijk en doelmatig behandeld wordt. Wanneer in eene kaasmakerij, waarin melk van verschillende veehouders verwerkt wordt, storingen voorvallen, en men wenscht te ontdekken welke veehouder voor het kaasmaken onbruikbare melk geleverd heeft, zoo gelukt dit menigmaal door de op bl. 281 en 340 vermelde melkgist- of lebproef.”

De ruimte, waarin het rijpen plaats vindt, de kaaskelder — hier te lande wordt daarvoor veelal de koestal gebruikt en voorts het pakhuis van den handelaar — wordt veelal donker gehouden, eensdeels omdat vele bacteriën zich beter in het donker ontwikkelen, anderdeels om vliegen af te houden. De bekende kaasvlieg (*Piophilæ casei*) legt hare eieren in de kaas, waaruit de kaasmaden voortkomen.

Verder is het wenschelijk dat de kaaskelder vochtig zij, vochtgehalte van 80—95 proc. Voor jonge kaas die nog droger moet worden en voor weke kaas kan de vochtigheidsgraad het laagst, voor oudere en harde kaas het hoogst zijn. Voor kaas die een langen tijd voor het rijpen noodig heeft is het daarom wenschelijk twee vertrekken te hebben: het eene vertrek, waarin de kaas het eerst komt, met een vochtgehalte van 80—90 proc. en iets hoogere temperatuur; het andere, voor de oudere kaas om na te rijpen, met een iets lagere temperatuur en een vochtigheid van 90—95 proc. Evenals men in de zuivelbereiding steeds de temperatuur waarneemt met een thermometer, zoo is hier wenschelijk ook de vochtigheid der lucht waar te nemen met een psychrometer of hygrometer, I, bl. 90. De temperatuur in den kaaskelder kan afwisselen van 10—20°. Voor kaas die snel rijpt en voor vette kaas neemt men de temperatuur iets hooger dan voor magere kaas van dezelfde soort en voor kaas die langzaam rijpt.

Bij temperaturen boven de 20° heeft het rijpen sneller plaats, maar men bekomt dan licht meer kaas met gebreken. Overigens is het niet wel mogelijk de verschillende verrichtingen bij de kaasbereiding zoo nit te voeren, dat elken dag kaas van dezelfde hoedanigheid verkregen wordt, omdat kleine wijzigingen, vooral bij het rijpen, dikwijls van grooten invloed op het product zijn. De temperatuur speelt ook hier weder een groote rol en vooral komen bij eene hoogere temperatuur tijdens het rijpen de grootste afwijkingen voor. Daarom is het wenschelijk het rijpen bij eene niet al te hooge temperatuur te doen plaats hebben. Te laag mag die temperatuur echter ook niet zijn, aangezien dan in het geheel geene werking plaats heeft of de kaas verzuurt.

Na het rijpen ondergaat de kaas gewoonlijk nog de eene of andere behandeling, die haar meer geschikt maakt als handelsartikel, b.v. verwen of oliën. Deze loopt echter bij de verschillende kaassoorten zeer uiteen en doet tot hare innerlijke waarde minder af.

Bij de beschrijving van eenige bereidingswijzen in het bijzonder moeten wij ons hoofdzakelijk tot de Nederlandsche bepalen. De Noordhollandsche en Goudsche kaas worden beide uit zoete, weinig of niet geroomde melk vervaardigd en daarbij zoodanig behandeld, dat zij eene vrij vaste, tamelijk harde massa vormt; 't is dus *zoetemelksche*, *vette* en *harde* kaas. De Leidsche en Friesche kaas wordt uit afgeroomde melk verkregen; 't is dus *harde*, *magere* kaas, en wijl daarbij de kaasstof veelal met komijn en kruidnagelen vermengd wordt, heet zij ook *komijnde of kruidkaas*. Zachte kaas uit koemelk wordt hier te lande niet gemaakt, wel uit schapenmelk.

Ter bereiding van *Goudsche* of *Stolksche kaas*, van een platten vorm met afgeronde kanten, in de omstreken van Gouda en in de provincie Utrecht, handelt men als volgt: De pas gemolkene, nog warme melk wordt zooveel mogelijk tegen afkoeling beschermd, onder zoo weinig mogelijke schudding naar huis gebracht en in de zoogenaamde *wringtobbe* geklensd, om haar van haren enz. te zuiveren. Door een gedeelte van de melk te verwarmen en dit bij het overige te voegen, wordt zij op de vereischte stremmingstemperatuur gebracht. Gemiddeld bedraagt deze 32 a 33° C., maar wisselt af van 31—34°. De lage temperatuur wordt genomen voor niet vetrijke melk en voor melk

met nog al hoogen zuurgraad, om minder last van „heft” — zie hieronder — te hebben. Vettere of moeilijk strembare melk (met veelal lageren zuurgraad) stremt men bij 34, soms 35°; anders krijgt men wrongel met te hoog vochtgehalte.

Is die temperatuur bereikt, zoo wordt stremsel bijgevoegd. Gelijk dit hier bereid wordt (zie bl. 339) rekent men daarvan 33 gram op 100 liter melk, die 10 KG. kaas levert, noodig te hebben; tegenwoordig wordt veelal minder, nl. 20 of op zijn hoogst 25 gram genomen. Het wordt, door de melk met een houten nap zacht te roeren, gelijkelijk er mede gemengd. Men bedekt de tobbe daarop met een deksel, om de melk warm te houden, en laat haar $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ uur onaangeroerd staan. De kaasstof is dan gestold en min of meer bezonken. Met het kaasmes of de harp, Fig. 172, waarvan de buitenzijden van hout en de tralliën van koper of ijzer zijn, wordt zij nu gebroken of gesneden. Dit breken vereischt eenige kunstvaardigheid; men trekt het kaasmes snel, maar zoo zacht mogelijk, in verschillende richtingen door de vloeistof, gaat hiermede eenige minuten voort en dekt daarop de wringtobbe ongeveer 15 minuten. De kaasmasa moet zich nu goed hebben afgezet. Ontdekt men dat nog eenige stukjes op de wei drijven, zoo geldt dit voor een bewijs dat de melk niet zuiver was of dat die van eene of meer koeien niet deugde (bl. 281), en dan wordt dienaangaande een onderzoek ingesteld. Met een houten nap wordt de wei vervolgens afgeschept en de kaasstof, die nu wrongel heet, met de hand verkruimeld en verdeeld, om haar van de weideelen zooveel mogelijk te ontdoen. Is de kaasstof intusschen veel afgekoeld — zij mag niet kouder zijn dan 22 a 23° C. — zoo overgiet men haar met eenig heet water of heete wei tot de temperatuur 33 a 34° C. wordt, maar past op niet te sterk na te warmen, aangezien de wrongel in dit geval bij het sterke kruimelen te veel vet verliest, taai wordt en eene droge, taaie en slecht sluitende kaas zou leveren.

Het kruimelen van de wrongel geschiedt bij gedeelten; telkens als een stuk wrongel droog en fijn genoeg gekruimeld is drukt men het in het kaasvat, van den vorm als Fig. 180, en gaat daarmede voort tot het vat geheel gevuld is. Met beide handen wordt nogmaals flink nagedrukt om de wei zooveel mogelijk uit te drijven en daarop de massa, die nu reeds den vorm eener kaas heeft aangenomen, in het vat omgekeerd. De kant die dan boven komt wordt met de toppen der vingers 3 a 4 cM. diep opgebroken of losgemaakt, zooveel nieuwe wrongel bijgevoegd als noodig is om het vat te vullen en het geheel nogmaals stevig ineengedrukt. Om de zoogenaamde „sprongetjes op den bodem” te voorkomen wordt het bovenste laagje soms nogmaals gekruimeld en weder ineengeperst. Daarna wordt de kaas uit den vorm genomen om haar in een katoenen doek te wikkelen en nu in den vorm, met een houten schijf, den „volger”, bedekt, onder de pers gebracht om de weideelen verder uit te drijven en haar vaster te maken. Het persen duurt gewoonlijk één dag. De eerste twee uren wordt de kaas met eene drukking van haar dubbel gewicht geperst. Zij wordt daarna van een verschen doek voorzien, omgekeerd in den vorm gedaan en nu de volgende uren met het dubbele gewicht geperst, terwijl men haar in dien tijd nog drie- a viermaal omkeert en van een verschen doek voorziet. Bij dit omkeeren wordt er op gelet of de gaatjes in het

vat goed open zijn, opdat de wei af kan loopen. Is de kaas 8 a 10 uren geperst, zoo wordt de doek afgenomen en, aangezien de bovenkant door het deksel eenigszins plat is gebleven, plaatst men haar nog een paar uren, maar nu zonder drukking en omgekeerd, in den vorm, om ook dezen kant de gewenschte ronde gedaante te geven.

De alzo bereide kaas heet *wringkaas*. Het bovengenoemde vele kruimelen wordt echter weinig meer gedaan. Tegenwoordig wordt de wrongel veel minder met de hand bewerkt (gekruid), maar langduriger en fijner geroerd en dan sterker nagewarmd, tot $\pm 38^{\circ}$ C. Die temperatuur wisselt echter af van $35-42^{\circ}$ en soms nog hooger; het hoogst verwarmt men na als de afgeroomde en even bezonken wrongel zóó, zonder meer, in 't vat wordt gedaan. Men noemt dit dan *raapkaas* en laat die, onder warmhouden met doeken, 1 à 3 uur staan en perst haar sterk. Hoofddoel daarbij is het verkrijgen van een uitwendig harde kaas, van binnen goed vet en vooral niet „kort” (dikwijls een gevolg van lage bereidingstemperatuur). Overigens wordt ook tot eene hoogere temperatuur nagewarmd, als langzamer gestremd, de melk rijker aan vet is of „als het land eene slappe kaas levert”.

Na het vormen en persen komt de kaas in de pekel en wel elke kaas in een afzonderlijk vaatje of vloot, waarin zich pekel bevindt van 15° Baumé (15 gew. d. zout en 85 gew. d. water); het bovendrijvende deel der kaas wordt met grof zout bedekt. Zij blijft hierin 24 uur en wordt in dien tijd tweemaal omgekeerd. Vervolgens gaat zij in den pekelbak, waarin zich verscheidene kazen tegelijk bevinden en die pekel bevat, welke 3 a 5 graden zwaarder is dan die in het vlootje. De tijd, dien de kaas hier verblijft, hangt af van het gewicht. De Goudsche kaas heeft een gewicht van 5—10 KG. Men rekent nu dat voor ieder kilogram één dag pekelen noodig is, zoodat een kaas van 5 KG. 5 dagen in de pekel moet staan om voldoende zout te trekken. De zwaardere van 10 KG. laat men echter iets korter, 7 a 8. dagen, in de pekel. Zij wordt alle 12 uur omgekeerd, terwijl men de bovenzijde steeds met zout bedekt houdt.

Heeft de kaas zout genoeg getrokken, zoo wordt zij uit de pekel genomen, met koud of lauw water afgewasschen en, met een doek afgewischt, op een gladgeschaafde plank in de kaaskamer gelegd. Hier moet zij dagelijks gekeerd en met een vochtige linnen doek afgewreven worden. Er „zweet” nu een slibberig vocht uit, dat langzamerhand opdroogt, terwijl de kaas eene gele, boterachtige kleur aanneemt. Na drie a vier weken hier gestaan te hebben kan zij afgeleverd worden.

Niet altijd wordt volle melk voor het maken van Goudsche kaas gebruikt. Als regel kan men echter aannemen dat op de boerderijen, tweemaal daags, uit onontroomde melk vette kaas bereid wordt. Alleen in den herfst of bij sommigen, die nogal met „rijzers” tobben, werkt men eens per dag, brengt de avondmelk in den kelder, rooimt die den volgenden morgen en voegt de ondermelk bij de versche morgenmelk, die nu samen verkaasd worden. De kaas, hiervan gemaakt, heet *dagkaas*. Anderen rooimen de avond- en morgenmelk beide en maken van de ondermelk, die dan 12 en 24 uur oud is, kaas, bekend onder den naam „*Schotten*” of ook wel „*eens getikte*”. Nog anderen laten de melk 24 en 36 uur ontroomen. Goudsche kaas, van zulke melk

gemaakt, heet *schepkaas*. Ook enkele fabrieken maken meer of minder magere kaas.

Er is dus zeker verschil in het vetgehalte der Goudsche kaas, en niet alle onder dien naam in den handel gebrachte kaas zal dien mogen dragen. In de laatste jaren is het echter vrij algemeen gebruikelijk dat de kaasboer van 1 November—1 April zijn weinige melk verkoopt, terwijl de Gouda-kaasbereiding overigens is toegenomen ten koste van de boter- en komijnkaas-fabricage.

De bereiding van *Noordhollandsche* of *Edammer kaas* komt in hoofdzaak met die der Goudsche overeen, maar zij verschilt er van in enkele bijzonderheden. Gewoonlijk wordt ook hier tweemaal per dag kaas gemaakt en de nog warme, versche melk bij ongeveer dezelfde temperatuur gestremd. Behalve stremsel wordt bij de melk nog kleursel, bl. 347, gevoegd, vooral bij zoogenaamde hooikaas, die anders te licht van kleur zou worden. Wordt eenmaal gekaasd, zoo wordt de avondmelk, des zomers in koud water, ter rooming gezet, den volgenden morgen afgeroomd en de room gekarnd of er weder doorgeroerd en de ondermelk, dus zonder of met den room, op de juiste temperatuur verwarmd, met de versche morgenmelk vermengd en verkaasd.

Na het snijden, hier ook *doorhalen* en *kleenen* geheeten, wordt de wrongel, met behulp van een houten nap, tot een klomp vereenigd en, dezen met dien nap tegenhoudende, laat men de wei afloopen op een teens, waarop de meêgaande fijne kaasdeelen achterblijven. De kaastobbe plaatst men nu weder rechtop en drukt de wrongel met den nap, dien men hierbij met een gewicht bezwaart, uit; daarna wordt de wrongel met de handen en met behulp van den kaasnap fijn gemaakt (*kleinzen* of *klienen*). Intusschen verwarmt men een gedeelte der wei, voegt deze er bij, roert goed om en laat de kaastobbe nu eenigen tijd gedekt staan. De temperatuur, waarop men het mengsel alzoo brengt, is 37 a 40° C. Wil men kaas die langer kan duren, zoo wordt iets meer verwarmd; de kaas is dan harder en heeft een langeren tijd voor het rijpworden noodig. Wordt de wrongel, door wei van eene lagere temperatuur toe te voegen, niet zoo sterk verwarmd, zoo bekomt men weekere kaas, die spoedig rijpt, maar eerder bederft.

De wei wordt nu weder afgegoten en met behulp van den nap zooveel mogelijk uit de wrongel verwijderd. Teneinde echter die wrongel beter „*uit de wei te duwen*”, wordt zij in de kaaskoppen „gestoken”, dat is men neemt zooveel kaasvormen, Fig. 181 rechts, als er kazen gemaakt zullen worden, verdeelt haar daarover en duwt haar stevig met de hand erin. Daarop gaat zij uit de vormen in den kaasnap terug en men *verkruijmt* haar, om daarna nogmaals stevig in de vormen gedrukt te worden, en nu „met een kop er op”. Kleintjes drukt men met de hand, maar grootere met den volger of *duwer* stevig tegen de borst. De bewerking herhaalt men nog eens en kruijmt de wrongel steeds fijner in de vormen. Bij deze laatste bewerkingen wordt uit de wrongel een melkachtig vocht verkregen, waaraan men den naam *portel* geeft.

Na het duwen, worden de kazen, die nu den vorm van een cilinder met bolronde einden hebben, in hare vormen staande, in de kaastobbe met hecete wei of water van $\pm 40^\circ$ C. overgoten om ze beter te doen sluiten en, evenals hare vormen, schoon gewasschen (*baden*). Daarop volgt het *doeken*, dat is

men neemt de kaas weder uit den vorm en wikkelt ze in een kaasdoek, zoodat de slippen daarvan aan de einden samenkomen en hier op de kaas eene soort van ster vormen. In den vorm teruggebracht en met den volger bedekt, worden twee of drie te zamen in de kaasvloot, onder de pers geplaatst.

Het persen duurt 2—4 uur met een gewicht van ongeveer 40 KG.; de kazen worden dan uit de vormen en uit den doek genomen, met een scherp mes wordt de oppervlakte cenigszins glad gemaakt of de gevormde randen grootendeels verwijderd en nu brengt men ze in nieuwe koppen, die in pekels gelegen hebben, zoogenaamde kaaszetters, Fig. 181 links, over. Men bedekt ze met eenig nat zout en laat ze zoo een paar uren staan; daarna keert men ze om en wrijft ze met nat zout in. Dit omkeeren en zouten wordt minstens eenmaal daags herhaald en telkens het zout met pekels nat gemaakt. Anderen leggen de kaas, nadat zij in de zetters een of twee dagen zout getrokken en door omkeering een nagenoeg ronden vorm aangenomen heeft, in pekels van 24 graden Baumé en houden ze, met behulp van latten, steeds hieronder bedolven. Er gaat dan geen zout verloren en de kazen hebben eerder de noodige hoeveelheid zout opgenomen.

De tijd, dien de kaas gewoonlijk „in het zout staat”, verschilt naar de weersgesteldheid en de grootte der kazen. *Kleintjes*, van 2 KG., zout men gewoonlijk 5 a 6 dagen, in warm weer wat korter, in koud weer wat langer; *commissie*, van \pm 4 KG., *middelbare*, van 5 a 6 KG., en *groot*, van 10 a 12 KG., blijven eenige dagen langer in den zoutbak.

Is de kaas behoorlijk gezouten, zoo neemt men ze uit de zetters of uit de pekels, wast en droogt ze af en brengt ze op de „kaasborden” in den koestal, alwaar ze dagelijks worden omgekeerd. In de kaasborden zijn ronde gaten geboord, waarin de kazen sluiten, opdat zij haar ronden vorm behouden. Na 3 a 4 weken kunnen zij nu in den regel afgeleverd worden. Intusschen worden zij 2 a 3 maal afgewasschen en voor de laatste maal, kort voor de aflevering, met heete wei. Den volgenden dag wrijft men ze dan stevig met een wollen lap, in kokende lijnolie gedoopt, af, om hare korst kleur en glans te geven. Zoo wordt zij op de markt gebracht. Door de kaashandelaars opgekocht en een korteren of langeren tijd in de pakhuizen bewaard om hier na te rijpen, worden ze, naar de eischen van het invoerende land, met tournesol, ammoniakale karmijn enz. roodgekleurd, soms ook met bladtin of varkensblazen overtrokken, veel naar het buitenland verzonden.

Behalve vette kaas wordt thans ook veel halfvette of magere kaas, dus van min of meer geroomde melk, met 2 à 3 proc. of nog minder vet, in Edammer vorm gemaakt. De bewerking is dezelfde als voor vette; alleen wordt bij het stremmen de temperatuur een paar graden lager genomen. Magere Edammer, in Zuid-Holland vervaardigd, heet *hobbekaas*.

De zetel voor de bereiding van *Leidsche kaas* is Rijnland, dat is het gedeelte van Zuid-Holland, dat zich ongeveer 3 uren rondom de stad Leiden uitstrekt. Gelijk reeds gezegd, wordt deze kaas van afgeroomde melk vervaardigd. Men handelt daarbij als volgt: De melk, die b.v. maandagavond te 5 a 6 uur gemolken is, wordt in de emmers afgekoeld en gaat des avonds omstreeks 8 uur in den kelder om in de mouten te roomen. Zij wordt den volgenden morgen om 4 uur voor de eerste maal, des namiddags 4 uur voor

de tweede maal en den daaropvolgenden, dus woensdagmorgen, voor de derde maal afgeroomd. Op gelijke wijze handelt men met de melk die dinsdagmorgen gemolken is; deze wordt dinsdagmiddag om 4 uur voor de eerste maal en woensdagmorgen voor de tweede maal geroomd. Men heeft dus woensdagmorgen driemaal geroomde melk van maandagavond en tweemaal geroomde van dinsdagmorgen. Deze gebruikt men nu woensdagmorgen ter bereiding van kaas, en zoo elken morgen een mengsel van driemaal en tweemaal geroomde melk. Daartoe verwarmt men de tweemaal geroomde, die dus 24 uur oud is, in een koperen ketel, „welketel”, dicht aan 't kookpunt, en voegt ze daarna bij de driemaal geroomde of 36 uur oude melk in een houten knip, de „wringknip”. Bij dit mengsel wordt daarop eene zekere hoeveelheid karnemelk gevoegd. Gewoonlijk rekest men op 150 liter afgeroomde melk $7\frac{1}{2}$ a 10 liter karnemelk, waaruit dan ongeveer 10 KG. kaas verkregen wordt. Door het toevoegen van karnemelk wordt de kaas minder taai; voegt men er echter te veel bij, zoo wordt zij te brokkelig.

Dit mengsel wordt nu op nagenoeg gelijke wijze gestremd, de kaasstof gebroken en de wei afgeschept, als bij het bereiden van Goudsche kaas, bl. 350. De wrongel, van de grootste hoeveelheid wei ontdaan, schept men vervolgens op een groven kaasdoek, die over eene platte houten tobbe uitgespreid is, neemt de vier slippen van den doek bij elkander en draait deze zooveel mogelijk ineen, waardoor weder wei uitgedreven wordt. Om deze geheel uit te drijven brengt men de kaas in den doek onder eene pers, de *weipers*, die uit een eenvoudigen hefboom, een in den muur bevestigde plank, bestaat en op welks andere uiteinde, door er op te gaan zitten, gedrukt wordt, perst eerst niet te sterk, verdeelt dan de dikke stukken wrongel met de hand, perst op nieuw en gaat zoo voort, totdat de wrongel genoegzaam droog en geschikt is om in de wringknip fijn verkruideld te kunnen worden. Dit verkruidelen moet met veel zorg geschieden en wordt beter met de handen dan met de voeten en wellicht het best met den wrongelmolen, Fig. 179, uitgevoerd; er mag geen hard kluitje in blijven. Als dit gedaan is, zoo legt men eene laag van 5 cM. in den vorm of het kaasvat en vermengt de rest, met uitzondering van eene kleine hoeveelheid, die later bovenop komt, met komijn, p.m. $\frac{1}{2}$ KG. op 100 KG. kaas, en soms ook met wat zout, b.v. 1 proc. Intusschen heeft men kruidnagelen, voor 100 KG. kaas ongeveer 600, in drie stukken geknipt of met een hakmes fijn gehakt. Men vult nu den vorm met het innig mengsel van komijn en wrongel met of zonder zout tot op ongeveer $\frac{1}{4}$, strooit daarop eenige fijngemaakte kruidnagelen, dan weder $\frac{1}{4}$ van het mengsel, hierop weder kruidnagelen enz. totdat de vorm vol is. Bovenop komt dan een laagje niet met komijn vermengde of witte wrongel. Ofschoon de kruidnagelen zoo in laagjes wel tusschen de wrongel worden verspreid, is het beter ze na het uitspreiden zoo veel mogelijk met de vingers tusschen de wrongel te verdeelen, omdat er anders kans bestaat dat de kaas later juist bij die laagjes gaat scheuren. Zoo blijft de gevulde vorm een paar uur staan; de wrongel zakt dan en pakt zich door haar eigen gewicht samen. Vervolgens wordt de kaas uit het vat genomen, omgekeerd op een groven vierkanten doek geplaatst en met den doek in het vat terug gebracht, waarna men de slippen van den doek zoo veel mogelijk gelijk op de oppervlakte der kaas

samenvouwt. Zij komt nu met den volger bedekt in eene vloot onder de gewone hofboompers.

De kaas die des morgens gemaakt is blijft zoo tot 's avonds ongeveer 8 uur onder de pers; soms wordt in den loop van den dag nog een nieuwen doek gegeven. Zij wordt nu uit het vat genomen, omgekeerd op een anderen maar fijneren doek geplaatst en, de slippen daarvan weder samenvouwende, daarmede in het vat en onder de pers teruggebracht tot den volgenden morgen. Om haar den bekenden platten vorm met buikigen zijkant te geven en de afdruksels der vormen van den doek te doen verdwijnen, wordt zij nu nog tusschen twee planken geperst. Veelal gebruikt men daartoe de zoogenaamde „zakpers”, uit een tafel met opstaande randen bestaande, waarop de kaas gelegd wordt en waarop men een met steenen bezwaarden bak plaatst, die door middel van een windas op en neer kan worden bewogen. De kaas zet dan zijwaarts uit en krijgt een buikigen zijkant. Op de vier hoeken der tafel worden dan houten klosjes gelegd van eene dikte als de kaas hoog moet zijn. Deze pers dient tevens om in een der vlakke zijden het bekende merk, dat is een dubbele sleutel, 't wapen der stad Leiden, te drukken. De kaas blijft ongeveer 24 uur onder deze pers en wordt intusschen eens gekeerd. Zij gaat daarna in een houten bak met pekels van 15 graden en blijft hier 48 uur, terwijl men zorg draagt, dat de bovendrijvende oppervlakte met grof zout bedekt wordt. Vervolgens legt men haar 10 a 12 dagen of, als er zout bij de wrongel gevoegd is, 7 a 8 dagen, in den zoutbak, waar hare oppervlakte met zout bedekt en zij dagelijks gekeerd wordt. Men rekent dat eene kaas van 10 a 12 KG. op deze wijze genoeg zoutdeelen ontvangt. Zij wordt nu met water afgeboend en op eene koele plaats op ongeveer vijf planken gelegd. Veertien dagen of drie week daarna acht men haar genoegzaam rijp; het uitslag, „crf”, dat er uitzweet, wordt dan met het „schrabmes” afgenomen, en hare oppervlakte alzoo zuiver glad gemaakt. Om haar uitwendig de bekende bruin-roode kleur te geven, wrift of smeert men haar gedurende eenigen tijd dagelijks in met orleans, die, in potasch gekookt, aangelengd is met biest. Hare korst scheurt daardoor minder licht, terwijl zij door de kleur en den glans een aangenaamer uitzicht bekomt.

De bereiding van *Friesche kaas* geschiedt op nagenoeg dezelfde wijze als de Leidsche. Zij wordt echter niet in pekels gelegd om zout te trekken, maar dit vóór het vormen en persen met de wrongel vermengd. Ook wordt de melk in Friesland sterker gerooid; in plaats van 24 en 36 uur is zij gewoonlijk 36 en 48 uren oud en de room er dus een keer vaker afgenomen. Daardoor is de te kazen melk armer aan vet en zuurder. De geheele hoeveelheid melk van één dag wordt samen verhit in den roodkoperen kaasketel, die in een fornuis staat en welks inhoud afhangt van de grootte der boerderij. Verder heeft het doorhalen en roeren van de gestremde melk niet met die zorg plaats als in de Leidsche kaasmakerij. De wrongel wordt eenvoudig met een nap of houten schop verdeeld, de wei afgeschept en verder in een hollen doek, *brouwdoek* geheeten, uitgeperst, enz. Uit een en ander laat zich gemakkelijk verklaren dat de Friesche kaas over 't geheel minder deugdelijk en ook lager in prijs is dan de Leidsche. Voor het vormen wordt evenals bij de Leidsche van een uit duigen samengesteld vat met volger gebruik gemaakt. In den

bodem van het vat, dat men naar de aanwezige hoeveelheid wrongel van verschillende grootte neemt, zijn eenige gaatjes aangebracht om de wei, nog aanwezig, of de vlocistof die er door het bijgevoegde zout uitsijpelt, door te laten.

Voor het persen is een gewone hefboompers in gebruik. De wrongel komt eerst ongedoekt in het vat en wordt 6 a 7 uur geperst. Zij heeft nu den vorm van het vat aangenomen maar zich nog niet volkomen vereenigd en vertoont aan de kanten nog vele openingen. Daarom wordt zij nu gedoekt en „gebroeid”. De kaasmaker neemt daartoe een langwerpigen linnen doek, spreidt dien over een tafel uit en plaatst de kaas op haar kant hierop. De lange einden van den doek worden nu over den zijkant der kaas gevouwen en met een paar spelden bevestigd. Daarna wordt de kaas recht op gezet, de doek aan den bovenkant in den vorm eener ster samengevouwen en hier eveneens met een paar spelden bevestigd. Vervolgens keert hij de kaas om, beurt haar aan het nog loshangende gedeelte van den doek op en dompelt haar in een vaatje met heet water. Door deze behandeling, broeien geheeten, smelt de buitenkant der kaas min of meer ineen; er vormt zich een korst van eene eigenaardig taaie hoedanigheid. Zoodra dit het geval is, wordt de kaas uit het water getrokken en in het vat geduwd. De doek wordt over de nu bovenliggende kant eveneens gevouwen, het deksel er op gelegd en het vat op nieuw onder de pers gebracht.

Dit broeien geschiedt gewoonlijk des avonds en de kaas blijft dan tot den volgenden morgen onder de pers. Zij wordt dan uit het vat genomen, van den doek ontdaan en met een scherp mes de korst gelijk gemaakt. Zij ligt gewoonlijk een 14 dagen te rijpen op planken in den donker gehouden koestal. Voor ze naar de markt wordt gebracht, schraapt men de oppervlakte glad. Sommigen wrijven ze daarbij met een in wei of olie gedoopt doekje af.

De Friesche kaas is in den regel iets hooger van vorm dan de Leidsche; soms geeft men haar echter den vorm van laatstgenoemde, verft ze rood en drukt er mede de bekende sleutels in.

Men onderscheidt verder *kruidkaas*, *nagelkaas* en *kanter* of *gele kaas*. De kruid- en kanterkaas zijn gewoonlijk iets hooger dan de nagelkaas. De eerste wordt zelden zwaarder gemaakt dan 10 KG., de kanterkaas van 10—15 en de nagelkaas van 10—25 KG. De kruidkaas wordt gewoonlijk iets kouder gestremd en behalve met zout, 3 a 3½ proc., wordt de fijngemaakte, droge wrongel met komijn, karwij- of anyszaad vermengd. Bij nagelkaas voegt men behalve komijn nog kruidnagelen, op 100 KG. kaas gewoonlijk ½ KG. komijn en ⅓ KG. kruidnagelen, die in de Friesche kaas niet stuk gemaakt worden. De gele kleur aan de kanterkaas eigen wordt er aan medegedeeld door bij de melk met het stremsel kaaskleursel (orleans-oplossing) te voegen. Zij wordt veel naar Engeland gezonden, waar ze als 2^{de} soort Chester-kaas, eene vette kaassoort, verkocht wordt.

In het bovenstaande hebben wij zooveel mogelijk eene beschrijving trachten te geven van de voornaamste kaasbereidingsmethoden, gelijk zij hier te lande op de boerderijen in practijk gebracht worden.

Ongetwijfeld zijn daarin verbeteringen aan te brengen. Zoo hebben wij, om maar iets te noemen, herhaaldelijk gewezen op het nuttige gebruik van den

thermometer, om daarmede en niet op het gevoel, gelijk nog te vaak geschiedt, den juiststen warmtegraad voor het stremmen enz. noodig, waar te nemen. Meer en meer wordt thans kaas in fabrieken gemaakt, en het sproekt van zelf dat hier de bereiding meer naar de eischen des tijds kan en zal geschieden dan in de boerderijen. Zoo kan men hier van stoom gebruik maken en daardoor de melk doelmatiger verwarmen dan in den kaasketel boven het vuur, of in een warmwaterbad (*oneida-kaasketel*), bl. 344, en in dat geval is het gebruik van den wrongelmolen, bl. 345, ook meer gepast. In de meeste dezer fabrieken wordt kaas naar Goudsch, Edammer of Leidsch model gemaakt. Enkelen vervaardigen ook Derby-kaas.

In de bereidingswijze der Edammer kaas heeft W. Sluis eenige jaren geleden enkele veranderingen voorgeslagen en in practijk gebracht. Een dier veranderingen bestaat hierin, dat elke kaas afzonderlijk geperst wordt om haar eene meer gelijkmatige drukking te geven en niet zooals gewoonlijk 2 a 3 samen. De pers, door hem gebezigd, is zeer eenvoudig en bestaat, bl. 346, uit ijzeren gewichten, in den vorm eener zuil, welke rechtstandig met eene drukking van 30 a 35 KG. persen. De andere veranderingen, door hem voorgeslagen, bestaan (behalve zorg voor afkoeling der melk, als zij niet dadelijk verkaasd wordt en het inachtnemen eener bepaalde temperatuur bij het stremmen enz.), hierin, dat hij, na het eerste doorhalen of snijden, gedurende ongeveer 7 minuten, eene zekere hoeveelheid wei terstond verwarmt en bij het overige voegt, om het geheel weder op eene temperatuur van ongeveer 32° C. te brengen. Na deze verwarming wordt nog eenigen tijd met het snijden voortgegaan, totdat de kaasdeeltjes, als men ze tusschen duim en vinger neemt, vast op het gevoel en dof van kleur zijn geworden. De wei wordt voorts, evenals in vele Engelsche kaasmakerijen, door middel van een hevel afgetapt en de wrongel niet met den nap uitgeperst, niet verkruimeld enz., maar door drukking en omkeering in den kaaskop van wei bevrijd. Alvorens te doeken, wordt de wrongel, noodig voor elke kaas (2.7 a 2.8 KG.) afgewogen. Voorts is door hem het Amerikaansche mes van vertind plaatijzer ingevoerd; echter meer om de wrongel na het verwarmen te roeren dan wel haar te snijden.

Later zijn door den heer Boekel eenige verbeteringen in de Edammer kaasmakerij ingevoerd ¹⁾. Zijne methode komt in hoofdzaak hierop neer.

De melk wordt in den zomer op 26.7°, in den winter op 27.2°, bij kleine hoeveelheid op 27.8° verwarmd en zoo weinig mogelijk met kleursel vermengd, 3½ cM³ kaaskleursel van Kerbert op 100 liter melk. Dan wordt leb en 1—2 proc. lange wei toegevoegd. Deze lange wei is gewoonlijk 12—36 uur oud en wordt verkregen onder den invloed van bepaalde bacteriën. De hoeveelheid leb bedraagt 45 cM³ Kerbert's lebextract op 100 liter melk. De melk is dan in ongeveer een half uur dik. De dik geworden melk laat zich met de ingestoken en gekromde vinger eenigszins opheffen en bijna glad spijten. Zij wordt verdeeld met de Hollandsche lier of het „klienhek” van Boekel, een messing-raam, 60 cM. lang, 50 cM. breed, aan de kanten afgerond, met 17 dwarsstaven op 2—3 mM. afstand. Bij de ronde kaasketels wordt van het midden naar den wand, bij de Amerikaansche in drie op elkander volgende loodrechte

¹⁾ P. Boekel Ez., *Handleiding voor kaasbereiding*.

richtingen gesneden, zeer langzaam en voorzichtig en later langzaam geroerd, zoodat de wrongel uit stukjes ter grootte van een wal- of hazelnoot bestaat. Dit duurt bij kleine hoeveelheid melk 15—20, bij grotere hoeveelheid 30 minuten. Nu wordt ongeveer $\frac{1}{3}$ van de wei met den hevel afgezogen en de wrongel verder op die wijze bewerkt, dat men hem met het klienhek van het midden naar den wand onderschept en zij dus op het horizontaal gehouden instrument komt en langzaam er doorheen geschud wordt. Dit doorschudden wordt voorzichtig eenigen tijd voortgezet, maar intusschen de wei op de helft of op een derde in twee gedeelten of tijdstippen van 15 a 20 minuten afgeheveld. Daardoor wordt de wrongel droger; zij wordt in de overgebleven wei droog gewerkt. De wrongelkorrels zijn ten slotte 3 a 4 mM. dik, mat van uitzicht, veerkrachtig en kleven bij zwak samendrukken niet meer aaneen.

Nu volgt het nawarmen van de wrongel. Dit geschiedt in kleine kaasmakereijen door bijvoeging van wei, die op 48.8° C. verwarmd is en door een zeef gelijkmatig verspreid wordt. Gedurende het verwarmen wordt flink geroerd en mag de temperatuur natuurlijk slechts langzaam stijgen, opdat de wrongelkorrels geen vaste korst krijgen. In kleine kuipen duurt dit nawarmen 3—4, in grotere 15 minuten. Men laat nu de wrongel bezinken, schuift haar op een hoop aan den kant, hevelt de wei volkomen af en bevordert den afloop daarvan door een gootje in de kaasmassa te maken. Door middel van blikken reepen, die in doorsnede iets kleiner zijn dan de ronde kaasvormen, worden uit de wrongel stukken gestoken en twee zulke stukken op elkaar in de kaasvormen gedrukt, dadelijk gekeerd en op de kaastafel geplaatst. Door de wrongelmassa in geheele stukken in de vormen te brengen vermijdt men het afkoelen en het insluiten van lucht. 5—10 minuten daarna worden de kazen nogmaals gekeerd, na 10 minuten weer en daarbij door afnemen of toevoegen van kaasmassa op de gewenschte grootte gebracht. Daarna wordt gedoekt en geperst als vroeger is aangegeven. Ook het zouten geschiedt door hem met zorg in een afzonderlijke kamer, waar men de temperatuur op ongeveer 15.5° C. kan houden. Hij vermijdt bij zijne kaasbereiding elke plotselinge verandering in de bewerking en in de temperatuur. Ook de gereede kaas wordt voorzichtig en teer behandeld. Bovendien wordt door hem nauwkeurig acht gegeven op de hoedanigheid der melk en de melk met gebreken, b.v. die van sommige weiden, afzonderlijk verkaast.

Van de buitenlandsche kaassoorten wordt de Derby-kaas hier te lande ook in kleine hoeveelheid vervaardigd. De bereiding komt in hoofdzaak met die der Goudsche en Edammer overeen, maar evenals in Engeland en in Amerika heeft zij meer in fabrieken plaats, waardoor men een meer gelijkmatig product tracht te leveren. De Derby-kazen hebben een platten vorm en worden niet in pekelen gezouten, maar de noodige quantiteit zout wordt bij de wrongel gevoegd; na het persen wordt de oppervlakte met een strijkijzer glad gestreken.

Deze kaassoort behoort, evenals de Engelsche Cheddar en Chester, die veel in Amerika vervaardigd worden, de Emmenthaler en de halfvette Gruyère in Zwitserland, alsmede de halfvette Parmesan-kaas in Italië, tot de *harde* zoetmelksche kaassoorten. Tot de *weeke* kaassoorten behooren de Gervais-kaas en de kaas van Brie, de Neufchâtel, de Stilton-, de Allgäuer en de Limburger (baksteen en Remoudou) kaas, die, meestal van versche zoete melk, soms ook

onder toevoeging van room, vervaardigd, minder zorgvuldig van wei bevrijd en minder sterk gezouten worden; zij laten zich over 't geheel minder goed bewaren en worden tamelijk versch gegeten, maar dikwijls ook eerst in rottenden toestand. Zoo eten b.v. de Engelschen hun Stilton-kaas zelfs als zij van maden wemelt.

Van de kaassoorten, meer bepaald uit afgeroomde melk gemaakt, vermelden wij nog de Holsteinsche, in Holstein, Mecklenburg enz. In de laatste jaren heeft men zich hier vooral toegelegd om, door de melk bij eene lagere temperatuur of door centrifuges te ontroomen, de afgeroomde melk langer zoet te houden en daardoor deugdelijker kaas te verkrijgen,

Nog vestigen wij hier de aandacht op het bereiden van kaas uit gepasteuriseerde, meest afgeroomde melk. Hoe men deze melk doet stremmen is bl. 341 gezegd. Maar om ze te doen rijpen is nog een toevoegsel noodig. Volgens Klein, die daaromtrent verschillende proeven nam, kan daarvoor dienen: versche afgeroomde melk of gepasteuriseerde afgeroomde melk, wanneer een zuursel, als bij het zuren van room gebruikt wordt, is toegevoegd; verder versche volle melk of ook eene kleine hoeveelheid 1—3 weken oude en fijn-gewreven baksteenkaas. Van de eerste drie is eene hoeveelheid van $2\frac{1}{2}$ —5 proc. op de hoeveelheid te kazen melk noodig, van de laatste 250 gram op 100 liter melk. Volgens Klein laat zich op deze wijze uit gepasteuriseerde melk een goede Limburger (baksteen-) kaas, van den vorm als Fig. 184, vervaardigen. De wrongel is echter fijner verdeeld en de openingen in den vorm moeten fijner als gewoonlijk zijn. Daarom scheidt zij zich ook langzamer van de wei af en is verwarmen op 40—42° noodig. Ook moet het rijpen in een droge kelder geschieden om de kaas behoorlijk vast te krijgen. De opbrengst is 10—30 proc. grooter als bij de bereiding uit niet verhitte melk.

Omtrent het bereiden van kaas, zonder leb, uit afgeroomde, zuur geworden melk of ook uit karnemelk enz. is bl. 342 reeds het een en ander gezegd.

De zoogenaamde potkaas wordt bereid door de op gelijke wijs verkregene kaasstof met zout en komijn te doorkneden en in een dicht toegebonden pot eenige dagen, of soms 4 a 6 weken, te laten gisten. Daarna kneedt men de kaas met wat boter (ongeveer $\frac{1}{2}$ KG. op 15 KG. kaasstof) door, brengt ze in een pot boven het vuur en laat ze, onder voortdurend omroeren, een half uur koken, totdat zij zich in lange draden laat uittrekken en eene gelijkmatig gesmolten massa vormt. Zij wordt daarop in potten gegoten, waarin zij tot eene doorschijnende, geleachtige massa afkoelt en nu geschikt is voor het gebruik.

Volgens Klein is ook het bereiden van zuremelksche kaas uit gepasteuriseerde of verhitte melk niet moeilijk. Bij de op 30° afgekoelde melk wordt dan 10 proc. aangezuurde, reeds dik geworden, afgeroomde melk gevoegd en een weinig leb. Na ongeveer 16 uur brengt men ze in een linnen zak om de wei te laten afloopen, bl. 342.

De groene Zwitsersche kaasjes of zoogenaamde „Ziger” worden in Zwitserland uit afgeroomde melk bereid, die evenwel niet zuur wezen mag. Men verhit deze tot kokens toe en mengt de wellicht voorhandene karnemelk koud en allengs er mede. Nadat de ketel van 't vuur genomen is wordt wat zure wei er aan toegevoegd om de ziger, dat is de kaasstof, vermengd met de

andere eiwitstoffen der melk, af te scheiden. Deze neemt men uit de vloeistof en doet ze in vaten, waarin men haar bij eene temperatuur van ongeveer 15° laat gisten. Zij wordt dan met de gedroogde en tot poeder gestampte bladen van de blauwe Honigklaver (*Melilotus coeruleus*) gemalen en in vormen gebracht.

Het moet duidelijk zijn dat de kaas, op zoo verschillende wijze en van melk van zoo verschillende qualiteit bereid, ook van zeer verschillende hoedanigheid moet wezen. Bovendien, niet alle kaas, schoon op eene gelijksoortige wijze gemaakt, is even deugdelijk. De kaasbereiding moet met veel nauwkeurigheid geschieden; kleine afwijkingen in de hoedanigheid der melk enz. kunnen — wij hebben er reeds op gewezen, bl. 338 — niet zelden een grooten invloed op de qualiteit van de daarnit verkregen kaas uitoefenen. Afwijkingen van deze gewone hoedanigheid, waardoor zij minder deugdelijk is, pleegt men *gebreken der kaas* te noemen. Hiertoe behooren:

a. Het *blauw worden*. Dit gebrek kan op verschillende wijze veroorzaakt worden door bacteriën, in de kaaskamer aanwezig, of door melk van elders aangevoerd enz.

b. *Knijpers* noemt men zulke kazen, die inwendig hol zijn en hol klinken, als men er met de hand op tikt. Zulke kaas zakt gewoonlijk na eenigen tijd ineen of scheurt open en schimmelt of rot licht bij of in die holte. Blijft de korst der kaas gesloten, zoo heet zij een blinde knijper. Sommigen willen de oorzaak van dit gebrek gezocht hebben in bedorven stremsel; anderen in uierontstekingen, veroorzaakt b.v. door *Equisetums*, die het vee in het voedsel ontvangt. Ook door het toevoegen van oude melk, zoogenaamde *lestjes*, bij de versche kan het gebrek ontstaan.

c. Het *kwaadaardig breken* of *kruindraaien* en de *rijzers*, *heft* of *bollekaas* (*drijvers* of *mutsenbollen*). Bij het eerstgenoemde gebrek neemt de kaas weinig zout aan en bekomt zij een lebbigen smaak; bij het laatste begint zij onder 't bewerken te rijzen; in water gedompeld drijft zij. De oorzaak van het eerste gebrek wil men zoeken in de slechte hoedanigheid der melk van een of meer koeien; die van het laatste, dat meer algemeen voorkomt, o. a. aan te warme bewerking, waardoor de melksuiker in alcoholische gisting of het eerst gevormde melkzuur in boterzuur enz. overgaat, welke gistingsprocessen, eens aan den gang zijnde, niet weder ophouden. Dr. Hollman wilde het gebrek voorkomen door de melk tot 75° C. te verwarmen en dan weder af te koelen op de stremmingstemperatuur. Tegenwoordig wordt daartegen het gebruik van lange wei aanbevolen of althans waar lange wei gebruikt wordt komt het gebrek minder voor. Ook de *scheuren* in de kaas en de zoogenaamde *droge sprongeljes* mag men aan te hooge verwarming der kaas tijdens het bewerken toeschrijven.

d. *Rimpelkorst* noemt men kaas met een gerimpelden korst; zij wordt verkregen wanneer bedorven of gore melk gebruikt is.

e. *Kleursevlekken* bekomt de kaas wanneer de melk bij het stremmen niet volkomen zoet meer is, daar het melkzuur de kleurstof neerslaat en deze zich dus niet gelijkmatig door de kaasstof verdeelt.

f. Zoogenaamde *zoulbarstjes* verkrijgt de kaas wanneer zij niet genoeg van haar vocht bevrijd is. De vochtdeelen, naar beneden zakkende, geven daar aan

de kaas een bleeke kleur met een vochtigen uitslag en barstjes, zoodat de korstvorming hier niet goed plaats heeft.

g. Behalve bovengenoemde kan de kaas nog verschillende andere gebreken bezitten tengevolge van slechte bewerking, onzindelijkheid enz. In enkele gevallen neemt zij een *bitteren* smaak aan en door het optreden van ptomainen kan weeke, bedorven kaas zelfs *vergiftig* zijn. Ook bij 't bewaren in het pak-huis, 'tzij bij den boer, 'tzij bij den kaaskooper, kunnen er zich gebreken openbaren die de kaas in waarde doen verminderen. Daartoe behooren de *kanker*, vooral op de magere kaas, waarbij deze scheurt, holten en gangen bekomt en misleurig wordt, en de *pokken*, een witte uitslag, vooral op vette kaas. Beide gebreken worden door schimmels veroorzaakt, inzonderheid in een al te warm, vochtig vertrek; zij kunnen door afwassen met eene oplossing van borax of chloorzure potasch vernietigd worden.

Uit een en ander volgt, dat er omtrent de oorzaken van deze verschillende gebreken der kaas nog veel onzokers bestaat. Eensdeels zullen deze gezocht moeten worden in de bereiding zelve, wat betreft het stremmen, het vormen, het persen, kortom de geheele behandeling der kaas; anderdeels in de grondstof, de melk, en de veranderingen die hare bestanddeelen ondergaan, vooral onder den invloed van bacteriën en andere lagere organismen. Sommige daarvan zijn van gunstigen invloed op de hoedanigheid der kaas, ja bepaald noodig om deze of gene kaassoort te verkrijgen; hare ontwikkeling dient dus bevorderd te worden. Andere daarentegen zijn schadelijk, en deze dienen dus te worden buitengesloten, maar aangezien dit zelden geheel mogelijk is moet er naar worden gestreefd hare ontwikkeling tegen te gaan. Daarop moet eene doeltreffende kaasbereiding dus worden gericht ¹⁾.

De dieren die de kaas soms benadeelen zijn: de *kaasmyt* (*Tyroglyphus Siro* L.); de *kaasmade* (*springers*), afkomstig van eene kleine vlieg (*Prophila casei* L.), en de *made* der gewone *kamervlieg* (*Musca domestica* L.). Zindelijkheid en een luchtig vertrek worden ook hiertegen het meest aanbevolen. Voorts moet goed zijn het dagelijks bestrijken van de 14 dagen oude kaas met bier en azijn of met een aftreksel van saffraan in azijn, waardoor de kaas tevens eene gewenschte kleur krijgt, of met pekelen en alcohol, waarin peper is opgelost, om de vliegen, die in de kaas eieren leggen, waaruit de maden te voorschijn komen, daarvan af te houden.

De hoeveelheid kaas, die uit eene zekere quantiteit melk verkregen wordt, verschilt naar de kwaliteit van deze en inzonderheid of men daartoe de volle melk, dan wel afgeroomde genomen heeft. Bij het maken van gewone, vette zoetemelksche kaas rekent men 10 a 12 KG. versche melk op 1 KG. versche kaas, welke bij het rijpworden 10—15 proc. aan gewicht verliest. Van afgeroomde melk zijn ongeveer 16—18 KG. op 1 KG. versche kaas noodig. Voor de Limburger weeke kaas rekent men 8 KG. niet-geroomde melk op 1 KG. versche kaas en 12 á 14 KG. afgeroomde melk op 1 KG. kaas.

Aan de kaasfabriek te Hoogcarspel werd volgens eene waarneming van den directeur, den heer Brander, uit 100 KG. melk, waarvan de avondmelk eens

¹⁾ Zie ook Dr. L. Adametz: *Ueber die Ursachen und Erreger der abnormalen Reifungsvorgänge beim Käse*, en A. Bos, *Iets over gebreken in Goudsche kaas*.

en de morgenmelk niet gerooid was en een gemiddeld vetgehalte van 2.65 proc. had, gemiddeld 9.25 KG. kaas verkregen, of voor 1 KG. kaas was gemiddeld 10.8 KG. melk noodig. In November en December werd de grootste hoeveelheid, uit 100 KG. melk respectievelijk 11.94 en 11.46 KG., en in April en Juli de geringste hoeveelheid, respectievelijk 8.04 en 8.03 KG. verkregen, of anders: voor 2 KG. marktkaas, dus 3 a 4 weken oud, was over de jaren 1892—'94 noodig: in Januari 21.51 KG., Februari 22.42, Maart 23.35, April 25.95, Mei 24.98, Juni 25.11, Juli 25.06, Augustus 24.52, September 22.40, October 20.54, November 19.98 en December 20.82 KG. melk. Zie verdere opgaaf in eene tabel hierachter.

De wei of hui, die bij het kaasmaken als bijproduct verkregen wordt, dient hoofdzakelijk tot voeder voor varkens en kalveren. Daar het niet mogelijk is, vooral bij het maken van vette kaas, al het vet en alle kaasstof uit de melk te verkrijgen, is de wei, om haar gehalte aan deze stoffen, zoomede om de melksuiker en de zouten, die zij nog bevat, daartoe wel geschikt.

Intusschen kan uit wei ook boter verkregen worden, en in Zwitserland bereidt men er uit eene soort van kaas, bekend onder den naam van *witte ziger*, alsmede de melksuiker. In Noorwegen verkrijgt men uit de wei, door indamping enz., zoogenaamde *Mysost-kaas*.

Om uit zoete wei boter te maken, laat men haar uitroomen op de gewone wijze of machinaal, b.v. met een hand-centrifuge van Mélotte, en karnt den room. Of men verhit de wei tot ongeveer 80° C. en voegt daarna op 100 liter 1 a 2 liter zure wei toe. Een gedeelte der kaasstof en het vet verzamelen zich dan aan de oppervlakte. Men schuimt deze massa, in Zwitserland Vorbruch geheeten, af en karnt haar ongeveer 24 uur later op de gewone wijze, na vermenging met water. Na het wegnemen der Vorbruch, wordt uit de overblijvende vloeistof (Schotten) door koking met 3 proc. zure wei de ziger afgescheiden en deze tot kaas gevormd. Uit de overblijvende vloeistof verkrijgt men, door indamping enz., *melksuiker*.

Soms worden uit de wei de eiwitstoffen onder den naam van albumine afgescheiden en tot industrieele doeleinden gebruikt. Ook heeft men beproefd uit wei eene alcoholische vloeistof te bereiden. *Kunstkaas* of *margarinekaas* wordt bereid uit afgeroomde melk, waarmede, door middel van een emulseur, margarine, op 100 KG. melk ongeveer 3 KG. margarine, vermengd is.

Wij hebben hiermede het voornaamste gebruik, dat van de melk gemaakt wordt, nagegaan.

Dat de melk ook tot verschillende doeleinden in de huishouding gebruikt wordt en dat ook daarbij dezelfde voorwaarden, om het zuur worden enz. te voorkomen, moeten in acht genomen worden, is haast onnoodig te zeggen.

Enkele melkinrichtingen leveren ook gesteriliseerde of gepasteuriseerde melk in luchtdicht gesloten flesschen, bl. 287. Nog andere dergelijke melk van bepaalde samenstelling, zoogenaamde *kindermelk*. Verder zijn er fabrieken, die de melk vooral ten behoeve van zeevarenden en van melkarme streken in *gecondenseerden* of verdikten toestand leveren. Daartoe wordt zij in zooge-

naamde vacuüm-pannen ingedampt of verdikt, veelal met suiker vermengd en, nog warm, in tinnen kruiken gedaan, die vervolgens dicht gesoldeerd worden. Aangezien deze melk lang kan duren, kan men ze ook *geconserveerde (verduurzaamde)* melk noemen.

Kumys of melkwijn is eene alcoholische vloeistof die men door toevoeging van gewone gist uit melk bereidt, oorspronkelijk in Tartarije uit paardenmelk, thans echter ook in andere streken en uit koemelk; zij wordt voor geneeskundige doeleinden gebruikt.

Tot een dergelijk doeleinde dient de *kefir*, dat is melk welke men heeft doen gisten door toevoeging van eene eigenaardige soort gist, de kefirkorrels.

Laktarin of *kaasgom*, *kaaslijm* of *kaaskit* en *Laktite* of *melkivoor*, *nutrose*, *eukasin*, *somatogen*, *caseon* of *plasmon*, enz. zijn nog enkele producten uit de kaasstof der geroemde melk bereid. Voor nadere bijzonderheden daaromtrent verwijzen wij naar een Technologisch Handboek of een Handboek voor zuivelbereiding.

B. GEBRUIK VAN MESTVEE.

Welke runderen al ter vetmesting bestemd worden, is bl. 248 en vlgg. gezegd. Daarnaast, alsmede naar den graad van mesting, bl. 255, bekomt men

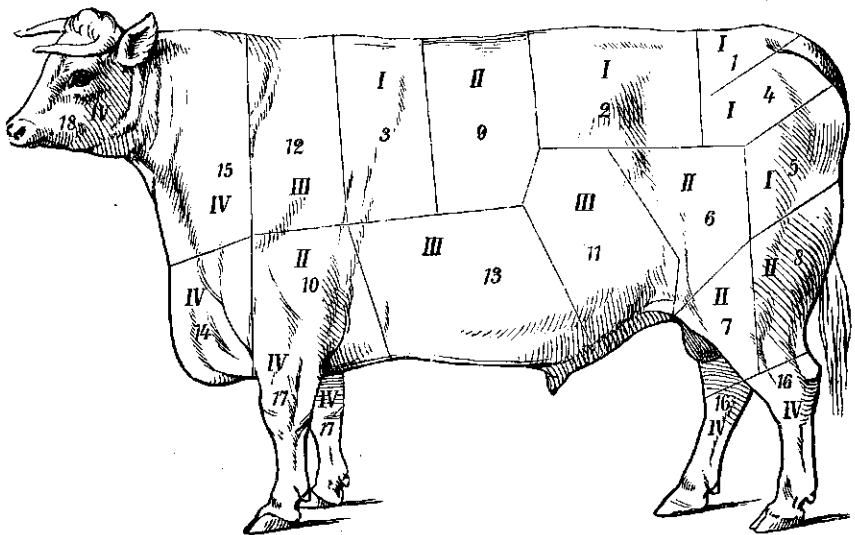


Fig. 189. De verschillende klassen en afdelingen van het rundvleesch.

vleesch en vet van zeer verschillende kwaliteit en van verschillende waarde. Volgens een onderzoek van L. Adametz heeft het vleesch der laaglandrassen het hoogste vetgehalte, 1.32 proc. gemest en 0.99 proc. ongemest; het geringste vetgehalte dat van het steppenvee, 0.72 proc. gemest en 0.57 proc. ongemest.

Ook zijn, gelijk bekend is, het vleesch en vet van de verschillende deelen niet evenveel waard en dus niet even hoog in prijs; zij dienen althans van ongelijken prijs te zijn.

Op de Engelsche markt brengt men het vleesch tot 4 klassen en 18 onderafdelingen. In Fig. 189 zijn deze aangeduid. Per 1000 KG. vertegenwoordigen

zij aan het Rund een gewicht en hebben zij naar de tegenwoordige prijzen eene waarde als in het volgende lijstje is opgegeven.

		Gewicht	Prijs per KG.
Klasse I.	1. Staartstuk	70 KG.	f 1.08
	2. Lendenstuk	140 »	» 1.18
	3. Voorste ribstuk	108 »	» 0.96
	4. Kamerstuk	31 »	» 0.94
	5. Bilstuk	108 »	» 0.94
	Samen	457 KG.	Gem. f 1.03
Klasse II.	6. Bovenbuikstuk	27 KG.	f 0.89
	7. Onderbuikstuk	27 »	» 0.89
	8. Achter-schenkel	23 »	» 0.70
	9. Midden-ribstuk	116 »	» 0.70
	10. Voor-schenkel	47 »	» 0.70
	Samen	240 »	Gem. f 0.72
Klasse III.	11. Flankstuk	70 KG.	f 0.60
	12. Dikke-ribstuk	42 »	» 0.60
	13. Naborst	62 »	» 0.52
	Samen	174 »	Gem. f 0.57
Klasse IV.	14. Voorborst	39 KG.	f 0.41
	15. Hals	37 »	» 0.41
	16 en 17. Pooten	43 »	» 0.29
	18. Kop niet gerekend		
	Samen	129 »	Gem. f 0.36

Derhalve kosten 1000 KG. in het geheel f 792 of het KG. gemiddeld 79.2 cent.

Het vleesch van de IV klasse kost dus bijna slechts $\frac{1}{3}$ en dat der III klasse slechts de helft van dat der I klasse. Het beste en duurste betaalde vleesch vindt men aan de lendenen, achter de schouderbladen, rondom den staart en verder aan het bovendeel der achterste ledematen, zie in Fig. 38 de driehoek *hbk*; minder duur betaald wordt dat aan het benedendeel der achterste ledematen tot aan den hak, dat onmiddellijk vóór de lendenen en der middenborst en voorste ledematen, nog minder dat aan de schouders, de achterborst en de benedenbuik, en het goedkoopst zijn: de voorborst (kossem), de hals, de kop en de pooten, beneden voorknie en hak. 't Is dus van belang dat het mestvee breed van achteren, breed en vol in de lendenen, breed van borst en achter de schouderbladen zij, omdat hier het meest waardige vleesch zich bevindt. Dat voorts de waarde van het vleesch verschilt, naardat men met een mager, halfvet of een vet dier te doen heeft, omdat het eerste meer water bevat en in zijn sap minder voedende stoffen opgelost houdt, is bl. 4 reeds opgemerkt, maar ook het vleesch der slappe mesting, dat wel uitwendig met vet bezet, maar minder met vet doorregeld is, heeft minder waarde dan dat der kernmesting, waarbij het laatste wel het geval is. Voortreffelijk vleesch geven de weidemest en het mesten met graan en hooi, stroo en wortelgewassen; minder deugdzaam is veelal het vleesch der spoeligmesterij; het vet, daarbij verkregen, is weeker. Zoo ook wordt een weeker vet verkregen, wanneer men veel olickoeken als toevoer geeft, terwijl graan en zemels, vooral als deze in

den laatsten tijd der mestperiode gegeven worden, een vast, kernachtig vet leveren.

Hoe vetter eenig dier of hoe meer het door en door gemest is, des te gunstiger is ook de verhouding tusschen het levend- en het zoogenaamde slachtgewicht of het gewicht van 't vleesch, enz. schoon aan den haak.

Volgens Grevers ¹⁾, bedraagt het slachtgewicht van pinken of hokkelingen, tot den ouderdom van twee jaren, zoomede van afgemolken Friesche en Noordhollandsche melkkoeien, in het voor- of najaar 56—60 proc. van het levendgewicht; van Munstersche trekossen op het eind eener enkele weiding 58—60 proc. Ossen, koeien, kweenen en vaarzen van middelbaren ouderdom, aan het einde van het weisaizoen 62—65 proc. Geweid en gemest vee van allerlei soort en geslacht, van middelbare jaren, met uitzondering van stieren, 66—72 proc.

Ter bepaling van het levendgewicht en het hieruit af te leiden slachtgewicht, dient de vee-basculé, of bij gebrek hiervan geschiedt zulks bij taxatie op het oog of op den tast; door het laatste beoordeelt men in het algemeen de kwaliteit. Door het betasten der ribben, de heupen, den staartwortel enz. tracht men te ontdekken, of zich onder de huid, uit de hoedanigheid der greep aan de huidplooi onder de dijnen, de flanken (den vangst) en den balzak besluit men, of zich inwendig meer of minder vet heeft afgezet. In vele gevallen doeltreffend, om tot het levend- en het slachtgewicht te besluiten, is het meten van 't vee. In het boekje van Grevers zijn daarvoor eene menigte tabellen gegeven. Wij moeten hier daarheen of naar Starings Almanak, waarin ook eenige opgaven daaruit voorkomen, verwijzen ²⁾.

Niet alleen bij in- en verkoop, maar ook ter beoordeeling van het resultaat der mesting, is eene meting van tijd tot tijd, b.v. alle maand, zeer dienstig. Men zij daarbij er op bedacht, dat gedurende den eersten tijd van 't mesten gewoonlijk de sterkste gewichtstoename plaats heeft.

C. GEBRUIK VAN WERKVEE.

Blijkens het *Verlag over den Landbouw* bedroeg het getal der onderstaande runderen in Nederland:

	in 1866	1871	1881	1891	
	t/m 1870	t/m 1880	t/m 1890	t/m 1899	in 1899
Springstieren	14.085	16.334	17.730	19.017	18.179
Melkkoeien	895.974	911.001	893.862	914.199	958.443
Kalveren en pinken	361.019	436.183	496.301	561.057	600.341
Mestossen en -koeien	57.210	63.476	69.584	65.609	64.983
Trekossen	10.486	10.040	8.107	5.675	4.524
Runderen samen	1.358.309	1.438.060	1.485.725	1.565.557	1.646.470

¹⁾ Hk. Grevers, *Handleiding om het gewicht van het rundvee te bepalen*.

²⁾ Zie ook: Klüver—Strauch, *Tabelle zur Bestimmung des Brutto- und Nettogewichts des Rindviehes*; ook vertaald en bij Vroemen-Bormans te Sittard uitgegeven, en Dr. Frohwein, *Die Bestimmung des Lebend- und Schlachtgewichts des Rindes durch die Patent-Rinderwage in der Westentasche*.

Het aantal trekossen is dus, in verhouding tot 't getal overige runderen, niet groot en in de laatste 30 jaren voor meer dan de helft verminderd. Het zijn hoofdzakelijk de provinciën Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Overijsel waar zij gevonden worden.

Voor het verrichten van langzamen, zwaren arbeid wil men, dat ossen geschikter zijn dan paarden, inzonderheid als de wegen slecht zijn. Op harde wegen moeten hunne hoeven met ijzers beslagen worden, evenals die van paarden.

Zij worden met behulp van een juk, òf aan de horens, òf aan de schoft en boegen aangespannen en langzamerhand aan het trekken gewend. Eerst op vijfjarigen leeftijd volwassen zijnde, mogen zij alsdan tot volledige arbeidsverrichting gebruikt worden. In den regel gebruikt men ze in het buitenland 2 a 3 jaren, soms ook langer als zoodanig en mest ze dan. Hier te lande worden meer jongere ossen en deze veelal slechts één seizoen gebruikt. Ontvangen zij weinig krachtvoer, maar krijgen ze hoofdzakelijk weide tot voeder, zoo is men gewoon ze bij beurten om te wisselen, teneinde hun tijd tot eten te geven en den arbeid niet te lang stil te doen staan. Melkkoeien, niet drachtig zijnde, worden voor lichter arbeid of bij nood in de plaats van ossen gebruikt. Worden zij iets beter gevoederd, ontvangen zij b.v. 1 a 2 KG. krachtvoer per dag meer, dan lijdt ook de melkproductie daaronder weinig, bl. 280.

D. BIJPRODUCTEN VAN HET RUND.

In de eerste plaats moet hier de mest genoemd worden, waaromtrent intusschen I, bl. 375 en volg., reeds het noodige gezegd is. Wegens het toedienen van meer krachtvoer, heeft de mest van mestvee in den regel de meeste waarde. Vetmesten en mestnaken zijn dan ook niet zelden de hoofdbedoelingen, die men met het houden van dit vee heeft.

De huid, die in verschen toestand een gewicht bezit van 25—35 KG., wordt tot leder bereid. Zij kan als bijproduct van het mestvee beschouwd worden.

Zoo ook de horens en hoeven, waarvan verschillende snuisterijen worden gemaakt, maar die ook, evenals het haar, het bloed en de ingewanden, wegens hun stikstofgehalte, waarde als mest hebben en, tenzij tot enkele andere doeleinden, daartoe hoofdzakelijk gebruikt worden.

H O O F D S T U K II.

PAARDENTEELT ¹⁾.

1. AFSTAMMING EN EIGENSCHAPPEN VAN HET PAARD.

Het getemde Paard staat bekend als het edelste huisdier. Cuvier noemde het de belangrijkste verovering die de mensch ooit gedaan heeft. En inderdaad: door zijne snelheid van bewegingen, zijne leerzaamheid en gehoorzaamheid,

¹⁾ G. Schwarznecker, *Die Pferdezucht*. W. C. Schimmel, *Handleiding tot de paardenkennis*. C. D. van der Weg, *Handleiding voor paardenfokkerij*.

zijne kracht en volharding is het meer dan eenig ander dier voor het trekken en dragen van lasten, inzonderheid wanneer het daarbij op eene zekere snelheid aankomt, geschikt. Maar het bezit die eigenschappen in eene groote mate van volkomenheid slechts bij en onder den onmiddellijken invloed van den mensch; zoodra het zich daarvan verwijderd, nemen zijne goede hoedanigheden af, en er is eene aanhoudende zorg noodig om het de verkregene eigenschappen te doen behouden.

Als stamouders van het over bijna de geheele wereld verspreide Paard kunnen worden aangenomen de paarden, die in lang vervlogen eeuwen in verschillende werelddeelen, met uitzondering van Australië, maar vooral in Zuid-Amerika geleefd hebben en waarvan de versteende overblijfselen in de tertiaire aardlagen worden aangetroffen. Allengs of, wat ook mogelijk is, sprongsgewijze heeft zich daaruit het tegenwoordige paard ontwikkeld, dat evenals de andere huisdieren eens in het wild voorkwam. Of er thans nog oorspronkelijk wilde paarden voorkomen is niet met zekerheid bekend. Volgens sommige natuuronderzoekers kunnen als zoodanig beschouwd worden: de paarden, die tusschen het meer Aral en het Hindukuh-gebergte, in de woestijn van Gobi en aan den Boven-Hoangho in troepen leven en onder den naam van *Tarpans* bekend zijn. Volgens anderen zijn dit geen oorspronkelijk *wilde* maar *verwilderde* paarden. Voorbeelden van het verwilderen van paarden zijn trouwens verre van zeldzaam. Niet alleen geschiedt zulks zeer dikwijls in deze streken van Azië, waar de tarpans voorkomen, maar ook is het met zekerheid bekend, dat de in Zuid-Amerika in het wild levende paarden slechts verwilderde zijn. Vóór de ontdekking van Amerika toch kenden de Indianen het Paard niet; en de geschiedenis vermeldt, hoe hier, na dien tijd, paarden losgelaten zijn, die nu in troepen de uitgestrekte grasvlakten, de Llanos in het noorden en de Pampas aan de rivier la Plata, bewonen en deels geheel in 't wild (*Cimmarones*), deels (de *Mustangs*) nog eenigermate onder de hoede van den mensch leven.

De dierkundigen brengen het Paard tot de orde der *Eénhoevigen*, waartoe slechts één geslacht, het gesl. *Equus* behoort. Eénhoevig noemt men de diersoorten, tot dit geslacht behorende, omdat zij aan elken poot maar één teen of vinger bezitten en deze met een breeden hoof omkleed is. Of er meer dan eene soort van eigenlijke paarden aangenomen moeten worden, daaromtrent zijn de dierkundigen het niet eens. Wel beschouwen zij tot nog toe als soorten, behalve het tamme Paard (*Equus caballus*), den *tammen Ezel* (*E. asinus*), den *Onager* of *wilden Ezel* (*E. onager*), den *Dschiggetai*, *Kulan* of *half-Ezel* (*E. taeniopus*), den *steppen-* of *Afrikaanschen wilden Ezel* (*E. hemionus*), den *Quagga* (*E. quagga*), den *Zebra* (*E. zebra*) en den *Dauw* of het *Tijgerpaard* (*E. Burchellii*). Sommige soorten daarvan hebben, evenals het tamme Paard, den geheelen staart met lange haren bezet, terwijl de Zebra en de tamme Ezel en zijne naangenoeten slechts aan het eind een haarbos dragen. De ezels zijn bovendien gekenmerkt door hunne betrekkelijk lange ooren en hunne meer gelijke kleur, die bij den tammen Ezel grijs is met eene zwarte streep over den rug en dikwijls eene zwarte dwarsstreep over het kruis, terwijl de Zebra, de Quagga en de Dauw eene gele of geelbruine grondkleur met regelmatige donkere strepen bezitten.

Het kruisen van paarden met ezels is reeds lang bekend en geschiedt in



Fig. 190. Kieszen van het Paard: A in de boven-, B in de onderkaak; e émail; d tandbeen; c cement; x eilandjes.

Het mannelijk paard wordt *hengst* (*dekhengst*) en gecastreerd *ruin* geheeten, het vrouwelijk paard heet *merrie*. Tot op ongeveer éénjarigen leeftijd noemt men het *veulen* (*hengstveulen*, *moèrveulen*), van één- tot tweejarigen leeftijd *enter*, van twee tot drie jaar *twinter* en vervolgens wordt het als *driejarig*, *vierjarig paard* enz. aangeduid.

Ter herkenning van den ouderdom dient vooral het gebit. Het Paard bezit in elke kaak 6 snijtanden, 2 hoektanden en 12 kiezen. De hoektanden zijn klein en bij de merrie veelal in 't geheel niet aanwezig. De kiezen, Fig. 190, bezitten platte, met

zommige streken vrij algemeen; zie hieronder. Men noemt de daaruit voortkomende bastaards *muil dieren*, als de vader een ozel, en *muil ezels*, als de vader een paard is. In lichaamsvorm komen beiden het meest met de moeder overeen. Het Muildier lijkt dus meer op een paard, maar de langere ooren, de haarbos aan den staart en de stem (het balkt) heeft het van zijn vader, den ezel. De Muilezel heeft de gestalte zijner moeder, maar de dikke kop, de geheel met lange haren bezette staart en het gehinnik komen meer met het paard overeen. Ook kruisingen van het Paard met zebra's en tijgerpaarden zijn mogelijk¹⁾.

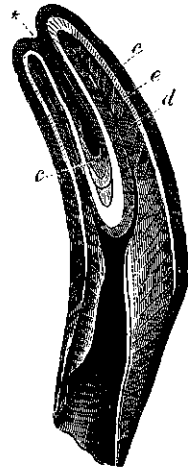


Fig. 191. Lengtedoorsnede van een paardensnijtand: c cement; d tandbeen; e émail; x merk.

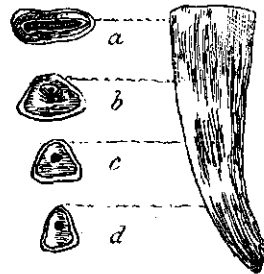


Fig. 193. Verschillende vormen der kroonvlakte van een der middelste paardensnijtanden na het afslijten: a dwars-ovaal tot 12 jaar; b rond van 12 tot 18 jaar; c driehoekig van 18 tot 24 jaar; d omgekeerd eirond van 24 tot 30 jaar.

¹⁾ Deze kruisingen zijn o. a. uitgevoerd en de verkregen bastaards waren tentoongesteld door Prof. Cossar Ewart te Edinburgh op de York Meeting van de R. A. S. in 1900. *Journ. of the R. A. S.*, 1900, p. 414.

sterk kronkelende émailplooiën voorziene kroonvlakten en zijn dus voor het malen van plantaardig voedsel goed ingericht. Eigenaardig is ook de bouw der snijtanden. Men kan zich voorstellen, dat deze, zie Fig. 191, als het ware van boven ingestulpt zijn en daardoor eene holte in de tand ontstaan is.

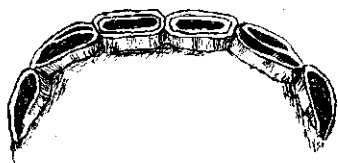


Fig. 194. Tanden van een paard, 1 1/2 jaar oud.



Fig. 195. Tanden van een paard, 2 1/2 jaar oud.

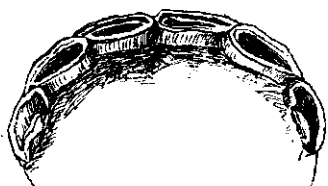


Fig. 196. Tanden van een paard, 5 jaar oud.

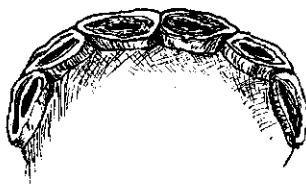


Fig. 197. Tanden van een paard, 6 jaar oud.

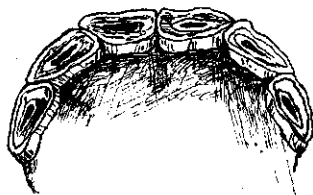


Fig. 198. Tanden van een paard, 8 jaar oud.

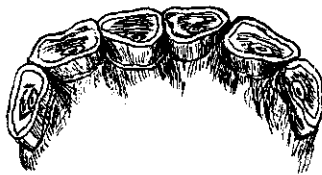


Fig. 199. Tanden van een paard, 12 jaar oud.



Fig. 200. Tanden van een paard, 15 jaar oud.



Fig. 201. Tanden van een paard, 19 jaar oud.

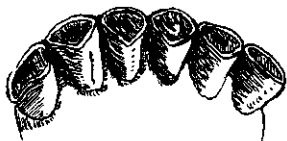


Fig. 202. Tanden van een paard met kunstmatige holte.

Daardoor zijn de drie lagen, waaruit eene tand of kies bestaat, het *cement*, *émail* en *tandbeen* dubbel geworden. Van boven gezien, Fig. 192, ontdekt men licht de twee kringvormige kragen van émail, die, harder zijnde, minder afslijten. De binnenste omsluit de inwendige holte of het *merk*, die, behalve dat zij inwendig met cement bekleed is, met eene kalkachtige massa en met gekauwde spijsdeelen is opgevuld en daardoor eene geheel andere kleur vertoont dan het glasachtige émail. Tusschen de beide émailkringen treft men het weekere tandbeen aan. Genoemde

Op ongeveer 4 $\frac{1}{2}$ -jarigen leeftijd zijn dus alle tanden doorgebroken of hebben de melktanden tegen de blijvende gewisseld. Eerst op 5-jarigen leeftijd hebben deze hare volle grootte bereikt, en van nu af let men ter bepaling van den ouderdom meer bepaald op het bovenvermelde afslijten der tanden, ofschoon het afslijten der middelste snijtanden reeds op 3-jarigen en dat der volgende op 4-jarigen leeftijd begint.

Op eene bedriegelijke wijze boort men soms een kunstmatig merk in de tanden om een paard jonger te doen schijnen dan 11 a 12 jaar, Fig. 202, of worden enkele melktanden opzettelijk uitgetrokken om het gebit 't uitzicht van een jaar ouder te geven. In het eerste geval heeft men op den vorm der snijvlakte te letten en kan het bedrog ontdekt worden doordat het merk dan niet van émail is omgeven, en in het tweede geval of de tanden regelmatig afgesleten zijn.

Met het wisselen der tanden is het Paard nog niet geheel volwassen; zijn romp neemt nog in hoogte en breedte toe tot op den leeftijd van 7 jaren, bij edele rassen 8 jaren. Het groeit het meest in de eerste twee jaren. Gemiddeld weegt een veulen bij de geboorte 50 KG., 3 maand oud 130 a 140 KG., 2 jaar oud 310 a 385 en 3 jaar oud 400 a 500 KG.

De geslachtsdrift openbaart zich op ongeveer 3-jarigen leeftijd en gewoonlijk des voorjaars. De draagtijd is ongeveer 11 maand, bl. 80, en bij een hengstveulen gemeenlijk iets langer dan bij een moërveulen. Zelden brengt eene merrie tweelingen ter wereld. Een paard kan 30—40 jaar oud worden, maar op ongeveer 15-jarigen leeftijd nemen zijne krachten reeds af.

Bij geen dier wordt meer gelet op den lichaamsvorm of het extérieur dan juist bij het Paard, omdat met dien lichaamsvorm zoo nauw samenhangen de diensten, die men er van verlangt en er van verlangen kan. Bovendien moet die lichaamsvorm grootendeels bepalen het begrip van schoonheid, en bij geen landbouwdier wordt dit zoo zeer in aanmerking genomen als bij het Paard. Wij bepalen ons hier tot eene korte beschrijving van den uitwendigen vorm der lichaamsdeelen om straks bij de keuze der fokpaarden het een en ander omtrent het verband tusschen het extérieur en de diensten van het Paard mede te deelen.

Beschouwen wij daartoe eerst het Paard in zijn geheel. Zelden zal het voorkomen, dat alle eigenschappen zoo volkomen mogelijk in één enkel paard vereenigd zijn. Tot maatstaf van vergelijking wordt daarom een ideaal- of normaal-paard genomen en nagegaan, in welke verhouding de afmetingen der verschillende lichaamsdeelen tot elkander moeten staan, wanneer het geheel de gewenschte eigenschappen zal bezitten. 't Spreekt van zelf dat deze proportiën voor paarden, met verschillende bedoeling gehouden, niet dezelfde kunnen zijn.

Settegast ¹⁾ neemt, in navolging van Dupaty en Stephens, daarvoor den parallelogramvorm aan. Trekt men namelijk eene rechte horizontale lijn van het midden der schoft naar den staartwortel en eene andere, hiermede evenwijdig loopende van den elleboog naar de achterdeelen en verbindt deze door twee loodlijnen, waarvan de voorste de spits der boeg en de achterste de

1) H. Settegast, *Die Thierzucht*.

meest uitstekende punt van het zitbeen raakt, zoo moet deze figuur den romp nagenoeg omsluiten. Verdeelt men voorts dit parallelogram door twee loodlijnen, waarvan de eene achter de schouders, de andere langs vóór de heupen gaat, in drie deelen, zoo moeten deze deelen in een normaal paard gelijk zijn. Bij meting vindt men in den regel het middelstuk het grootst, maar hoe „gedrongener” het paard, des te kleiner dit stuk is. Neeamt men de langste zijde van het parallelogram, dus de afstand van de spits der boeg tot de punt van 't zitbeen, horizontaal gemeten, als lengte van het paard aan en verdeelt men deze in 24 gelijke deelen, dan is volgens Settegast:

	de hoogte van de schoft tot den grond	de afstand van de schoft tot den elleboog	de afstand van den elleboog tot den grond	de breedte van het dier in de borst en 't bekken
bij het rij-, jacht- en soldatenpaard	22—25	10	12—15	8
bij het landbouwpaard	20—22	10	10—12	8

Roloff ¹⁾ neemt de hoogte der schoft bij haar begin tot maatstaf van verdeling aan en stelt deze gelijk aan de lengte van de boegspits tot de uiterste punt van 't zitbeen, zoodat, wanneer nu langs de hoeven en de schoft horizontale en langs de boeg- en zitbeenspitsen verticale lijnen getrokken worden, een rechthoek ontstaat. De hoogte of lengte verdeelt hij voorts in de uiterste en middelste reden ²⁾ en vindt dan de overige proportiën door den major en den minor, daarbij gevonden. Bedraagt de hoogte van een paard b.v. 157 cM., dan is de major daarvan vrij nauwkeurig 97 en de minor 60 cM. Van een normaal paard bedraagt dan volgens Roloff de lengte van den benedenhalsrand 60 cM., de hoogte tot de spits van het sprongbeen 60 cM., de lengte van den kop iets minder dan 60 cM., de hoogte tot de knieschijf 97 cM., de hoogte tot het elleboogsuitsteeksel 90—92 cM., de hoogte tot de voorknie (gehaaktbeen) 45—46 cM., die van het midden des opperarmbeens 97 cM. enz.

Voor al van een schoon paard verlangt men dat het geproportioneerd, harmonisch gebouwd is; maar is een paard goed geproportioneerd in zijne afmetingen, zoo is het nog niet altijd schoon. Daartoe moet alles goed afgerond en tevens slank zijn, zoodat alle hoogten en laagten niet snel, maar onmerkbaar in elkander overgaan.

Ook is het gewaagd te willen beweren, dat een paard des te volkomener en bruikbaar is voor eenigen dienst, naarmate het deze ideale vormen nadert. „Integendeel,” zegt Schwarznecker, „zal men voor het eene doel eene lijn langer, voor het andere dezelfde lijn korter willen hebben, want harmonie in bouw en bruikbaarheid zijn niet altijd gelijkwaardige, soms zelfs zeer uiteenloopende begrippen; maar men kan toch naar de gevondene ideale vormen de voordeelen en gebreken der enkele deelen beoordeelen, en hij, die begint met de beoordeelingsleer, heeft daardoor een leidraad, waarmee hij den aanvan-

¹⁾ Roloff, *Die Beurtheilungslehre*.

²⁾ Eene lijn is in uiterste en middelste reden verdeeld als het kleinste stuk, de minor, staat tot het grootste, de major, als deze laatste staat tot de geheele lijn.

kelijk moeilijken weg kan vinden. Is hij eerst op den doolweg der beoordeeling genoeg georiënteerd, zoo zal hij ook zonder dien leidraad terecht komen."

Tot het begrip van schoonheid behoort ook de kleur der huid en van het haar, en te dezen opzichte komt bij de paarden eene groote verscheidenheid voor. Men onderscheidt vooreerst éénkleurig haar en ten tweede haar van gemengde kleur. Het éénkleurige haar kan zijn: *bruin*, *rood* of *voskleurig*, *vaal*, waartoe ook de *gele* en zoogenaamd *isabelkleur* behoort, *zwart* en *wit*. Van deze hoofdkleuren komen nog eene menigte verscheidenheden voor. Bij bruine en vale paarden zijn de manen, de staart en de benedenste deelen der beenen gemeenlijk zwart; bij de zwarten en witten van dezelfde kleur en bij de roode paarden nu eens van dezelfde, dan eens van eene lichtere of donkerder kleur. Vele paarden hebben dikwijls eene zoogenaamde zwarte aalstreep over den rug en zwarte strepen over rug en beenen.

Tot de paarden van gemengde haarkleur behooren: de *stekelharigen* met weinig en de *schimmels* met meer witte haren, de *tijgerharigen* met witte haren als grondkleur en daartusschen kleine, ronde, donkerder vlekken, die van verschillende kleur kunnen zijn, en de *bonten*. Bij schimmels is de kleur bij de geboorte anders (donkerder) dan op lateren leeftijd; bruinen worden vaal of grauwbrown, vossen geel of grauwbrown en zwarten muisvaal geboren. Tot de bonte paarden rekent men niet die, welke enkele witte vlekken of strepen aan den kop (*bles*, *kol*, *snuif* of *sneep*), aan de voeten of het benedendeel daarvan bezitten (*sok* of *witvoet*), maar over hun geheele lichaam wit gevlekt zijn. Vele paarden van bijna elke kleur bekomen, in het bijzonder als zij goed gevoed zijn, over het geheele lichaam, maar meestal op enkele deelen, als de schouders en het kruis, ronde vlekken, uit donker gekleurde randharen en een lichter kern bestaande; men noemt ze dan *geappeld*.

Wat nu den vorm der verschillende lichaamsdeelen betreft, komen bij het beoordeelen van paarden de volgende deelen in aanmerking. Zie hierbij Figuren 203, 8 en 37.

1. *De kop*, en hieraan vooral *de neus*, *de ooren* en *de oogen*. Vorm en uitdrukking van den kop en zijne deelen wijzen het geheele karakter van 't paard aan. Sterk en massief gebouwd bij den hengst, geeft hij hier moed, vuur en kracht te kennen; fijner van vorm bij de merrie, drukt hij zachtmoedigheid en tevredenheid uit. Mannelijk uitzienende merriën zijn zelden goede moeders, een vrouwelijk gezicht past niet voor een hengst; zijne geslachtsorganen werken dan zelden regelmatig.

Naar den aard der bekleeding met spieren en huid kan de kop zijn: *droog*, *vleezig*, *mager*; naar den vorm der beenderen, vooral van het voorhoofd en den neus, onderscheidt men: den *rechten kop*, *schaapskop*, *ramskop*, *halve ramskop*, *snoekekop*, *kielvormige kop*, *bol-*, *oudewijf-* en *ezelskop*.

Oogen en ooren komen vooral in aanmerking bij 't beoordeelen van 't karakter van het paard, bl. 77.

De eerste moeten groot, normaal gekleurd en helder, vrij en open en, zonder bijzondere opwekking, opmerkzaam zijn op de omgeving. Afwijkingen in kleur onderscheidt men als *kakkerlakken* of *albinos*, *glasoogen* en *korhoenderoogen*. Afwijkingen van den normalen stand en de normale grootte der ooren worden als *ezelsooren*, *muisooren*, *haxooren* en *zwynsooren* onderscheiden.

2. *De hals.* Hieraan onderscheidt men: *den nek*, den *boven- of achterhals (kam)*, de *zijden* en den *beneden- of voorhals of de keel*. Onder nek verstaat men de verbinding van den kop met den hals. Naardat het achterhoofdsbeen iets hooger of lager gelegen is dan de nek, zegt men dat de kop hoog of laag aangezet is. De hals moet langzamerhand aan de eene zijde in den kop en van den anderen kant in de schoft overgaan. Loopt de hals nagenoeg in de richting der wervelkolom voort, zoo is hij *laag*, buigt hij zich dadelijk ver naar boven, zoo is hij *hoog aangezet*.

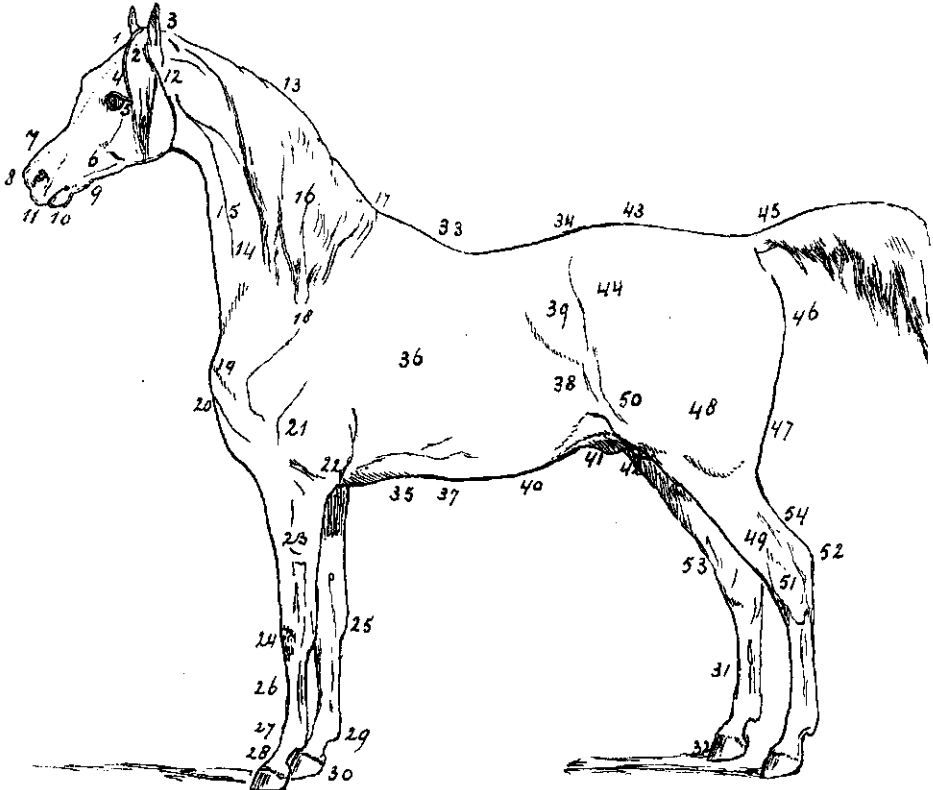


Fig. 203. Uitwendige lichaamsdeelen van het Paard. 1 oor; 2 maantop; 3 nek; 4 voorhoofd; 5 oog; 6 wang; 7 neus; 8 neustop; 9 baard; 10 kin; 11 mond; 12 oorklier; 13 maankam; 14 hals; 15 keel; 16 manen; 17 schoft; 18 schouder; 19 schouderpunt; 20 borst; 21 bovenarm; 22 elleboog; 23 benedenarm; 24 voorknie of handwortel; 25 zwilwrat; 26 pijp; 27 kogel; 28 koot; 29 vetlok; 30 kroon; 31 pijp; 32 hoef; 33 rug; 34 lendenen; 35 gordelstreek; 36 zijden; 37 buik; 38 flanken; 39 flankholte; 40 navelstreek; 41 koker; 42 balzak of uier bij de merrie; 43 kruis; 44 heup; 45 staart; 46 anus; 47 bil of broek; 48 dij; 49 scheenket; 50 knie; 51 spronggewricht; 52 hak of hiel; 53 hielbocht; 54 hielpees.

De hals is niet enkel de drager van den kop, maar zijne spieren dienen o. a. ook tot het vooruitbrengen der schouders. Eene goede spierontwikkeling aan den hals is dus niet onbelangrijk. Het best werken de spieren, wanneer zij loodrecht staan op de beenderen, waarop zij ingeplant zijn. Paarden, die snel draven of zwaar trekken, houden daarom den hals nagenoeg horizontaal, om deze spieren beter te kunnen doen werken.

Naar zijnen vorm onderscheidt men: den *zwanenhals*, den *herten- of verkeerden hals*, den *langen en dunnen*, den *korten en dikken hals* en den *spekhals*.

3. De *schoft* wordt gevormd door de lange doornsgewijze uitsteeksels der eerste borstwervels, waarvan dat der vijfde 't langst is.

Eene hooge lange schoft is vooral van belang voor rijpaarden, minder voor trekpaarden. Behalve hoog en lang kan zij hoog en kort of laag en rond zijn. Een hoog aangezette hals met lage schoft wijst op kleine doornsgewijze uitsteeksels en dus op eene zwakke schoft; een laag aangezette hals kan met eene lage maar desniettemin goede schoft gepaard gaan.

4. De *rug* vormt het deel van den romp, dat tusschen schoft en heupen is gelegen. Is de schoft lang, zoo is de rug gewoonlijk *kort*, en met eene korte schoft gaat gemeenlijk een *lange* rug gepaard. Een korte rug is veelal sterker dan een lange, doch waar het op eenige snelheid van beweging aankomt, mag hij niet te kort zijn. Een *rechte* rug of juist een rug, die volgens eene zacht naar beneden gebogene lijn in schoft en kruis langzaam overgaat, is het meest doeltreffend. Is deze inbuiging te groot, zoo ontstaat een *ingezakte* rug.

Lendenen noemt men dat deel van den rug, waarvan de lendenwervels den beenigen grondslag vormen. Bij het Arabische paard en ook bij den ezel is dit deel gewoonlijk korter dan bij het paard van westelijk Europa. Maar ook bij dit is het nu eens *kort*, dan *lang* en verder *gewelfd*, *recht* of *ingezakt*, *smal* of *breed*. Zijn de doornsgewijze uitsteeksels hier kort, zoo noemt men de lendenen *gespleten*. Tengevolge van bovenmatige krachtsinspanning kan in dit gedeelte van den rug licht ontwrichting der beenderen plaats hebben en dan bekomt het paard een *karper- of kameels- (opgedrevene)* rug.

5. *Het kruis*. De beenige grondslag van dit belangrijk gedeelte van het paardenlichaam bestaat uit het kruisbeen met een gedeelte van de staartwervels en de bekkenbeenderen. Het kruis is de zetel der kracht, die het overige deel van 't lichaam moet voortbewegen. Zijne afmetingen hangen af van de lengte en den betrekkelijken stand der beenderen en de hieraan bevestigde spieren. In het algemeen is een matig schuinsche stand der bekkenbeenderen, zoodanig dat het kruis eenigszins hellend is, voor het verrichten van arbeid het doelmatigst. De breedte van het kruis is bij de merriën grooter dan bij de hengsten, en zoo ook breeder en schuinscher bij het westersche dan bij het Arabische paard. Van het kruis verlangt men voorts dat het goed bevleesd zij, en inzonderheid de paarden, voor het verrichten van zwaren en aanhoudenden arbeid bestemd, moeten hier dikke spieren bezitten.

De volgende vormen worden onderscheiden: het *horizontale*, het *rechte*, het *ovale* en *meloenvormige*, het *afhangende*, het *gespleten* en het *spitse* kruis.

6. *De staart* kan ten opzichte van het kruis nog een verschillenden stand hebben; men noemt hem *goed- of hoog aangezset*, als zijne eerste wervels de richting van het kruis volgen en hij vrij uit het lichaam tredende, min of meer hoog, van het lichaam afstaande, gedragen wordt. Deze wijze van aanzetting gaat gewoonlijk gepaard met een horizontaal, recht en ovaal kruis. *Laag aangezset* heet de staart, wanneer zijne eerste wervels lager staan dan het verlengde van de lijn over het kruis getrokken. Hij ligt dan met de zitbeenderen nagenoeg in ééne lijn, wordt veelal weinig gedragen en gaat gepaard

met een afhankelijk kruis. *Diep inliggend* heet hij, wanneer hij door eene dikke spiermassa omgeven, iets lager dan het kruisbeen ligt.

7. *De borst* vormt de ruimte voor de centrale organen voor de ademhaling en den bloedsomloop; in engeren zin verstaat men er door de voorzijde der borstkas. Hare breedte, waardoor men veelal den omvang dezer ruimte beoordeelt, wordt het best achter de schouders gemeten, hare lengte naar den vorm en de lengte van het borstbeen en van den rug beoordeeld, hare diepte gemeten van de punt der schoft tot den ondersten borstrand. Bedraagt de breedte als bovengenoemd gemeten, minder dan $\frac{1}{3}$ der hoogte van 't dier, zoo heet het paard *vlak geribd*; komt achter de schouders en de ellebogen eene aanzienlijke uitholling voor, zoo is het *eng om het hart*. De afstand van het elleboogsnuitsteeksel tot de punt der schoft met een band gemeten, moet gelijk zijn aan eerstgenoemd punt tot den grond. Is de laatste afstand aanzienlijk grooter, zoo is het paard *hoog* en in 't omgekeerde geval *laag op de beenen*. Vooral bij rijpaarden is een lang borstbeen van belang, ook omdat de zadeliem dan niet de valsche ribben en buik-ingewanden drukt, maar tegen het borstbeen rust. Bij het Arabische paard reikt het borstbeen tot aan den 12^{den} of 13^{den}, bij andere paarden slechts tot den 6^{den} en 7^{den} rugwervel. De omvang der borst bedraagt 1.60 M. tot 1.92 M.; hij is bij zware paarden betrekkelijk 't kleinst.

Men onderscheidt: de *leeuwenborst* (zeer breed), *enge* of *smalle borst*, *haviks-* en *hanenborst* (met vooruitstekende punt), *geitenborst* (uitgehoud) enz.

8. *De buik en de flanken*. De buik moet ongeveer denzelfden omvang hebben als de borst; hij heet dan *slank*; afwijkingen daarvan onderscheidt men als *hang-* en *opgeschorte* buik. Onder de flanken verstaat men het bovenste achterste deel van den buik, tusschen de lendenwervels, de laatste rib en de heupen gelegen. Is deze ruimte kort en vol, zoo heet het paard *goed gesloten* en in het omgekeerde geval *hol in de flanken*. 't Laatste is een bepaald gebrek.

9. *De ledematen*. Van deze zijn de achterste 't meest van belang. Zij toch moeten bij de beweging 't lichaam vooruit brengen; de werking der voorste ledematen is meer lijdelijk; zij dienen om het opgehevene en door de zwaarte vallende lichaam weder op te vangen, bl. 72.

In 't algemeen dient de stand der ledematen rechthoekig te zijn. Eene loodlijn van de zitbeenderen neergelaten moet den hiel raken en achter de hoeven den bodem bereiken, terwijl eene andere loodlijn van 't midden, het draaipunt des schouderblads gaande, langs het midden van den voorpoot den grond dicht achter de ballen moet raken; zie Fig. 37. Staan de pooten te ver onder het lichaam, zoo heeten zij *onderstandig*; staan de achterpooten te ver naar achteren of de voorpooten te ver naar voren, zoo noemt men ze *achter-* of *voorstandig* of *gestrekt*.

Koehakkig heet men de achterpooten, als de hielen te ver naar elkander toe en *tonvormig*, als zij verder van elkaar staan als de hoeven. Gebreken in den stand der voorpooten heeten *bodemeng* (van onder te dicht bijeen), *bodemwijd* (te ver uiteen), *bokbeenig* (de knieën te ver naar voren), *holle knieën* (te ver naar achteren gebogen), den *toontrederstand* (als de hoeven naar binnen) en den *franschen stand* (als de hoeven naar buiten gericht zijn).

Aan de achterste ledematen onderscheidt men: de *bovendij*, de *benedendij*

of de *broek*, het *spronggewricht*, de *pijp* of het *scheenbeen*, het *kootgewricht* en de *teen* en hieraan de *koot* met vetlok, de *kroon* en de *hoef*.

Daar met de lengte der spieren haar vermogen om zich samen te trekken toeneemt, en hiervan weder het bewegend vermogen afhangt, zijn voor paarden, die zich *snel* moeten bewegen, lange dijen van veel belang en aangezien de kracht door eene spier uitgeoefend en het vermogen den arbeid vol te houden, veel afhangen van de dikte der spieren, komen bij paarden, die aanhoudend en zwaar moeten werken, zwaar beveleerde, dikke dijen vooral in aanmerking.

In 't algemeen moeten de dijen, van alle kanten bezien, breed en vol zijn, zoodat zij zich door hunne spierontwikkeling van de benedendijen duidelijk laten onderscheiden en de spleet, die zij van achteren vormen, laag gelegen is. De stand van het dijbeen ten opzichte van het heup(darm)been moet zoo zijn, dat het daarmede een rechten hoek vormt, en zoo ook moet de hoek, dien het dijbeen met het kruisbeen maakt, recht zijn, Fig. 204. In dit geval werken de beenderen, als hefboomen het gunstigst.

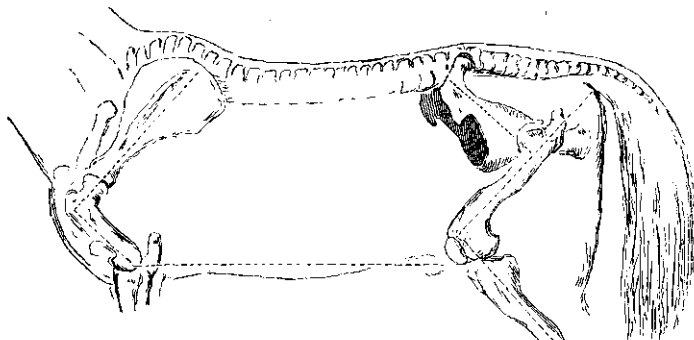


Fig. 204. Normale hoekstand van de voorste en achterste ledematen van 't Paard.

Welke de meest gunstige stand der verschillende beenderen ten opzichte van elkander is, wordt in Fig. 205 schematisch voorgesteld.

Ook van de benedendij verlangt men dat zij goed met spieren bezet, gebreekt zij, en althans voor paarden, waarbij eene zekere snelheid in aanmerking komt, mag zij niet te kort zijn; vergelijk b.v. Fig. 212 en 218.

Het spronggewricht is zeer samengesteld en bestaat uit verschillende beenderen, door banden met elkander verbonden. Het kan vooreerst of *droog* of *fijn*, of *vet*, *vol* of *grof* zijn, en ten anderen *groot* of *klein*, *vlak*, *scherp* of *uitgesneden*. Een groot spronggewricht is meestal ook breed; is het klein, dan is het veelal ook smal. — De hoek, dien 't kuit- en pijpbeen in het spronggewricht met elkander vormen, is meestal 140—150°. Is deze hoek meer stomp en grooter dan b.v. 160°, zoo noemt men het spronggewricht *recht* of *steil*, terwijl men van een *sabelbeenig* spronggewricht spreekt, wanneer gemelde hoek scherper en b.v. minder dan 135° bedraagt. Een eenigszins steil spronggewricht wordt voor zware trekpaarden wel, voor rijpaarden niet gewenscht geacht.

Bepaalde gebreken van het spronggewricht zijn: *gallen* (veerkrachtige opzwellingen, veroorzaakt door eene te overvloedige ophooping van pcesseede-

vocht aan de buitenste en voorste gewrichtsvlakte, alsmede boven en onder den hak enz.), *spat* (aandoening, met ontsteking, vorming van nieuw been en verdikking gepaard gaande, aan de binnenvlakte, inzonderheid aan het binnenste, wigvormige been), *haxenhak* of *piephak* (verhooging op de achtervlakte) en *veebeen* (verhooging aan het benedendeel der buitenvlakte).

Van de overige deelen der achterste ledematen vermelden wij nog, dat het pijpbeen, het kootgewricht enz. goed breed dienen te zijn, daar bij het voortbewegen de geheele zwaarte van 't lichaam hierop komt te rusten. De normale grootte van den gewrichtshoek der koot mag op 135° gesteld worden. Is deze aanzienlijk grooter, zoo is de stand der koot *steil*, en is hij belangrijk kleiner dan 135° , zoo heet de koot *week*, of als zulks in hooge mate het geval is wordt het paard *beervoetig* geheeten.

Aan de voorste ledematen kunnen worden onderscheiden: de *schouders*, de

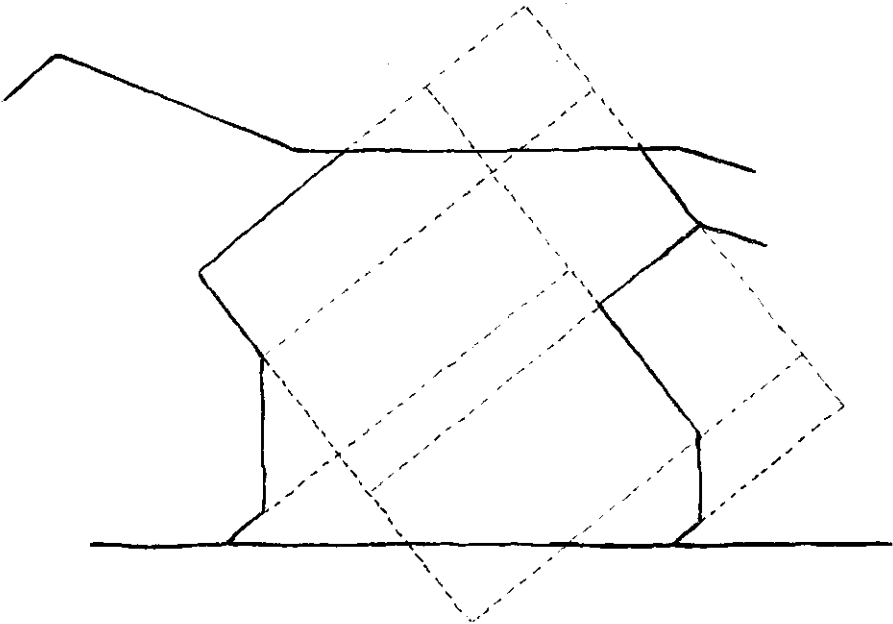


Fig. 205. Schematische voorstelling van den stand der beenderen van een paard ten opzichte van elkander. De hoeken zijn of $\pm 90^\circ$ of 135° of maken met den horizon eenen hoek van 45° .

elleboog, de *bovenarm*, de *benedenarm*, de *voorknie*, de *pijp*, het *kootgewricht* en de *vinger*, en hieraan de *koot*, de *kroon* en de *hoef*.

Den beenigen grondslag der schouders vormen de schouderbladen, die, met het opperarmbeen geled, de boeg of het schoudergewricht vormen. De schouderbladen zijn niet met het geraamte onmiddellijk verbonden, maar door spieren daaraan als het ware opgehangen. Van de schouders verlangt men, dat zij lang en zóó schuins geplaatst zijn, dat zij met het opperarmbeen een hoek van 90° vormen, Fig. 204; de schouders zijn *kort* en *steil*, als die hoek stomp is. Ter beoordeeling van den min of meer schuinschen stand der schouders kan de lijn *ce'*, Fig. 37, dienen. Deze loopt in de richting der lengteas van den voorpoot, snijdt de kamknobbel van het schouderblad en loopt bij een

schninschen stand der schouders vóór het punt *x*, waar het schouderblad met den hals een hoek vormt of de hals aan den romp is gezet. Verder verlengd raakt gemelde lijn de laagte vóór de schoft (slechts waar te nemen bij magere dieren). Bij een steilen stand der schouders snijdt de lijn *cc'* het punt *x* of den halshoek. Van de schouders verlangt men voorts dat zij *droog* en niet te *los* of *week*, maar stevig aanvoelende, de noodige vrijheid van beweging toelaten. De schouders en het opperarmbeen moeten bovendien goed gespierd zijn, daar zij de voorpooten en daarmede het voorste deel van het lichaam moeten opbeuren.

De ellebogen mogen noch te veel aan het lichaam gedrukt, noch te veel afstaan en de hoek hier gevormd, tusschen het opperarmbeen en den benedenarm, moet ongeveer 135° bedragen.

De spieren van den voorarm dienen vooral tot het buigen en strekken van den voet, dat is het deel van den poot beneden de voorknie. Van hunne lengte en ontwikkeling hangt dus het vermogen om dit te doen vooral af. Intusschen is dit zoogenaamde „hoogdraven” ook afhankelijk van de lengte des poots beneden de knie. Bij het Friesche of Groningsche paard b.v. is dit laatste deel langer, bij het Engelsche renpaard korter dan de benedenarm.

Even onder het midden van de inwendige vlakke van den voorarm, en zoo ook aan de binnenzijde der pijp van de achterbeenen (onder het spronggewricht), komt in de huid een hoornachtig uitsteeksel voor, *xwilverat* geheeten. Men beschouwt dit als een niet tot ontwikkeling gekomen teen of vingerlid (duin).

De voorknie vormt een samengesteld gewricht, dat, van alle zijden bezien, zooveel mogelijk breed moet zijn.

Het pijpbeen heeft reeds bij de geboorte van het veulen nagenoeg zijne normale lengte; uit de lengte van dit been kan men dus ten naastenbij de toekomstige grootte van het paard opmaken; zie Fig. 215. Aan de pijp der voorpooten komen, evenals aan die der achterpooten, niet zelden gebreken voor, bekend als *overbeenen*, *peesklap* en *gallen*, als de *peesgal* enz.

Overbeenen zijn kleine uitwassen of beenwoekeringen, gewoonlijk aan de binnenvlakte des pijpbeens, dicht onder de knie, voorkomende. De peesklap bestaat uit kleine verdikkingen of verhardingen van de aan de achterzijde des pijpbeens liggende buigpezen, terwijl men onder peesgallen eene sterke uitzetting van de peescheeden verstaat.

Deze gebreken ontstaan dikwijls door een verkeerd gebruik (veel en snel draven, sterke krachtsinspanning bij het loopen en springen en het trekken van zware lasten). Overbeenen, bij jonge paarden voorkomende, verdwijnen veelal van zelf weder.

De beenen van het kootgewricht maken met elkander een hoek van 130—140°, de koot zelve met den grond een hoek van 45°. Is laatstgenoemde kleiner, zoo is het paard *week*, en is hij grooter, zoo heet het *steil in de kooten*.

De hoeven aan de voorpooten van 't Paard zijn iets grooter dan die der achterste lodematen en over 't geheel meer aan gebreken onderhevig. Van deze gebreken vermelden wij slechts het *brokkelig zijn*, bij weinig samenhang van de hoornstof, de *gallen* en de *overhoef*. Het laatstgenoemde gebrek wordt

veroorzaakt door eene uitgroeiing van been- of hoornstof over of soms rondom de kroon.

De bewegingen van het Paard onderscheidt men als *stap*, *draf*, *galop* en *sprong*.

De meest belangrijke ziekten van het paard zijn, behalve die van meer algemeenen aard: de goedaardige en de kwade droes, de wormziekte, kolder, kolijk, cornage enz.; bepaalde gebreken aan de oogen zijn: de grauwe staar, de groene staar en de maanblindheid; gebreken aan de beenen enz. zie hierboven.

Als schadelijke dieren voor het Paard vermelden wij: spoelwormen (*Ascaris megalocephala*), de kromme priemstaartworm (*Oxyuris curvula*), draadwormen (*Filaria papillosa*) en palissadenwormen (*Strongylus tetracanthus* en *S. micrurus*) in het darmkanaal en andere inwendige organen; de paardenluis (*Haematopinus macrocephalus*) en de paardenhaarluis (*Trichodictus pilosus*) op de huid; de paardenmaaghorsel (*Gastrus equi*), Fig. 206, de veehorsel (*G. pecarum*), de endeldarmhorsel (*G. haemorrhoidalis*) en de dundarmhorsel (*G. nasalis*) in het

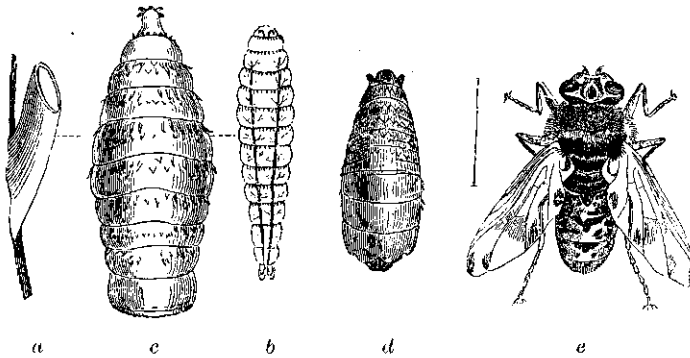


Fig. 206. Paardenmaaghorsel (*Gastrus equi*): a ei, aan een haar gehecht; b jonge en c volwassen larve; d pop; e vlieg.

darmkanaal; de paardenluisvlieg (*Hippobosca equina*) en schuiftmyten (*Sarcoptes scabiei*, *Dermatocoptes communis* en *Dermatophagus equi*) op de huid ¹⁾.

2. PAARDENRASSEN.

Paarden worden in bijna alle door den mensch bewoonde streken der aarde aangetroffen, maar van zeer verschillend slag, ras of soort. Stammen deze van dezelfde stamouders af en is het verschil ontstaan door het verschil in klimaat, voedsel enz., of hebben zij verschillende stamouders gehad?

Te oordeelen naar de fossile overblijfselen in het diluvium gevonden en door Nehring onderzocht, wordt het laatste voor 't meest waarschijnlijk gehouden, schoon ook het voedsel en 't klimaat ongetwijfeld van invloed geweest zijn om de verschillen te doen ontstaan, zie bl. 102 en 103.

¹⁾ Zie verder Dr. J. Ritzema Bos, *De dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren*.

Naar den vorm des schedels verdeelt Sanson ¹⁾ de paarden in twee hoofdgroepen: *brachycephalen* en *dolichocephalen*; vergelijk bl. 177. Hij onderscheidt in elk dezer groepen een viertal rassen. Tot de brachycephale rassen rekt hij: 1. het Arabische, *E. C. asiaticus*; 2. het Afrikaansche of Berber, *E. C. africanus*; 3. het Iersche, *E. C. hibernicus* en 4. het zware paard aan beide zijden van het Kanaal of het Britsche ras, *E. C. britannicus*; tot de dolichocephale rassen behooren: 5. het Duitsche ras, *E. C. germanicus*, uit Denemarken en Noord-Duitschland afkomstig en door de volksverhuizing over geheel Europa verspreid; 6. het Friesche ras, *E. C. frisicus*; 7. het Belgische ras, *E. C. belgicus* en 8. het Seine- of Percheronras, *E. C. sequanus*.

Let men op het gebruik, in verband met vorm en afmetingen, dan kunnen een viertal typen worden onderscheiden: 1. het *lichte, warmbloedige* of *edele*

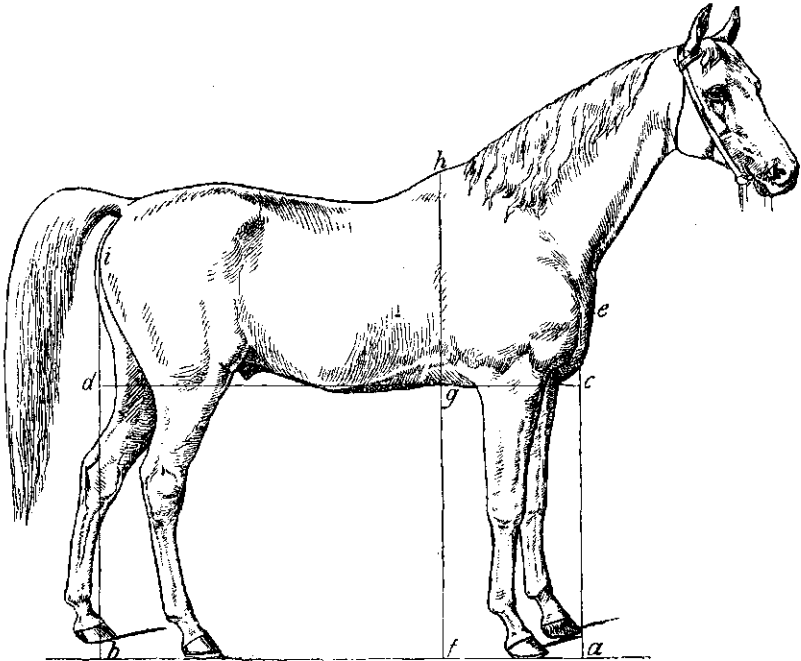


Fig. 207. Arabische hengst. Type van een licht rijpaard. *ab* of *cd* romplengte; *ac* hoogte van de boeg; *ac*, *fg* of *bd* pootlengte; *fh* schofthoogte; *gh* hoogte van den voorromp; *bi* hoogte van den zitbeenknobbel; *ae* hoogte van het boegpunt.

paard, dat in het oosten (Arabië enz.) het meest oorspronkelijk zijnde, ook onder den naam van het *Arabische* of *Oostersche* paard bekend is; daartoe kan ook gerekend worden het Engelsche *volbloedpaard*; 2. het *zware* of *koudbloedige* paard, dat meer in westelijk Europa thuis behoort en daarom met den naam van het *Westersche* paard wordt bestempeld, of omdat het, naar men wil, 't meest oorspronkelijk in de Norische Alpen (Pinzgau) gevonden wordt, ook wel als de Norische type bekend is; 3. *halfbloedpaarden*, ontstaan door kruising van de verschillende Europeesche stammen met het edele paard, en 4. de *ponies* of *hätten*.

¹⁾ Sanson, *Dictionnaire d'agriculture*.

De rassen, tot eerstgenoemde groep behorende, Fig. 207, hebben een breed voorhoofd, terwijl het aangezicht meer op den achtergrond treedt en de plaats voor de kiezen daardoor betrekkelijk klein is. De voorhoofds- en de neuslijn zijn recht of hol, en de kiezen zijn meer breed dan hoog en bezitten betrekkelijk weinig émail-plooien. Het lendengedeelte is kort en de doornsgewijze uitsteeksels der lendenwervels zijn meer naar voren gericht dan bij de rassen van het westersche type.

De rassen van het zware type, Fig. 208, bezitten een smaller voorhoofd, breeder kaken en in overeenstemming daarmee een breeder aangezicht, de luchtholten in schedel en aangezicht zijn grooter, waardoor de gezichtslijn niet zelden naar buiten gekromd is; ramskoppen zijn hierbij derhalve niet zeldzaam; het voorste deel der kaken is langer, zoomede de daarin geplaatste kiezen en deze hebben meer kronkelende émailplooien. De doornsgewijze uit-

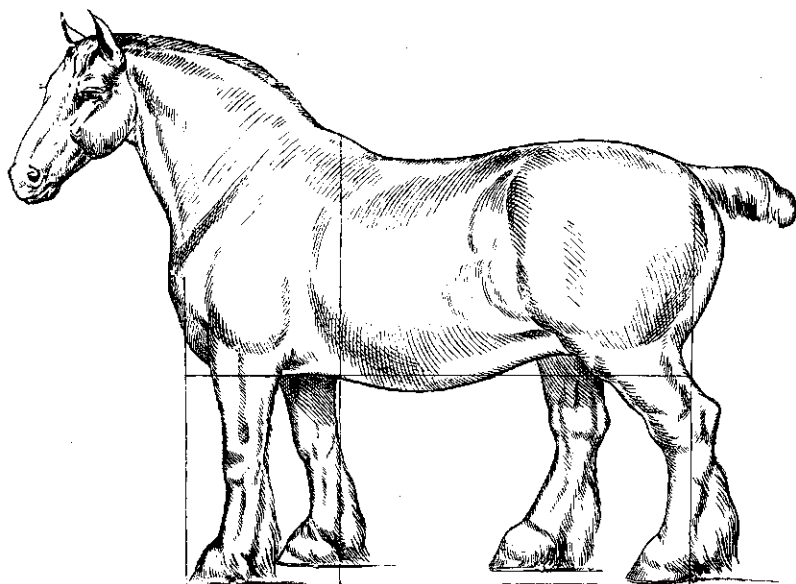


Fig. 208. Merrie van het Engelsche shireras. Type van een zwaar trekpaard.

steeksels der kruisbeenwervels zijn vooral in hunne jeugd gespleten, waardoor het zoogenaamd gespleten kruis ontstaat, 't geen bij paarden van het oostersche type nooit het geval is. Bovendien is de stand der bekkenbeenderen eenigszins anders, waardoor de vorm van het gheele achterstel eenigszins verschilt.

De halfbloedpaarden loopen uit den aard der zaak zeer uiteen, naarmate er meer of minder edel bloed in voorkomt. Men kan hierbij onderscheiden: rijpaarden, waaronder ook het moderne cavaleriepaard, en de lichte en zware moderne koetspaarden, waartoe mede het artilleriepaard gebracht kan worden.

Ponies of hitten zijn paarden niet hooger dan 132 cM. De afmetingen kunnen verschillend zijn, maar meestal zijn de ledematen der ponies kort in verhouding tot den romp, zoodat zij langer dan hoog zijn.

Bij het beschrijven der paardenrassen bepalen wij ons vooreerst tot:

A. DE NEDERLANDSCHE PAARDEN EN DE PAARDENFOKKERIJ HIER TE LANDE.

Tengevolge van het vele kruisen met buitenlandsche rassen valt het dikwijls moeilijk nog de drie typen van paarden, die hier vroeger, als het Friesche, Geldersche en Zeeuwsche ras werden onderscheiden, zuiver aan te wijzen. Volgens sommigen hadden Utrecht en Holland vroeger ook hun eigen paardentype, maar nog meer dan in andere provinciën heeft hier verbastering door invoer van en kruising met andere rassen plaats gehad.

Het Friesche paard, in de provinciën Groningen, Friesland, Drente en Overijssel, maar door uitvoer ook in andere provinciën niet zeldzaam, werd voorheen onder

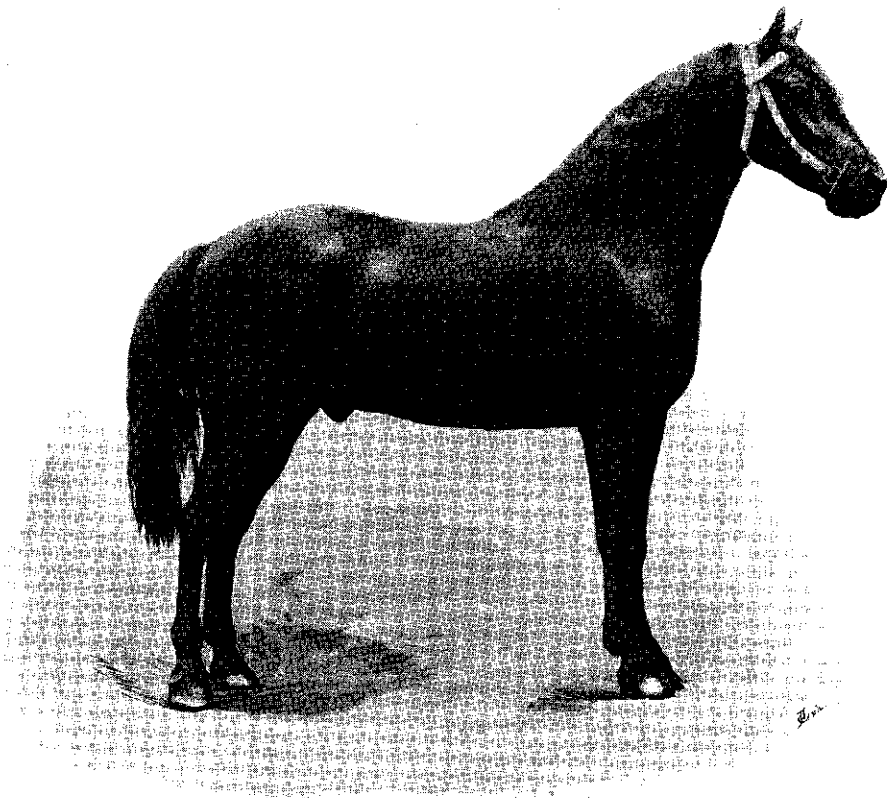


Fig. 209. Friesch-Groninger paard, eig. de heer D. L. Broekema te Pieterburen.

dezen naam naar alle streken van Europa mitgevoerd, vooral naar Rome en Madrid, waar het als staatspaard een grooten naam had. Ook in latere jaren was het als koetspaard in het buiten- en binnenland gezocht. Thans gaat jaarlijks nog een zeker getal zwarte hengsten van dit ras naar Engeland om daar voor de lijkkooetsen dienst te doen, waartoe zij door hun verheven gang gezocht zijn. Evenals in de meeste andere provinciën heeft echter de paardenfokkerij in het noorden des lands in de laatste jaren eene andere richting genomen, en nog slechts in enkele deelen van Friesland wordt het Friesche paard min of meer zuiver aangefokt.

Van de oorspronkelijk Nederlandsche paarden is het Friesche paard het grootst, schoon niet zoo groot meer als voorheen. Het slag dat vroeger in Groningen meer algemeen voorkwam, Fig. 209, bezat iets meer volharding, het was iets korter van rug en meer werkpaard dan dat in Friesland en was gezocht als artilleriepaard. In sierlijkheid van vorm moest het echter bij het slag in Friesland achterstaan. Ook Drente heeft in zake paardenfokkerij een goeden naam en is door zijne droge liggings daarvoor zeer geschikt, maar ook hier treedt het Friesche paard thans geheel op den achtergrond.

Het Friesche paard, vooral het slag in Friesland zelf, heeft ook naam als

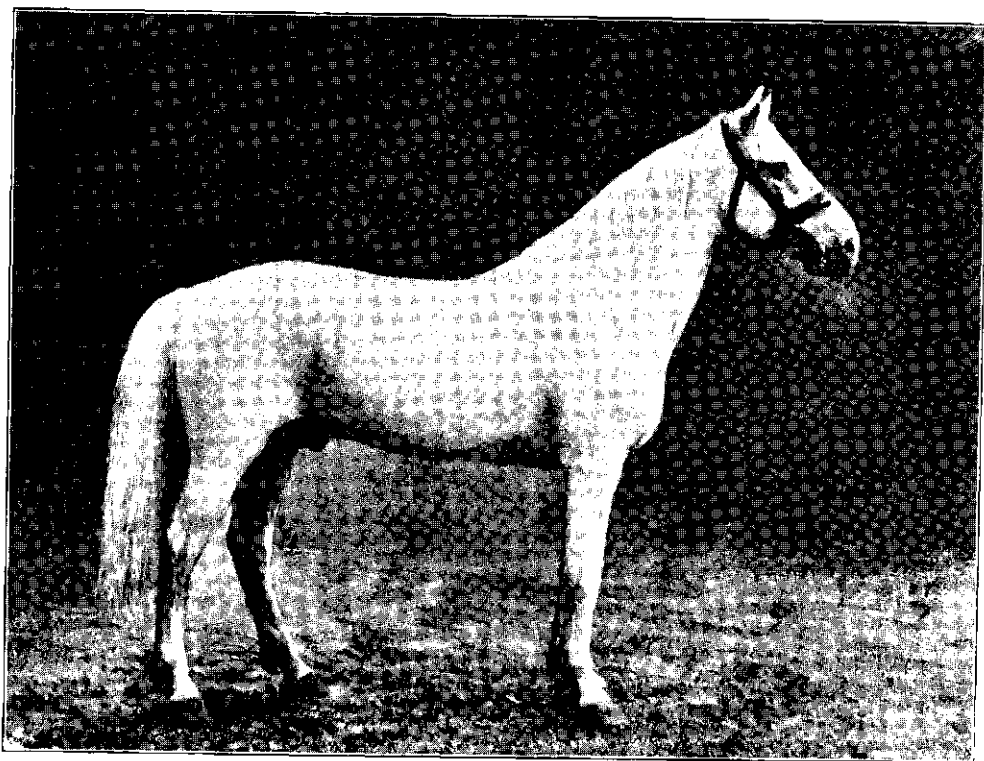


Fig. 210. TABOR II, Orlov-hengt, stam Bars I, geb. 1873 in de Orlov Kostofsche stoeterij van Paul Ivanovitz Benjamin in het Russische district Koslof. In 1882 in Nederland ingevoerd en sedert 1895 in het bezit van A. Siderius te Leeuwarden.

harddraver, maar bezit deze eigenschap meer door aanleg dan wel tengevolge van de keuze bij het aanfokken, gelijk bij het Engelsche renpaard het geval is. Ook als harddraver werd het vroeger veel uitgevoerd en met andere rassen gekruist. Zoo is het beroemde Orlov-ras, Fig. 210, in Rusland, ontstaan door kruising van Friesche merries met Arabische hengsten, en zijn ook de Norfolkische dravers aan de oostkust van Engeland waarschijnlijk door kruising met Friesche hengsten verkregen.

De kenmerken van het Friesche paard zijn: een vierkante bouw, lange hals (niet zelden een zwanenhals), lange maar fijne kop met eenigszins gebogen

neus en kleine ooren, een rond en gespleten kruis met diep en soms laag ingeplante staart; het kruisbeen is kort en min of meer afhankelijk; de heupen komen weinig uit, de spieren zijn hier echter dik en bedekken de beenderen als een gewelf. Het is vrij hoog op de pooten, maar de korte kooten zakken soms in de kroonen door; de hoeven zijn breed. De top- en maanharen zijn lang en ook de beharing aan de pooten (het behang) is sterk. De grootte bedraagt 1.55—1.60 M.

Het Geldersche paard, Fig. 211, is eveneens nagenoeg verdwenen, ofschoon mogelijk in de Betuwe nog in enkele exemplaren aanwezig. Het is kleiner

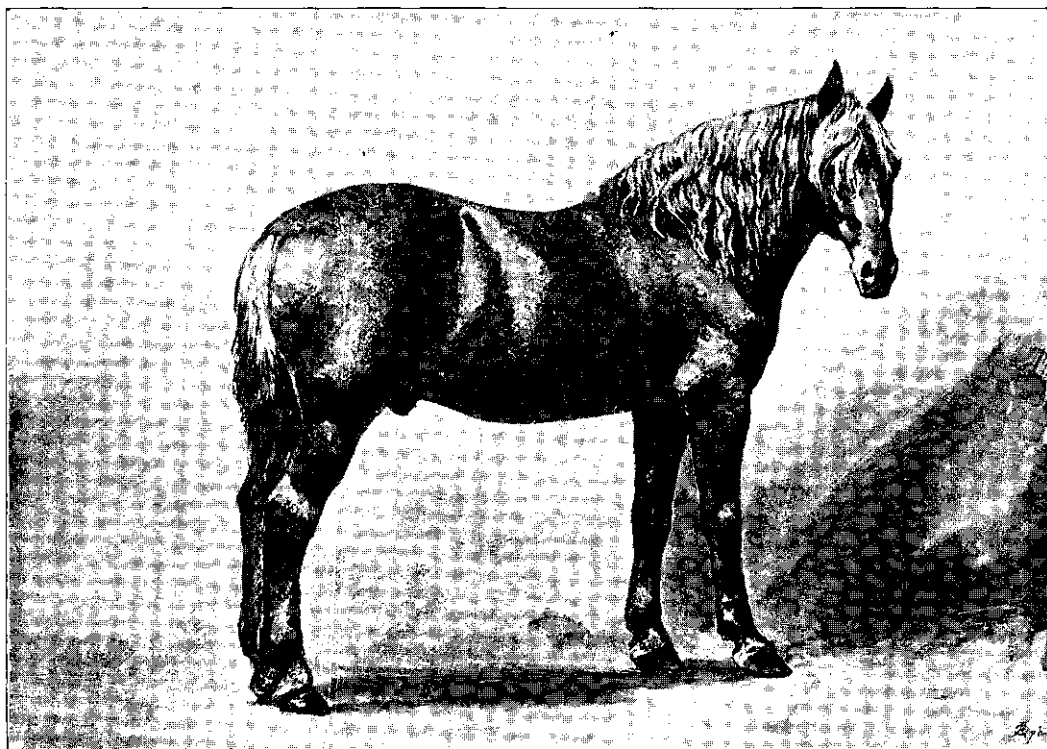


Fig. 211. Geldersche hengst GODARD, hoog 1.55 M., Geld. P.-S. no. 5.

dan het Friesche; het bezit eveneens een afgerond kruis met ronde heupen en dijen, maar hooger ingeplante staart. Het is minder hoog op de pooten, de pijpbeenderen zijn fijner, de vetlokken korter en de hoeven minder breed maar harder dan bij het Friesche paard. Het is meer rijpaard dan het Friesche en was vroeger om zijne verhevene bewegingen gezocht als cavaleriepaard. De goede eigenschappen van het oude Geldersche paard worden toegeschreven aan eene kruising van het oorspronkelijk inlandsche met het Andalusische paard in den Spaanschen tijd.

Het Zeeuwsche paard, Fig. 212, is zwaar en min of meer plomp van vorm. Het is sterk maar niet zeer schoon en wel geschikt als ploeg- of werkpaard,

maar wogens zijne moeilijke beweging weinig gezocht als koetspaard. De kop is vleezig en zwaar met kleine oogen en ver uiteen- en weinig opstaande ooren, de hals kort, maar breed en dik; de schouders zijn vleezig en omsluiten eene breede borst met lage schoft; de rug is min of meer ingebogen, het kruis rond en gespleten, de staart diep ingeplant. De zware ledematen bezitten veel behang, dat is, zij dragen evenals de staart, de manen en de topmanen, dikke en lange haren. Grootte 1.50—1.60 M.

De oorspronkelijk *Utrechtsche* paarden, zoo nog aanwezig, zijn over 't algemeen klein (plat), laag van voren en bezitten eene minder goede schoft, beenen en hoeven dan de Geldersche paarden.

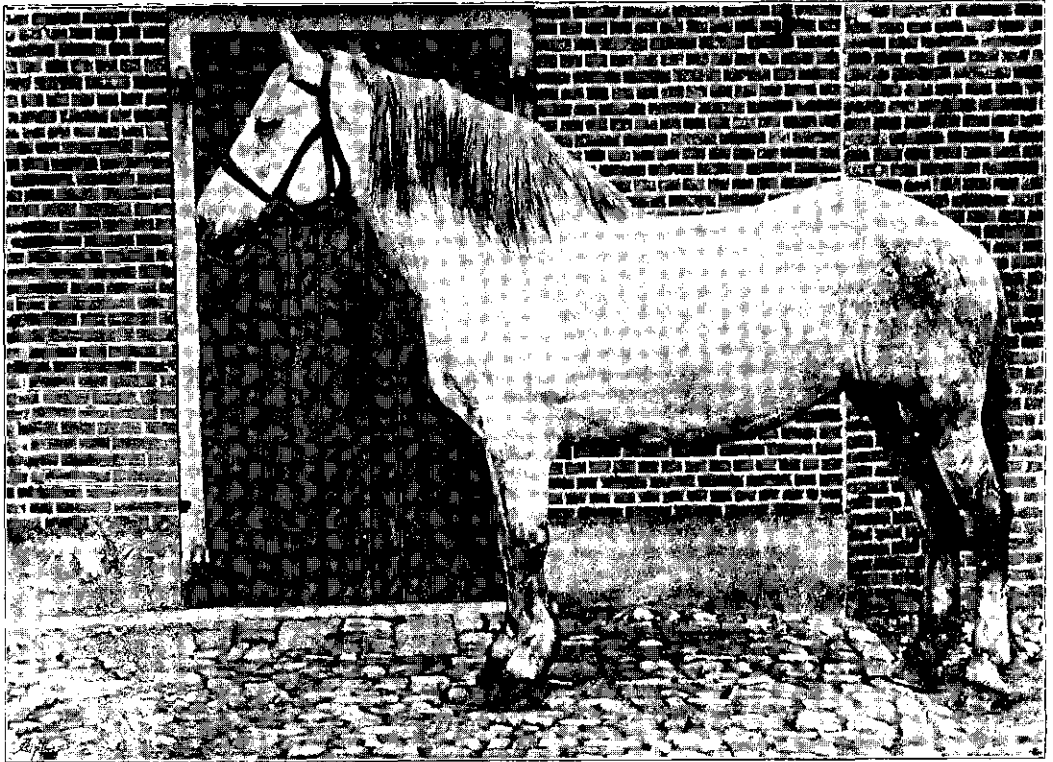


Fig. 242. Zeeuwsche merrie MADAM, eigenaar de heer J. M. Kakebeeke te Goes, hoog 1.53 M., Ned. P.-St. no. 264.

Volgens Staring bestond er vroeger ook een Hollandsch ras van paarden, middelmatig groot, breed en zwart van kleur, met ingevallen rug, laag ingeplante staart, zwaren kop en eenigszins ingevallen neus; het meest waarschijnlijk is echter dat deze van Frieschen of Gelderschen en deels van Zeeuwschen oorsprong zijn. Hetzelfde geldt van de paarden in Noord-Brabant en Limburg, waarbij in eerstgenoemde provincie nog Vlaamsche en Zeeuwsche, in sommige deelen ook reeds lang Oldenburgsche en Hannoversche, en in laatstgemelde provincie nog de zware roodschimmel paarden van het Ardenner en Condroz-ras komen.

Waardoor zijn deze verschillende typen zoo gewijzigd dat het soms moeilijk valt een exemplaar van het oorspronkelijke ras te vinden, en wat wordt thans gedaan tot verbetering van de paardenfokkerij hier te lande?

In de eerste plaats heeft tot dien achteruitgang bijgedragen eene weinig zorgvuldige keuze bij het aanfokken in verband met eene onvoldoende voeding in de jeugd, vooral in de noordelijke provinciën. Werden ook al goede hengsten aangehouden, soms door premiën of door eene verplichte keuring gesteund, voor merriën werden niet zelden paarden gekozen, voor andere doeleinden niet meer geschikt maar ook als fokdier gebrekkig of althans niet uitmuntend. In de tweede plaats werden vreemde rassen ingevoerd en daarmede niet

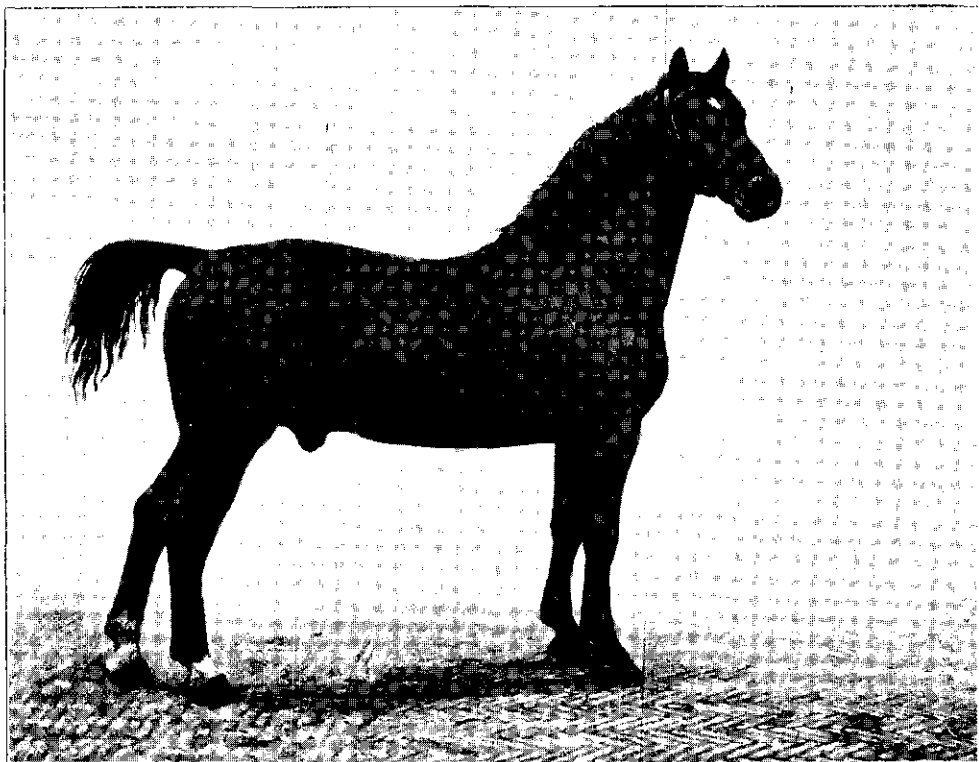


Fig. 213. APSYRUS, eig. „Vereen. t. bev. v. 't Paardenras" te Beerta, no. 28 Gron. P.-St.; v. Ailrat, no. 1493 Old. G. B., M. Oldenb. merrie. Premiehengst, in 1897 3 jaar oud, hoogte 1.63 M.

oordeelkundig gekruist. Zoo in Groningen met bovenlandsche (Oldenburgsche) paarden en tevens met Engelsche of Fransche rassen van een zwaar type.

In Gelderland moet de voormalige stoeterij te Borculo (van 1823—1850) een ongunstigen invloed op de paardenfokkerij hebben uitgeoefend. De Engelsche volbloedpaarden, hier als dekhengsten geplaatst, verschilden te veel van de inlandsche paarden om van eene kruising daarmede een goed resultaat te kunnen verwachten. Bovendien liet de voeding der veredelde veulens, bij de landbouwers, te wenschen over en werd met de plaatsing der hengsten op

de verschillende dekstations niet oordeelkundig te werk gegaan, doordien hier nu eens deze, dan gene hengst geplaatst werd.

In de laatste jaren is de Nederlandsche paardenfokkerij aanmerkelijk vooruitgegaan en heeft ook de Staat zich de verbetering van het paardenras aange trokken, eerst door het uitloven van aanhoudingspremiën voor uitstekende hengsten en het bekroonen van geschikte merriën, later ook door het uitvaardigen eener wet op de paardenfokkerij, waarbij o. a. eene verplichte keuring op erfelijke gebreken en op bouw, stand en gang is bevolen; alleen de daarop goedgekeurde hengsten mogen ter dekking worden gesteld.

Ook zijn in de verschillende provinciën stamboek- en andere vereenigingen ter bevordering der paardenfokkerij werkzaam.

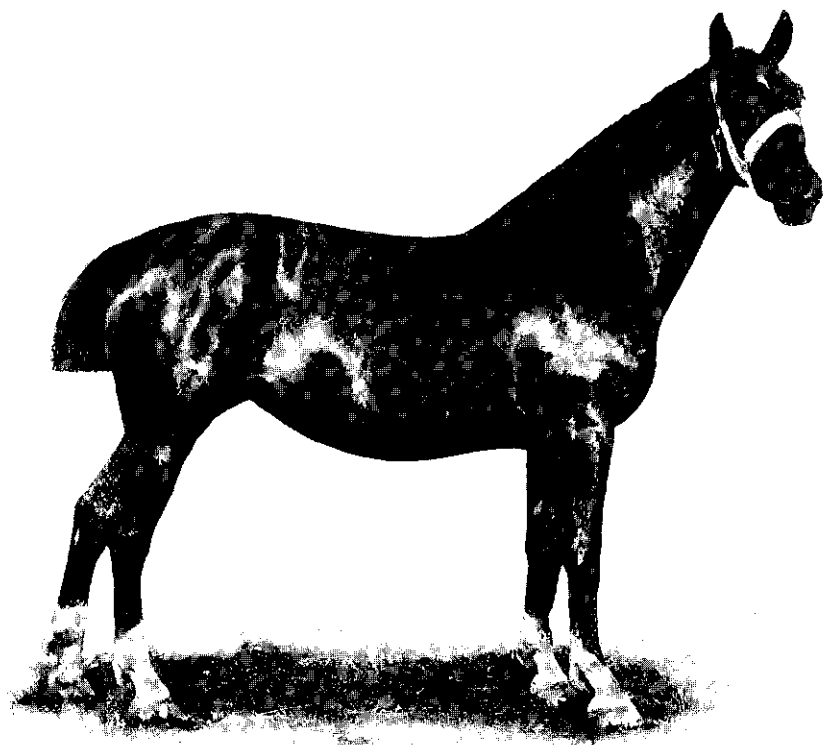


Fig. 214. HEDWIG, eigenaar J. D. Jensema Jz. te Stedum; no. 1192 Gron. P.-S.; V. Cicero II, no. 30 G. P.-S., M. Brenna, no. 212 G. P.-S.; Preferente premiemerrie, in 1901 3 jaar oud, hoogte 1.60 M.

Een gevolg is dat er thans meer eenheid in de paardenfokkerij is gekomen, zooals op verschillende tentoonstellingen en bij verschillende keuringen valt waar te nemen.

Twee bedoelingen treden daarbij op den voorgrond. Bij de eerste wenscht men, naast een goed landbouwpaard, een koetspaard te fokken, dat ook in het buitenland gezocht wordt, en een artillerie-trekpaard voor de remonte, of zooals de Groningsche Vereeniging het in haar reglement uitdrukt: „zoo veel mogelijk het type van een elegant, solied gebouwd koetspaard, met vierkante,

hooge, krachtige, vooruitgrijpende gangen." Deze richting heeft de overhand, niet alleen in de noordelijke maar ook in de meeste andere provinciën.

Om dit doel te bereiken worden de bestaande slagen of in zich zelf veredeld of gekruist met Oldenburgsche en Oostfriesche, soms ook met Hannoversche, Anglo-Normandische of Engelsche halfbloedhengsten, b.v. Hackneys, Fig. 227. Ook menige Oldenburgsche merrie wordt voor dit doel ingevoerd en alzoo in het volbloed Oldenburgsche ras aangefokt.

Ofschoon dus daarbij het fokken van warmbloedige (juister halfbloed-) paarden op den voorgrond treedt (in het Groningsche stamboek worden geen koudbloedpaarden opgenomen), blijkt uit het bovenstaande, dat het doel nog niet overal hetzelfde is, en dat op sommige plaatsen aan een zwaar, op andere aan een



Fig. 215. JULIA, eig. H. A. Pauwen te West-Pannerden; no. 14 Geld. P.-S.; V. President, Anglo-Norm. ras, Geld. P.-S. no. 43, M. Magna, gekruist Oldenb. ras, G. P.-S. no. 1. Oud 6 jaar, hoogte 1.62 M. Met haar 4de venten.

lichter koetspaard de voorkeur wordt gegeven. Bovendien geeft de toenemende belangstelling in paardensport een zeker getal fokkers aanleiding om, zoo niet in „volbloed” dan toch paarden „met veel bloed”, dat is meer naar de warmbloedige kant aan te fokken, b.v. Orlov-dravers, Fig. 210 of Amerikaansche renners, en treedt het „ploogpaard” meer op den achtergrond. In allen gevalle geven de talrijke concours hippiques en wedrennen, die gehouden worden, gelegenheid om volbloed- of halfbloed paarden op de baan te beproeven, en waar in een koets- en artilleriepaard bij de noodige kracht ook snelheid en volharding gewaardeerd en daarop beproefd moeten worden, kunnen dergelijke concours, mits goed geleid, niet anders dan bevorderlijk zijn voor de paarden-

fokkerij. Door den landbouw moet daarbij natuurlijk bruikbaarheid in het bedrijf niet uit het oog worden verloren.

Fig. 213—217 wijzen eenige hoofdtypen voor deze fokrichting aan.

Tegenover deze richting staat die welke in de zuidelijke deelen van 't land en met name in het Westen van Noordbrabant, Zeeland en in Limburg meer en meer op den voorgrond treedt en zich ook naar het noorden, op de zware rivierkleigronden uitbreidt. Zij heeft de tweede der door ons genoemde hoofdbedooelingen op het oog, namelijk het fokken van een zwaar trekpaard. Daartoe wordt in Zeeland met het zware Brabantsche paard, Fig. 226, op het eiland Schouwen ook met Clydesdaler, Fig. 225, in Limburg meer met hengsten van het iets lichtere Belgische Condroz-ras gekruist.

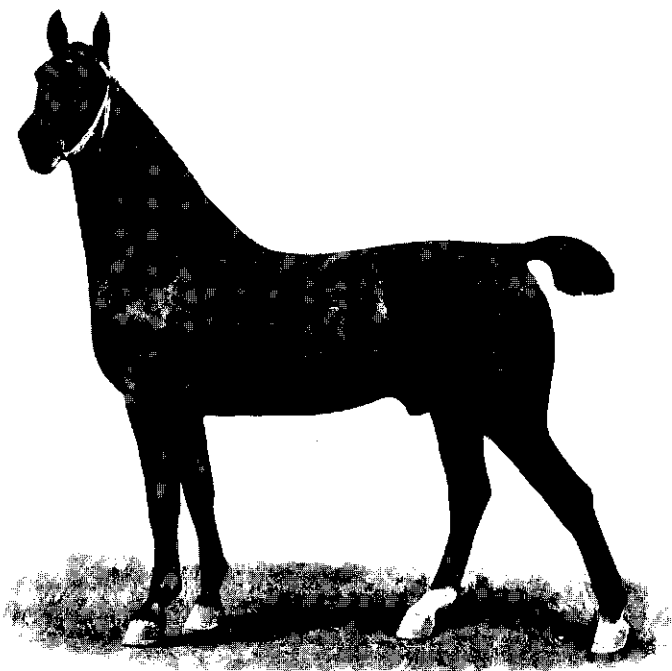


Fig. 216. ROLAND, eig. H. A. Pauwen te West-Pannerden; no. 28 Geld. P.-S., gekruist Old. ras, hoog 1.64 M., oud 13 jaar, heeft meer dan 1200 zoons en dochters. Bekroond met 26 eerste prijzen, o. a. in 1900 te Parijs.

Aanleiding daartoe geeft vooreerst de meerdere overeenkomst met het bestaande ras (het Zeeuwsche en Belgische paard zijn beide koudbloedig), wat voor het verkrijgen van een goed resultaat altijd gewenscht is. Maar daardoor wordt in de tweede plaats niet alleen een voor de zware kleigronden uitstekend gebruikspaar verkregen, maar ook een paard dat in den handel een vrij groote waarde heeft. Het Belgische paard is namelijk in het buitenland, met name in Duitschland en Amerika, zeer gezocht en vooral jonge paarden worden voor vrij hooge prijzen verkocht.

Uit een en ander volgt, dat niet slechts het gebruik en de handel in het binnenland, maar ook de vraag van het buitenland de richting onzer paarden-

fokkerij bepalen. Omgekeerd voorziet de inlandsche paardenfokkerij niet geheel in eigen behoefte. Wel voorziet de eerstgenoemde fokrichting in een goed landbouw- en luxepaard en meer en meer ook in de remonteering van de veld- en rijdende artillerie, waarvoor een paard verlangd wordt dat naast kenmerken, waaruit in het algemeen de geschiktheid voor dien dienst blijkt, eene schofthoogte heeft van 1.52—1.56 M.; maar voor de cavalerie wordt een paard verlangd dat bij eene schofthoogte van 1.54—1.56 M. meer bloed heeft en waarvoor bij voorkeur Iersche paarden worden aangekocht, Fig. 218.

Paarden van kleiner slag, waaronder ook hitten en dubbele hitten, worden hier te lande niet gefokt, maar van elders aangevoerd (Noorwegen, Shetland-

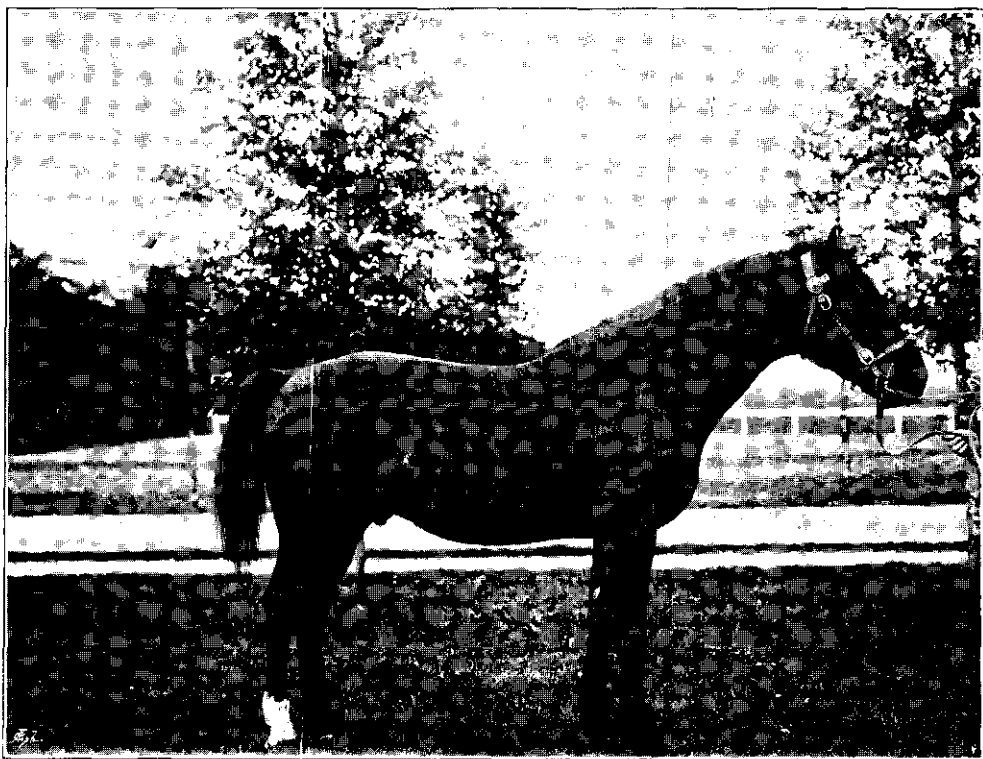


Fig. 217. *NICOCLES*, hengst van het Anglo-Normaudische ras, eig. de voormalige Commissie t. bev. der paardenfokkerij in Gelderland, Geld. P.-S. no. 47, oud 6 jaar, hoog 1.65 M.

sche eilanden, Rusland). Vroeger werd op Ameland een lichter soort paarden angefokt en waarschijnlijk zijn hier nog exemplaren daarvan aanwezig. Veel gebruik wordt hier faans gemaakt, door warmoeziers, melkboeren, boodschaprijders enz., van een lichter paardje, onder den naam van Littauers uit oostelijk Europa (Rusland, de Karpathen enz.) aangevoerd, dat aan het lichte werk wat er van geëischt wordt eene behoorlijke snelheid en volharding paart en daarbij zich met allerlei voedsel tevreden stelt, Fig. 219.

B. OVERZICHT VAN DE PAARDENRASSEN EN DE PAARDENFOKKERIJ IN
HET BUITENLAND.

Als de belangrijkste vertegenwoordiger van het Oostersche ras geldt het *Arabische* paard, Fig. 207.

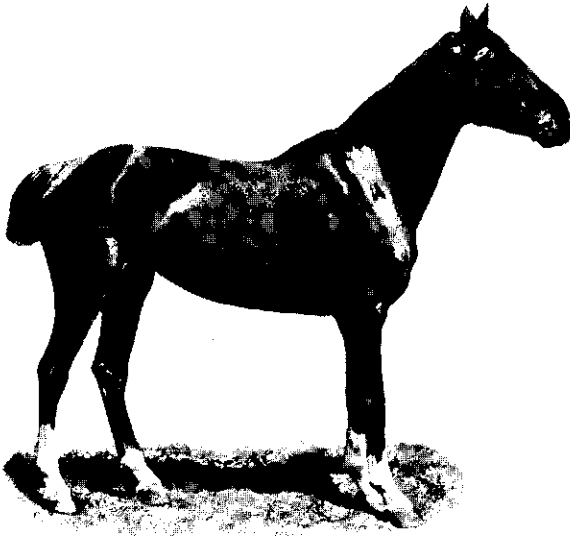


Fig. 218. Iersch remontepaard, in dienst bij de Ned. cavalerie.

De kenmerken van dit ras zijn: een fijn besneden kop met rechte voorhoofdslijn of den neusrug eenigszins uitgehold, breed voorhoofd, groote oogen en neusgaten, die zich wijd openen, fijne en gladde lippen, kleine en bewegelijke ooren. De hals is lang en treedt eenigszins uitgesneden uit de schoft te voorschijn. De schoft ligt ver naar achteren, is droog en hoog; de schouders zijn schuin geplaatst; de borst is ruim. De flanken en de rug zijn kort, het kruis is lang en recht met hoog aangezetten, boogvormig gedragen staart. De beenen zijn droog met harde beenderen, breede gewrichten, zonder behang en eindigen in kleine vaste hoeven. De beharing is dun en fijn, zoowel aan de manen en den staart als op het overige lichaam. Daarmede in overeenstemming is de dunne huid, die het aderen-net laat doorschemeren. De grootte bedraagt 1.48—1.60 M.

De edelste paarden van dit ras treft men in Nedsjed (Midden-Arabië) aan; ook de meeste paarden in Aziatisch Turkije, Egypte en de Nijllanden rekent men daartoe. Zoo mede het Barbarijsche en het Perzische paard.

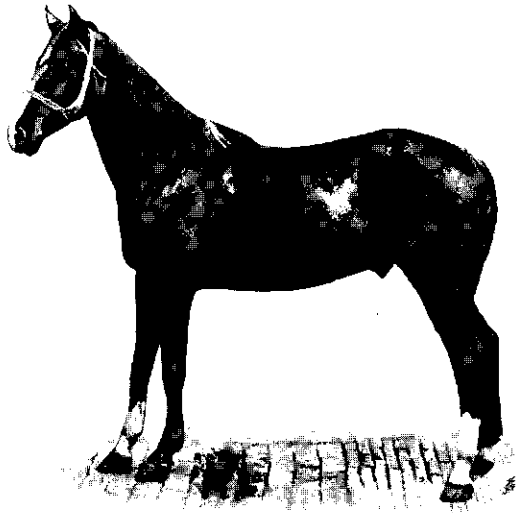


Fig. 219. Zoogenaamd Littauerpaard uit oostelijk Europa (Karpathen), eig. J. ten Doeschate te Goor.

Ook de paarden in het groote *Russische rijk* bevatten veel Arabisch bloed. Wij noemen daarvan de Orlov-dravers, Fig. 210, uit eene kruising van Arabische hengsten en Hollandsche merriën ontstaan, en later door het inbrengen van Perzisch en Engelsch volbloed gewijzigd. Verder onderscheidt men het gewone kleine Tartaarsche paard in Oost-Siberië, dat door zijne snelheid en volharding uitmunt, en het Tseterkessen paard van gemiddelde grootte in de Kaukasuslanden. Het Tartaarsche paard is verwant met het waarschijnlijk van de tarpans afstammende Mongoolsche paard, dat beschouwd kan worden als het stamras van de vele kleine paarden, die men in de andere deelen van Azië en in Australië aantreft.

Onder Engelsche *volbloedpaarden* worden verstaan paarden die afkomstig zijn van eenige Arabische, Turksche en Barbarijsche hengsten en merriën, onder

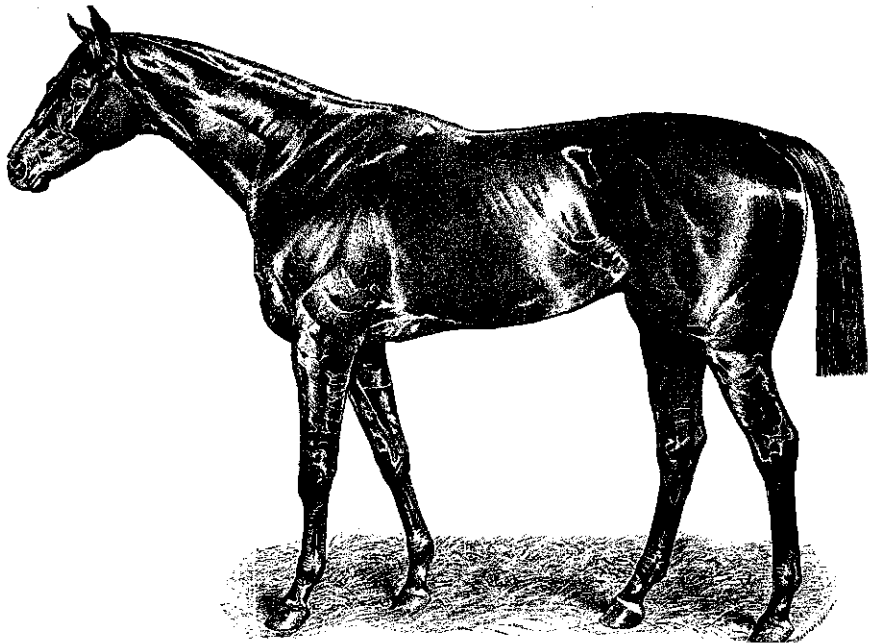


Fig. 220. Engelsche volbloed-hengst.

Karel II en andere vorsten in de 17^{de} eeuw in Engeland ingevoerd en die zijn ingeschreven in een stamboek, het *general stud-book*. Van elk daarin opgenomen paard kan men derhalve de afkomst tot op de stamhengsten nagaan, en geen paard wordt als volbloed erkend, tenzij het in dit stamboek is ingeschreven. Als stamhengsten gelden *Beyerleys Turk* (Turksch-), *Darleys Arabian* (Arabisch-) en *Godolphin* of *Sham* (Barbarijsch ras). Tegenwoordig wordt de stamboom niet meer tot op deze hengsten vervolgd, maar gelden als stamhengsten: voor den Beyerley-Turkstam de in 1758 geborene hengst *Herod*; voor den Darley-Arabianstam de hengst *Eclipse*, in 1784 geboren, en voor den Godolphinstam de in 1784 geborene hengst *Matchem*. De Engelsen noemen deze afstammelingen *thorough bred*, dat wil zeggen paarden van zuiver bloed of volbloed, om ze te onderscheiden van die, waarin min of meer inlandsch bloed voorkomt, en die *half-bred* (halfbloed) geheeten worden.

Evenals het Arabische heeft het Engelsche volbloedpaard, Fig. 220, een breed voorhoofd en eene dunne, fijnbehaarde huid, waar de aderen doorheen schemeren. De hals is hoog aangezet, recht, lang en dun, de schoft hoog, rug en lenden zijn kort, dikwijls iets opgebogen en gaan in een lang kruis met hoog aangezetten staart over. De borst is diep, de buik vaak iets opgeschort. In het oogvallend zijn voorts de lange, sterk gespierde, maar droge ledematen. Zij zijn iets grooter dan de Arabische paarden, gemiddeld 1.58 M. Behalve de organen voor den bloedsomloop en het spierstelsel is ook het zenuwstelsel zeer ontwikkeld. Daardoor bezit het veel volharding en eene groote snelheid. Om beide te beproeven dient de renbaan. Vandaar de naam *renpaarden*, waardoor zij soms worden aangeduid.

Voor den landbouw zijn de volbloedpaarden slechts in zoover van betekenis als zij dienen voor het aankokken van halfbloedpaarden of om in gebruiksparden die eigenschappen over te brengen, welke in het volbloedpaard genoemd worden, namelijk volharding en snelheid. Meer dan van het Arabische wordt tot dit doel van het Engelsche volbloedpaard gebruik gemaakt, vooral in de verschillende stoeterijen, dat zijn plaatsen waar hengsten en merriën gehouden en paarden voor den aankok geteeld worden, in Frankrijk, Duitschland, Oostenrijk en andere landen.

Het Engelsche volbloed is alzoo in vele andere landen verspreid. Maar in geen land wordt daarvan wellicht meer gebruik gemaakt dan in Hongarije, dat door zijne uitgestrekte grasvlakten, pusztá's, uitstekend voor de paardenfokkerij geschikt is. Hongarije bezit 4 staats- (Kisbér, Bábolna, Mezöhegyes en Fogaras) en bovendien ruim 150 private stoeterijen. Terwijl in de laatste meest halfbloedpaarden (rij- en koetspaarden) worden gefokt, fokt men in de staatsstoeterijen ook volbloed of Arabische. Alleen de staatshengsten dekken jaarlijks over de 135000 merriën. Zoo in Kisbér, waar Engelsch volbloed en halfbloed gefokt wordt; gemiddelde grootte 165—175 cM. In Bábolna worden enkel paarden van Arabisch ras (volbloed of halfbloed) gehouden; grootte der merriën 158—166 cM. Te Mezöhegyes worden 4 stammen gehouden: 1. Engelsch halfbloed van den „Furiosa“-stam, grootte 164—174 cM.; 2. de kleine „Nonius“-, 162—168 cM. groot; 3. de groote „Nonius“-, van 164—176 cM., en 4. de „Gidran“-stam, van 164—172 cM. grootte. De stoeterij Fogaras eindelijk dient om paarden voor de bergstreken te fokken, waarvoor het Engelsche of Arabische paard niet geschikt is. Hier worden paarden gefokt van het Lippizzaner ras, uit het Karstgebergte, aan de Oostenrijksche kust, afkomstig en ontstaan uit eene kruising van Arabische en Napelsche paarden; grootte 158—164 cM.

Fig. 221 en 222 wijzen een paar stamhengsten van deze stoeterijen aan, waarvan de eerste uit de stoeterij Kisbér afkomstig is, de tweede tot den grooten „Nonius“-stam behoort ¹⁾.

De paarden van het *Zware* of *Westerse* ras onderscheiden zich van de Oostersche door een plomperen lichaamsbouw. De kop, met sterker ontwikkeld aangezicht, is zwaarder, de hals korter en dikker, de romp meer tonvormig

¹⁾ Graf C. G. Wrangel, *Ungarn's Pferdeucht in Wort und Bild*: Edward von Egan, *Das Ungarische Pferd*.

en het kruis meer afhankelijk. De beenen zijn zwaarder en korter, de manen en staart dichter en langer. Zij bezitten 6 lendenwervels, de Oostersche paarden meestal 5. Hunne verstandelijke ontwikkeling is minder groot dan die van het Oostersche paard.



Fig. 224. VERNEUIL, volbloedhengst, hoog 1.74 M., geb. in 1874 te Charmont in Frankrijk, werd voor 7800 pond st. voor de stoeterij Kisber aangekocht.

De oorspronkelijke vorm heeft echter door kruisingen onderling en met de Oostersche rassen veelvuldige veranderingen ondergaan. Als het meest oorspronkelijke mogen beschouwd worden: het oude *Friesche*, het *Vlaamsche* (*Zeeuwsche*), het *Pinzgauer* of *Norische* paard en enkele Fransche en Engelsche rassen. Van de beide eersten maakten wij reeds melding. Het Norische paard, in Salzburg, Stiermarken en Tirol, beschouwt men als de nakomeling

van het wilde Alpenpaard. Kenmerkend hiervan is, evenals bij de overige onverbasterde paarden van Westelijk-Europa, het gespleten kruis. De kop is groot en vleezig, de oogen klein, de hals kort, de romp breed en soms wat lang, de zware beenen bezitten breede hoeven. De gewone grootte bedraagt 1.65—1.73 M. Het Pinzgauer paard behoort dus tot de groote en zware rassen. Een dergelijk zwaar paard bezit Frankrijk in het *Boulogneser* ras, dat zich,

Fig. 222. NONTUS XXXVI, halfbloedhengst, hoog 1.68 M., gefokt in 1883 op de stoeterij Mezöhegyes.



behalve door eene groffe beharing, door een kleinen, maar breedten kop, vooral over de kaken, een korten, dikken hals met dubbele manen en korte, van goede gewrichten voorziene beenen onderscheidt.

De *Percherons*, de voor den omnibusdienst te Parijs zoo geschatte sterke dieren, Fig. 223, uit het landschap Perche, ten zuiden van den mond der Seine, vormen met eenige andere slagen aan de oevers der Seine, volgens

Sanson, een zelfstandig ras en niet, zooals wel beweerd is, een kruisingsproduct van het Boulogneesche en het Arabische paard. Voor deze laatste bewering is volgens hem geen enkele grond voorhanden, terwijl er overblijfselen van het Seine-paard gevonden zijn in den diluvialen bodem, die aantoonen, dat dit paard aldaar reeds eeuwen geleden geleefd moet hebben. Bovendien is het dolichocephaal, terwijl het Arabische paard brachycephaal is. Overigens is het Percheron-paard een product van den bodem, het voedsel, 't klimaat en de opvoeding, en niet alle paarden, die als zoodanig verkocht worden, zijn Percherons. Immers uit Bretagne, Picardië, Vlaanderen enz.

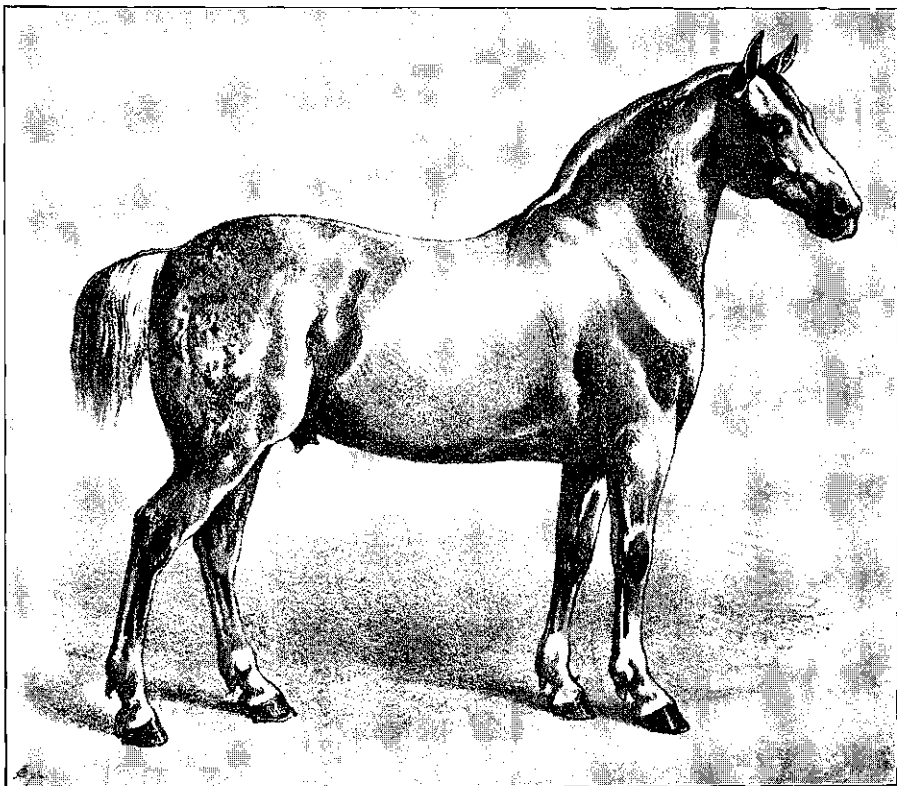


Fig. 223. Percheron-heugst.

worden jaarlijks veulens aangekocht en door een zorgvuldig opfokken in de rijke weiden aan de Seine tot Percherons gevormd; slechts de gelijksoortige verpleging geeft dan eenige overeenkomst in den vorm.

Om de raszuiverheid te bewaren is een stamboek aangelegd en zorgt de stoeterij te Blois voor goed fokmateriaal. Men onderscheidt twee soorten: kleine, niet hooger dan 1.60 M. en 500—600 KG. zwaar, en groote, van 1.60 M. en meer hoogte en zwaarder dan 600 KG. De kleinste vertoonen de zuiverste type. De meeste zijn schimmels, maar andere kleuren komen ook voor.

Het Percheron-paard is niet enkel tot Frankrijk beperkt, maar wordt ook veel uitgevoerd. Zoo b.v. naar Amerika, waar van de ingevoerde fokdieren

een stamboek wordt aangehouden, in aansluiting met dat in Frankrijk. Fig. 224 stelt den Amerikaanschen stamhengst van dit ras uit de stoeterij van den heer Mark Durham in Illinois voor ¹⁾.

Verder treft men in Frankrijk veelvuldig aan het *Vlaamsche* paard, dat met het Zeeuwsche veel overeenkomst heeft en ook in Westelijk België algemeen verspreid is.

De lichtere paarden in Frankrijk zijn meest van Arabische afkomst.

Onder de gekruiste rassen is het *Anglo-Normandische* paard, Fig. 217, ontstaan uit eene kruising van het oorspronkelijk Normandische en het Engel-

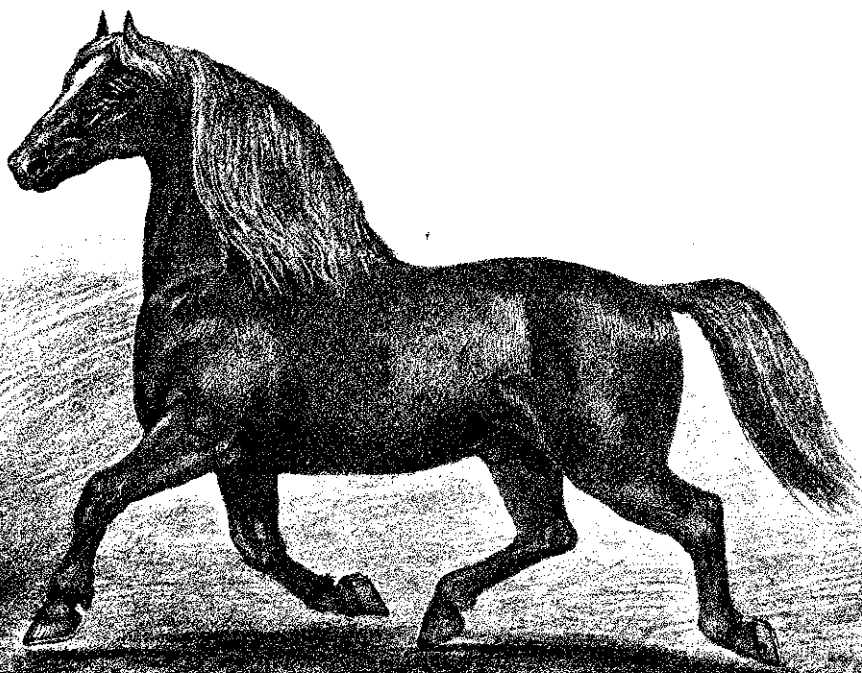


Fig. 224. Percheron-hengst VOLTAIRE, ingeschreven in het Fransche en Amerikaansche stamboek voor Percherons en uit Frankrijk ingevoerd in Amerika door M. W. Durham te Wayne, Illinois.

sche volbloed-paard, het meest beroemd en als koetspaard ook elders, vooral in Amerika, zeer gezocht.

België bezit, behalve het Vlaamsche en het zware Brabantsche, Fig. 226, het lichtere *Ardenner* paard, waarvan thans het zoogenaamde Condroz-slag, aan de oevers der Maas en Sambre, in de provinciën Luik en Namen, het meest gezocht is ²⁾.

¹⁾ Zie over de paardenfokkerij in Amerika een belangrijk opstel van den heer I. G. J. van den Bosch in het Maandblad voor oud-leerlingen der Rijkslandbouwschool, 1892.

²⁾ Als gemiddelde afmetingen van het Brabantsche paard worden door Leijder opgegeven:

In geen land worden de paardemassen zoo goed onderscheiden en treft men zooveel fokrassen aan als in Engeland. Door uitvoer naar andere streken zijn zij tevens van veel invloed geweest op de elders voorkomende paarden, gelijk hierboven uit het medegedeelde omtrent het volbloedpaard reeds gebleken is.

Te oordeelen naar de beschrijving, daarvan gegeven, had het oorspronkelijk zware paard in Engeland veel overeenkomst met dat van Westelijk Europa; het had eene zwarte kleur en volgens overlevering werd het uit Nederland

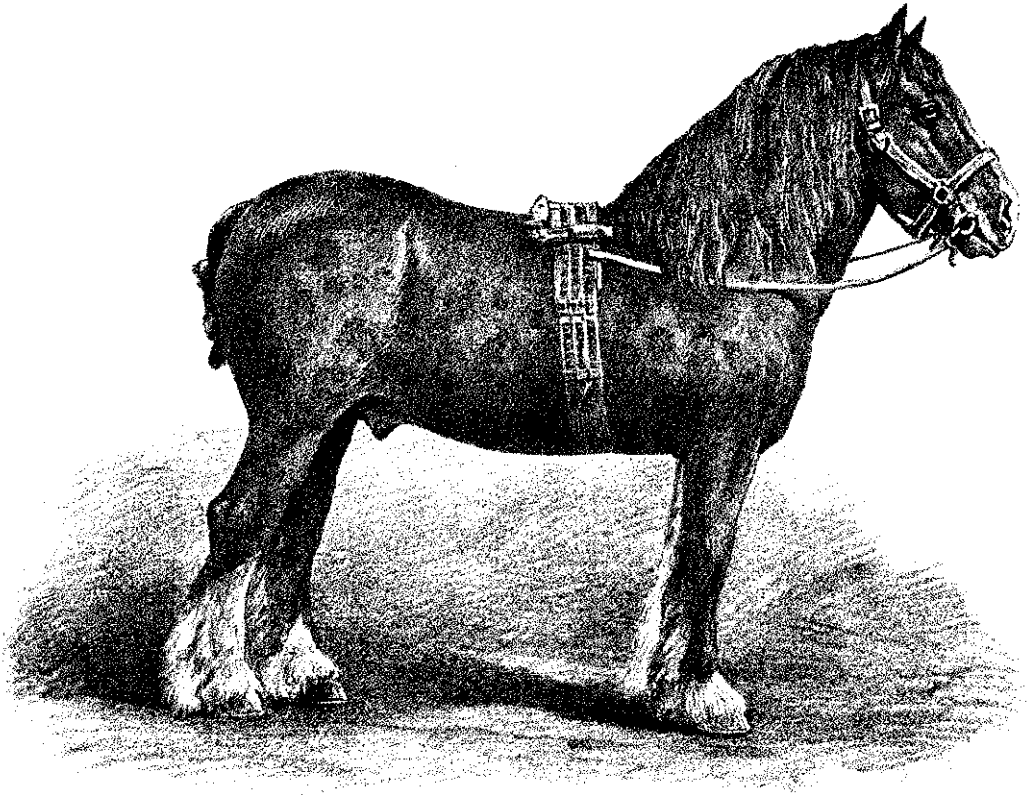


Fig. 225. Clydesdale hengst, PRINCE OF CARRUGHAN, 8154.

	Hoogte		Afstand v. h. borst- been t. d. grond	Lengte v. d. romp	Breedte			Omtrek	
	op de schoft	op den rug			van voren	der borst	van 't kruis	borst	voorpijp
	cM.	cM.	cM.	cM.	cM.	cM.	cM.	cM.	cM.
Hengst	167	153	77	171	57	69	60	220	26
Merrie	163	152	79	171	52	63	66	208	23

De breedte van borst en kruis is ongeveer 40 % van de schofthoogte en 92—94 % van de borstdiepte. De borstomvang overtreft minstens 30 % de lengte van den romp.

Van de merrie zijn, behalve de gestelhoogte en de breedte van 't kruis, de afmetingen iets kleiner.

Van de Ardenner hengsten is de hoogte 150 à 158 cM., de borstomvang 205 à 210 en de pijpomvang ongeveer 25 cM.

ingevoerd, althans dekhengsten, om er mee te kruisen. Wat vorm en grootte betreft kwam het echter meer met het Vlaamsche paard overeen.

Dit oude Engelsche karrepaard is de grondslag geworden van de thans meest gezochte trekpaarden in Engeland, namelijk het *Shire-horse*, Fig. 208. Ter verbetering voerde Bakewell in 't laatst der achttiende eeuw vele zwarte Belgische en Friesche hengsten in. Thans in de midden-graafschappen Cambridge, Huntingdon enz. gefokt, gaan de Shires veel naar de groote steden om als sleeperspaard (*dray-horse*) te dienen, merriën ook naar Schotland om met de Clydesdales als fokdier gebruikt te worden. Bij een goed gebouwd

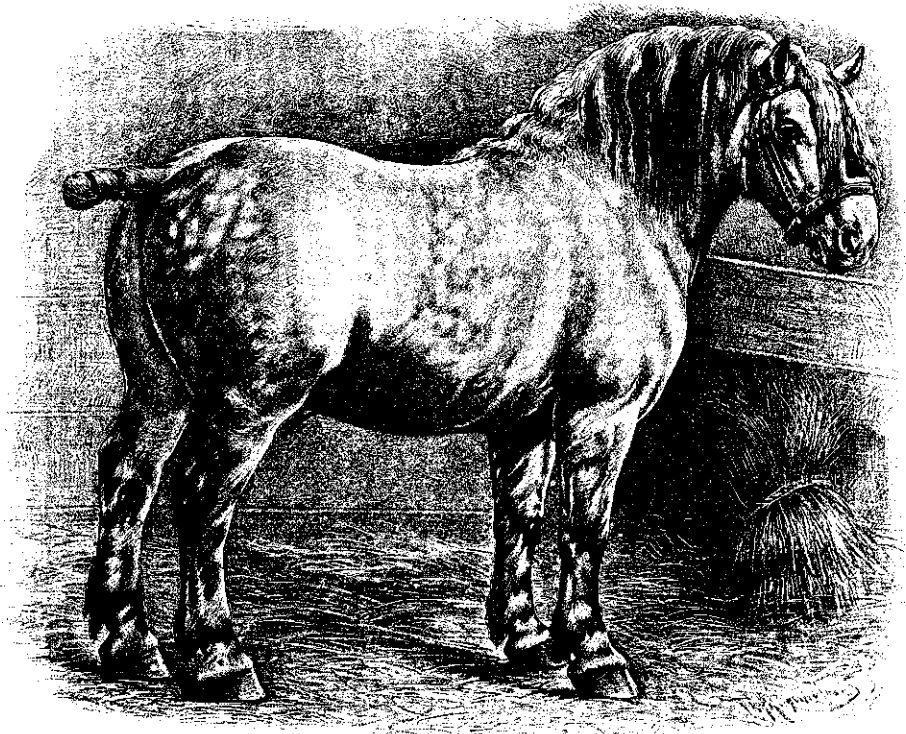


Fig. 226. Brabantsche hengst MERCUR, hoog 1.66 M., ingeschreven in het Belgische stamboek.

zwaar lichaam hebben zij een goeden gang, vooral een gevolg van de goed geplaatste schouders. Zij mogen niet te klein zijn. De jury van de in 1893 te Chester gehoudene tentoonstelling zegt: „Een 5-jarig goed Shire-paard van 17 hands ¹⁾ is 90—100 pond st. waard, terwijl een goed 16 hands slechts 50—65 pd. st. waard is”. De kleur is zwart, bruin of donkerbruin.

De *Clydesdales*, Fig. 225, (vooral aan de oevers der Clyde, in Schotland, maar ook in verschillende deelen van Engeland verspreid) vormen mede een zwaar landbouwpaard; het bezit eene gemiddelde hoogte van 1.75 M., met zware schouders en dijën en dikke pooten met veel behang. De kleur is bruin

¹⁾ *Hand* is een Engelsche paardmaat = 10.462 cM.

of zwartbruin met dikwijls witte voeten en bles. Ook deze paarden danken hunne zwaarte waarschijnlijk aan eene kruising met het Vlaamsche paard ¹⁾.

Voorts kunnen nog vermeld worden de *Suffolks* in de oostelijke graafschappen Suffolk, Essex en Norfolk, meestal voskleurig en met eene gemiddelde grootte van 1.70 M. Schoon niet zoo zwaar als de Clydesdales hebben zij als landbouwpaard en, wegens hunne groote kracht, als trekpaard (brouwerspaard) in de steden een zeer goeden naam.

Van de Engelsche paarden, waarin Arabisch of Oostersch bloed voorkomt, is het volbloedpaard hierboven reeds genoemd. Eene eeuw geleden, toen er

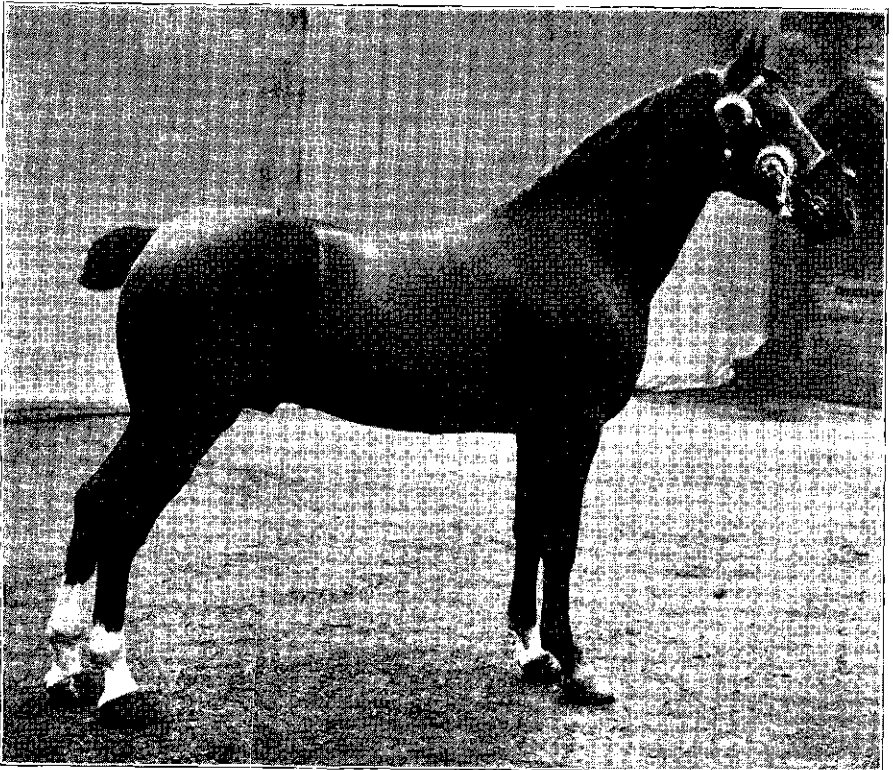


Fig. 227. ROYAL DANEGELT, Hackney-bengst, eig. Walter Gilbey, Bart, te Elsenham Hall, Essex. H. St. 5785.

nog weinig voertuigen in gebruik waren en ook de landbouwproducten meer gedragen dan getrokken vervoerd werden, was voor dit doel een betrekkelijk licht paard, niet grooter dan 15 hands, in gebruik, *pakpaard* geheeten. Meer bepaald diende dit bij het veelvuldige smokkelen dat toen aan de kusten plaats had. Dit oude pakpaard is thans niet meer aanwezig maar in andere rassen opgegaan.

¹⁾ Volgens Sanson vormen de Nederlandsche en Vlaamsche paarden met die van Clydesdale, Pinzgau en Poitevin, slechts variëteiten van één ras, dat hij het Friesche ras noemt.

Thans wordt in Engeland van volbloed gebruik gemaakt bij het aafokken van *jacht-*, *rij-* en *koets-* of *wagenpaarden*.

Het Engelsche jachtpaard (*hunter*) komt het meest met volbloed overeen; het is echter iets zwaarder, wat minder hoog op de beenen en wordt veelal verkregen door kruising van volbloedhengsten met Yorkshire of Iersche merriën. Men onderscheidt nog een zwaarder en een lichter slag.

Het rijpaard (*hack* of *hackney*) is een sierlijk paard, Fig. 227, dat thans in Engeland zeer gezocht wordt, met meer afgeronde vormen dan de hunter of het volbloed. Men onderscheidt grootere, boven de 15 hands, en kleinere van 14—15 hands.

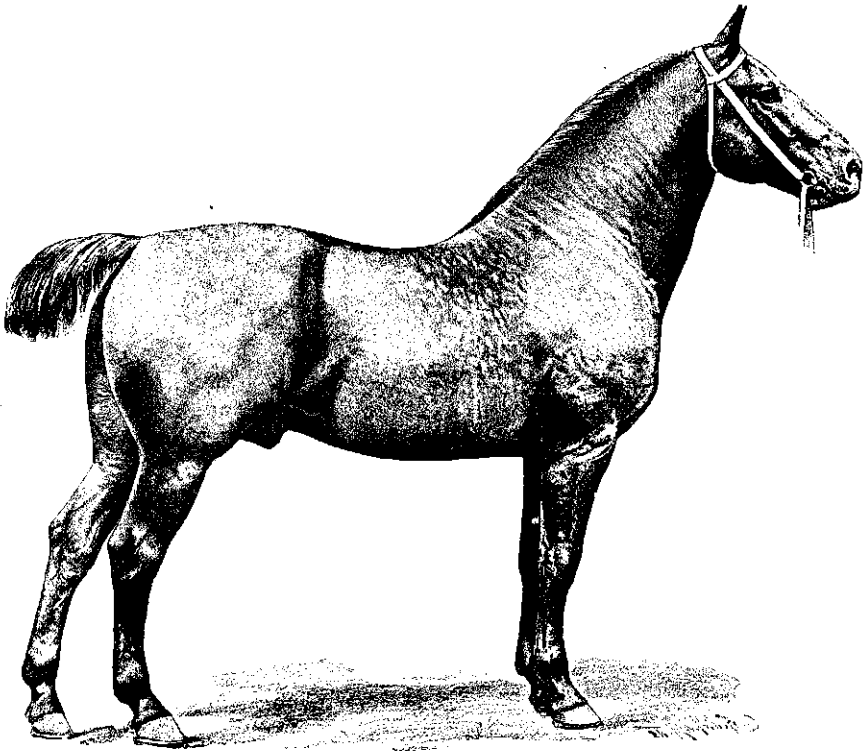


Fig. 228. Oldenburger hengst.

Een nog kleiner rijpaard, tevens gezocht als cavaleriepaard, is de *Cob*, van ongeveer 14 hands. Minder Arabisch bloed dan de bovengenoemden bevatten de *koets-*, *tuig-* of *wagenpaarden*, waarin evenals elders eene groote verscheidenheid bestaat. Het meest bekend daaronder zijn de *Clevelandsche bruinen* en de *Norfolksche dravers*; de laatste schijnen van Friesche afkomst of door kruising met Friesche hengsten verkregen te zijn. Thans kruist men Clevelandsche merriën met volbloedhengsten om een licht koetspaard te fokken; terwijl een eenigszins zwaarder slag veel naar de steden gaat voor het rondbrengen van koopmansgoederen in lichte rijtuigen. Onder den naam van Iersche paarden, Fig. 220, verstaat men hier te lande paarden die verkregen zijn door kruising van het Iersche landpaard met volbloed.

De *kleinere paarden* worden in Engeland *ponies* geheeten. Op de tentoonstelling vraagt men deze van 14 hands en daar beneden; sedert 1897 wordt ook nog, onder den naam *Poloponies*, een iets grooter soort van 14 hands 2 inches gevraagd. Men onderscheidt daarvan nog verschillende rassen of slagen; zij worden vooral in Schotland en Ierland aangefokt. De ook bij ons wel bekende *hitten* zijn meest van de Shetlandsche eilanden afkomstig; ze zijn zelden grooter dan 1.20 M.; grootere noemt men *dubbele hitten*. Noorwegen en IJsland leveren dergelijke paardjes. De ponies uit Wales en Exmoor, in de Schotsche hooglanden, verschillen in enkele opzichten hiervan; op de Engelsche tentoonstellingen mogen deze niet hooger dan 12 hands 2 inches zijn en de Shetlandsche niet hooger dan 10 hands 2 inches. Dergelijke kleine paarden komen ook voor in Zweden en Noorwegen en in noordelijk Rusland.

In de meeste landen van het Duitsche rijk en in Oostenrijk staat de paardenfokkerij grootendeels onder den invloed der regeering, en het verkrijgen van een goed militair paard treedt daarbij op den voorgrond. In de stoeterijen is fokmateriaal uit verschillende streken bijeengebracht; Arabische hengsten en Engelsche volbloedpaarden spelen daarbij de hoofdrol; gewoonlijk worden deze met den naam *raspaarden* betiteld. De aangefokte hengsten — meerendeels halfbloed — worden in zoogenaamde hengsten-depôts voor de landbouwers ter dekking gesteld.

De belangrijkste stoeterijen zijn: *Trakehnen* in Oost-Pruissen, *Friedrich-Wilhelm* te Beberbeck in Brandenburg, *Graditz* in Saksen, *Weil* bij Stuttgart in Wurtemberg enz. Op deze wijze worden wel goede en deugdzaame paarden verkregen, inzonderheid rijpaarden of in het algemeen paarden voor militair gebruik, maar voor het gebruik in den landbouw zijn zij minder geschikt; zoodat daar waar in Duitschland een zwaar landbouwpaard noodig is, dit dikwijls van elders moet worden ingevoerd. Clydesdales, Percherons en Belgische paarden zijn zoo in dit land niet zeldzaam en worden er in privaat-stoeterijen ook wel aangefokt. In de laatste jaren worden in enkele rijksstations als dat te Keulen, ook koudbloedige paarden (Belgen) gehouden.

Als uitstekend voor militaire doeleinden geschikt en als het beste cavaleriepaard wordt het *Oost-Pruisische* paard beschouwd, waarvoor Trakehnen de hengsten levert, Fig. 229. De meeste paarden, voor de Duitsche remonte benodigd, worden in Oost-Pruisen aangekocht.

Een zeer goeden naam wegens zijne paardenfokkerij heeft voorts het hertogdom *Oldenburg*, dat door zijne rijke weiden aan de oevers van de Wezer en de Jahde daartoe ook uitnemend geschikt is.

Het *Oldenburgsche paard*, Fig. 228, dat thans hier te lande veel wordt ingevoerd om daarmede Geldersche en Friesche paarden te kruisen, bl. 389, en onder den naam van bovenlandsch paard het meest bekend is, vormt geen oorspronkelijk ras. Vroeger werden in Oldenburg veel paarden met Arabisch bloed ingevoerd tot verbetering van het bestaande ras, en van het jaar 1820 af heeft men met Engelsche hengsten uit Cleveland en Yorkshire gekruist en de kruislingen verder door aanfokken onder elkander verbeterd.

De paardenfokkerij is hier in handen van de landbouwers; de regeering houdt echter eene strenge keuring en looft premiën, 3 voor hengsten en 25 voor fokmerriën uit. Door eene gepaste keuze bij het aanfokken heeft men

het alzoo in korte jaren tot een zeer gezocht ras gevormd, dat wel niet overal even groot en zwaar maar zeer conform is, bl. 87.

Schwarznecker beschrijft dit paard als volgt: „Bij éénkleurig bruin haar en eene grootte, die gewoonlijk tusschen 1.75 en 1.85 M. ligt, is de kop, die vroeger iets in den neus gebogen was (halve ramskop), thans rechter geworden; de hals, soms wat breed en slechts matig lang, is hoog opgericht; de borst is diep en breed en de schouders hebben een goeden stand; het kruis is rond, meloenvormig, met genoegzaam hoog aangezeten staart en wijst evenals de geheele achterhand eene goede gespierdheid aan, en het onderstel is beenig en soliede; de weinig uitkomende schoft en de weeke rug zijn naast de breede, vlakke en brokkelige hoeven (een gevolg van de minder vaste weiden) dikwijls de zwakke punten. Vroegrijpheid, een goed ten nutte maken van het voeder en goedaardigheid vallen bovendien nog op de balans der gewenschte eigen-

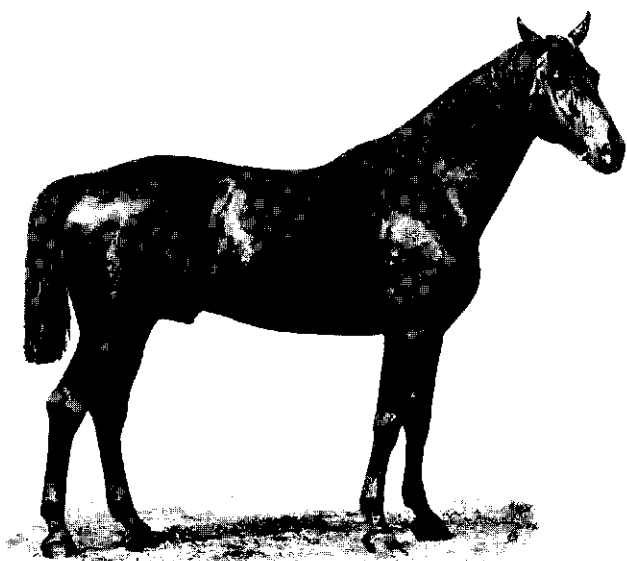


Fig. 229. Trakehner (Oost-Pruisische) hengst.

schappen”. De

genoegzame omvang, de gelijkmatige kleur, de afgeronde omtrek, een goed temperament en een betrekkelijk krachtig gangwerk doen, volgens genoemden schrijver, het Oldenburgsche paard in vele opzichten beantwoorden aan de tegenwoordige eischen van een koetspaard.

Ook Hannover levert uitste-

kende koets- en rijpaarden, waartoe het hengstendepot te Celle heeft bijgedragen. Dit is mede het geval in Mecklenburg en in Sleeswijk-Holstein. De vroegere *Holsteinsche paarden* waren bekend wegens hunne aanzienlijke grootte en duidelijke ramskoppen; maar door kruising met Engelsche paarden, vooral uit Cleveland, heeft men ze gewijzigd en tot meer moderne koetspaarden met minder omvang en grootere snelheid vervormd. De op de *Deensche eilanden* en op *Jutland* voorkomende zogenaamde *waterdieren* zijn vlugge duurzame dieren, maar wat week in den rug en met meestal weeke hoeven; ook deze worden naar Duitschland als landbouwpaard uitgevoerd.

Vele van de bovengenoemde Europeesche paardenrassen, maar in het bijzonder de Engelsche zijn ook naar Noord-Amerika overgebracht. Het Amerikaanse renpaard bezit thans het hoogste record, dat is de grootste snelheid op de baan.

3. HET AANFOKKEN VAN PAARDEN.

Het doel, waartoe het paard hoofdzakelijk gehouden wordt, is: tot het trekken, soms dragen van min of meer zware lasten en als rijpaard.

Van een goed *rijpaard* verlangt men, dat het niet te zwaar en slank gebouwd is, en dat het buigzame rug- en halsspieren bezit; de kop moet klein, de hals lang en slank, de rug sterk en kort, de schoft hoog, de schouders lang en schuins geplaatst, de borst breed en het kruis recht zijn met hoog aangezette staart. Van de beenen eischt men, dat zij niet te zwaar, echter normaal gebouwd en droog zijn. Bij zijne min of meer vlugge bewegingen moeten de voorpooten zooveel mogelijk vóór het lichaam, de achterpooten zoover mogelijk onder het lichaam gezet worden. Bij renpaarden en harddravers, waar het vooral op snelheid en volharding aankomt, zijn lange ledematen en eene daarmee gepaard gaande lange en krachtige spierontwikkeling aan die bewegende deelen, vooral aan de achterbenen, eene juiste hoekvorming van hunne beenderen, bl. 378, en een goede ademhaling van belang. Bij paarden met een snellen gang, b.v. het Arabische en het Engelsche volbloedpaard, zijn de ledematen langer dan de hoogte van den voorromp, gemeten van het elleboogstutsteeksel tot de schoft. Zie Fig. 207. Het *militaire cavaleriepaard* moet leerzaam, onverschrokken en gewillig zijn en een sterk gedrongen lichaam met sterke beenen en vaste hoeven bezitten. Bij rijpaarden voor weelde komt het ook op schoonheid van vorm, dat is geëvenredigden lichaamsbouw aan.

Trekpaarden dienen òf voor het trekken van zware lasten, waarbij eene groote snelheid van minder belang is, òf voor het trekken van lichtere lasten met eene behoorlijke snelheid. Daar het gewicht van 't lichaam hun daarbij in de eerste plaats van dienst is, is voor het trekken van zware lasten eene zekere lichaamsmassa een noodzakelijk vereischte. Verder komen in aanmerking: eene breede borst, niet te hooge schoft, sterke schouders en bovendien, goed gewelfde ribben, sterke rug, een goed gevuld kruis, zware en niet te lange beenen met breede gewrichten. De beenhoogte is veelal geringer dan de hoogte van den voorromp, Fig. 208. De gang dient vast en gelijkmatig te zijn. Paarden voor het trekken van minder zware lasten, maar met eene zekere snelheid, behoeven natuurlijk niet zoo zwaar te zijn. Alleen voor omnibussen en dergelijke zware en zwaar beladen rijtuigen komt het naast eene goede snelheid op kracht en dus op zekere zwaarte van het paard aan. De hefboomsarmen dienen voor deze dieren dus niet te kort te zijn en het lichaam moet kort en gedrongen wezen, wat met eene ontwikkeling der spieren in de breedte, waardoor meer kracht kan worden uitgeoefend, gepaard gaat. Voorts is gewenscht eene zekere zwaarte van de voorhand, waardoor het gewicht, dat in het tuig wordt vooruitgeschoven, Fig. 33, vermeerderd wordt. Evenals bij andere trekpaarden moeten ook hier de beenderen der ledematen sterk en van breede knie- en sprunggewrichten voorzien zijn.

Bij koetspaarden, die wegens de betere wegen en de lichtere rijtuigen in den regel thans minder zwaar behoeven te zijn dan vroeger, komen sierlijkheid van bouw, een goed opgerichte hals en een behoorlijke omvang met sterke achterpooten om gemakkelijk te kunnen pareeren en te wenden, en eene goede

kniebeweging in aanmerking. Voorts zijn gewenscht: lange heffboomsamen en eene krachtige ontwikkeling der buigspieren, die eene voldoende samentrekking en daardoor eene snelle beweging mogelijk maken. Evenals bij de trekpaarden kan men zware en lichte koetspaarden onderscheiden. De eersten zijn grooter dan 1.60, de laatsten 1.60 M. of daar beneden; de mode vraagt de eersten voor groote rijtuigen, b.v. groote Berliners, de laatsten worden gevraagd voor kleinere rijtuigen, b.v. landauers.

Nathusius vindt in het quotient van de derde macht der schofthoogte in het gewicht der paarden een maat voor de gebruikswaarde als trekpaard. De gemiddelde uitkomsten zijner metingen zijn in het volgende lijstje bijeengevoegd.

		Gew. KG.	Hoogte in M.	Quotient
4 volbloedhengsten	} Trakehnen	539	1.705	121
12 halfbloed „		576	1.740	122
12 Hannoveranen, hengsten		569	1.700	129
7 Mecklenburgers	»	596	1.720	130
3 Oldenburgers	»	626	1.750	131
12 Oost-Friezen	»	605	1.720	133
12 Belgen		694	1.695	171
1 Clydesdaler (hengst)		710	1.600	173
4 „ (merriën)		620	1.600	151

Zware trekpaarden worden dus door het hoogste, de lichte rij- en koetspaarden door het kleinste quotient aangewezen.

Wilkens neemt als maatstaf van vergelijking de horizontale lengte (van hoog tot zitbeen) en de schoft-, romp- en beenhoogte. Zie Fig. 207 en 208. Hij vond gemiddeld, de lengte gelijk 100 gesteld, bij

	Schofthoogte	Romphoogte	Beenhoogte
6 Arabische paarden	98.86	44.30	54.56
23 Engelsch volbloed	98.46	45.15	53.31
9 Engelsch halfbloed (Hackney, Trakehner en Norfolk)	96.42	44.43	51.99
7 Zware paarden (Pinzgauer, Suffolk en Clydesdale)	88.95	42.70	46.25

De betrekkelijk grootste schofthoogte hebben dus de Arabische (rijpaarden), de kleinste de zware trekpaarden. Voor een Brabantsch paard, bl. 399, zijn deze afmetingen resp. 96.5, 52.7 en 43.8.

Voor 't gebruik in den landbouw moet het werkpaard dikwijls ook koetspaard zijn, het ploegpaard ook geschikt wezen om lasten behoorlijk snel te vervoeren. Elke streck heeft daarvoor dikwijls zijne eigenaardige behoeften en een paard noodig, geschikt om deze bijzondere behoeften te bevredigen; algemeene voorschriften kunnen daarvoor niet gegeven worden.

Bij de keuze der te paren dieren moet men intusschen het doel, dat men met het aanfokken beoogt, steeds voor oogen houden. Minder moeilijk is die keus wanneer de te paren dieren van één ras, b.v. beide volbloed zijn, of beide tot de koudbloedige slagen behooren, omdat de eigenschappen dan meer overeenkomen; moeilijker is het fokken van halfbloeddieren, omdat de eigenschappen van den hengst en de merrie dan meer uiteenloopen, en een zekerder resultaat zal men ook dan verkrijgen, wanneer het verschil niet te groot is.

Zowel de hengst als de merrie moeten echter in het algemeen vrij van erfelijke gebreken, bl. 101, overigens gezond zijn en de eigenschappen bezitten, welke in de aan te fokken paarden gewenscht worden. Daarbij komen nog bijzondere kenmerken voor den hengst en voor de merrie. Beide moeten hun eigenaardig karakter zoo goed mogelijk vertoonen en, wat vorm en temperament betreft, een hengst niet op eene merrie noch eene merrie op een hengst gelijken. In alle rassen onderscheidt zich de hengst van de merrie door een zwaarder kop en hals en in het algemeen door een eenigszins grover uitzicht en een vuriger temperament. Hengsten met een merrieachtig uitzicht erven slecht over, terwijl merriën met een hengstachtig uitzicht — dezulke zijn ook vaak van hoektanden voorzien — weinig vruchtbaar en in den regel slechte moeders blijken te zijn.

Overigens heeft men te letten op eene goede ontwikkeling der geslachtsorganen en vooral op den goeden vorm en stand van die deelen, welke blijkens ondervinding het best overerven, als het kruis, de schouders, de ledematen en andere deelen die met het geraamte nauw samenhangen, alsmede op den daarvan mede afhankelijk gang van het dier. Vooral bij hengsten die voor het eerst gedekt hebben of merriën die voor de eerste keer moeder zijn geworden, geeft men nauwkeurig acht, of de veulens op de ouders gelijken, ten einde het overervend vermogen van dezen te beoordeelen. Fokdieren, die daarin veel te kort schieten, worden liever van de fokkerij uitgesloten.

Het aanfokken van paarden geschiedt of op de gewone boerderijen of in bepaalde inrichtingen, *stoeterijen*. Op de boerderijen is het regel de merriën in 't voorjaar te laten dekken; zij kunnen dan, daar de draagtijd ongeveer 11 maanden duurt, althans voor het veldwerk in 't najaar gebruikt worden. Hengsten houdt men veelal enkel om te dekken; zij verrichten geen werk en worden in en tegen den dektijd, die ongeveer drie maanden duurt, met veel krachtvoer, haver en eieren, gevoed. Beter is het ze buiten den dektijd gepast werk te laten verrichten; hunne spierontwikkeling blijft dan beter en ook de voeding kan meer in overeenstemming blijven met die in den dektijd.

Om zich van het willig (hengstig) zijn eener merrie te overtuigen, wordt in stoeterijen een proberhengst gehouden, die, bij de hengstige merrie gebracht, door deze niet wordt afgeslagen, wel wanneer zij niet willig is. Heeft men zich alzoo van de hengstigheit der merrie overtuigd, zoo laat men den voor het dekken aangewezen hengst toe, nadat de merrie zoo geplaatst en bevestigd is, dat zij den hengst niet kan slaan. Acht a elf dagen daarna brengt men de merrie nogmaals bij den hengst; is zij drachtig geworden, dan laat zij nu den hengst niet toe ¹⁾.

't Getal merriën, dat men door een hengst laat dekken, is soms vrij aanzienlijk en bedraagt 100 en meer in den dektijd; ongetwijfeld is dit getal, niettegenstaande de krachtige voeding, wel eens te groot, vooral als er weinig tijd tusschen twee opvolgende dekkingen verloopt. In de Deutsche stoeterijen wil men, dat een hengst slechts ééne merrie per dag en niet meer dan 30 a 40 of, in aanmerking nemende dat eene merrie meer dan eens gedekt moet

¹⁾ Zie omtrent meer bijzonderheden dienaangaande in *Handleiding voor paardenfokkerij*, samengesteld door C. D. v. d. Weg.

worden, 50 a 70 merriën in den dektijd van 2 a 3 maanden mag dekken; bij edele paarden niet meer dan 14 a 16. Ook jonge hengsten mogen in het eerst niet te veel dekken. In Engeland geldt ongeveer de volgende regel:

hengst	2 jaar oud	ongeveer	10 a	15 merriën
»	3 »	»	25 »	30 »
»	4 »	»	45 »	60 »
»	5 »	» en verder	70 »	100 »

De drachtige merrie moet inzonderheid in den laatsten tijd der drachtigheid met verschooning behandeld worden. Het laten verrichten van zwaar werk, het snel doen wenden bij het rijden of het te sterk „gorden”, alsmede ongepast voedsel, bl. 105, kunnen aanleiding geven tot het verwerpen van het veulen, 'twelk in de 2^{de}, 3^{de}, 9^{de} en 10^{de} maand der drachtigheid het meest voorkomt. Zal het veulen levensvatbaar zijn, zoo moet het foetus minstens 322 dagen oud zijn. 1 a 2 weken voor dat de 11 maanden na het dekken verstreken zijn, plaatst men de merrie alleen in een ruim hok en neemt haar, als zij beslagen is, de ijzers af.

De bevalling gaat in den regel gemakkelijk, zonder hulp; zie echter bl. 106.

Het ter wereld gekomen veulen is weldra in staat op te staan en de tepels der moeder te zoeken; men laat het ongeveer 5 a 6 maand zoogen, in stoeterijen 4 a 5 maand; zie hieronder bij de voeding van 't paard. Zijn lot en bestemming hangen nauw samen met zijne eigenschappen. Als het een hengstveulen is en slechts voor den arbeid bestemd, wordt het op 1 a 1½jarigen leeftijd, in het vóór- of najaar, gecastreerd en evenals zijne makkers van het vrouwelijk geslacht, de merrieveulens, op 2 a 3jarigen leeftijd langzamerhand aan toom en arbeid gewend. Eerst op 4 a 5jarigen leeftijd mogen de jonge paarden zwaarderen arbeid verrichten en in de stoeterijen richt men ze eerst op dezen leeftijd tot rijden en trekken af. Merriën voor den aankomst bestemd, worden het best niet eerder dan op den volwassen leeftijd, in hun 5^{de} of 6^{de} jaar, gedekt. Anderen zien er geen bezwaar in om goed ontwikkelde merriën reeds vroeger, bv. op driejarigen leeftijd bij den hengst te brengen. Hengsten, die men wegens voortreffelijke eigenschappen en goede afkomst voor het dekken aanhoudt, worden insgelijks min of meer „beleerd” en liefst niet vóór den leeftijd van 5 jaren, hier te lande echter dikwijls reeds met 3 jaar, als dekhengst gebruikt. Men doet dit ook om het overervend vermogen van den hengst reeds vroeg te leeren kennen. In het eerste jaar laat men dan echter slechts eenige merriën door hen dekken.

4. VOEDING EN VERPLEGING VAN HET PAARD.

De voeding van het Paard is in 't algemeen eenvoudiger en 't getal zijner voedingsmiddelen minder groot dan die van 't Rund. Moedermelk in zijne jeugd en later versch gras is ook zijn natuurlijk voedsel. In den getemden staat wordt het als veulen ook vrij algemeen door de merrie gezoogd, maar op lateren leeftijd moet het zich óf met ander voeder dan gras tevreden stellen, óf heeft het tot het voortbrengen van den arbeid, dien men van hem eischt, meer geconcentreerd voeder noodig. Het volumineuse gras alleen is dan zelden voldoende.

Zoodra mogelijk gaat het in 't voorjaar geboren veulen met zijne moeder in de weide en blijft hier tot aan den tijd van het afwennen. Dan wordt het op stal gezet of in een hok geplaatst en met droog voer, veelal stroo en haver, gevoed. Veelal wordt daarvoor ongedorschte haver genomen en soms ook wat karnemelk of afgeroomde melk toegediend. Anderen bevelen aan het allengs af te wennen; van de moeder verwijderd, laat men het dan eerst nog drie-maal, daarna tweemaal, vervolgens eenmaal daags zuigen, om ten slotte, als de merrie nagenoeg droog geworden is, het steeds afgezonderd te houden en met enkel droog voer, of met eenig gras daarbij, te voeden. Maar geeft de moeder nog veel melk, zoo ontvangt het veulen daarbij licht te veel in eens. Anderen bevelen aan, wanneer het veulen met de merrie op stal staat, een afzonderlijk voederbakje met droog voer, waaronder haver, voor het veulen in te richten, om het langzamerhand aan ander voeder dan de melk te gewennen.

Na het afwennen gaat het 't liefst in de weide terug; in allen gevalle is 't voor eene normale ontwikkeling zijner ledematen van belang, dat het zich vrij bewegen kan. Op stal staande gaat de voeding in dezelfde richting voort en ontvangt het, naast goed hooi, bv. $1\frac{1}{2}$ KG. haver of meer en wat boonen of bij hardlijvigheid wat lijnzaad of wat lijnkoek. Het bijvoeren van afgeroomde melk wordt mede aanbevolen. Zoo wordt voortgegaan totdat het in den daaropvolgenden winter met hooi, stroo en ongeveer 3 KG. haver of gerst wordt gevoed.

Een veulen ontwikkelt zich in het 1^{ste} jaar het meest, ongeveer voor $\frac{2}{5}$, en de ontwikkeling in dit levenstijdperk is beslissend voor zijn geheele leven. Vandaar dat de voeding in het eerste jaar vooral goed moet zijn. Na het 1^{ste} jaar is eene goede weide het meest gepast en geen of weinig toevoer noodig, terwijl het in den volgenden winter op stal staande, naast hooi, $2\frac{1}{2}$ a 3 KG. haver of bij stroo-voeding iets meer haver ontvangt. Zoo wordt voortgegaan tot op den leeftijd van ongeveer 3 jaar, waarna het meestal aan den arbeid gewend wordt en meer voeder dient te ontvangen.

Waterig voedsel, als wortelen en aardappelen, past niet voor jonge paarden, moeten althans slechts in geringe hoeveelheid gegeven worden. Het best zijn gewone wortels. Zijn de weiden slecht, zoo wordt aan de jonge paarden ook in den zomer toevoer gegeven. In plaats van enkel haver bevelen anderen een mengsel van haver en boonen aan. Bij stroo, in den vorm van haksel gegeven, vervoedert Nathusius aan jonge paarden een gelijk volume van een mengsel van gelijke deelen zemels, haver en aardnootkoek. Reynolds beveelt voor veulens van de zware Engelsche paarden aan: in den eersten winter, na het afwennen, een mengsel van 1 deel haver, 2 deelen zemels en 3 deelen boonen, en verder 7 deelen best hooi en eene gelijke hoeveelheid wortels. Als één-jarigen ontvangen zij in de weide een weinig haver en boonen toe, in den volgenden winter, naast hooi en wortels, boonen, haver, mais en zemels, in den volgenden zomer weder weide en in den 3^{den} winter, naast hooi, haver, mais en zemels.

De hoeveelheid voedsel, die het min of meer volwassen paard moet ontvangen, regelt zich naar zijn gewicht, naar den arbeid, dien het verricht, enz. Paarden, die veel werken, ontvangen veel krachtvoer en meestal haver

met hooi en stroo als toevoer; als ze niet werken, vormen de laatste het hoofdvoer en wordt het rantsoen haver verminderd. Behalve haver dienen voor krachtvoer ook gerst en mais: gerst meer in zuidelijke gewesten, mais vooral door de omnibusmaatschappijen om aan de duurdere haver te sparen, waarbij dan 5 KG. haver door 4 KG. mais vervangen wordt. Lehmann merkt dien-aangaande het volgende op: „Mais heeft, wegens haar grooter gehalte aan lichtverteerbare koolhydraten, de eigenschap op vetvorming te werken, de paarden licht te doen zweeten, ze een goed uitzicht te geven, maar maakt ze iets minder krachtig; door gewenning kunnen de nadeelen der maisvoeding echter zeer verminderd worden. In Berlijn wordt aan de trampaarden een vrij groote hoeveelheid mais gevoederd, waarbij een óéspan daags 24 en een dubbel span 26 KM. weg aflegt. Wanneer men nu elken dag van een dier hetzelfde werk verlangt, dan kan men ook een voedermiddel, dat anders vet-aanzettend werkt, zonder schade gebruiken, want dan wordt juist geen vet afgezet. Wanneer een dier echter eenige dagen lang weinig werk doet en er daarna weder groote inspanning van wordt verlangd, dan wordt het door het afgezette vet licht vermoeid; een dergelijk paard moet met een eiwitrijk voeder gevoed worden”. Hij beveelt aan: 5 KG. haver en 3 KG. mais en, om het eiwitgehalte iets te verhoogen en ter bevordering der verteering, 1 KG. aardnootkoek (of 1½ KG. boonen) — het geheel ter vervanging van 11 KG. haver.

Ook tarwe en rogge worden aan paarden gevoederd maar mogen niet in te groote hoeveelheid gegeven worden, daar zij licht congesties en gevaarlijke ontstekingen kunnen veroorzaken. Met het voeren van boekweit moet men om dezelfde reden voorzichtig zijn, bovendien doet zij de paarden licht zweeten. Verder kan de haver ten deele vervangen worden door koek, boonen en in bijzondere omstandigheden ook door vleesch en vleeschmeel. Ook melassepreparaten zijn in den laatsten tijd aanbevolen, als een licht verteerbaar voedsel bij veel krachtsinspanning.

De voedernormen volgens Em. Wolff (Lehmann) zijn, per dag en per 1000 KG. levendgewicht, in kilogr.:

	Geheele hoeveelheid droge stof	Verteerbare stoffen			Voedereenheden celstof		Voedings- ver- houding.
		eiwit en amid	kool- hydraten	vet	= 1	= ½	
bij matigen arbeid	20.0	1.5	9.5	0.4	12.0	10.0	1 : 7
„ gemiddelden „	24.0	2.0	11.0	0.6	14.5	12.8	1 : 6.2
„ zwaren „	26.0	2.5	13.3	0.8	17.7	15.5	1 : 6

De ruwe celstof is voor de voeding van 't paard van weinig of geen direct nut, omdat voor het kauwen en in 't algemeen voor de vertering daarvan zoo-veel arbeid vereischt wordt, dat er van het nuttig effect weinig of niets overblijft. Men kan dus zonder bezwaar de verteerbare celstof van de geheele hoeveelheid verteerbare organische stof aftrekken en de rest van het ruwvoer en het krachtvoer als gelijkwaardig beschouwen. Alleen bij slap voer mag men de prikkelende middellijke werking van de celstof op de spijsvertering niet geheel uit het oog verliezen.

Settegast geeft als voedernormen:

voor	dagelijks			
lichte wagenpaarden, rij-, jacht- en soldatenpaarden	}	3 a 4.5 KG. haver,	} Bij strengen dienst wordt het rantsoen haver vergroot.	
		3 a 4 „ hooi,		
		1 a 1.5 „ stroo.		
Zware wagenpaarden	}	4.5 a 6 „ haver,		
		3 a 4 „ hooi,		
		1 a 1.5 „ stroo.		
Landbouwpaarden	}	3 a 4.5 „ haver,	} Oudere merriën en die van meer waarde ontvangen bovendien 0.8 a 1.5 KG. haver.	
		lichtere . . .		3 a 4 „ hooi,
				1.5 „ stroo.
	gemiddelde .	4.5 „ haver,		
		4 a 5 „ hooi,		
		1.5 a 2 „ stroo.		
	zware	}		6 „ haver,
				5 a 6 „ hooi,
				1.5 a 2 „ stroo.
Lastpaarden	}	7.5 a 9 „ haver,		
		6 a 7.5 „ hooi,		
		2 „ stroo.		
Fokmerrie van gemiddelde zwaarte en niet werkende	}	7.5 a 10 „ hooi,		
		4 a 6 „ stroo.		

De rantsoenen, bij het leger hier te lande gegeven, zijn:

	zomerrantsoen	winterrantsoen
Cavaleriepaarden en officierspaarden bij de artillerie	}	}
	haver 4 1/2 KG.	4 KG.
	hooi 3 „	3 „
	stroo 3 1/2 „	4 1/2 „
Rijkspaarden bij de veld- en rijdende artillerie	}	}
	haver 5 „	4 „
	hooi 3 1/2 „	3 1/2 „
	stroo 4 „	4 1/2 „

Het stroo dient grootdeels voor strooisel en wordt thans voor een deel door turfstrooisel vervangen.

Aan de Hongaarsche stoeterij Mezöhegyes ¹⁾ gelden de volgende voedernormen:

	haver	hooi	stroo van zomergraan
	KG.	KG.	KG.
Veulen van de 3 ^{de} tot de 6 ^{de} week	0.3	—	—
„ „ „ 7 ^{de} week tot aan het afwennen (1/2 jaar).	1	—	—
Veulen van het afwennen tot 1 jaar	2.25	3	2
Hengsten en merriën éénjarig bij weidegang	2	1	2

¹⁾ Edward von Egan, *Das Ungarische Pferd*. Zie ook Graf C. G. Wrangel, *Das Buch vom Pferde*, waarin, behalve over de voeding, vele bijzonderheden voorkomen omtrent de behandeling en verpleging, vooral van weeldepaarden.

	haver	hooi	stroo van zomergras
	KG.	KG.	KG.
Hengsten en merriën éénjarig stalvoeding . . .	3	4	2
„ „ „ tweejarig bij weidegang . . .	1.5	1	2
„ „ „ „ „ stalvoeding . . .	2.5 a 3	5	4
„ „ „ driejarig bij weidegang . . .	2	1	2
Hengsten bij het begin van den dektijd . . .	4.5	6	—
„ gedurende den dektijd	5	6	—
„ buiten den dektijd	4.5	5	2
Merriën drie- a vierjarig bij stalvoeding . . .	3	5	4
„ in de stoeterij opgenomen, tegen het 5 ^{de} jaar	5	5	—
Fokmerriën zonder veulen bij weidegang . . .	—	3	3
„ drachtig bij weidegang	2	3	4
„ met veulen bij weidegang	2.5	3	3
„ zonder veulen bij stalvoeding	2	6	8
„ drachtig bij stalvoeding	2.5	8	5
„ met veulen bij stalvoeding	3	8	6

Bij vervanging van haver door ander voer geldt 1 KG. haver = 2 KG. hooi = 0.75 KG. gerst = 0.75 KG. zemels = 0.6 KG. mais = 8 KG. groenvoer.

Het rantsoen der landbouwpaaarden regelt zich veel naar het werk, dat zij moeten verrichten, en de weide of het groenvoer, die of dat gegeven kan worden. In den nazomer en herfst, wanneer het meeste werk verricht moet worden, is weide veelal niet voldoende en wordt 2 a 4 KG. brood (van gerst en boonen veelal) of 5 a 10 liter haver en boonen per dag toevoer gegeven.

Des winters ontvangen zij stroo en daaronder ook boonstroo in matige hoeveelheid met b.v. 7.5 liter haver, als zij niet al te mager op stal komen, of mocht zulks wel het geval zijn — 'tgeen in den regel ook financieel minder voordelig is — meer; ook als zij, op stal staande, nog veel werk moeten verrichten, ontvangen zij meer. In den voorwinter wordt bij dit voeder b.v. wel 5 liter gele wortels gevoegd en in het voorjaar, als de werkzaamheden te velde weer beginnen, veelal eene grootere quantiteit boonen gegeven. Geeft men het stroo ten deele in den vorm van haksel en met haver vermengd, zoo moet dit lang gesneden zijn, bl. 130.

Wij laten hier nog eenige rantsoenen volgen.

Nathusius voedert zijn trekpaarden, die over de 600 KG. zwaar zijn, 9 KG. haver, ongeveer 4 a 5 KG. hooi en 2.5 KG. haksel. Een gedeelte der haver, tot 1 KG., wordt ook wel door een gelijk gewicht aardnootkoek vervangen en tot versterking soms mais, zemels, meel en boonen bijgegeven.

De 700—800 KG. zware paarden, bij de suikerfabrieken in den omtrek van Maagdenburg in gebruik, ontvangen tot 14 KG. haver met wat haksel en een weinig hooi. De paarden der Parijsche omnibus-maatschappij, 545 KG. zwaar, krijgen, naast hooi en stroo, 5 KG. haver en 3 KG. mais; die te Berlijn 7.5 KG. koren, meest haver en mais, en 1.5 KG. haksel; sleeperspaarden te Liverpool 4.5 KG. mais, 2.25 KG. boonen of Canadasche erwten

met haksel van stroo en hooi gemengd, in de verhouding van 60 proc. kortvoer en 40 proc. hooi en stroo.

Van al de landbouwdieren heeft het Paard de meeste verpleging noodig. Het is niet alleen 't meest vatbaar voor verschillende ziekten, maar het is ook in den regel 't duurst; zorg voor gezondheid of gebruik der middelen tot herstel worden derhalve bij 't paard het best beloond.

Die verpleging bestaat vooreerst in het beschutten tegen koude, zoowel in het ongunstige jaargetijde als in den zomer, na den arbeid. (Gebruik van dekken en niet te koude, tochtvrije stallen.)

De stallen worden het best zoodanig ingericht, dat de paarden met den kop tegen een blinden muur staan, waar tevens de kribben en ruiven aangebracht zijn. De standplaats voor elk paard, met inbegrip voor de kribbe, eischt ongeveer 3 M. lengte of iets meer en 1.25 M. breedte. Daarachter is een gang van ongeveer 1.5 M. of, als ze in dubbele rijen staan, van 2.5 M. noodig. De standplaatsen worden meestal door zoogenaamde *latierboomen* afgedeeld, die in kettingen gehangen zijn, maar uitgehaakt worden, wanneer een paard daar onder mocht geraken; daarvoor zijn verschillende inrichtingen in gebruik. In plaats van door loshangende boomen deelt men de standplaatsen ook wel door de duurdere houten of gedeeltelijk ijzeren schotten af. De hoogte van een paardenstal moet 4 a 4.5 M. zijn; de hoogte der kribben 1.1 a 1.4 M. en de houten of ijzeren ruiven 0.32 a 0.48 M. daarboven. De kribben zijn meestal van houten posten vervaardigd en aan de voorzijde van boven met plaatijzer beslagen. De meestal uit klinkers bestaande vloer helt iets, ongeveer 0.15 M., naar achteren om de urine in eene goot, achter de paarden aangebracht, te doen afloopen. De vensters worden zoo hoog mogelijk aangebracht, opdat het licht de paarden niet te hel in de oogen valle.

In de tweede plaats is eene zorgvuldige verpleging van de huid en de hoeven der paarden van gewicht. De huid wordt door middel van kammen en borstels (rossen) en zoo noodig door wasschen of baden schoon gehouden. Voor lang behaarde paarden, die zwaar werken en daarbij veel zweeten, is 't doelmatig ze van tijd tot tijd te scheren, inzonderheid dan, wanneer verwisseling van haar in het voor- of najaar met het weër niet gelijken tred houdt. Soms is 't voldoende de lange haren aan den buik, die door het aflopende zweet licht doornat worden, weg te nemen. 't Is dan tevens noodig, voor eene warme stalling te zorgen. Verschillende scharen zijn daarvoor in gebruik.

De hoeven van paarden, welke veelvuldig op harde wegen gebruikt worden, voorziet men van ijzers om hunne te groote afslijting tegen te gaan. Wij dienen dienaangaande nog in enkele bijzonderheden te treden.

Gelijk reeds bl. 18 en 368 gezegd is, bezit het paard aan elken poot één teen, respectievelijk vinger, waarop het loopt. Den beenigen grondslag daarvan vormen een drietal beentjes, waaraan eenige spieren enz. bevestigd zijn en deze met een huid bedekt, Fig. 231. Deze huid nu is aan zijn benedendeel, in plaats van met haar, met eene hoornachtige massa bekleed, welke evenals het haar uit of op deze huid, daar waar zij er meê vereenigd is, groeit en min of meer den vorm eener schoen bezittende, het benedendeel der pooten bekleedt. Die hoornachtige massa vormt den hoef. Men onderscheidt daaraan, zie Fig. 230, o. a.:

a. den *hoornwand*, die zich op eenigen afstand van den achterkant des

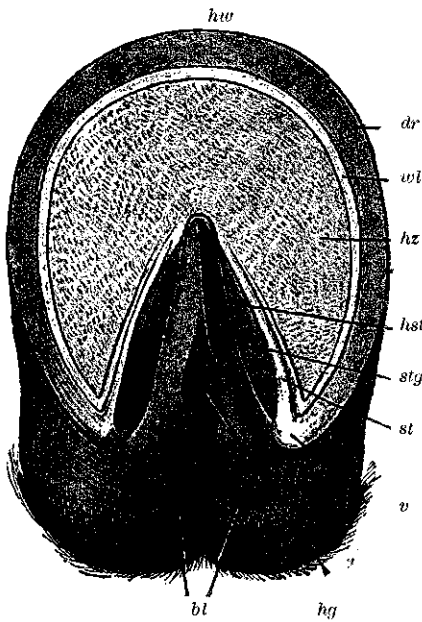


Fig. 230. Zool van een paardenhoef: *hw* hoornwand; *dr* draagrand; *wl* witte lijn; *hz* hoornzool; *hstr* hoornstraal; *hg* hoornstraalgroeve; *st* steunsels; *stg* steunselgroeve; *v* drachten of verzenen; *bl* ballen.

deelen en in 't geheele lichaam minder gevoeld.

poots naar binnen ombuigt en hier de zogenaamde boogvormige *steunsels* vormt. Het deel van den hoornwand, dat den grond raakt, heet *draagrand*; *b.* de *zool* of de vlakke, door den hoornwand ingesloten. Bij het staan raakt ook de buitenrand der zool, die van den draagrand van den hoornwand door eene smalle witte streep (de *witte lijn*) is afgescheiden, den grond, maar overigens is deze vlakke min of meer verdiept;

c. den *hoornstraal*, die week en zeer veerkrachtig is en zich aan het achterdeel van den hoef tusschen de beide steunsels van den hoornwand wigvormig uitstrekt. Hij zet zich bij het neerzetten van den voet door zijne veerkracht uit en doet daardoor ook den hoornwand uitzetten. Bij het opbeuren van den voet trekken beide zich weer samen. De schok bij het neerzetten wordt daardoor gebroken en de drukking op de gevoelige vleesch-

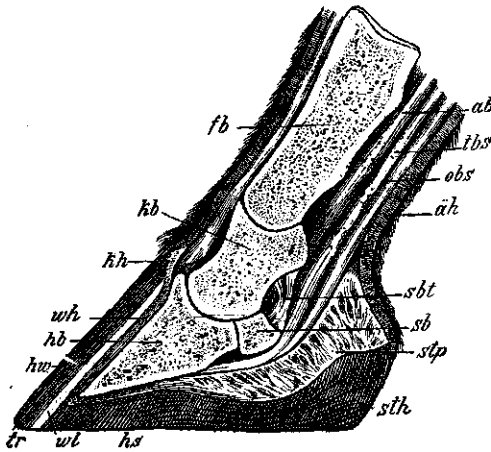


Fig. 231. Lengtedoorsnede van een paardenhoef: *fb* kootbeen; *kb* kroonbeen; *hb* hoefbeen; *sb* straalbeen; *ab* band van het sesambeen; *sbt* slijmbeurs; *tbs* pees van den ondersten hoefbeenbuiger; *obs* pees van den bovensten hoefbeenbuiger; *ah* huid; *stp* straalkussen; *sth* hoornstraal; *hs* hoornzool; *wl* witte lijn; *tr* draagrand; *kh* vleezige wand van de kroon; *wh* vleezige wand van den hoef; *hw* hoornwand.

De *hoefijzers*, gewoonlijk van smeedijzer, maar ook wel van staal en aluminium vervaardigd, dienen om den draagrand van den hoef voor afslijting te bewaren. Zij vormen als 't ware een kunstmatigen draagrand en moeten daarom denzelfden vorm als dezen hebben. Zij mogen de natuurlijke veerkracht van den hoef niet benadeelen. Hunne breedte bedraagt ongeveer het dubbel van den hoornwandrand, zoodat het 5—9-tal nagels, waarmee zij bevestigd worden, juist in de witte lijn worden ingeslagen en slechts een gedeelte van den zoolrand, 2—5 mM., er door bedekt wordt. Hunne lengte moet die van den hoef niet overtreffen; de meestal

omgebogene einden (kalkoenen) mogen den straal raken, maar dezen niet drukken. De buitenrand dient ongeveer $\frac{1}{12}$ dikker te zijn dan de binnenrand, zoodat het ijzer eenigszins naar binnen afhelt. Vóór het bevestigen van 't ijzer wordt de hoof zooveel mogelijk vlak gesneden en verder met het bruinrood gloeiende ijzer vlak gemaakt. Voor het scherp beslag in den winter worden nog afzonderlijke kalkoenen ingeschroefd of de ijzers op eene andere wijze van scherpe punten voorzien, terwijl ook bij verkeerden stand der beenen, als franschen en toontredersstand, wel een bijzonder beslag in toepassing wordt gebracht.

5. GEBRUIK VAN HET PAARD.

Waartoe het paard dient is bij het aanfokken, bl. 406, reeds gezegd, en 't zal voldoende zijn nog slechts enkele opmerkingen daaraan toe te voegen.

Vooraf laten wij volgen eene kleine statistiek, die aanwijst het aantal paarden en het gebruik dat daarvan in ons land gemaakt wordt. Daaruit blijkt tevens dat de paardenfokkerij vooruitgaat.

	van 1871—1880	van 1881—1890	van 1891—1899	In 1899
Dekhengsten	813	957	854	860
Veulenmerriën	31.375	33.132	34.575	40.346
Paarden beneden 3 jaar en veulens	48.267	53.412	57.561	65.196
Werkpaarden	184.013	184.528	178.721	178.555
Samen	264.468	272.029	271.711	284.955
Veulens angefokt	—	—	25.665	31.332

De arbeid door een paard verricht kan men onderscheiden in inwendigen en uitwendigen arbeid, bl. 64. Eerstgenoemde is bij kondbloedige paarden met een rustig temperament gewoonlijk geringer dan bij warmbloedige paarden of met andere woorden: warmbloedige paarden hebben bij gelijk gewicht meer onderhoudsvoeder noodig. Het paard verricht uitwendigen arbeid: 1^o. als het zijn eigen lichaam, 2^o. als het een daarmede verbonden last verplaatst. Den laatsten alleen kan men nuttigen arbeid noemen. Die last kan gedragen (bij rij- en pakpaarden), getrokken of geduwd (b.v. bij wagenpaarden) of deels gedragen deels getrokken worden (b.v. karrepaarden). Door Rueff wordt het draagvermogen in rust op $\frac{2}{5}$ van het levendgewicht gesteld en de trekkracht op $\frac{1}{5}$ van de draagkracht. Beweegt zich tevens het paard — en dit is onafscheidelijk van het verrichten van nuttigen arbeid —, zoo vermindert het draagvermogen voor elke voet snelheid met $\frac{1}{8}$ en de trekkracht in dit geval met ongeveer $\frac{1}{5}$.

De theoretische arbeidsmaat, bij de stoommachines in gebruik en door Watt paardekracht geheeten — het opheffen van een last van 75 KG. 1 M. hoog in 1 seconde — loopt, in werkelijkheid bij een paard toegepast, zeer uiteen en kan 60—90 KgM. en meer bedragen. Van meer belang is de kennis van de kracht en den arbeid, die aangewend of verricht worden, wanneer het paard zijn eigen lichaam verplaatst. Door Sanson is deze bepaald in den stap op $\frac{1}{20}$ en in draf en galop op $\frac{1}{10}$ van het levendgewicht. Beweegt zich dus een

paard van 500 KG. in stap over een horizontalen weg van 10 KM., zoo heeft het een arbeid verricht van $500 \times \frac{1}{20} \times 10.000 = 250.000$ Kg.M. Beweegt het zich met eene snelheid van 4 M. in de seconde en legt het denzelfden weg af, zoo is de arbeid $500 \times \frac{1}{10} \times 4 \times 2500 = 500.000$ Kg.M., dus dubbel zoo groot. Er moet dus wel onderscheid gemaakt worden of de arbeid bij eene matige beweging, in stap, dan wel met grootere snelheid, in draf, verricht wordt; en in het algemeen mag men aannemen dat ook hier de algemeene wet der mechanica geldt: Wat men in snelheid wint, verliest men in kracht en omgekeerd.

Nu hangt de kracht die een paard kan uitoefenen ongetwijfeld af van zijne afmetingen, maar terwijl men de kracht evenredig kan stellen met het vierkant der lineaire afmeting, b.v. den borstomvang, is de zwaarte van het dier evenredig met de derde macht daarvan, en aangezien de nuttelooze arbeid door het verplaatsen van het dier zelf evenredig is met zijne zwaarte en deze in den draf dubbel zoo groot is als in den stap, volgt hieruit dat zware paarden niet voordeelig werken, als de last met zekere snelheid moet bewogen worden. Door Müntz te Parijs is dit proefondervindelijk bewezen. Immers als maat voor die kracht kan het voedsel dienen, en nu bleven paarden van 500 a 550 KG. zwaarte in denzelfden staat van gevoedheid, terwijl paarden van 700 KG. gewicht met hetzelfde voedsel en bij het verplaatsen van denzelfden last met gelijke snelheid in draf, in gewicht afnamen.

Waar het dus op zekere snelheid aankomt, werken zware paarden niet voordeelig. Laat ons, om dit door een voorbeeld duidelijk te maken, aannemen een cavaleriepaard van 300 KG. dat, behalve zijn eigen gewicht, een ruiter en zijn gepak, samen 80 KG. wegende, in draf moet verplaatsen. Het totale te verplaatsen gewicht bedraagt dan 380 KG. en de kracht daarvoor noodig $380 \times 0.1 = 38$ KG. of als de af te leggen weg 20 KM. bedraagt $38 \times 20.000 = 760.000$ Kg.M. Weegt het paard 500 KG. zoo wordt de kracht 58 KG. en de arbeid 1.160.000 Kg.M., dus 40.000 KG. meer, welke, aangezien het resultaat hetzelfde is, nutteloos verloren gaat en slechts door meer voedsel verkregen kan worden.

Anders wordt het geval bij het verplaatsen van een zwaarder last bij geringe snelheid. Gesteld de gemiddelde trekkracht van een paard van 300 KG. bedraagt 70 en die van 500 KG. gewicht 85 KG. Voor het verplaatsen van het eigen gewicht is nu $300 \times 0.05 = 15$ KG. en $500 \times 0.05 = 25$ KG. noodig, dus een verschil van 10 KG., terwijl de winst in kracht is 15 KG. In draf zou voor het verplaatsen van het eigen gewicht $300 \times 0.1 = 30$ KG. en $500 \times 0.1 = 50$ KG. noodig zijn, dus een verschil van 20 KG. en zou het lichte paard weer voordeelig uitkomen.

In het algemeen zijn dus lichte paarden bij een snellen en zware paarden bij een langzamen gang voordeeliger in het gebruik ¹⁾.

¹⁾ Voor het berekenen van den door een paard verrichten arbeid kan men gebruik maken van de formule: $A = L \times q \times S \times W$, waarin L de last, q een coëfficiënt, afhankelijk van de wrijving enz, S de snelheid en W den doorloopen weg voorstelt. De coëfficiënt q loopt uiteen van 0.01 tot 0.20, en kan bij het trekken voor een wagen op een harden weg gelijk 0.03 gesteld worden. Het product $L \times q$ stelt ook de door een krachtmeter gevonden trekkracht voor.

Ook heeft men eene betrekking gezocht tusschen den verrichten arbeid en het daarvoor noodige voedsel.

Op bl. 71 is reeds gezegd, dat uit genomen proeven gebleken is, dat een paard van 500 KG. 3.3 KG. voedereenheden, de celstof niet gerekend, voor zijn onderhoud nodig heeft en dat het voor elke KG. voedingsstof die het daarboven ontvangt, 550.000 Kg.M. arbeid kan verrichten. Door vermenigvuldiging van de in één KG. van een voedingsmiddel aanwezige hoeveelheid verteerbare voedingsstof in grammen (voedereenheden) met den factor 550, kan dus het arbeidsaequivalent van elk Kg. van een voedermiddel berekend worden.

Door directe bepaling van de verteerde voedingsstof werden door Wolff te Hohenheim de volgende cijfers verkregen, waaruit, na aftrek van de ruwe celstof, bl. 411, en vermenigvuldiging met 550, de volgende arbeidswaarden van 1 KG. der onderstaande voedermiddelen zijn berekend.

	Organische stof verteerd			Gelijk arbeids- eenheden
	in het geheel	ruwe celstof	zonder celstof	
	gr.	gr.	gr.	
Weidehooi	406	— 114	= 292	160.600
Klaverhooi	411	— 120	= 291	160.050
Luzernehooi	462	— 110	= 352	193.600
Haver	602	— 20	= 582	320.100
Gerst	707	— 41	= 666	366.300
Maïs	800	— 15	= 785	431.750
Boonen	724	— 45	= 679	373.450
Erwten	667	— 5	= 662	364.100
Lupinen	643	— 87	= 547	300.850
Lijnkoek	634	—	= 634	407.000

Voedingsproeven, vooral ter vergelijking van een zwaar (koudbloedig) en een minder zwaar (warmbloedig) paard voor den arbeid in den landbouw zijn te dezen opzichte nog zeer gewenscht.

Bij het verrichten van den arbeid door 't paard hangt veel van een doelmatige aanspanning, van het gewend zijn aan arbeid en eene goede dressuur af, bl. 73. Men maakt bij het aanspannen gebruik van *hamen* of het *zeeltuig* (*halsbouw*). Het eerste heeft dit voor, dat de last over een grooter deel van 't lichaam verdeeld wordt; het moet overeenkomstig den bouw van 't lichaam des paards zijn, en is het meest gepast bij het trekken van zware lasten en bij het rijden op een hellend terrein. Het zeeltuig is gepast voor lichteren arbeid. Daarbij moet de aanspanning in de richting der trekkracht zijn, bl. 72.

Bij goede behandeling kan een landbouwpvaard 20 en meer jaren bruikbaar zijn, terwijl het door 't misbruiken, ondoelmatige of onvoldoende voeding en slechte verpleging reeds met 10 jaar daarvoor dikwijls weinig waarde meer heeft.

Het paard moet langzamerhand aan den arbeid, aan toom en teugel gewend worden.

Het aanfokken en opfokken van veulens is dikwijls mede eene der bedoelingen waarom men een paard of paarden houdt, of waardoor men voordeelen behaalt. Is het de bedoeling de alzoo verkregen jonge paarden te verkoopen, zoo is het zaak zulken te fokken, waarvan eene goede gelegenheid tot afzet bestaat, bl. 391.

In de Duitsche stoeterijen rekent men van de gedekte merriën 66 proc. in het gunstigste geval en 60 proc. gemiddeld aan veulens, maar bij paarden, die tevens moeten werken, mag dit getal niet hooger dan 50 proc. gesteld worden.

Als *bijproducten* van het paard vermelden wij: het vleesch, een in vele opzichten niet te versmaden voedsel, de huid voor leder, haren voor matrassen enz., de hoeven en de mest. Uit paardenmelk wordt in enkele streken van Azië eene soort van drank (*kümys*), bl. 364, bereid.

De teelt van *ezels*, de in vele opzichten miskende dieren, die van *muilezels* en van de minder algemeene *muildieren*, komt veel met die van paarden overeen.

Ezels worden vooral gehouden in Perzië, Syrië, Egypte en Spanje; muilezels, waarvan de uitwendige organen meer met die van een ezel, de inwendige meer met die van een paard overeenkomen, in Spanje en Abessynië en in vele landen van Zuid-Europa, Azië en Amerika; muildieren, die kleiner zijn, maar uiterlijk meer op een paard gelijken, naar het schijnt slechts in zuidelijk Italië en op Sicilië — Gayot trekt zelfs het geheele bestaan van muildieren in twijfel. De namen muildieren en muilezels worden ook niet zelden met elkander verward.

Muilezels worden vooral gefokt in zuidelijk Frankrijk, in Poitou en Gascogne; hier worden bepaalde ezels, zoogenaamde *baudets*, gehouden voor het aankokken van muilezels, die men daartoe kruist met merriën, *mulassières*, uit Poitou. 't Schijnt dat deze kruising de beste muilezels oplevert. De oude provincie Poitou produceert jaarlijks ongeveer 17000 van deze dieren. Een mannelijke muilezel heet hier *mulet*, eene vrouwelijke *mule*, een jonge muilezel *muleton* en een jonge ezel, voor baudet bestemd, *fédon*, terwijl een muildier *bardot* heet.

De draagtijd van eene ezelin is ongeveer een jaar; die van eene merrie, door een ezel gedekt, is iets korter. Het dekken van eene merrie door een ezel of omgekeerd van eene ezelin door een hengst heeft dikwijls niet vrijwillig plaats, schoon de daarvoor in Frankrijk gebruikte baudets zeer vruchtbaar zijn. Een volwassen baudet dekt met succes een tiental merriën per dag. De geboorte van een muilezel (*muleton*) gaat veel moeilijker dan die van een jongen ezel of veulen. Ook sterven er vele van de jong geboren dieren, waarschijnlijk omdat zij veelal te gulzig zuigen. Om hun dit te beletten omwindt men hun muil wel met een doek, waardoorheen zij moeten zuigen en hun het gulzige zuigen eenigszins belet wordt.

De voeding en verpleging van ezels en muilezels is overigens zeer eenvoudig. Beide stellen zich met schraler voedsel tevreden en hebben niet de zorgvuldige verpleging van het paard noodig.

Voor het bestijgen van steile bergen zijn ezels en muilezels de meest geschikte dieren; zij worden bovendien vooral gebruikt tot het vervoer van lasten in en nabij de steden; de daarbij door hen verrichte arbeid is betrekkelijk grooter dan die van een paard. Een ezel van kleine gestalte draagt niet zelden meer dan 100 KG. in eens 2 a 3 KM. ver, terwijl een paard, beladen met een gewicht van 100 a 150 KG., hoogstens 50 KM. per dag kan afleggen. Voor een rosmolen gespannen kan een kleine ezel een dagelijkschen arbeid verrichten van 300000 a 400000 KgM. Voor een ander klimaat zijn de mules meer bestand dan de mulets; zij gelden in Poitou in den regel ook een hooger prijs.

Het aantal ezels en muilezels in Nederland is sterk afnemende. Terwijl er van 1871—80 nog gemiddeld jaarlijks 3204 werden geteld, was dit getal in 1899 nog slechts 1547. De meesten, bijna de helft, vindt men in de provinciën Noord-Brabant en Gelderland; in de drie noordelijke provinciën slechts 32.

H O O F D S T U K III.

SCHAPENTEELT ¹⁾.

1. AFSTAMMING EN EIGENSCHAPPEN VAN HET SCHAAP.

Het Schaap behoort tot dezelfde orde van de klasse der Zoogdieren als het Rund, namelijk tot de Herkauwers of Tweehoevigen, bl. 159. Evenals het

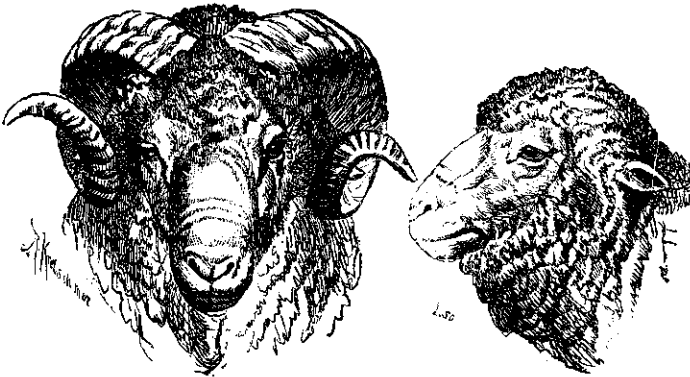


Fig. 232. Kop van het mannelijk en van het vrouwelijk schaap.

Rund bezit het ook holle horens, die echter van voren naar achteren samengedrukt, van vele ringen voorzien en meestal kurketrekkervormig gewonden zijn. In den regel bezit alleen het mannelijk dier, Fig. 232, horens en bij vele veredelde rassen ontbreken zij ook hierbij.

Bij haast geen onzer huisdieren bestaan zoo groote verscheidenheden als bij het Schaap. Of deze van één of van meer wilde soorten afstammen, is niet met zekerheid bekend. Nehring houdt het voor waarschijnlijk dat het Europeesche getemde schaap afstamt van den Moufflon (*Ovis Musman*), volgens Plinius vroeger in Spanje inheemsch, thans nog op Corsica en Sardinië in het wild voorkomende, of van het Steppenschaap (*Ovis arkar*), dat thans nog in westelijk Azië in tamelijk groote hoeveelheid in het wild gevonden wordt. Hier zoowel als in andere gedeelten van Azië komen intusschen nog meer soorten schapen in het wild voor, b.v. den Argali (*Ovis-Amon*) in midden- en noordelijk Azië, en het is mogelijk dat ook daarvan enkele getemde schapenrassen afstammen. Blijkens de historie is het Schaap reeds vroeg

¹⁾ J. Bohm, *Die Schafzucht*; Mentzel's *Schafzucht*; Dr. A. Numan, *Handleiding tot de inlandsche schapenteelt*.

getemd en in den getemden staat heeft het gewis onder den invloed van het klimaat, den grond en overeenkomstig de bedoeling van den fokker velerlei veranderingen ondergaan en zijn er alzoo ook door de teelt zelve eene menigte rassen of, volgens anderen, soorten verkregen. In Noorwegen en op IJsland komen verwilderde schapen voor.

Het mannelijk schaap heet *ram* of ontmand *weer* of *hamel*, het vrouwelijk schaap *ooi*. Tot op den leeftijd van ongeveer 6 a 9 maanden noemt men het *lam*, later *jong schaap* of *enter-* en *twinter-* en vervolgens *driejarig* en *meerjarig schaap*. Eene ooi, die niet drachtig geworden is, heet *gust* of *gel*.

Niet alleen door het bezit van de met hoeven bekleede 2 teenen aan elken poot en de met het herkauwen in verband staande samengestelde maag, maar ook in 't getal en in den vorm der tanden en kiezen komt het Schaap veel met het Rund overeen, en dergelijke benamingen, bl. 171, zijn daarvoor in gebruik. Het doorbreken en wisselen van de tanden en kiezen kan ook bij het Schaap tot herkenning van den ouderdom dienen, waarbij men echter in aanmerking moet nemen, dat bij goede voeding het wisselen eerder, bij slechte

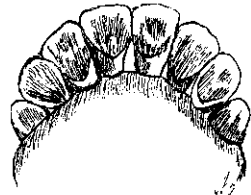
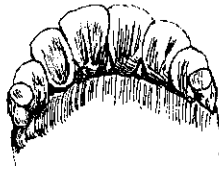


Fig. 233. Snijtanden van het Schaap, 1 jaar oud.

Fig. 234. Snijtanden van het Schaap, 2 $\frac{1}{2}$ jaar oud.

Fig. 235. Snijtanden van het Schaap, 4 $\frac{1}{2}$ jaar oud.

voeding later geschiedt. De volgende tabel, op gelijke wijze ingericht als die voor het Rund op bl. 172, wijst den toestand van het gebit in eenige levens-tijdperken van 't Schaap aan.

Bij gehoornde schapen kan ook 't getal hoornringen ten naastenbij ter bepaling van den ouderdom dienen.

OUDERDOM.	SNIJTANDEN.				KIEZEN.						SAMEN.
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	
I. Tijdperk van de melktanden bij de geboorte											
	2	—	—	—	4	4	4	—	—	—	14
1 a 2 weken oud	2	2	—	—	4	4	4	—	—	—	16
2 a 3 „ „	2	2	2	—	4	4	4	—	—	—	18
3 a 4 „ „	2	2	2	2	4	4	4	—	—	—	20
II. Tijdperk van het wisselen der tanden.											
1/2—3/4 jaar	2	2	2	2	4	4	4	4	—	—	24
1—1 1/2 „ , Fig. 233	2	2	2	2	4	4	4	4	4	—	28
2—2 1/2 „ , Fig. 234	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32
3—3 1/2 „	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32
4—4 1/2 „ , Fig. 235	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	32

Het Schaaap ontwikkelt zich snel; het neemt tot zijn tweede jaar 't meest in gewicht toe en is veelal reeds vóór zijn eerste jaar geslachtsrijp. Vroegrijpe Engelsche schapen zijn reeds op 2 a 2½-jarigen leeftijd volwassen; andere rassen eerst met 4-jarigen leeftijd. De teelschheid openbaart zich het duidelijkst in den herfst; zij duurt 24—36 uur en herhaalt zich alle 3 week; de draagtijd is ongeveer 21 weken. Sommige rassen, bv. de merino's, brengen in den regel slechts één jong ter wereld, andere twee, drie of meer. Pas geboren lammeren wegen 2.5—4 KG. of $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ van 't levendgewicht der ooi. Rammen zijn gewoonlijk $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ maal, hamels $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ maal zwaarder dan ooiën. Het gewicht van het kleine Duitsche heideschaaap bedraagt 14—28 KG., dat der merino's 25—56 KG. en de zware vleeschschapen wegen 60—70 KG.

De belangrijkste ziekten van het Schaaap zijn: de draaiziekte, trommelzucht, het ongans, klauwzeer enz. Voor het Schaaap schadelijke dieren zijn: Blaaswormen (*Coenurus cerebralis* veroorzaakt draaiziekte) in de hersenen; lintwormen (*Taenia expansa*), de groote en de kleine leverbot (*Distoma hepaticum* en *D. lanceolatum*, veroorzaken de botziekte of het ongans) in de galgangen van de lever; palissaden-wormen (*Strongylus cernuus* en *S. filicollis*) in de darmen, *S. contortus* in de maag, *S. filaria* in de luchtpijp van lammeren; de echte schapenhaarluis (*Thrichodectes sphaerocephalus*), de gewoonlijk zogenoemde schapenluis (*Melophagus ovinus*) en de schapenteek (*Ixodes reduvius*) op de huid; de schapenhorsel (*Oestris ovis*) in de neusholte, de voorhoofd-boesems en de bovenkaakholte; de schapenvlieg (*Lucilia sericata*, veroorzaakt de madenziekte) op de huid en in 't vleesch; de schurftmyten (*Dermatocoptes communis*, *Sarcoptes scabiei* en *Dermatophagus bovis*) veroorzaken de schurft.

2. SCHAPENRASSEN.

Gelijk reeds gezegd, komen van het getemde schaaap eene mouigte rassen of volgens anderen soorten voor. Wij geven, om de betrekking der rassen van ons land tot andere des te beter aan te duiden, daarvan het volgende overzicht, volgens Bohm. Deze brengt ze vooreerst tot twee hoofdgroepen: A) kortstaartigen en B) langstaartigen.

Tot A, de kortstaartigen (*Ovis Brachyura*) behooren:

- a. de *gehoornde heideschapen* in meer hoog gelegen streken en
- b. de *ongehoornde Marschschapen* in lager gelegen landen.

Tot de gehoornde heideschapen rekt hij vooreerst de schapen in *noordelijk Europa voorkomende* (Scandinavië, IJsland, de Färoër en andere eilanden, de heidevelden in Denemarken en Noord-Duitschland). Over 't geheel zijn het kleine onoogelijke dieren, die zich met een karig voedsel tevreden stellen. 't Meest bekend daarouder zijn de *Heidschnucken* op de Lünburger en Bremer heidevelden enz. Het *IJslandsche* schaaap bezit behalve de twee gewone horens nog een derde midden op den kop.

Grooter dan die in Noordelijk-Europa zijn de tot deze groep behorende schapen in *Azië en aan de xuidoostelijke grens van Europa*. Aan het achterdeel of de stuit dezer dieren zet zich eene groote hoeveelheid vet af, bij een schaaap van 100 KG. soms meer dan 20 KG., t welk aanleiding gegeven heeft

zè met den naam van *vetstuitschappen* (*O. br. steatopygia*) te bestempelen. Het is het schaap van de Tartaren, Kirghiezen en Kalmukken.

Van meer belang zijn die der groep *b*, de *ongehoornde kortstaartige* schappen, waartoe vooreerst de slagen behooren aan de kusten der Noordzee, van Denemarken tot noordelijk Frankrijk: het *Budjadinger*, *Eiderstedter*, het *Dittmarsche* en het *Friesche* en voorts *Groningsche*, *Tesselsche*, het *Vlaamsche* en het *Bagasschaap*, aan de oevers der Weichsel. En in de tweede plaats rekent Bohm hieronder het *Chineesche* en het *stompstaartschaap* in Arabië en Perzië, bij hetwelk zich, evenals bij het bovengenoemde vetstuitschaap, veel vet aan de achterdeelen afzet.

B. De langstaartige schappen (*Ovis dolichura*), met 13—22 wervels in den staart, verdeelt Bohm vooreerst in *breedstaartigen* of *vetstaartschappen* (*O. platyura*) en *smalstaartigen* (*O. leptura*). De eersten, wier met vet bezette staart nog van ongelijke zwaarte is maar soms eene aanzienlijke grootte bereikt, komen in West-Azië, Turkije Frankrijk, Noordelijk Afrika en aan Kaap de Goede Hoop voor. Het meest munt, in zwaarte en lengte der staart, daaronder uit het *Syrische* schaap. Om het dier zijn' staart — in die streken niet ten onrechte in eere gehouden — niet te doen beschadigen, wordt het uiteinde soms op een van kleine raderen voorzien plankje gelegd.

De schappen met een langen maar *niet met vet begroeiden* en daardoor *smal-leren* staart worden door Bohm verdeeld in dezulken, wier staart *niet met wol* maar met gewoon haar bezet is en die met eenen *met wol* begroeiden staart. Tot de eerste rekent hij verschillende slagen in Afrika 't huis behoorende, als het *Dinka-* of *manenschaap* in Soedan enz., het *langbeenige schaap* aan de kust van Guinea enz.

Van meer gewicht voor ons zijn de schappen, wier lange niet vette staart met wol bezet is, aangezien hiertoe de meeste fokrassen gebracht moeten worden. Zij zijn de trouwe begeleiders van den Indo-germaanschen volksstam. Bohm onderscheidt hiervan:

1. *rassen met gemengde wol*, dat zijn dezulke, waarbij zuiver merglooze wolharen vermengd zijn met merghoudende, minder gekronkelde, zoogenaamd naaldvormige haren. Hiertoe behooren:

a. het *Zackelschaap* met lange horens, meestal kurketrekkervormig naar boven gericht, in Macedonië, Moldavië, Walachije, Hongarije en op den Griekschen Archipel;

b. het *hangoorschaap*, waartoe gerekend worden het Bergamasker schaap in Lombardije enz. en enkele andere slagen in Italië, Stiermarken, Karinthië en de Salzburger Alpen;

c. het *bergschaap*, waaronder een menigte slagen en rassen in verschillende landen van Europa worden samengevat, die, als bergbewoners klein maar sterk gebouwd en niet zeer vroegrijp zijn en weinig aanleg voor vorming bezitten. In de Alpen kent men als zoodanig het *Zwitsersche* schaap, op Corsica en Sardinië het *Sardinische*, in Frankrijk het *schaap der Pyreneeën* en der *Cevennen*, in Engeland het *bergschaap van Wales* en van *Cornwales*, het *Herdwick-schaap* in Cumberland en het *zwartkoppige* schaap op het Peakgebergte, in Ierland het *Kerry-* en *Wicklow-schaap* enz.;

d. het *landschaap*. Deze benaming staat tegenover het *berg-* en het *laag-*

landsschaap. Terwijl het laatste in de lage vochtige kuststroken en het berg-schaap op de hoogvlakten voorkomt, is het landschaap de bewoner der droge en vlakke gronden in verschillende landen van Europa. Van de Nederlandsche moeten, naar onze meening, daartoe gebracht worden: het *Drentsche*, het *Veluwsche* en het *Kempensche* schaaap.

Verder rekent men daartoe het zoogenaamde *Zaupelschaap* in Beieren enz., het *Poolsche* en 't *Hannoversche* landschaap; het *schaap van Berry* en *Sologne*, dat van *Poitou* en van *La Manche* en *Limousin* in Frankrijk, het *Lacha* schaaap in Spanje.

De Engelsche rassen dezer groep onderscheidt men in die met lange wol, waartoe het *Lincoln-*, het *Devonshire*, het *Cotswold-* en het *Romney marsch* of *Kentschaap* behooren en die met korte wol, namelijk het *Shropshire*, het *oude Norfolk schaaap*, dat van *Cornwales* en dat der *woudrassen*.

2. rassen met meer slichte, naaldvormige merghoudende wolharen. De wol dezer schapen is minder kroes, langer en bezit meer glans.

Daartoe behooren het *langstaartige Bedouinen*, het *Tscherkessen* schaaap en onder de Engelschen het door Bakewell zoo beroemd gewordene *Leicester-ras*.

3. rassen, met enkel zuivere of eigenlijke wolharen, zonder merg. Deze wol kan nog zijn:

a. min of meer slicht, dus weinig kroes. Rassen met zulke wol zijn in

Duitschland: het *Rhön-*, het *Rijn-* en het *Hessische schaaap*; in Engeland: het *Southdown* of *Sussex-*, het *Ryeland* of *Hereford-* en het *Cheviotschaaap*, alle drie ongehoord en de gehoornde *Dorset-* en de *Wiltshireschapen*.

b. kroes. Elk haartje, zoodra het uit de huid te voorschijn treedt, kronkelt zich; de haren eener, door huidnaden begrensde, vlakke vereenigen zich tot strengetjes, waarin de haren niet slechts dicht

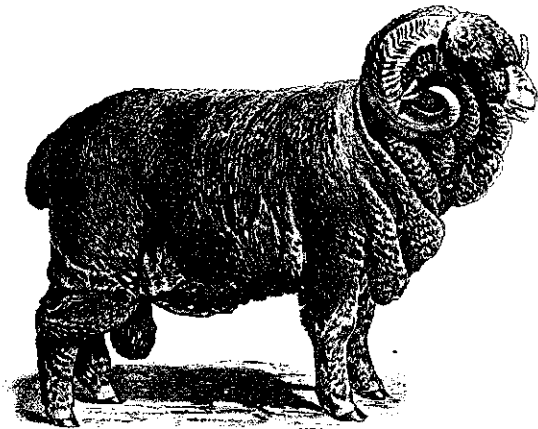


Fig. 235. Merinos-(Negretti)-Schaap.

aan elkander leunen, maar volgens hunne gelijkvormige windingen zich naar elkander voegen en door het vetzweet innig met elkander verbonden zijn.

Reeds in de grijze oudheid schijnt deze wol bij de Pheniërs, Grieken en Romeinen bekend geweest te zijn. Thans treft men nog in de landen, eens door deze volken bewoond, rassen aan, die zoodanige wol voortbrengen. Zoo in de provincie Mingrelie (Aziatisch-Rusland) het *Colchis-schaaap* en een dergelijk ras in Beneden-Italië. Van uit deze landen is dit schaaap met echte kroese wol, onder den naam *merinos* overgevoerd naar Spanje en van hier uit naar verschillende andere Europeesche landen, naar Amerika en naar

Australië. Behalve deze merinos onderscheidt men in Spanje nog het *Burdos-* of *Churra-schaap*, dat langere maar grovere wol levert.

Na dit overzicht van de bestaande schapenrassen zullen wij omtrent enkele nog in eenige bijzonderheden treden.

De *Merinos* of wandelende schapen (oudat zij in Spanje in troepen van de eene plaats naar de andere gedreven worden), zijn over 't geheel kleine dieren, die hoofdzakelijk om de wol gehouden worden. Van uit Spanje in verschillende andere landen ingevoerd (van omstreeks het midden der 18^{de} tot het midden der vorige eeuw, het eerst in Zweden in 1723), hebben zij, al naar de richting daarbij gevolgd, verschillende fokrassen geleverd. Ook hier te lande heeft men den invoer beproefd, maar allicht wegens het vochtige klimaat, zonder gunstig gevolg. In Frankrijk heeft men zich toegelegd om veel en tamelijk

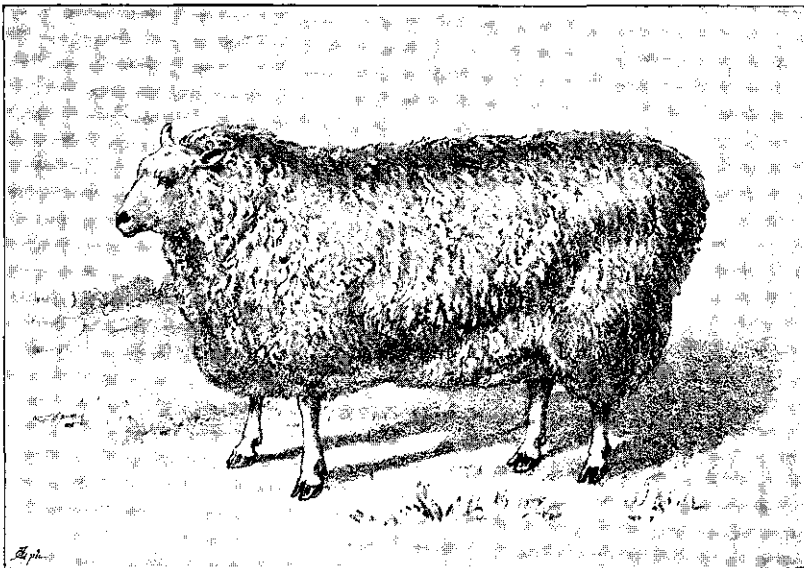


Fig. 236. Langwollig Engelsch schaap: kruisling van Lincoln met Leicester.

lange, schoon minder fijne, zogenaande kamwol er mede voort te brengen. De door Turgot in 1776 ingevoerde en naar zijn domein te Versailles genoemde *Rambouillet*s en het door Graux aangefokte hoornlooze *Mauchamp*-ras met zijdeachtige wol, zijn van alle merinos het grootst (zwaarte ruim 50 KG.), vooral die in Soissons gehouden worden. Zij vormen, naast enkele kleinere rassen die eene fijnere wol leveren, de hoofdvertegenwoordigers der Fransche merinos. In Duitschland en meer bepaald in Saksen was geruimen tijd het hoofddoel om zeer fijne wol voor lakens te produceeren met het kleine, 25—30 KG. wegende *Electoraal* of *Escuriaal*-ras. In Oostenrijk heeft men vooral het 30—40 KG. wegende *Negretti-* of *Infantando*-ras, Fig. 235, gefokt, dat meer maar minder fijne wol levert.

Deze rassen komen intusschen in Duitschland weinig zuiver meer voor. Door groote aanvoeren uit Australië en door het heffen van inkomende rechten

op wol in Amerika is de wolproductie thans in de Europeesche landen minder bloeiend. Eerst heeft men daarom door kruising met Rambouillets en Negretti's de wolproductie trachten te vergrooten, later door kruising met de Engelsche Southdowns de merinos vervormd in dieren, die naast fijne wol ook vleesch voortbrengen. Dientengevolge bestaan de meeste merinos-schaapknuden in Duitschland thans uit kruisingen van het Electoral met het Negretti-schaap of met schapen van andere fokrichtingen. Speciaal als Electoral-Negretti-schaap wordt het zachtwillige Escimial-ras of het Silezische „edele" schaap aangeduid.

Verder onderscheidt men nog de kamwol-merinos, ontstaan uit eene kruising van de Fransche Rambouillets met Negretti's, maar thans zelfstandig aangevokt. De wol dezer schapen is 60—130 mM. lang, terwijl die van de Electoral en Negretti-schapen slechts eene lengte heeft van 25—50 mM. Hun vlies weegt: bij ooiën $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ KG., bij rammen 2—4 KG. en bij Electoral resp. 1 en $1\frac{1}{2}$ —2 KG. en bij Negrettis resp. 1— $1\frac{1}{2}$ en 2—3 KG.

Behalve de merinos zijn het meest verspreid verschillende *Engelsche schapenrassen*.

In Engeland is echter het hoofddoel der schapenteelt het voortbrengen van

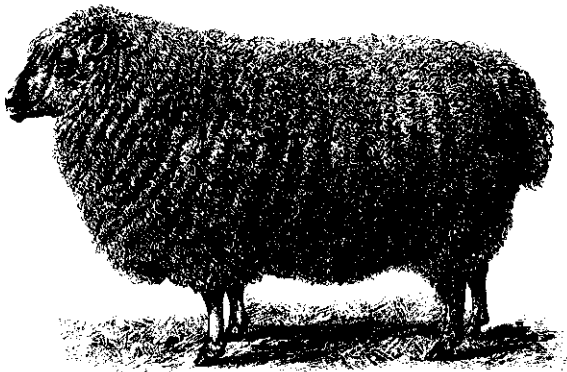


Fig. 237. Cotswold-ram.

vleesch en juist deze in

die richting gefokte schapenrassen zijn ook in vele andere landen, als Nederland, Duitschland, Frankrijk, Australië en Noord-Amerika ingevoerd of heeft men die daar inheemsche rassen er mede gekruist.

De Engelsche schapenrassen kunnen, als reeds gezegd, tot drie groepen worden gebracht: langwolligen, kortwolligen en bergschapen.

Tot de langwolligen, met in den regel witten kop, behooren: de Leicesters, de Cotswolds, de Lincolns en de Suffolks. Daarvan vormen de *Leicesters* het oudste fokras, meer dan 100 jaren geleden door Bakewell door Inzucht (doorfokken in het ras) verbeterd. Door te veel vet in het vleesch zijn zij echter thans, nu de markt meer vleezig vleesch verlangt, minder gezocht. Zij zijn en worden echter veelvuldig gebruikt voor kruising met andere rassen. Zoo zijn ontstaan: het *New-Leicester*- en het grootere *Border-Leicester*-ras, die in de laatste jaren meer in trek zijn, maar ook de *Wensleydales* uit het oude Teeswaterschaap, gekenmerkt door een blauwen kop en huid; en verder zijn daardoor verbeterd de Devon longwools en de schapen van de kalksteengronden in Derbyshire, het Kent- of Romney-marsch schaap, enz. Ook het Cheviot-schaap, in de heuvel- en bergachtige streken van Schotland en Noord-Engeland, kruist men veel met Leicesters, ter bekoming van lammeren, die gemakkelijk vet worden; en niet onwaarschijnlijk is het, dat

het Leicester-ras mede gediend heeft om de hieronder vermelde Cotswolds en Lincolns door kruising daarmede te verbeteren, Fig. 236. Zoo ook Shropshires. De zuivere Leicesters zijn nu wat klein en fijn, waarschijnlijk door het aanfokken in te nauwe verwantschap; de kop is klein en vaak naakt met horizontaal afstaande ooren, wit aangezicht en zeer smalle neus.

De *Cotswolds*, Fig. 237, waarvan de hoofdzetel is het heuvelachtige Cotswold en verder het graafschap Norfolk, is van al de Engelsche rassen het breedst; de met een groote woltuif bedekte kop is meest wit evenals de pooten, bij enkelen zijn deze deelen gevlekt. Vergeloken met die der Lincolns en Leicesters is de wol iets korter. Ook dit ras wordt veelvuldig gebruikt voor het kruisen, vooral van de Downs (luinschappen), om deze meer lichaam te geven en schapen te verkrijgen, die zich gemakkelijk laten mesten, alsmede met de laatrijpere rassen als de Cheviots en andere berggrassen.

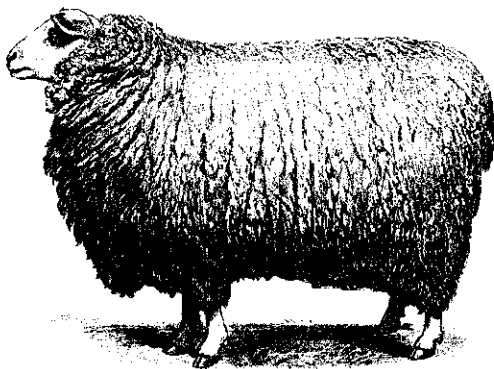


Fig. 238. Lincoln-ram, volgens Mentzel.

Het *Lincoln-schaap*, Fig. 238 en 246, bezit een meer glanzige wol dan de bovengenoemde rassen. Het heeft zijn zetel in het graafschap van dien naam en aangrenzende districten en kan beschouwd worden als een aldaar inheemsch ras, dat door kruising met Leicesters veel verbeterd is, doordat er meer even-

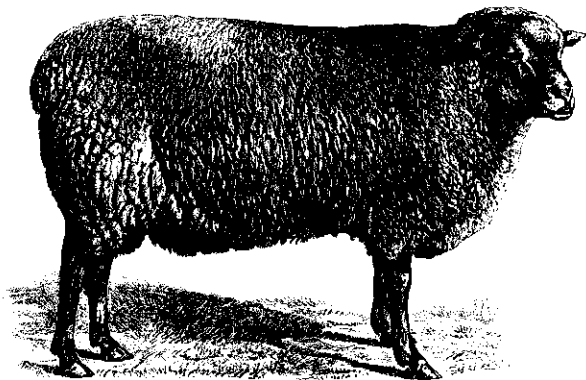


Fig. 239. Southdown-ram.

redigheid in den vorm is gebracht, het vroeger rijper is geworden en de hoeveelheid en de kwaliteit der wol zijn toegenomen. Daarbij zijn de Lincolns sterke dieren, tegen een eenigszins ruw klimaat bestand.

De wol is lang gestapeld, vaak gekronkeld en vormt een scheiding op den rug.

De meest glanzige is zeer gezocht ter vermenging bij de fabricatie van lustre of Alpaca-stoffen. Niet zelden woegt een vlies 30 eng. pd. en dat van een tweejarigen ram gewoonweg 14 à 15 eng. pd (6 à 7 KG.).

Minder bekend is het *Suffolkschaap*; het wordt echter als zoodanig onderscheiden en op de jaarlijksche groote Engelsche tentoonstelling gevraagd, evenals het gehoornde *Dorset-* of *Somersetschaap*, dat oveneens een witten kop, maar een weinig lange wol bezit.

De kortwollige schapen hebben in den regel een zwarten, bruinen of

grijzen kop; een uitzondering vormen echter de zwartkoppige Shropshires en Oxford-downs, die, vooral de laatsten, wol van een tamelijk langen stapel bezitten. Van de Downs (duinschape) met korte wol worden onderscheiden: de kleine *Southdowns*, Fig. 239, met bruinen of grijzen kop, in het zuiden en zuidwesten van Engeland en de grootere *Hampshire Downs*, met een zwarten, krommen kop en een langen romp, in het westen van Engeland. In de laatste 20 à 30 jaren is dit laatste ras zeer gezocht. De lammeren zijn groot: jonge weeren wegen, geslacht op een leeftijd van 8 à 14 maand, 80 à 100 Eng. pd., dus 36 à 45 KG.

De duinschape worden niet zeklen met de langwollige rassen gekruist. Zoo zijn een 50 jaar geleden de *Oxford-Downs*, Fig. 245, verkregen door kruising van Cotswolds met Hampshire-Downs. In lichaamsvorm gelijkt dit ras, dat vooral in Oxford, Bedford en aangrenzende graafschappen verspreid is, op de

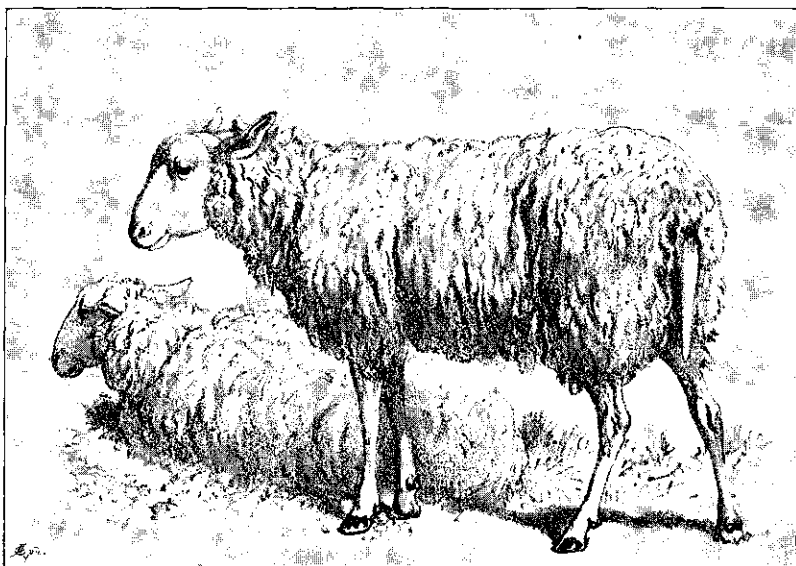


Fig. 240. Friesch schaap.

Cotswolds en heeft het zwarte of grijze aangezicht, de meer geslotene vacht en het vastere vleesch van de Hampshires.

Een dergelijk ras, mede door kruising verkregen en dat nog meer algemeen verspreid is, vormen de *Shropshires*.

Tot de bergrassen behooren, behalve de bovengenoemde *Cheviots*, de *Herdwicks*, het *Dark-* en *Exmoor-ras*, het kleine *Wales-schaap* enz. De hiertoe behorende schape zijn meest kleine dieren, die in groote kudden op de schrale heidevelden enz. hun voedsel vinden.

De meeste dezer Engelsche rassen treft men ook in Amerika aan. Leicesters zijn vooral in Frankrijk ingevoerd om daarmede de bestaande landschape te kruisen en uit eene kruising van het Kentschaap met het landschaap van Berry en Sologne is het beroemde ras van *Charmoisse* ontstaan. In Duitschland zijn vooral *Southdowns* ingevoerd om daarmede de merinos te kruisen.

Over den invoer der Engelsche schapen in Nederland zie men hieronder.

Na dit overzicht dienen wij nog met betrekking tot de schapen, in ons vaderland voorkomende, in enkele bijzonderheden te treden.

De oorspronkelijk in Nederland voorkomende schapen kunnen tot twee hoofdgroepen worden gebracht: A. ongheoornde, kortstaartige kustschapen en B. langstaartige landschapen. Tot de eerste groep rekenen wij: het *Groningsche*, het *Friesche*, het *Tesselsche* en het *Zeeuwsche* of *Vlaamsche* schaaap; tot de tweede groep: het *Drentsche*, het *Veluwsche* en het *Kempensche* schaaap.

De kortstaartigen hebben over 't geheel meer glanzige, fijnere en betere wol dan de langstaartigen; hunne vacht is ook zwaarder evenals hun geheele lichaam; zij zijn vruchtbaarder en geven meer melk, maar eischen ook een beteren bodem en krachtiger voedsel dan de langstaartigen.

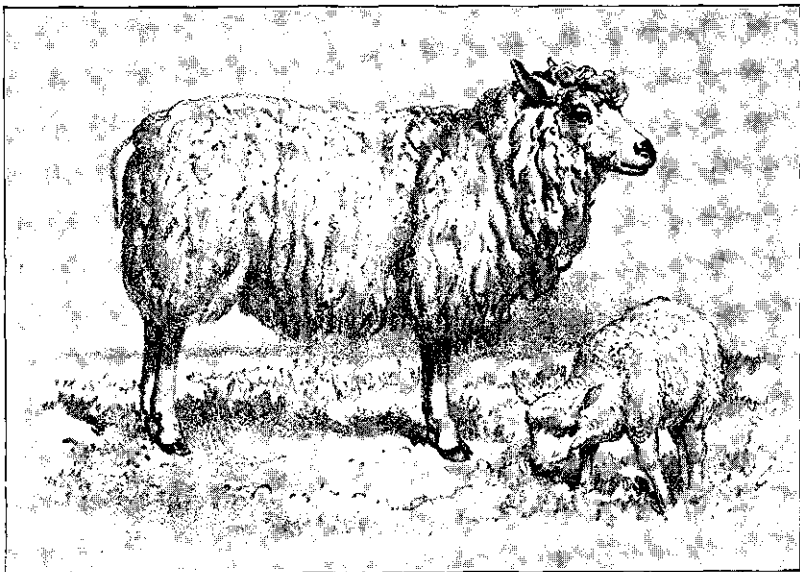


Fig. 241. Groningsch schaaap.

A, kortstaartigen. 1. Het *Groningsche schaaap*, Fig. 241, bezit een korten kop met breeden mond en platten neus; de staart is kegelvormig maar eenigszins afgeplat (plat-breed).

Het is niet zeer hoog op de beenen, die evenals de kop niet zelden bruin-zwart gevlekt zijn. Een vijftig jaar geleden nog in een vrij groot gedeelte van de provincie en als lammeren uitgevoerd ook in Zuid-Holland vrij algemeen voorkomende, treft men het Groningsche schaaap thans nog in zeer beperkt getal aan. De Groninger landbouwers leggen zich thans meer op vleesch- dan wel op melkproductie toe en hebben daarom met Engelsche vleeschschapen, Leicesters, Oxford-Downs, Cotswolds en Lincolns veelvuldig gekruist.

2. Het *Friesche schaaap*, Fig. 240, is over 't geheel grooter en hooger op de beenen dan het Groningsche en het hieronder te vermelden Tesselsche schaaap. Men kan hier onderscheiden: a. het *grootte Friesche schaaap* in het

noordelijke gedeelte van Friesland, vooral in 't Bildt. Kop, pooten en de famelij lange staart zijn van wol ontbloot; de ooren zijn groot en lang, de lange rug en de heupen zijn scherp, de neus is min of meer krom. De rammen hebben korte, stompe, onvolkomene horens; ter weerszijden van den hals komen soms tepelvormige aanhangselen voor; *b. de bokjes of dubbele bokken*. Deze treft men meer in het westelijk deel van Friesland (Bolsward) aan; zij zijn kleiner (gedrongener), hebben een fijner beendergestel en zijn meer met wol ook aan de buik, staart en pooten begroeid; de voorkop draagt ecne knif; *c. een of meer tusschensoorten*, die kleiner zijn dan het eigenlijke Friesche schaap, maar grooter en zwaarder dan de bokjes. Ook in den wolgroei staan deze insschenbeide in; zij zijn vroeger rijp dan het grove schaap en wegen zwaarder dan de bokjes. Om deze en gene reden zijn zij het meest gezocht ¹⁾.

Het Friesche schaap is zeer vruchtbaar en geeft meer melk dan de andere

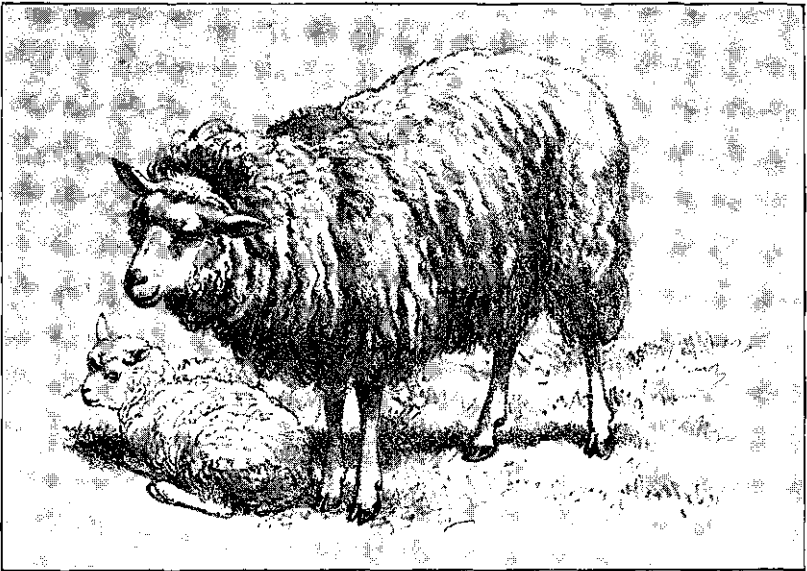


Fig. 242. Tesselsch schaap.

inheemsche rassen. Men kan 't het melkschaap bij uitnemendheid noemen, dat ook in Oost-Friesland en verder in Noord-Duitschland vooral om de melk door den kleinen landbouwer en arbeider gehouden wordt. Daar intusschen ook bij den Frieschen landbouwer de vleesch- en vetvorming meer en meer de hoofdbedoeling worden — er worden veel schapen naar Engeland uitgevoerd — wordt ook het Friesche schaap veel met Engelsche rammen gekruist.

Op de heidevelden en in de woudstreken van Friesland is het Drentsche schaap niet zeldzaam. Hier worden ook niet zelden zwarte Friesche schapen, overigens minder gezocht, gehouden, om de wol voor eigen gebruik te verwerken.

3. Het *Tesselsche schaap*, Fig. 242, vooral op het eiland Tessel en in Noord-Holland gehouden, verdwijnt mede langzamerhand, omdat men het ook

¹⁾ D. Kuperns, *Magazijn van landbouw en kruidkunde* 1862.

daar voordeelig acht niet in het zuivere ras aan te fokken, maar met Engelsche rassen, vooral met Lincolns te kruisen. Het oorspronkelijk Tesselsche schaap bezit een korten, zwaar bewolden hals; de kop is kort, het voorhoofd breed, de neus plat en dik; veelal dragen zij een korten woltop. Het toevormig lichaam bezit een rechten rug, een hoog en niet ahangend kruis en loopt van achteren bijna loodrecht naar beneden. Ooren en staart zijn kort. De wol was vroeger zeer gezocht.

De schapen van 't eiland Wieringen zijn iets kleiner, korter en gedrongener; zij hebben ruiger wol, op het voorhoofd een zware kuif en sterk bewolde wangen.

Tesselsche schapen komen ook in Zuid-Holland voor; zij worden hier als lammeren aangevoerd, evenals er uit Groningen en Friesland veel lammeren naar deze provincie gaan.

4. Het *Zeeuwsche* en *Vlaamsche schaap*. Ook in Zeeland heeft men sterk



Fig. 243. Drentsch schaap.

met Engelsche rassen, vooral Lincolns, gekruist, zoodat van de oude rassen weinig meer aanwezig is. Volgens Numan had het oude Zeeuwsche schaap, door zijn krommen neus, zijne hooge beenen en zijne geheele gestalte veel overeenkomst met het Friesche. Andere schapen in Zeeland voorkomende kwamen meer overeen met het Tesselsche en waren uit eene kruising van Tesselsche en Friesche verkregen. Ook zijn veel Vlaamsche schapen met langen, bewolden staart, die tot even over het spronggewricht reikte, in Zeeland ingevoerd. Volgens Numan is dit Vlaamsche schaap weder een kruisingsproduct van het oude Vlaamsche en een Fransch ras. Trouwens onder den naam van *race flammand* komen dergelijke schapen ook in het noorden van Frankrijk voor, min of meer gewijzigd naar de streken waar zij gehouden worden (Artois, Picardië enz.). Er wordt beweerd dat dit Vlaamsche schaap, evenals het Friesche, waarmede het zeker zeer verwant is, afkomstig is van het lang-

beenige schaaap aan de kust van Guinea en dat vroeger met den naam van *Ovis aries longipes* werd aangeduid.

B, langstaartigen. 1. Het *Drentsche* of *kleine langstaartige* schaaap, Fig. 243, onderscheidt zich door eene kleinere, minder kloeke gestalte en door de lange, grove, harde en harige wol, van de andere rassen. Veelal is de wol tweesoortig: grove en langharige bovenwol en fijnere pluimwol, door de eerste bedekt. De rammen zijn altijd van lange, zware en 2 a 3maal omgebogene horens voorzien, en ook de ooiën dragen veelal horens, maar deze zijn recht of eenvoudig naar achteren gericht en korter (*stikken*). Deze worden niet zelden afgedraaid en groeien dan wel weder uit, maar blijven korter. De kleur der schaaapen is meestal wit, maar behalve deze worden ook *vossekoppen*, met min of meer bruinen kop en bruine beenen, *zwarten* en zoogenaamde *smodde-*

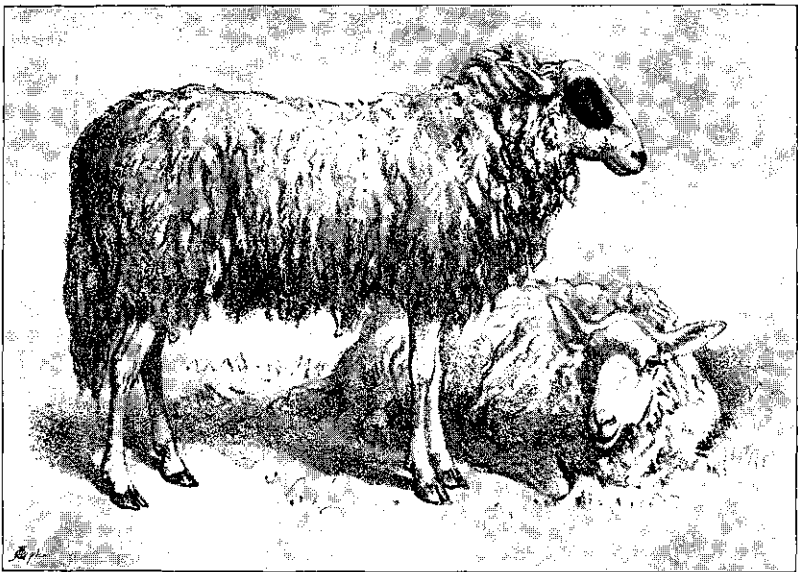


Fig. 244. Veluwe-schaaap.

koppen, de laatsten verkregen door paring van een wit ooschaaap en een donker-vossekop-ram, gehouden.

Het Drentsche schaaap komt, behalve op de heidevelden in Drente, op de gelijksoortige streken in Friesland en Groningen, alsmede in enkele deelen van Overijssel en Gelderland voor. Het wordt als drijfschaaap veelal in min of meer groote kudden gehouden. De vruchtbaarheid is niet zeer groot; in den regel werpt het jaarlijks slechts één lam. Het stelt zich met schraal voedsel tevreden en wordt, als het op iets betere weiden gebracht wordt of toevoer, b.v. aardappels, krijgt, gemakkelijk vet ¹⁾.

1) Het Drentsche heideschaaap is ongetwijfeld verwant met de Heidschnucken der Lüneburger en Bremer heiden. Bohm en anderen brengen deze echter tot de kortstaartigen, terwijl het Drentsche schaaap zeker, in vergelijking van b.v. het Groningsche, langstaartig genoemd kan worden.

2. Het *Veluwe-schaap*, Fig. 244, is een groot, langstaartig dier, zonder horens. De kop is kaal tot achter de ooren, het voorhoofd hoog, de neus smal en min of meer verheven of gebogen. Beginsels van horens zijn bij de rammen vrij algemeen aanwezig, maar zij groeien zelden uit. Lang en gestrekt van lijf, is het meer plat dan rond van ribben en vrij hoog op de beenen. De lange staart is ruig behaard; de wol behoort tot de grovere, lange soorten met minder krimpkracht dan die der kortstaartigen. Het Veluwe-schaap wordt in kudden overal op de heidevelden der Veluwe gehoed en op de betere gronden, b.v. in de Betuwe, vet geweid; men treft het ook op de gelijksoortige gronden in Utrecht en enkele streken van Overijsel aan; het komt het meest met het Duitsche land- of Zaupelschaap overeen en kan wellicht als het schaap der oude Germanen beschouwd worden.

3. Het *Kempensche* schaap, in Noord-Brabant en Limburg, is kleiner en draagt eene kortere, fijnere wol met meer krimpkracht. Door zijn langten, behaarden staart en zijne leefwijze enz. met het Veluwe-schaap overeenkomende, is het van den anderen kant verwant met de schapen in noordelijk Frankrijk²⁾.

Ten slotte voegen wij nog een enkel woord hier aan toe omtrent de hier te lande ingevoerde Engelsche schapenrassen. De in Groningen ingevoerde



Fig. 245. Zevenjarige ooi, eig. P. H. Doornbosch Cz. te Winsum, prov. Groningen. *Oxforddownras*, afstammende van de beroemde fokkerij van John Treadwell, Upper Winchendon, Aylesbury, Buckinghamshire, welks rammen bijna elk jaar op de Royal Show worden bekroond.

rassen zijn hierboven reeds vermeld. De eerst ingevoerde waren meest Leicesters, later meer Oxforddowns, Cotswolds en Lincolns, in de laatste jaren zijn in Noord-Holland ook Hampshiredowns en Wensleydales ingevoerd. Met het Lincolnras is echter steeds meer in de provinciën Friesland, Noord- en Zuid-Holland, Zeeland, Utrecht, Noord-Brabant en Gelder-

land gekruist: in Holland het Texelsche, in Gelderland het Veluwsche en in Zeeland het Vlaamsche schaap. Daartoe werden meest rammen van het vreemde

¹⁾ Sanson onderscheidt een 10-tal schapenrassen. Daarvan zijn volgens hem brachycephaal, bl. 177, het Germaansche schaap (*Ovis Aries Germanica*), het Nederlandsche schaap (*O. A. batavica*), het Iersche schaap (*O. A. hibernica*) en het schaap van 't centrale plateau van Frankrijk (*O. A. avernensis*); dolichocephaal zijn: het Deensche schaap (*O. A. ingeovenensis*), het Loire-schaap (*O. A. ligeriensis*), het Pyrenee'sche schaap (*O. A. iberica*), het Merinos-schaap (*O. A. africana*), het Syrische schaap met langen staart (*O. A. asiatica*) en het Soudan-schaap (*O. A. sodanica*).

ras ingevoerd. Enkele fokkers, vooral in Groningen, hebben zich echter van meetaf op het aanfokken van een zuiver ras toegelegd en daartoe ook oeien aangekocht. Zij zijn zoo de leveranciers geworden van fokmateriaal in hunne omgeving en houden jaarlijks één of meer verkooping van fokrammen.



Fig. 246. Oei van het *Lincolnras*, eig. R. K. Rispens te Aduard, prov. Groningen, in 1897 bekroond te 's Hage.

Zoo zijn er fokkers van zuivere Cotswolds, Oxforddowns en Lincolns. Onder verwijzing naar de hierbij gevoegde afbeeldingen noemen wij als fokker



Fig. 247. Eénjarige ram der rasfokkerij van H. A. Pauwen te West-Pannerden. Bekroond met den 1^{en} prijs te Arnhem, Deventer, Utrecht en Wageningen.

van de Oxforddowns de heeren Doornbosch, vroeger te Baflo, thans te Winsum. De hier afgebeelde oei, Fig. 245, is van een beroemden Engelschen stam afkomstig. Zij heeft 5 jaren lang jaarlijksgerogeld twee lammeren ter wereld gebracht, is dus voldoende vruchtbaar en het jaarlijkse scheergewicht harer wol bedraagt 5 à 6 KG.

Als fokker van een zuiver *Lincolnras* noemen wij den heer R. K. Rispens

te Aduard. Sedert vele jaren voert hij dit in en koopt zelf exemplaren in Engeland. Hij geeft aan dit ras de voorkeur boven andere rassen, omdat het

vruchtbaarder is en meer melk geeft voor de lammeren; omdat het een groot overervingsvermogen bezit en gemakkelijk vet wordt; maar vooral omdat het een sterkeren lichaamsbouw heeft met sterke ingewanden, waardoor het minder vatbaar is voor diarrhoe, vooral op klaverweiden. Daarbij is het, dank zij de afhangende wol, goed bestand tegen onze winterkoude, een verschil b.v. met Southdowns, waarvan de heer Rispens ook eenige exemplaren gehouden heeft, maar die, wegens de korte, opene wol, tegen ons klimaat niet bestand bleken te zijn.

Op ongeveer driejarigen leeftijd is het geheel volwassen; het gemiddeld levend gewicht der rammen bedraagt dan 150, dat der oeien 120 KG.

Het in Fig. 246 afgebeelde oischaap zijner fokkerij werd in September 1897 met 3 andere schapen op de tentoonstelling te 's Hage, vanwege de Hollandsche Maatschappij van Landbouw, met den 1^{en} prijs bekroond.

Ook de schapen der bekende rasfokkerij van den heer H. A. Pauwen te West-Panuerden komen, naar het ons voorkomt, het meest met Lincoln overeen. In uitzicht, vorm en wolgroei gelijken zijne oischapen vrijwel op het hiernaast, Fig. 246, afgebeelde; ook hij legt zich toe op het fokken van een sterk schaap.

Fig. 247 stelt een van zijn bekende fokrammen voor.

3. HET AANFOKKEN VAN SCHAPEN.

't Doel, waartoe het Schaap gehouden wordt, is het voortbrengen van vleesch, wol en melk. In vele streken is de mest een belangrijk bijproduct, terwijl voor hen, die zich meer bepaald op het aanfokken toeleggen, ook de jaarlijksche ophrengst der lammeren een niet te versmaden voordeel geeft.

Schapen voor de vleeschproductie moeten een grooten romp bezitten, waaraan de vleeschdeelen sterk ontwikkeld zijn, terwijl de minder waardige deelen, als de pooten, minder op den voorgrond treden. Schoft, rug en kruis moeten breed, de beide laatste tevens lang zijn, de ribben onder rechte hoeken uit de wervels ontspringen, de nierenstreek lang en breed, het bekken lang en breed met een hellend, niet horizontaal kruis. Van de borst verlangt men dat zij breed en diep zij, maar inwendig kleine longen herberge; de schouderbladen moeten steil en nagenoeg evenwijdig aan elkander loopen; het borstbeen moet ver naarvoren geplaatst zijn. Verder komen in aanmerking een hals, die aan de borst breed aangezet is, van boven met rug en schoft eene rechte lijn vormt en naar den kop toe regelmatig in omvang afneemt; een kop, die van achteren goed gewelfd is en breede kaken bezit; ver nit elkander staande en evenwijdig geplaatste voor- en achterpooten, waarvan de laatste, van achteren gezien, geen wijde spleet openlaten; eene niet te dun aanvoelende, licht verschuifbare huid, totaal gemis van horens en vroegrijpheid.

Is wolproductie het hoofddoel, gelijk tot voor eenige jaren (en thans tot zekere hoogte nog) in vele streken van Duitschland, Frankrijk enz. het geval was, zoo is vroegrijpheid minder gewenscht; de betrekkelijk dikke huid dient dan vele plooiën te bezitten en deze van wolharen van goede qualiteit (zie hieronder) voorzien te zijn. Ook de pooten en de kop zijn ten deele met wolharen bezet, Fig. 235. De schouderbladen zijn meer schuins, het borstbeen

is meer naar achteren geplaatst, het kruis is rechter en de rug korter dan bij het vleeschschaap.

Voor een goed melkschaap gelden overeenkomstige kenteekenen als voor melkvee, bl. 221. In de eerste plaats let men daarbij ook op een goed ontwikkelde uier.

Wat voor het rundvee opgemerkt is, bl. 227, is ook bij de schapenteelt van toepassing; niet enkel het voortbrengen van vleesch, maar ook van wol en niet zelden van melk is het doel. Toch mag men zeggen, dat men thans in de meeste Nederlandsche gewesten aan vleeschproductie de voorkeur geeft. Vandaar het veelvuldig kruisen met Engelsche rassen, die daarvoor meer geschiktheid bezitten. Maar daarom behoeft en mag het voortbrengen van wol en melk niet geheel verwaarloosd te worden. Eene te eenzijdige teelt heeft niet zelden nadelige gevolgen. Ook bij een fokschaap, bestemd om nakomelingen te leveren die snel en veel vet en vleesch kunnen voortbrengen, dient op eene behoorlijke ontwikkeling van den uier en op de hoedanigheid en hoeveelheid der wol gelet te worden. Wat het laatste betreft heeft men vooral acht te geven op het begroeid zijn met wol van den buik, het boven-deel der pooten en het voorhoofd. Zie ook hieronder: gebruik van het schaap en zijne producten.

Van veel belang is het ook voor de schapenfokkerij een stamboek te houden.

De meest gebruikelijke tijd van paring is de herfst, October en November. Daar de draagtijd ongeveer 21 weken duurt, worden dan de lammeren des voorjaars, met het verschijnen van 't jonge groen, geboren. Nog andere omstandigheden maken dezen tijd tot den meest gepasten; te vroeg in 't voorjaar is, wegens de koude enz., minder verkieslijk.

Een of meer rammen worden met de schapen vrij rondlopende toegelaten. Het paren geschiedt, zooals men 't noemt, in 't wild; een ram dekt veelal een groot aantal ooiën, meestal van dezelfde familie. Vandaar de vrij groote overeenkomst, die men dikwijls in eene schaapskudde ontdekt. Een zorgvuldiger nitkiezen van de bij elkander passende dieren, bij het paren, zou wellicht wenschelijk zijn. Niet aan te bevelen is het ter dekking toelaten op jeugdigen, soms reeds op $\frac{1}{2}$ -jarige leeftijd. De regel moet zijn voor ooiën: niet eerder dan met $1\frac{1}{2}$ -jarige ouderdom.

Daar, waar men schapen ook om de melk houdt, worden de lammeren op een leeftijd van 6 a 8 weken afgewend, gemerkt en, waar men een stamboek er op na houdt, genummerd of verkocht. Worden de schapen niet gemolken, zoo laat men ze langer zoogen. Ramlammeren, die niet voor het aanfokken worden aangehouden, castrereert men reeds kort na de geboorte of, eerst voor 't dekken gebruikt, kort na den dektijd in den herfst.

4. VOEDING EN VERPLEGING VAN HET SCHAAP.

Met betrekking tot de voeding van 't Schaap kunnen wij kort zijn. Van nature een bewoner der met allerlei planten begroeide en meer droge dan wel vochtige vlakten, is het nog veelal genoodzaakt, zijn voedsel winter en zomer in het open veld te zoeken.

Voor de samenstelling van normaal voeder voor *mestschappen* geeft Emil Wolff (Lehmann) voor 1000 KG. levendgewicht op:

	Verteerbare stoffen				Voeder- eenheden		Voedings- verhouding
	Droge stof	Eiwit en amid	Kool- hydraten	Vet	celstof = 1	= 1/2	
	KG.	KG.	KG.	KG.	KG.	KG.	
1ste tijdperk	30	3	15.0	0.5	19.2	16.5	1 : 5.4
2de „	28	3.5	14.5	0.6	19.4	16.9	1 : 4.5

Bij proeven door Märcker en Morgen genomen met het mesten van schapen werden dergelijke resultaten verkregen als bij rundvee, zie bl. 254.

Voor *wolschappen* beveelt Wolff (Lehmann) de volgende normen aan:

grofwolligen	20	1.2	10.5	0.21	12.2	9.0	1 : 9.1
fijnwolligen	23	1.5	12.0	0.35	14.2	10.5	1 : 8.5

Voor *ooischappen* in den tijd van 't lammeren en zoogen:

	25	2.9	15	0.5	19.1	16.3	1 : 5.6
--	----	-----	----	-----	------	------	---------

Voor *jonge schapen (wobrasen)*:

KG.

Oud 4—6 maand Gew.	28	25	3.4	15.4	0.7	20.5	18.4	1 : 5.0
» 6—8 »	34	25	2.8	13.8	0.6	18.0	15.8	1 : 5.4
» 8—11 »	38	23	2.1	11.5	0.5	14.8	12.8	1 : 6.0
» 11—15 »	41	22	1.8	11.2	0.4	14.0	12.0	1 : 7.0
» 15—20 »	45	22	1.5	10.8	0.3	13.0	11.0	1 : 7.7

Voor *jonge schapen (mestschappen)*:

Oud 4—6 maand Gew.	30	26	4.4	15.5	0.9	22.1	20.9	1 : 4.0
» 6—8 »	38	26	3.5	15.0	0.7	20.2	17.8	1 : 4.8
» 8—11 »	46	24	3.0	14.3	0.5	18.5	16.3	1 : 5.2
» 11—15 »	55	23	2.2	12.6	0.5	16.0	13.8	1 : 6.8
» 15—20 »	70	22	2.0	12.0	0.4	15.0	12.8	1 : 6.5

Eenige rantsoenen voor stalvoeding worden aan het einde van dit Deel vermeld.

Opzettelijke stalvoeding, zooals in Duitschland, komt hier te lande echter zelden voor. Maar wanneer de velden des winters met sneeuw bedekt zijn, of wat regel is, niet genoeg voedsel opleveren, zoo moet kortvoer: haver, boonen, koek en hooi, kaf en stroo (vooral van boonen), koolzaadhauwen enz. daaraan worden toegevoegd. En de weiden, die men voor het Schaaap bestemt, zijn al zeer verschillend. Nu eens zijn het goede klaver- en grasweiden, dan eens heidevelden, wallen, dijken, stoppelvelden, ja soms koolzaad-, boonen-, erwten- en roode klaver-velden, om de onkruiden daartusschen opgeschoten. De laatste, benevens de stoppelvelden, vooral haverstoppels, ook om de achtergebleven aren of pluimen, worden inzonderheid voor lammeren bestemd.

Schapen, die vetgeweid worden, en melkschapen ontvangen eene betere weide. In 't algemeen zijn met kort, welig gras begroeide, niet te vochtige weiden het best. Losse weiden worden door het betreden enz. met schapen verbeterd. Vandaar het gezegde; „het schaaap heeft een gulden voet". Het toevoeren op het land van turnips, kock enz. of het laten afweiden der turnipsvelden door schapen gelijk in Engeland, is hier te lande niet in gebruik.

Wel des winters bij schapen, die, tenzij er sneeuw ligt, niet gehokt worden (jonge en niet drachtige schapen en lamels). Deze ontvangen dan eenig hooi als toevoer op het land. Schapen, die des nachts in het hok komen, ontvangen hier wat hooi, boon- of erwtenstroo, koolzaadhawwen, mangelwortels enz. Als verder toevoer wordt des winters gegeven: $\frac{1}{2}$ liter haver en boonen of $\frac{1}{4}$ raapkoek enz. Schapen, die de lammeren geworpen hebben, ontvangen eene grootere hoeveelheid haver, maar minder boonen. Waterig toevoer als spoeling, pulpe enz. is voor schapen minder gepast. Ook bij mestschapen komt bepaalde stalvoeding hier te lande weinig voor; zij worden veelal in den nazomer en herfst vet geweid. Bij schralere weiden of om op hetzelfde veld meer schapen te kunnen mesten, verdient het wellicht aanbeveling daarbij toevoer (koek en wortelgewassen) te geven.

Het toevoeren of op stal voeren des winters geschiedt 1, 2 of 3 maal daags.

Ook met betrekking tot de verpleging van 't Schaap kunnen wij kort zijn. Het heeft inderdaad weinig verpleging noodig. Een schaapherder met een hond kan de zorg voor een groot getal schapen op zich nemen; een jongen voor de voeding enz. van velen zorgen. In Duitschland en andere landen, waar men zich meer op de wolproductie toelegt en de schapen een groot gedeelte van 't jaar in den stal zijn, draagt men bijzonder zorg voor eene goede stalinrichting. Wordt hier te lande minder zorg daaraan besteed, toch is men ook hier overtuigd, dat een schaapstal eene droge ligging hebben, ruim, niet te warm en frisch zijn moet. Voor een schaap mag op 0.6—1 M². stalruimte gerekend worden. Voor een schaap met lammeren is 1.5 a 2 M². ruimte noodig. Van belang is 't, goed voor strooisel te zorgen, ook om de wol zooveel mogelijk schoon te houden. Het voederen geschiedt in ruiven met daaronder geplaatsten voederbak (de laatste ongeveer 0.5 M. boven den grond), welke in zeer verschillende vorm voorkomen. Zeer doelmatig zijn de aan weerszijden bereikbare, dubbele en de, schoon veel plaats eischende, rondlopende ruiven.

5. GEBRUIK VAN HET SCHAAP.

De schapenteelt hier te lande is achteruitgaande. Terwijl toch van 1861—70 gemiddeld jaarlijks 942.498 schapen gehouden werden, was dit getal van 1871—80 895.858, van 1881—90 773.169 en van 1891—99 724.554. In de laatste jaren is het echter weder iets stijgende, zoodat er in 1899 755.410 schapen werden geteld. Daarvan waren 221.136 heideschapen (oude en lammeren), waarvan in Drente alleen 97.486 en verder in Overijssel 23.928, in Gelderland 21.104, in Noord-Brabant 34.993, in Limburg 25.302 en in de overige provinciën samen ongeveer 20.000. Overigens worden de meeste schapen gehouden in Friesland met ruim 120.000 en waarvan het aantal jaarlijks toeneemt en in Noord-Holland met bijna 180.000, waarvan het getal echter jaarlijks afneemt, ofschoon in de laatste jaren weder toenemende.

De hoofdproducten, die het Schaap levert, zijn: wol, vleesch en melk. Heideschapen worden ook vooral om de mest gehouden, maar het gebruik van kunstmest heeft de teelt daarvan achteruit doen gaan.

a. *Wol.* In scheikundige samenstelling en groeiwijze komt de wol der

schapen met de gewone haren overeen, bl. 26. De wollharen groeien evenals deze in putjes van de huid op de haarpapil, Fig. 22. Twee a drie cellagen laten zich daaraan onderscheiden. De cellen der buitenste laag, de opperhuid, zijn dakpansgewijze of bij de merinos trechtervormig over elkaar gelegen, Fig. 248; zij ontsluiten de schorslaag, die uit langwerpige cellen bestaat, welke bij gekleurde haren met kleurstof gevuld zijn. Inwendig treft men bij vele wollharen, evenals in de gewone haren, ruitvormige of kubische cellen aan, het zoogenaamde merg. Bij de merinos en enkele andere rassen ontbreekt dit. Men onderscheidt dus *merghoudende* en *mergvrije* haren. Hoe grover de haren zijn, des te grooter is het mergkanaal, en merghoudende wollharen zijn grover dan die zonder merg. Merghoudend zijn alzoo de korte stekelharen en het weinig kroezige en lange bovenhaar; mergvrij is het hieronder liggende kortere pluimhaar. Schapen met korte kroezige wol, als de Southdowns en de merinos, bezitten alleen de laatste; schapen met lange wol de eerste. Mergvrij zijn ook de wollharen van het Leicesterschaap; bij 't Lincoln schaap is het mergkanaal afgebroken. De grovere merghoudende haren staan meer afzonderlijk, de mergvrije meer in bundels op de huid, tot strengtjes vereenigd. Deze strengtjes zijn door afzonderlijk staande bindharen tot „stapels”, Fig. 253 vereenigd, welke samen „het vlies” vormen.

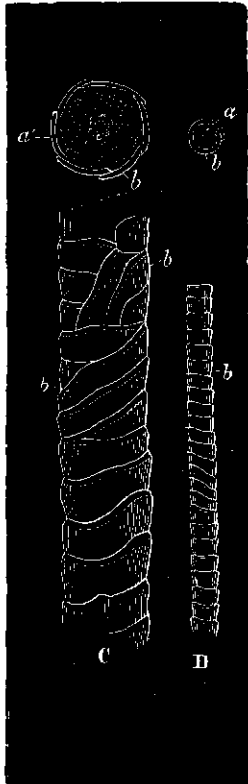


Fig. 248. Wollharen in doorsnede en van buiten gezien: C van een Lincoln-, D van een Merinoschaap; b schubben; a inwendige deelen.

Ter beoordeeling van wol dient men vooreerst te letten op de eigenschappen der afzonderlijke haren, en wel:

1) op het *min of meer gekronkeld* zijn, Fig. 249—251;

2) op de *fijnheid*, dat is de *grootte der doorsnede*.

Volgens onderzoekingen van Dr. G. Wilhelm draagt de doorsnede van het bovenhaar van 't Duitse heideschaap 83.3 m.mM., van een Leicesterschaap

36.2, van een Lincolnschaap 35.56, van een kamwolmerinos 26.25, van een fijn merinosschaap 17.78, de draad van een zijdeworm 14.6 m.mM. Men heeft gevonden dat hoe fijner des te kroeziger de wol is, en dat men naar het aantal

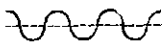


Fig. 249. Normaal gebogen wolhaar.



Fig. 250. Vlakgebogen wolhaar.

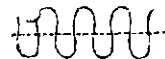


Fig. 251. Hooggebogen wolhaar.

kronkelingen in een strengtje de fijnheid kan beoordeelen. In de allerfijnste merinoswol (super-super-electa), met eene doorsnede van 12.5—16.5 m.mM., telt men op 1 cM. lengte meer dan 12 kronkelingen, terwijl er op 1 cM. van grovere soort met eene doorsnede van 33—40 m.mM., slechts 4 a 5 geteld

kunnen worden. Om het aantal kronkelingen, resp. fijnheid van een wolhaar te meten dient de wolmeter, Fig. 252.

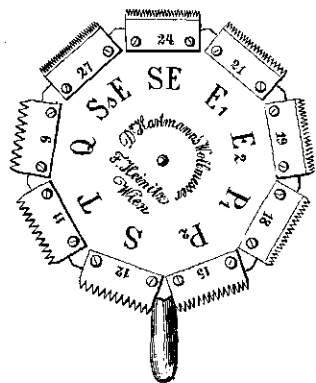


Fig. 252. Hartmann's wolmeter, elk plaatje is 2 cM. lang.

Leicesterschaap
Merinos kamwolschaap
» laken- »
of sterk gebogen, Fig. 251

3) op de *gelijkheid*. De doorsnede van een wolhaar moet overal even groot wezen; wol van ongelijke dikte komt niet zelden voor bij schapen, die ziek geweest zijn: de wol zet zich dan op de zwakkere plaatsen licht af. Bij de fijne wol der merinos dienen ook de kronkelingen gelijk te zijn.

4) op de *hoogte* en de *lengte*. Door hoogte van een wolhaar verstaat men de lengte in gekronkelden toestand; door lengte die in gestrekten, maar niet uitgerekten toestand. De hoogte der wolharen is op alle lichaamsdeelen niet even groot en aan den buik het kleinste.

Volgens Wilhelm is bij een

	de hoogte	de lengte	verhouding
Leicesterschaap	23 cM.	31 cM.	100 : 135
Merinos kamwolschaap	5.5 »	12 »	100 : 141
» laken- »	4 »	6.5 »	100 : 162
of sterk gebogen, Fig. 251	2.8 »	5 »	100 : 178

Van de hoogte en lengte van een wolhaar hangt de geschiktheid der wol tot verschillende doeleinden af. Wollen met eene hoogte van boven de 6 a 8 cM. leveren goede kamwol, die van 4 a 4.5 cM. goede wol voor laken, terwijl die van 4.5 a 6.9 cM. voor beide doeleinden worden gebruikt.

5) *Vastheid* en *rekbaarheid*. Deze bepalen de sterkte en de veerkracht der wol en de daaruit vervaardigde stoffen. Volgens Wilhelm kan

	worden belast met	en rekt het zich daarbij uit zonder te breken
een haar van een heideschaap		
a. bovenhaar	34.3 gram	22.5 %
b. pluimhaar	14.8 »	24.4 »
Van een merinos		
a. middelmatig	5.9 »	20.2 »
b. zeer fijn	3.6 »	22.5 »
Engelsche schapen		
a. lange wol	15.5 »	20.3 »
b. Southdown	10.7 »	15.4 »

6) *Veerkracht*. Deze belangrijke eigenschap openbaart zich in het vermogen van een haar om na uitgerekt te zijn, in zijn vorigen toestand terug te keeren. De lenigheid der stoffen hangt hoofdzakelijk daarvan af. Daarmede gepaard gaat ook de *krimpkracht*, *volbaarheid* of het vermogen om vilt te vormen. Laatstgenoemde eigenschap, die slechts bij mergvrije haren voorkomt en des te grooter is, naarmate de wolharen fijner zijn, kan worden opgemaakt uit het meer of minder samendraaien der uiteinden van een doorgeknipt haar.

7) *De kleur*. Alleen zuivere witte wol ken men verwen gelijk men wil en is daarom het meest gezocht; grauwe, bruine en zwarte wol kan slechts

tot weefsels van dezelfde kleur verwerkt worden. Wol, door urine geel gekleurd, heeft minder waarde, omdat deze kleur door wassching niet verwijderd kan worden.

8) *De glans.* Van den glans der wolharen is ook die der weefsels, daaruit gemaakt, afhankelijk. Zoo maakt de zijdeachtige glans der wol van de Lincoln- en Leicesterschapeu deze geschikt voor zoogenaamde lustre. De glans mag niet glasachtig wezen, daar zoodanige haren steeds hard en broos zijn.

9) *Het vetzweet.* De zweetklieren der huid, Fig. 22, scheiden zweet, de vetklieren vet af; beide stoffen vormen te zamen eene zeepachtige massa, welke de haren uitwendig bedekt en de wolharen min of meer tegen den invloed van het weer beschermt. Bij weinig vetzweet voelt de wol mager, bij veel zweet fettig aan. Het vetzweet moet helder geel gekleurd en gemakkelijk in water oplosbaar zijn, niet donker en pikachtig of wit en wasachtig; in de laatste gevallen lost het gewoonlijk minder gemakkelijk op en is de wol stijf en hard. Worden schapeu, met veel vetzweet in de wol, in donkere, vochtige stallen gehouden, zoo neemt het vetzweet soms eene groenachtige kleur aan. Bij rijke voeding en warmen stal wordt in het algemeen de hoeveelheid vetzweet grooter, weideschapeu hebben minder dan de in den stal gehouden.

Van de hoeveelheid vetzweet hangt het waschverlies en de hygroscopische vochtigheid der wol af. Volgens Hartmann bevat de wol ten honderd:

	BIJ NORMAAL VETZWEET.		BIJ TE VEEL VETZWEET.		BIJ HARSACHTIG VETZWEET.	BIJ GROEN VETZWEET.	
	kam- wol.	laken- wol.	gemakkelijk oplosbaar.	moelijk oplosbaar.			
Vochtigheid . . .	18.89	14.17	16.00	10.96	10.60	9.32	11.50
Waschverlies . . .	27.58	24.70	40.70	35.04	30.26	17.25	6.24
Onoplosbaar vet .	12.87	26.01	22.49	31.70	46.04	50.43	61.13
Eigenlijke wolstof	40.66	35.12	20.81	22.30	13.10	22.50	21.13

De afzonderlijke wolharen vereenigen zich tot *strengetjes* en deze tot *stapel-
tjes* en *stapels*, Fig. 253, welke laatste te zamen het *vlies* of 't geheele haarkleed van 't Schaap vormen. Het best waar te nemen is deze vorming van strengetjes en stapels bij de merinos.

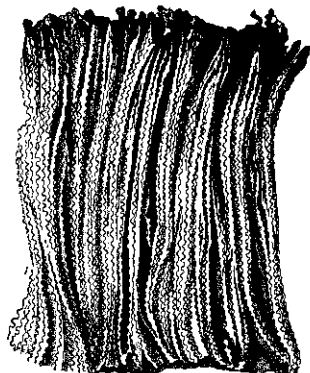


Fig. 253. Wolstapel van normale kroesheid, fijnheid, adel en kracht, dichtheid, lengte en ongeschonden stapeltop.

Ook bij een stapel onderscheidt men *hoogte* en *lengte*, bl. 440, 't verschil tusschen beide bepaalt de *rek der wol*; deze moet bij kamwol niet zeer groot, bij wol voor laken groot zijn. Sterk gespannen en opgetrokken als een viool-snaar, geeft een strengetje van edele wol een helderen toon (*metaalklank*), minder edele een *doffen* toon.

Hoe fijner de wol, hoe kleiner de doorsnede van een stapel is.

Van belang is het, het aantal haren in een stapel of op eene bepaalde oppervlakte der huid te kennen, daar van den min of meer dichten stand der wolharen op de huid

het scheergewicht der wol afhankelijk is. Om dien te bepalen bestaan bepaalde werktuigen, de woldichheidsmeters. Volgens Nathusius telt men op een vierkanten millimeter het volgende aantal haren:

bij een gemeen Duitsch landschaap	7.3
» » Merinos.	30—88
» » » , gekruist met Leicester	35
» » » , » » Southdown.	40
bij een haas	175
» » mol	400

De bouw en de vorm der stapels zijn naar de wijze van kronkeling der wolharen en de wijze waarop zij met elkander vereenigd zijn, zeer verschillend. Normaal gebouwd is de wol, als de haren geïjkmstig fijn en regelmatig kroes zijn en er weinig tusschenharen of zoogenaamde overloopers, die den eenen stapel met den anderen verbinden, voorkomen. Zijn deze talrijker en wordt daardoor de regelmatige indeeling in stapels gestoord, zoo is de bouw *verward*.

In hooge mate is zulks het geval bij de zoogenaamde *boomwolachtige* en *viltige* wol; vlak gebogene, ongelijke en aan vetzweet arme wol noemt men *heedig* of *werkig*.

Van den vorm en de dichtheid der stapels hangt ook grootendeels hun stand ten opzichte van elkander en hunne oppervlakte af. Bij een dichten wolstand wordt het vlies *gesloten* en staan de stapels nagenoeg evenwijdig aan elkander. Is de haarstand dun, zoo is 't geheele vlies los, de stapels zijn niet cilinder-, maar kegelvormig; zij liggen over elkander en laten van afstand tot afstand min of meer groote tusschenruimten zien. Is het vetzweet van slechte hoedanigheid, ten gevolge van te warme of langdurige stalling enz., zoo zijn de uiteinden der wolstapels dikwijls *pikkig*, *gedraaid* enz.

Wordt de wol van de schapen geschoren, zoo vormen alle stapels een samenhangend geheel, een vlies, doordien zij door tusschen-

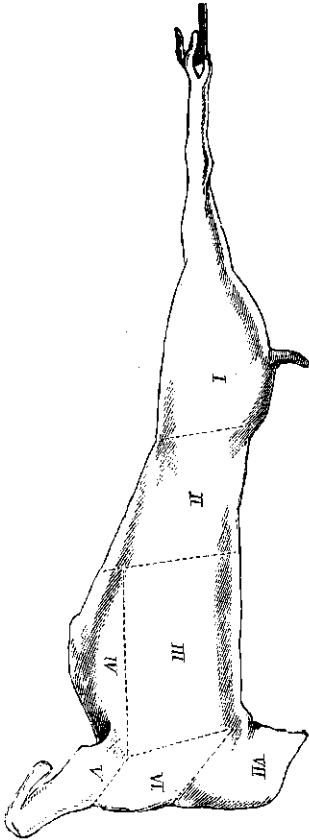


Fig. 254. Hoofddeelen van een geslacht schaap.

haren, *binders*, met elkander vereenigd zijn.

Naar de wijze waarop de stapels zich ten opzichte van elkander verhouden, is een vlies meer of minder *goed gestapeld*. De samenhang dier stapels, ten gevolge van een groot getal overloopers, die niet zelden afsterven en dan *valsche binders* geheeten worden, mag niet te groot zijn. Loopen de stapels aan hun voet geheel door elkander en laten zij zich ten gevolge van een groot getal binders niet scheiden, zoo noemt men de wol *viltig*.

Naarmate het wolkleed over de verschillende deelen des lichaams gelijk is,

is ook het vlies van gelijke hoedanigheid. De fijnste en beste wol treft men gewoonlijk op de schouders, de zijden en den rug aan. Het slechtst is de wol gewoonlijk aan den buik, de benedenarmen en benedendijen, den kop en den nek. Is op laatstgenoemde deelen veel wol van goede hoedanigheid, zoo mag men daaruit besluiten, dat het geheele vlies goed en deugdzaam is.

Het *scheren* der schapen, ter verkrijging van de wol, geschiedt gewoonlijk in 't laatst van Mei of begin Juni. Vooraf worden de achterdeelen gewasschen, om de wol van het aanhangende vuil te ontdoen. Elders wascht men de schapen ook wel in hun geheel om de wol schoon te maken, en scheert men ze wel tweemaal 's jaars (April en September).

De opbrengst aan wol, het scheergewicht van een schaap, verschilt naar den ouderdom en het ras der dieren. De merinos leveren 0.6—1.8 KG., de grootere rassen, waartoe de Nederlandsche schapen behooren, 2—7 KG. De meeste wol geven 2 a 3jarige rammen.

Het groot aantal wollen stoffen kan tot twee hoofdgroepen gebracht worden: de *gevolve* of *lakenachtige* en de *ongevolve* of *gladde*. Ter vervaardiging van van de eerste worden de kroeze wollen, inzonderheid die der merinos gebruikt. Door hunne kroesheid komen de afzonderlijke haren, bij het spinnen en de verdere bewerkingen, niet evenwijdig maar dikwijls dwars te liggen; na geweven te zijn worden de einden der haren door het vollen en kaarden uitgetrokken, en deze einden vormen door hunne eigenaardige veerkracht van omdraaiing, bl. 440, op de oppervlakte van het weefsel een vilt, waaronder de afzonderlijke draden niet meer te onderscheiden zijn. De gladde stoffen, als thibet, orleans, lustre enz. worden meestal van de lange, weinig gekroesde wol vervaardigd. Om van deze wol een meer gelijksoortig product te verkrijgen, is men gewoon ze vóór het spinnen te kammen, vandaar de naam kamwol aan deze soort dikwijls gegeven. De bekende merinos wordt van de kamwol-merinos, bl. 425, vervaardigd. Voor garen of sayet voor kousen enz. gebruikt men eveneens de lange wollen, terwijl ook de vroeger hier te lande veelvuldig vervaardigde saaien van onze inlandsche lange wol gemaakt worden.

b. Vleesch. Wat bl. 364 van het rundvleesch werd gezegd, geldt in hoofdzaak ook voor schaapvleesch.

Bij Engelsche mestschapen kan men op een slachtgewicht rekenen van 70 a 75 proc. of 100 KG. levendgewicht geeft 51—65 KG. vleesch, 9—5—11 KG. vet en 6 KG. huid en wol.

Van den geslachten romp worden de volgende deelen onderscheiden, Fig. 254, die volgens Curtiss ¹⁾ per 100 KG. wegen en eene betrekkelijke waarde hebben van

I. Dijen	30 KG.	. . . . .	à 55 ct.	. . . . .	f 16.50
II. Lendenstuk	23.5	„	„ 50	„	„ 11.65
III. Ribstuk	19.5	„	„ 50	„	„ 9.75
IV. Borst	} 27	„	„ 10	„	„ 2.70
V. Voorpooten					
VI. Schouders					
VII. Nek					
100 KG.		gemiddeld	„ 40	„	f 40.60

¹⁾ *Raising Sheep for Mutton* (N. A. Farmers Bulletin no. 96).

Wij merken hierbij op — zie ook bl. 426 — dat men zich meer en meer begint toe te leggen om niet zoozeer vet, maar vet vleesch voort te brengen, wegens den lageren prijs van het vet, evenals dit van het rundvleesch, bl. 197 en 215, is opgemerkt.

c. *Melk*. Gelijk uit de analyses der verschillende melksoorten, bl. 266, blijkt, is de melk der schapen rijker aan vet en eiwitstoffen.

Zij dient behalve voor dagelijksch gebruik, vooral in koffie, voor 't bereiden van boter en kaas, die op gelijke wijze daartuit verkregen worden, als bij de boter- en kaasbereiding uit koemelk vermeld is.

De schapenboter is weeker, witter van kleur en voor velen minder aange-naam van smaak. Daar zij bij den landbouwer meest voor eigen gebruik in de huishouding dient, komt zij weinig of niet in den handel voor; zij is gewoonlijk lager in prijs.

Van de kaas uit schapenmelk bereid zijn 't meest bekend de *Tesselsche* en de *Roquefort-kaas*.

De vroeger zeer beroemde Tesselsche kaas werd eertijds uit de niet geroomde melk bereid. Zij heette dan „ongelubd” en werd voorzien van het Tesselsche wapen, een anker. Later is men begonnen de melk vooraf te roomen, en thans is de kaasbereiding van weinig of geen beteekenis meer. De wijze waarop deze echte vette kaas bereid wordt, komt in het kort hierop neer. Op een emmer melk, zoo pas gemolken en dus nog warm, neemt men een handvol versche schaapmest, welke denzelfden nacht op het land geworpen is, en een eetlepel vol stremsel. De mest wordt in een linnen zakje gedaan, in wat water gehouden om het groene sap uit te persen en dit met de melk vermengd. Vervolgens voegt men het stremsel er aan toe en roert om. Zoodra het stremmen begint, wordt met een houten nap sterk doorgemaal, en nadat men de kaasstof heeft laten bezinken, giet men de wei af, doet de wrongel in een zakje, perst deze sterk uit en doet ze daarop in den kaasvorm.

De bereiding van andere schapenkaas, op enkele plaatsen in kleine hoeveelheid, geschiedt hier te lande op dezelfde wijze maar zonder de bijvoeging van het sap der uitwerpselen.

De meest beroemde schaapkaas is die van Roquefort, op het plateau van Larzac in 't zuiden van Frankrijk. Deze kaas wordt bereid uit avondmelk, die op 80 a 90° verhit wordt en na afkoeling den volgenden morgen afgeroomd te zijn, met de versche morgenmelk vermengd wordt. Na het stremmen wordt de wrongel verdeeld, van wei bevrijd en nu met beschimmeld brood in vormen van geglazuurd aardewerk, met gaten in de wanden, gebracht. Tusschen drie lagen wrongel brengt men twee lagen tot poeder gemalen brood. Dit brood wordt daartoe opzettelijk uit een mengsel van rogge- en gerstemeel met behulp van zuurdeeg bereid. Na het persen in de vormen, komen de kazen, in doeken gewikkeld in een droogkamer en blijven hier, terwijl zij herhaaldelijk gekeerd en de doeken vernieuwd worden, 10 à 12 dagen. Daarna worden zij gezouten door ze aan de eene zijde met zout te bestrooien en dan bij drieën op elkaar te plaatsen; na 24 uur worden zij gekeerd, de andere zijde met zout bestrooid en weder op elkaar geplaatst. Zoo blijven zij 2 dagen staan, daarna wrijft men het aanhangende zout met een doek in en laat ze weder 2 dagen staan. Vervolgens worden zij met een mes sterk afgekrabd en gaan nu om te rijpen

in de kelders, dat wil zeggen in grotten die in een bergrug der Juraformatie te Larzac aanwezig zijn.

In die grotten heerscht een temperatuur van 4—8° en een droge lucht met een vochtigheidstoestand van 60 proc.; zij wordt uit spleten in den wand der grotten voortdurend vernieuwd. Onder het rijpen, dat ongeveer 30 à 40 dagen duurt, bedekken de kazen zich met eene dikke laag schimmel, die van tijd tot tijd verwijderd wordt.

100 KG. melk leveren 18 KG. versche en slechts 12—14.5 KG. rijpe kaas. De vorm waarin zij in den handel komt is die van een platten cilinder ter zwaarte van ongeveer 2 KG. Zij heeft een eigenaardigen piquanten smaak, wordt als delicatessen naar de meeste Europeesche landen en verder naar Amerika, de fransche koloniën en China uitgevoerd en voor een hoogen prijs verkocht.

De bereiding is al zeer oud; reeds in 1070 werd in de Roquefortgrotten kaas bereid. Vroeger werd daarvoor een mengsel van geiten- en schaapmelk gebruikt, thans gebruikt men daarvoor in de omstreken van Roquefort ook wel koemelk.

Sedert de laatste 30 jaren geschiedt de bereiding meer coöperatief en is met name het rijpen in handen van de „Société des caves réunies de Roquefort”. Het verwijderen der korst geschiedt thans met eene borstelmachine en met eene prikmachine worden de kaasjes met dunne naalden doorboord om de schimmels ook in het inwendige te doen werken.

Verder zijn bekend als plaatsens, waar schapenkaas gemaakt wordt, Mecklenburg, de Hongaarsche Karpathen (*Brinsen-kaas*) en de Apennijnen (*kaas van Scanno* enz.).

d. Als *bijproduct* der schapenteelt komt vooral de mest in aanmerking; voor vele landbouwers op de zandgronden zijn juist schapeu, die op de heidevelden hun voedsel vinden, het hoofdmiddel om aan stalmest te geraken; en waar nog tabak verbouwd wordt, geeft het verkrijgen van schapenmest in de nabijheid een belangrijken steun aan die teelt. Zie II, bl. 284.

De huiden der schapen worden tot leder bereid (zeemleer); de daarvan geplukte wol, van mindere kwaliteit, heet *blootwol*.

De *geitenteelt* had vroeger eene grootere beteekenis dan thans. Naarmate de landbouw in eene streek vooruitging, is de Geit door meer winstgevende dieren en inzonderheid door het Schaap vervangen. Thans is zij nog het landbouwdier van den kleinen burger en arbeider, en dat hare teelt hier te lande verre van onbeduidend, ja toenemende is, moge hieruit blijken, dat van 1861—1870 gemiddeld 127.304 en in 1899 niet minder dan 179.409 geiten en bokken geteld werden, waarvan de grootste helft in de provinciën Gelderland met bijna 50.000 en Noord-Brabant, ruim 40.000, voorkwam.

In leefwijze, lichaamsbouw enz. komt de Geit het meest overeen met het Schaap. Zij onderscheidt zich daarvan onder anderen in den vorm van den schedel en de horens, Fig. 255.

Het mannetje heet *bok*, het wijfje *geit*, en daar de laatsten in zeer overwegend aantal voorkomen, wijl de bok bijna tot niets anders dient dan tot voortplanting zijner soort, wordt de geheele diersoort gewoonlijk naar de laatste genoemd.

Ook van de Geit kent men verschillende soorten of rassen. Zij kunnen tot drie hoofdgroepen gebracht worden: de Aziatische, de Afrikaansche en de Europeesche geit.

Als edele vormen van de Aziatische geit, die in de gebergten van Perzië in het wild voorkomt, kunnen genoemd worden: de *kaschmirgeit* in Kaschmir en Thibet, (die de zeer fijne wol voor de kostbare Kaschmirshawls levert, en de *Angorageit*, in Klein-Azië, en van daar ook in enkele andere landen verspreid en geteeld. Zuivere, droge lucht is voor de Angorageit noodzakelijk, maar in landen met zoo'n klimaat schijnt zij voordoeeliger te zijn dan het Schaap en dit dan ook langzamerhand te verdringen. De fijne wol dezer dieren, de *angorawol*, het *kemelshaar* of de *mohair*, is weinig kroes maar glinsterend; zij dient voor het vervaardigen van *lustre*, *mohair* en dergelijke stoffen.

Van de Afrikaansche geit, die kleiner is en meer overeenkomst met het Schaap vertoont, zijn de variëteiten in Nubië of Egypte en die op Malta voorkomende het meest bekend.

Als bakermat van de Europeesche geiten kunnen de Alpen beschouwd worden. Zij zijn vandaar naar verschillende andere streken verspreid, maar



Fig. 255. Kop van de Geit.

ook thans nog vormen de zuidelijk gelegen hooglanden: de Alpen, Corsica en de Pyreneeën de middelpunten van hare teelt en worden jaarlijks nog vele Zwitsersche geiten naar Duitschland en andere landen uitgevoerd. Alleen op Corsica worden 90.000 geiten gehouden.

De Geit stelt zich met schraler voedsel tevreden en is minder gevoelig voor de invloeden van 't weer dan het Schaap; toch eischt zij om productief te zijn eene goede verzorging en eene goede quantiteit voedsel, al is zij daarin minder kieskeurig. Nadeelig is zij dikwijls

voor boomgewas door het afschillen van den stam en het afvreten der knoppen en bladeren.

De draagtijd is als die van het Schaap ongeveer 5 maand. De melkopbrengst kan men gemiddeld op 2 liter per dag en, een melktijd van ongeveer 9 maand aannemende, op 450 liter per jaar stellen.

't Doel waartoe de Geit gehouden wordt, is hoofdzakelijk om de melk voor huiselijk gebruik, maar waarvan soms ook boter en in enkele streken, b.v. Zwitserland, kaas gemaakt wordt. Ook wordt de geitenmelk wel aanbevolen als voedsel voor zwakke gestellen, omdat de tuberculeusheid bij dit dier niet aanwezig is. Hare huid levert zeer gezocht leder voor maroquin, handschoenen enz., en in streken waar de geitenteelt meer in het groot wordt uitgeoefend, worden de jonge geiten veel met melk vetgemest en de huid tot bovengenoemd doel bewerkt.

H O O F D S T U K IV.

VARKENSTEELT ¹⁾.

1. AFSTAMMING EN EIGENSCHAPPEN VAN HET VARKEN.

Het Varken verschilt in vele opzichten van de boven behandelde dieren. Wel zijn, evenals bij het Paard en het Rund, de teenen met hoeven bekleed, maar 't getal teenen aan elken poot is bij het Varken vier, twee langere en

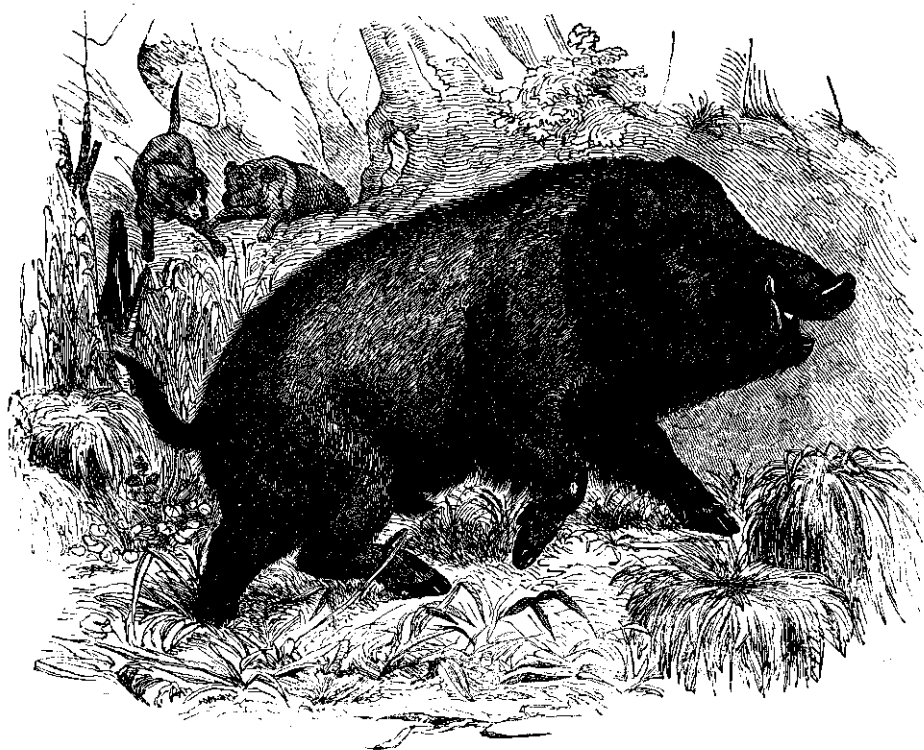


Fig. 256. Het wilde Europeesche Varken.

twee kortere. Verder is de maag enkelvoudig, en het herkauwt zijn voedsel niet. Dergelijke dieren met meer dan twee met hoeven bekleede teenen aan elken poot en het voedsel niet herkauwende, brengen de dierkundigen tot de Veelhoevigen.

Oorspronkelijk wilde varkens komen er nog in alle werelddeelen, met uitzondering van Amerika, voor. Daartusschen bestaat vrij wat verschil, 't welk aanleiding heeft gegeven, ze tot verschillende soorten, sommigen zelfs tot

¹⁾ Rohde, *Schweinezucht*; H. Schmidt, *Wie ist es möglich Schweinezucht und -Haltung ertragreich zu machen?*

verschillende geslachten te brengen. Twee daarvan komen voor de afstamming der tamme varkens vooral in aanmerking: het Europeesche wilde varken (*Sus scrofa ferus*), Fig. 256, en het Indische wilde varken (*Sus indicus*). Het laatste verschilt van het Europeesche door een korteren en brederen kop, door de traanbeenen, die meer hoog dan lang zijn en door de rijen kiezen die niet, zooals bij het Europeesche, van voren parallel loopen maar divergeeren.

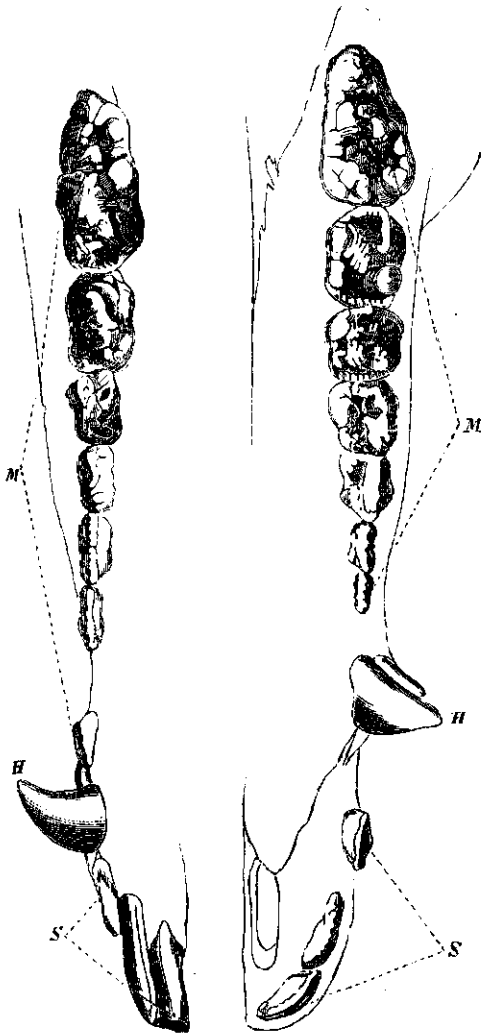


Fig. 257. Gebit van het tamme Varken: S snijtanden; H hoektanden; M kiezen.

dekte knobbels voorzien; de snijtanden, waarvan er in elke kaak 7 voorkomen, zijn sterk vooruitstekende, meer tot het aftrekken van gras enz. en het uitgraven van wortels enz. ingericht, dan wel tot het afbijten van plantaardig voedsel. De hoektanden, vooral die der onderkaak, zijn bij het wilde varken sterk ontwikkeld en kunnen ook bij de beeren der tamme rassen, die men eenige jaren oud laat worden, eene vrij aanzienlijke lengte verkrijgen,

Van het Indische Varken worden nog twee soorten onderscheiden: het kortoorige Chineesche varken (*Sus chinensis*) en het grootoorige-Japansche maskerzwijn (*Sus pliociceps*), dat van het eerste verschilt behalve door de langere ooren o. a. door dikke gezichtsplooiën. Beide vormen komen ook in geteunden staat in China, Japan enz. voor.

Van het Europeesche wilde Varken, dat vroeger ook hier te lande als zoodanig voorkwam en thans nog in Midden-Europa in het wild levende wordt aangetroffen, stammen volgens Nathusius, Rhode en anderen de weinig veredelde tamme varkens af, die in verschillende streken de zogenoemde landrassen vormen. Deze afstamming wordt echter door Sanson betwijfeld, hoofdzakelijk op grond dat het wilde varken slechts 5 en het tamme varken 6 lendenwervels bezit.

Het mannelijk varken heet *beer* of *ever* en gecastreerd *barg*, het vrouwelijk dier *zeug* of *mot* en het jong *big*.

Het gebit van een varken, Fig. 257, is dat van een alletend dier. De kiezen, aan elke zijde in elke kaak 7 in getal, zijn van kleine met émail bedekte knobbels voorzien;

Fig. 258; maar bij de veredelde dieren en de bargaen blijven zij in ontwikkeling terug. Het wisselen der tanden heeft minder regelmatig plaats dan bij de overige huisdieren, maar kan toch ook hier tot zekere hoogte eene maatstaf zijn ter beoordeeling van den ouderdom, waarbij men de onderstaande tabel, op gelijke wijze als die op bl. 172 ingericht, kan raadplegen.

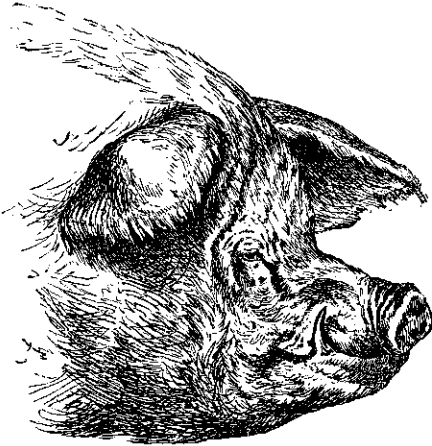


Fig. 258.

Kop van het mannelijk tamme Varken.

Vroegrijpe dieren wisselen hun tanden iets eerder.

Wegens de snelle ontwikkeling van het Varken is het reeds op den leeftijd van $\frac{3}{4}$ a 1 jaar geschikt ter voortteling. Het wilde zwijn werpt slechts eenmaal in 't jaar; in getemden staat kan het 3 maal in twee jaar of soms tweemaal in één jaar werpen. 't Getal jongen bedraagt 4—20 en soms nog meer. Na het werpen wordt het 8 a 9 week weer „ruizig”, bij goed gevoede dieren eerder, en bij niet bevruchting keert deze toestand 4 week later terug.

OUDERDOM.	SNIJTAN- DEN.			HOEK- TANDEN.	KIEZEN.							SAMEN.	
	1	2	3		1	2	3	4	5	6	7		
I. Tijdperk van de melktanden.													
bij de geboorte .	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8
4 weken oud . .	4	—	4	4	—	4	4	—	—	—	—	—	20
6—8 weken oud.	4	—	—	4	—	4	4	—	—	—	4	—	24
3 maanden „ .	4	4	4	4	—	4	4	—	—	—	4	—	28
II. Tijdperk van het wisselen der tanden.													
6 maanden oud.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	—	—	36
9 „ „ „ .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	—	40
12 „ „ „ .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	—	40
18 „ „ „ .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	44

Bij de geboorte bedraagt het gewicht der jongen 0.8 a 2 KG.

De toeneming in gewicht verschilt zeer naar het ras. Terwijl de gewone landvarkens in het eerste vierdeljaars maandelijks slechts 5 a 6 KG. zwaarder worden, bedraagt de gewichtstoename in dien tijd bij de veredelde Engelsche rassen 9 a 10 KG.

Op welken leeftijd het Varken geheel volwassen is, is niet met zekerheid

bekend; in den regel wordt het reeds op jeugdigen leeftijd voor de slacht-

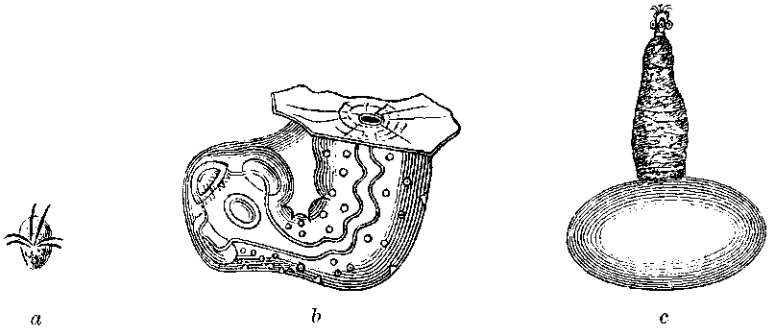


Fig. 259. *Cysticercus cellulosae* of blaasworm uit een gortig varken: *a* larve, uit een lintwormkop voortgekomen en zich tot een blaasworm *b* met ingestulpte lintwormkop ontwikkeld; *c* dezelfde omgestulpt, zoodat de kop naarbuiten gekeerd is en na verlies der blaas als lintworm in den mensch zich verder ontwikkelt.

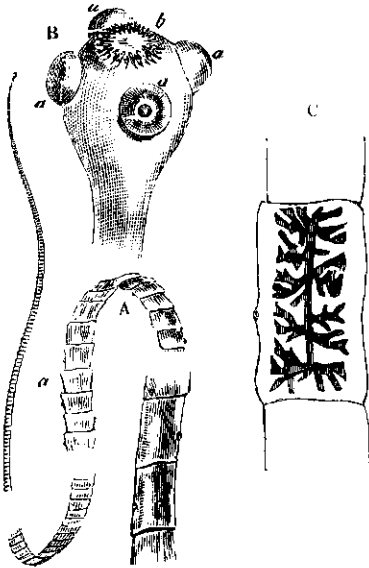


Fig. 260. *Taenia solium* of lintworm van den mensch: A voorste, middelste en achterste leden; B kop met *a* zuignappen en *b* hakenkrans, waarmede het dier zich aan den darmwand vasthecht; C rijp lid van een lintworm, dat eieren bevat, die, in het darmkanaal van een varken komende, zich tot larven, Fig. 259*a*, ontwikkelen.

trichinenziekte bij den mensch veroorzaakt.

bank bestemd. Gemeste varkens wegen 100—400 KG. en daarboven.

De voornaamste ziekten van het Varken zijn: de zoogenaamde „*varkensziekte*”, *miltvuur*, *schurft* en ziekten door *ingewandswormen* (*gortigheid* of *vinnigheid*) veroorzaakt. Uit *Cysticercus cellulosae*, Fig. 259, in gortig spek voorkomende, ontstaat de lintworm *Taenia solium*, Fig. 260, bij den mensch, uit de *Cysticercus tenuicollis* van het Varken de *Taenia serrata* van den Hond.

De varkensschurft wordt veroorzaakt door een *Sarcoptes*-soort. In de darmen van het Varken komt soms voor *Strongylus dentatus* en in de luchtpijp *S. paradoxus*, terwijl *Trichina spiralis*, Fig. 261, in het vleesch van 't Varken, de

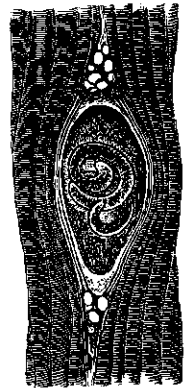


Fig. 261. Spietrichinen.

2. VARKENSRASSEN.

Volgens Rhode kunnen naar hunne vermoedelijke afstamming van de tamme Varkens de volgende rassen of slagen worden onderscheiden:

A. Het Europeesche landzwijn, het meest met het Europeesche wilde Varken overeenkomende.

Men vindt dit in geheel noordelijk en midden-Europa, maar van zeer verschillende ontwikkeling en grootte, en bovendien door kruising met Engelsche varkens niet overal meer zuiver.

Twee hoofdvormen kunnen worden onderscheiden:

a. *kleine kortoorige slagen*. Het meest oorspronkelijk komt het kleine kortoorige varken nog in Polen voor, en van hier uit schijnt het ook in Zuid-Duitschland, in Beieren en langs den Rijn verspreid te zijn.

De kleine ooren dezer dieren zijn loodrecht of naar voren gericht. De kop is smal en spits, de beenen zijn matig lang en de rug is soms naar boven gericht (*karperrug*). De kleur verschilt van geelachtig wit tot roodbruin en zwart. Als voorbeeld noemen wij het Glan-zwijn in den Rijn-Paltz, Fig. 262. Waarschijnlijk behooren hiertoe ook de vroeger hier te lande voorkomende steiloorcn; zie hieronder.

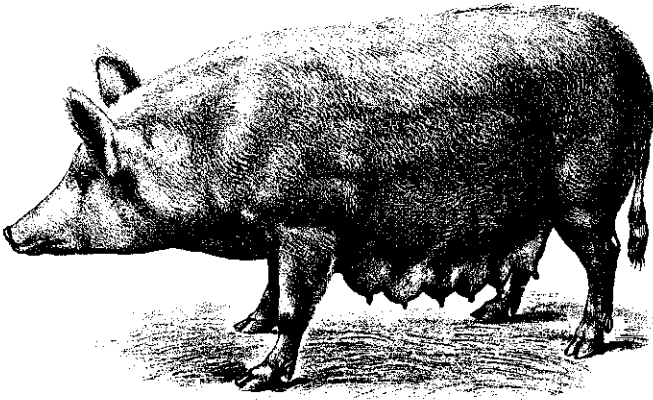


Fig. 262. Glan-varken, voorbeeld van een steiloor.

b. *Groote grootoorige slagen*. Deze over 't geheel grootere dieren komen meer in het noordelijk en westelijk deel van Europa voor. De lange en breede ooren hangen naar voren tot over de oogen. Aan de onderkaak treft men vaak twee vleeschletjes aan. De hals is tamelijk lang, de rug meest naar boven gekromd. Ook de pooten zijn lang en de ribben vlak. De lange grove borstels vormen op den rug een kam. Zij zijn geelachtig wit van kleur maar er komen ook zwartbonten en zwarten voor, niet zeer vroegrijp. Volwassen kunnen zij eene hoogte van nagenoeg 1 M., eene lengte van 2 M. en een gewicht van 400 a 450 KG. bereiken. Hunne vruchtbaarheid is groot. Kruisingen van deze varkens met de Engelsche fokrassen, om hun eene snellere ontwikkeling en meer vroegrijpheid te geven, komen veelvuldig voor. Daaruit is o. a. in Saksen het in de laatste jaren veel gezochte Meiszener varken ontstaan.

Behalve de oud-Nederlandsche varkens, Fig. 269, behooren hiertoe: het Poolsche zwijn: nog het meest oorspronkelijk, de meeste Fransche, het oud-Engelsche en de Noord-Duitsche, zoogenaamde Marschvarkens, waaronder het Westphaalsche 't meest bekend is.

B. Het Indisch-Chineesche tamme varken, alsmede het zoogenaamde Japansche maskerzwijn.

Het wilde stamras van deze varkens komt waarschijnlijk nog het meest zuiver op de Zuidzee-eilanden voor.

Van de hiervan afstammende tamme varkens kunnen twee vormen worden onderscheiden: *a.* het *grootoorige Indische zwijn*, meer bekend onder den naam van het Japansche Maskerzwijn, met lange breede ooren, eene dikke huid, zwarte kleur en gemiddelde grootte. Hun gewicht bedraagt, gemest, tot 150 KG. Zij zijn vroegrijp en tamelijk vruchtbaar; zij werpen 15—20 biggen. Kruisingen van dit ras met het Europeesche tamme varken hebben wel plaats gehad maar over 't geheel weinig resultaat gegeven.

Van meer belang is *b.* het *kortoorige Indische zwijn*, het voornaamste huisdier van de Chineezee, Fig. 263. Dit varken heeft een korten breedten kop, met rechtopstaand voorhoofd en ingedrukten of concaaf gevormden neus, kleine opstaande ooren en sterke, vleezige kaken. De hals is kort en dik, de nek zeer vleezig en in gemesten toestand zoo vet, dat hij boven den kop reikt.

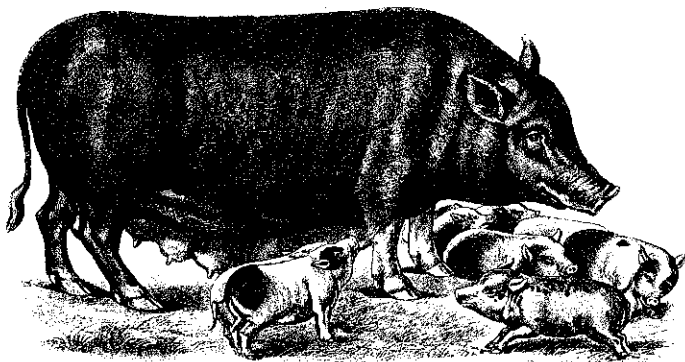


Fig. 263. Kortoorig Indisch Varken.

De romp is lang, bijna cilindervormig en in gemesten toestand zeer breed; de rug vormt met het breede kruis eene rechte lijn, en is eerder iets in- dan naarboven gebogen. De borst is breed en diep en de buik reikt bij gemeste dieren tot aan den bodem. De pooten zijn kort met breede goed beveleesde schenkels. De korte staart is weinig gekruld en hangt bij oudere dieren nagenoeg slap. De betrekkelijk dunne huid draagt weinig borstels, alleen op den kop en het voorste deel van den rug komen eenige voor, die grof en slicht, zelden kroes zijn. De kleur is van wit of geelachtig wit tot bont en zwart. De volwassen dieren zijn 0.9—1.1 M. lang, 0.45—0.60 M. hoog met een levendgewicht van 100—125 KG. Met deze voor een mestvarken gewenschte eigenschappen gaan gepaard een rustig temperament en eene groote traagheid, een gevolg van de weinige beweging die men het dier veroorlooft. Van zijne jeugd af wordt het in een nauw hok opgesloten en rijkelijk gevoed om het spoedig vet te krijgen. Op deze wijze worden zij op den leeftijd van 6—8 maand voor de slachtbank geschikt. De vruchtbaarheid van het Chineesche varken is echter niet groot, en 't spek en vleesch dat het levert niet zeer

duurzaam en niet aangenaam van smaak. Deze eigenschappen van het Chineesche tamme Varken zijn geheel tegenovergesteld aan die van het Europeesche; het laatste, althans het grootoorige is groot, bezit meestal een gekrudden staart, lange pooten en een karperrug, is laatrijp, vruchtbaar en bezit een groot weerstandsvermogen tegen een ruw klimaat, met een voor een mestdier weinig gewenschten lichaamsvorm, maar levert goed houdbaar spek en vleesch van een aangename smaak; het eerste daarentegen is klein, vroegrijp, weinig vruchtbaar en bezit weinig weerstandsvermogen met eigenschappen die juist in een mestdier gezocht worden, maar levert vleesch en spek dat minder aangenaam van smaak en weinig houdbaar is.

Uit deze opnoeming der eigenschappen van het Chineesche varken volgt, dat het op zich zelf niet geschikt is voor het doel waartoe men in Europa varkens houdt, daarentegen zeer geschikt om in het Europeesche landswijn die eigenschappen over te brengen, waarin dit te kort schiet, met andere woorden, om daarmede het Europeesche varken te kruisen. Aan de Engelsche fokkers komt de eer toe die kruising met zeer goed resultaat uitgevoerd te hebben, en thans kan men zeggen dat er in Engeland en vandaar uit ook in vele andere Europeesche landen geen varkens voorkomen of er zit bloed van het Chineesche varken in.

C. De tusschen beide hoofdvormen in staande middenvormen.

1. *Kroesharige varkens.* Deze, in zuidoostelijk Europa, Hongarije, Slavonië, de Donauvorstendommen, Turkije, Zuid-Rusland en het westelijk

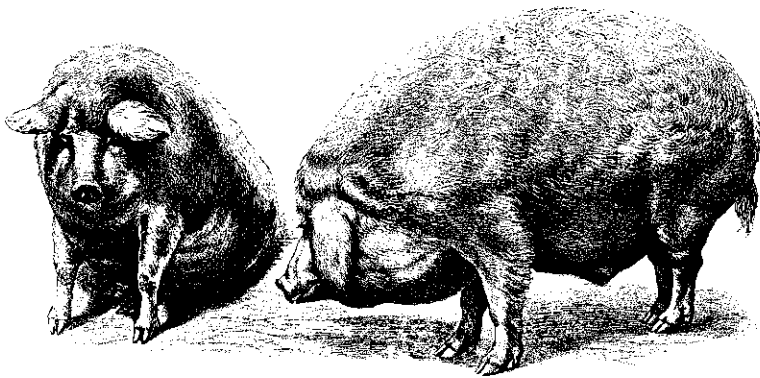


Fig. 264. Hongaarsch Bakonyer Varken.

deel van Midden-Azië voorkomende varkens loopen nog zeer uiteen. Het meest bekend is zijne teelt in Hongarije; vandaar de naam Hongaarsche varkens, waarmede zij ook wel worden aangeduid. Hier worden verschillende slagen onderscheiden, waarvan het bergzwijn, het Bakonyer, het Szalontaer en het Mongolicza-zwijn als de belangrijkste genoemd kunnen worden. Daarvan is het bergzwijn 't minst veredeld; het komt het meest met het Europeesche tamme varken overeen en levert vlezig spek en uitstekende hammen, die ook in het buitenland gezocht zijn. Ook het Bakonyer, Fig. 264, en het Szalontaer-varken leveren vlezig spek; daarentegen produceert het Mongolicza-varken, dat meer

verwant is met het Chineesche varken, en waarmede men ook de bovengenoemde slagen gekruist heeft, veel spek en vet.

Al deze varkens onderscheiden zich door een smallen langen kop en een hoogen romp, die met kroes haar bedekt is. Bij enkele slagen zijn de borstels op hals en rug zelfs tot een maanvormigen kam verlengd, en in den herfst vormt zich onder de borstels een wollig dons, dat als een vilt het dier tegen het ruwe weer beschermt. De kleur van het haar is meest blond, roodbruin of zwart.

2. *Romaansche varkens.* Onder dezen naam kan men samenvatten de in zuidelijk Europa, langs de kusten der Middellandsche Zee, in Italië,

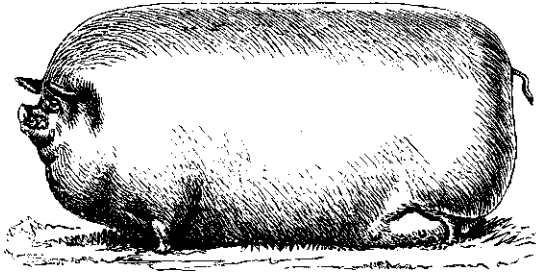


Fig. 265.

Zeug van het kleine Engelsche witte ras, gemest.

Spanje, Portugal en zuidelijk Frankrijk voorkomende varkens en die mede als een middenvorm van het Europeesche en 't Chineesche varken zijn te beschouwen. Het zijn meest kleine dieren, niet veel zwaarder wordende dan 100 KG.; de lichaamsvorm is rond, de rug breed en recht, het kruis afhankelijk; kop en beenen zijn rond. De huid is met weinig haar bezet en gewoonlijk zwart of grauw of vuurrood van kleur. Zij zijn over 't geheel vroegrijp en de fijne vleeschwaren daarvan, o. a. te Bologna, in Italië, onder de namen Salami en Mortadelli vervaardigd, zijn beroemd.

3. *De Engelsche varkensrassen.* In de tweede helft der 18^{de} eeuw zijn de Engelsche fokkers begonnen het grootoorig zwijn, dat daar voorkwam,

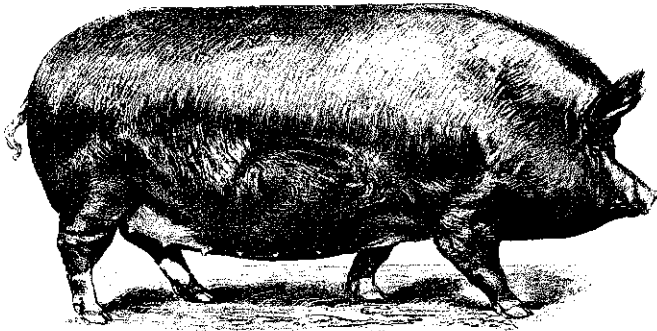


Fig. 266. Berkshire-varken.

te verbeteren. Ter veredeling werden meer vroegrijpe en zich sneller ontwikkelende varkens gebruikt, en wel het donker gekleurde Portugeesche, het grauw-zwarte Napelsche, later meer het Indische. In 't algemeen bezitten de daardoor verkregen fokrassen de volgende kenmerken: een kleine, gedrongen kop met zware kaken van sterke kauwspieren voorzien, en korte, opstaande ooren. De lengte des kops van de oogen tot den spits der snuit bedraagt slechts

$\frac{1}{11}$ der lengte van 't geheele lichaam, terwijl bij de gewone landzwijnen de kop eene lengte bezit van $\frac{1}{6}$ der lichaamslengte. De hals is kort, de romp breed en tonvormig, de rug recht, de beenderen fijn en de spieren aan de korte pootjes kort en dik. De huid is dun en met weinig haar bezet. Het temperament is, in tegenstelling van dat der grootoorigen, goedaardig; zij groeien snel en worden spoedig vet.

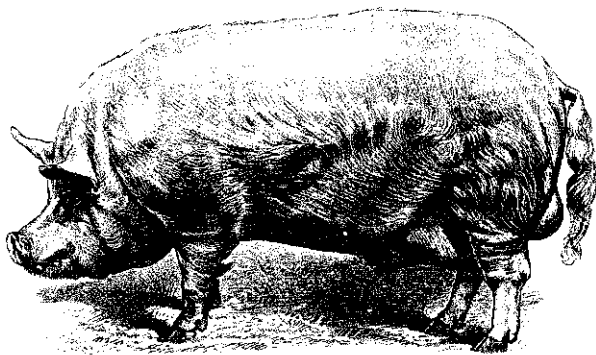


Fig. 267. Beer van het Engelsche witte ras van middelbare grootte.

Men kan deze veredelde Engelsche varkens tot drie hoofdgroepen brengen: a. *Kleine rassen (small breed)*, b. *grote rassen (large breed)* en c. *rassen van gemiddelde grootte (middle breed)*.

De *kleine rassen* kunnen worden onderscheiden in witte en zwarte. Tot de eersten behooren het kleine Yorkshire-zwijn, Fig. 265, met zoogenaamden mopskop en het Windsor-zwijn, tot de laatsten, verkregen door eene kruising van het oorspronkelijke varken met het Napelsche en Chineesche varken, o. a. het Nieuw-Essex-ras.

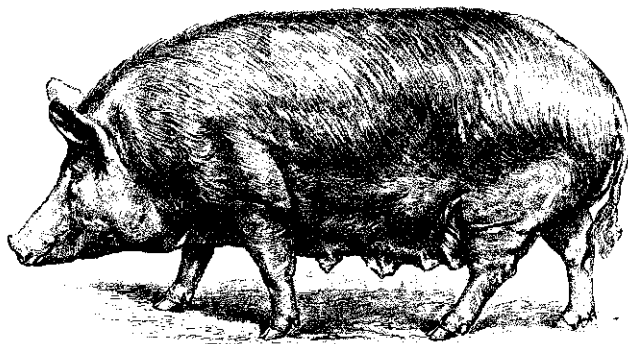


Fig. 268. Tamworth-varken.

Het *grote* Engelsche varken is veelal wit van kleur. Door kruising met de bovenvermelde vreemde rassen eveneens veredeld, bevat het echter meer bloed van het oorspronkelijke groote langoorige zwijn. Kop en ooren zijn dan ook langer, evenals 't geheele dier. Hiertoe behooren het groote Yorkshire, het Nieuw-Leicester, het groote Suffolkszwijn enz.

Tot de varkens van *middelbare grootte* behoren de Berkshires, Fig. 266, Hampshires en enkele slagen in Suffolk en Yorkshire, Fig. 267. Zij zijn vruchtbaarder en minder gevoelig dan de meeste andere Engelsche rassen. De vorm



Fig. 269. Oud-Nederlandsch varken, Ommen (Overijsel).

van het lichaam bezit goed geveurendigde afmetingen: de borst is breed, de romp lang, het kruis en de dijnen zijn goed met vleesch bezet. De Berkshires

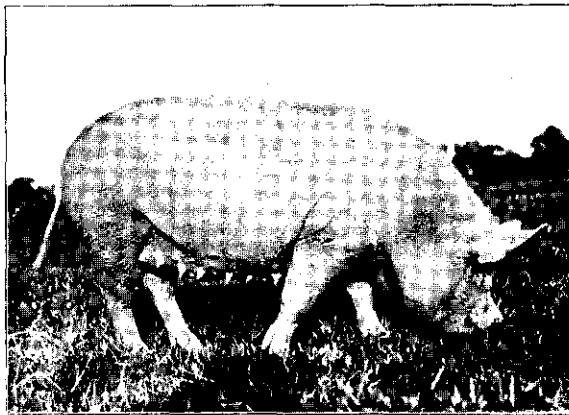


Fig. 270. GRIETJE, éénjarige zeug der rasfokkerij (improved Yorkshire-ras) van H. A. Pauwen te West-Pannerden. Bekroond in 1901 met den 1^{en} prijs te Wageningen.

van gemiddelde grootte zijn zwart met gele of roodachtig gele strepen en vlekken, terwijl de kleine Berkshires eenkleurig zwart zijn.

Tot de varkens van middelbare grootte kan men ook rekenen het *Tamworth-*

varken, een fokras eerst in het laatste 30-tal jaren meer bekend geworden, dat een meer rechten kop en een helder roodgele kleur bezit. Dit varken, Fig. 268, onderscheidt zich verder van de Engelsche rassen doordat het minder gevoelig voor het weer en vruchtbaarder is, en een meer kernachtig spek levert. Het is in zekeren zin een concurrent van het eenige jaren vroeger bekend geworden *Poland-China*-varken, dat in Amerika waarschijnlijk door kruising van het kleine Poolse varken met Berkshires en Chineesche varkens is aangefokt en dat zich mede door genoemde eigenschappen onderscheidt. Het *Poland-China*-varken is uit Amerika in Europa en ook in ons land ingevoerd en heeft een tijdlang veel opgang gemaakt; het schijnt echter de concurrentie met de Yorkshires en Tamworths niet te kunnen doorstaan.

Sanson onderscheidt bij de tamme varkens drie verschillende rassen, waarvan twee brachycephaal zijn, nl. het Chineesche of Japansche (Aziatische ras) *Sus asiaticus* en het Celtische ras (*Sus celticus*), en een dolichocephaal, nl. het Iberische ras (*Sus ibericus*). Tot het Celtische ras rekent hij de varkens met lange overhangende ooren in noordelijk en westelijk Europa, ook het Yorkshire varken, tot het Iberische ras de varkens met steile ooren in zuidelijk en oostelijk Europa en welke aldaar als Spaansche, Napelsche, Romaansche en Hongaarsche varkens enz. worden onderscheiden.

De in Nederland voorkomende varkens zijn meestal kruisingsproducten van de oorspronkelijke rassen en de Engelsche Berkshires van middelbare grootte, de groote Yorkshires enz. Vroeger werden hier onderscheiden: de *lobooren* of *Drentenaren*, de *varkens met lellen aan den hals*, de *steilooren* of *scherpruggen* en de *platruggen*. Terwijl de eersten meer op de zandgronden thuis behoorden, kwamen de laatsten meer op de klei en in Holland voor. Onvermengd laten zich daarvan echter bezwaarlijk meer exemplaren aanwijzen.

Van de lobooren werd ons het in Fig. 269 afgebeelde, als oud-Nederlandsch nog hier en daar in Overijsel voorkomende varken, opgegeven.

Van de platruggen was dat in Noord-Holland gekenmerkt door een langen rug met daarop voorkomende dubbele haarwervel. Waarschijnlijk zijn in die provincie nog exemplaren daarvan aanwezig.

Van de vooral in Gelderland met goede zorg gefokte varkens kan Fig. 270 der rasfokkerij van den heer Pauwen ons een beeld geven.

3. HET AANFOKKEN VAN VARKENS.

't Doel, waartoe het Varken hoofdzakelijk gehouden wordt, is het voortbrengen van vleesch (spek) en vet. Dat men bij het aanfokken dezer dieren zich moet toeleggen dezulken te verkrijgen, die hiervan de grootste hoeveelheid met het minste voeder in den kortst mogelijken tijd voortbrengen, ligt voor de hand. Intusschen kan het gevraagde spek en vleesch nog van zeer verschillende qualiteit zijn. In sommige streken vraagt men zoogenaamd vleezig spek en dit leveren varkens, reeds op jeugdigen leeftijd geslacht. Is men nu zelf fokker, zoo is het zaak fokdieren te hebben, die een goed getal jongen voortbrengen, vroeg rijp zijn en fijn, met vet doorwassen maar niet te spekkig vleesch leveren. Op andere plaatsen is meer vraag naar spek en vet, en dit leveren de grootere rassen in goed gemesten staat.

Varkens, die gedurende een gedeelte van 't jaar hun voedsel in weiden of bosschen moeten zoeken, dienen behoorlijk ter been en mogen niet te gevoelig voor de invloeden van 't. weer zijn. Voor varkens die steeds op 't hok gehouden worden, zijn deze eischen van minder gewicht.

Bij de keuze der voor het aankokken bestemde dieren moet, behalve op de eigenschappen, aan een goed fokdier in het algemeen, als gezondheid, doeltreffende lichaamsbouw enz., te stellen, en in aanmerking nemende het ras, gelet worden wat den beer aangaat op het volgende: kop klein met levendige, heldere oogen, een goed gebit en een goed ontwikkelde snuit; hals kort en dik; het lijf lang, diep en afgerond met een breed kruis, breede schouders en rechten rug (geen karperrug), korte maar niet te dunne pooten, aan de dijnen goed met vleesch begroeid, en eene weeke huid met fijne borstels bezet. Kwaadaardige beeren mogen ook daarom niet voor het aankokken worden toegelaten, omdat zij deze slechte eigenschap op hunne nakomelingen doen overerven.

Ook bij het moederzwijn heeft men te letten op eene goedaardige natuur, die zich bij het opbrengen der jongen niet verloochent. Voorts komen in aanmerking: een niet te zware kop met een snuit, kleiner dan die van den beer; een matig lange hals, een lang lichaam met normaal en krachtig ontwikkeld bekken (achterhand), en een goed ontwikkeld en gezond uier met minstens 12 tepels. Zeugen, die hunne jongen na de geboorte opvreten, zijn voor de voortteling onbruikbaar. Bij voorkeur worden de fokdieren van den tweeden of derden worp en van die des voorjaars geboren, uitgezocht.

De neiging tot gemakkelijk vet worden benadeelt ook bij 't Varken het drachtig worden. Dieren, bij wie deze eigenschap sterk ontwikkeld is en tot het aankokken bestemd zijn, mogen daarom niet te rijk gevoederd worden, vooral niet de zeugen en niet op te rijpen leeftijd tot de paring worden toegelaten; evenwel ook niet te vroeg: zeugen niet vóór den leeftijd van 8 en beeren niet vóór dien van 9 maanden. In Engeland is het regel ze niet vóór den leeftijd van ongeveer 10 maand voor het eerst toe te laten. De beeren zijn het vruchtbaarst op een leeftijd van 2 a 3 jaar; veel ouder laat men ze veelal niet worden, tenzij van uitstekende hoedanigheid. Volwassen beeren moeten niet te sterk gevoederd worden, om vetaanzetting te vermijden.

Het dekken geeft het zekerste resultaat 12 a 14 uur na het begin van 't ruizig worden, dat zich in eene zekere onrust en in gebrek aan eeflust openbaart. Deze toestand keert alle 3 a 4 week terug en is aan geen bepaald jaargetijde gebonden. Men kan eene zeug dus in alle tijden van 't jaar laten dekken. Tegen den tijd van het werpen der jongen, dat 16 a 18 week na de paring geschiedt, zijn eenige voorzorgsmaatregelen te nemen, bestaande in het verschaffen van doelmatig, dat is niet te lang strooisel. Wegens de kleinheid der jongen heeft de geboorte, ook bij verkeerde ligging, zonder veel moeite plaats, maar zij duurt, wegens het groot getal, nog al geruimen tijd en de herhaalde weeten putten het varken min of meer uit. $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ uur na de geboorte van 't laatste varken komt de nageboorte, die verwijderd worden moet. Breekt de navelstreng niet af, zoo moet zij worden doorgeknipt. Elk jong zoekt weldra zijn tepel, dien het ook later weder tracht te zoeken. Zijn er meer jongen dan tepels, zoo doet men de overtolligen zoo mogelijk aan eene andere zeug, met te weinig jongen over. Om deze daaraan te gewinnen,

bevochtigt men hare eigene en de bijgevoegde biggen met een weinig brandewijn.

Eene zeug met biggen eischt een behoorlijk warm hok en ook in de eerste dagen toezicht op het zuigen, opdat de zwakkere jongen door de sterkeren niet van de tepels verdrongen worden; het moederdier eischt eene krachtige en gelijkmatige voeding om steeds melk van gelijke hoedanigheid te leveren.

De zoogtijd duurt 6 a 8 week en in dien tijd gewent men ze langzamerhand aan 't gebruik van andere melk, karnemelk enz.

De mannelijke biggen, niet voor het aanfokken bestemd, worden op den leeftijd van 4 a 5 weken gecastreerd.

4. VOEDING EN VERPLEGING VAN HET VARKEN.

Het wilde Varken is een allesetend dier; het voedt zich met wortels, vruchten en ook met kleine dieren, als: insectenlarven, wormen, slakken, muizen enz. Zijn darmkanaal is intusschen slechts van middelmatige lengte en niet bij machte om hooi, stroo en dergelijke moeilijk verteerbare stoffen te verwerken.

Ook in getemden staat kan het Varken zeer verschillend voedsel gebruiken. Naast allerlei groenvoer, als: gras, klaver en vruchten, ontvangt het verschillende wortel- en knolgewassen, graan en zaad en inzonderheid de bijproducten der zuivelbereiding, karnemelk, zure melk en wei en die van fabrieken, vooral brouwerijen en branderijen, ja den afval van de keuken en soms dien van de slagerijen.

De volgende normen, berekend naar 1000 KG. levendgewicht, volgens Emil Wolff (Lehmann), kunnen daarbij gevolgd worden.

Voor *groeïende fokvarkens*:

Onderdom in maanden.	Levend gewicht.	Droge stof.	Eiwit en amid.	Vet.	Kool- hydraten en vet.	Voeder- eenheden.	Voedings- verhou- ding.
2— 3	20 KG.	44 KG.	7.6 KG.	1.0 KG.	28.0 KG.	38 KG.	1 : 4
3— 5	45 »	35 »	5.0 »	0.8 »	23.1 »	30 »	1 : 5
5— 6	55 »	32 »	3.7 »	0.4 »	21.3 »	26 »	1 : 6
6— 8	80 »	28 »	2.8 »	0.3 »	18.7 »	22.2 »	1 : 7
8—12	120 »	25 »	2.1 »	0.2 »	15.3 »	17.9 »	1 : 7.5

Voor *groeïende mestvarkens*:

2— 3	20 KG.	44 KG.	7.6 KG.	1.0 KG.	28.0 KG.	38 KG.	1 : 4
3— 5	50 »	35 »	5.0 »	0.8 »	23.1 »	30 »	1 : 5
5— 6	65 »	33 »	4.3 »	0.6 »	22.3 »	28 »	1 : 5.9
6— 8	90 »	30 »	3.6 »	0.4 »	20.5 »	25 »	1 : 6.3
8—12	130 »	26 »	3.0 »	0.3 »	18.3 »	22 »	1 : 7.0

Voor *mest-(spek-)varkens* van b.v. 1 a 1 $\frac{1}{2}$ jaar oud:

1 ^e periode	36 KG.	4.5 KG.	0.7 KG.	25.0 KG.	31 KG.	1 : 5.9
2 ^e »	32 »	4.0 »	0.5 »	24.0 »	29 »	1 : 6.3
3 ^e »	25 »	2.7 »	0.4 »	18.0 »	22 »	1 : 7.0

Voor *zoogende varkens*:

22 KG.	2.5 KG.	0.4 KG.	15.5 KG.	19 KG.	1 : 6.6
--------	---------	---------	----------	--------	---------

Rhode acht de bovenstaande voeding voor vleeschvarkens te arm aan eiwitachtige stoffen en vindt het beter tot op den leeftijd van 3 maand eene

voedingsverhouding van 1:3 en van 3--6 maand eene van 1:4 te nemen.

In het tijdperk van ontwikkeling of voor zoogenaamde loopvarkens van b.v. 25 KG. levendgewicht wordt dus een behoorlijk eiwitrijk voeder met eene voedingsverhouding van 1:4 aanbevolen. Later kan deze ruimer tot 1:5 a 6 en 7 zijn. Ook de fokdieren worden eerst in deze richting gevoed, totdat zij ter voortteling geschikt zijn; in dit tijdperk wordt, zoowel voor dragende zeugen als voor beeren, eene voedingsverhouding van 1:5 aanbevolen. Voor zoogende kan zij iets ruimer zijn.

Maercker zegt, ook op grond van de proeven te Lauchstädt, dat bij jonge mestvarkens de voedingsverhouding niet zelden te ruim wordt genomen. Er moet niet uit het oog worden verloren, dat deze uit hun voedsel niet alleen vet maar ook vleesch moeten vormen. Voor jonge dieren moet deze niet minder zijn dan 1:5; en in het verloop der mesting kan deze worden 1:7 en op het eind zelfs 1:8.

Hij beveelt de volgende verteerbare hoeveelheden voedingsstoffen per 1000 KG. l. g. in KG. aan:

Ouderdom.	Levendgew.	Stikstofh.	Vet	Stikstofvr.
2—4 maand	tot 40 KG.	5.6	1	28
4—6 »	van 40—65 »	3.75	0.6	22.5
6—8 »	» 65—90 »	3.0	0.4	24
9—12 »	tot 130 »	2.3	0.3	18.5

Na het afwennen van de moedermelk moet dus in de eerste dagen nog voor eene krachtige voeding en min of meer gemakkelijk verteerbaar voedsel gezorgd worden; daarna wordt de voeding minder intensief genomen en bestaat zij in weide met eenig toevoer, gekookte aardappelen met karnemelk enz. enz. en ten slotte wordt zij meer naar de eigenlijke bedoeling waartoe het varken gehouden wordt, ingericht.

Wanneer dit doel is vleeschmest, zoo wordt aanbevolen van meetaf goed te voeren, maar tevens voor vrije beweging te zorgen, vergelijk bl. 458. Het eigenlijke mesten begint dan b.v. op een leeftijd van 5 maand en van dien tijd af wordt het de vrije beweging zooveel mogelijk onthouden.

Voor de productie van spek (spekvarkens) is het beter oudere dieren te kiezen, deze worden minder sterk gevoed maar voldoende om eene ruime ontwikkeling van het lichaam mogelijk te maken. Rhode beveelt aan tot dit doel volwassen dieren van ongeveer 1½-jarigen leeftijd te kiezen.

In boschachtige streken vinden vele varkens in het tijdperk van ontwikkeling hun voedsel in de bosschen, in onkruiden, boomvruchten (eikels en beukepitten), insectenlarven enz. In Engeland laat men ze de stoppelvelden, ook om de uitgevallen graankorrels en de afgevallen aren, afweiden; in Duitschland wordt voor loopvarkens eene roode-klaverweide aanbevolen: 30 à 40 dieren kunnen hier veelal gedurende 120 dagen voldoende voedsel vinden. Hier te lande dient daarvoor niet zelden het gras van boomgaarden of in vereeniging van kalver en ander jong vee een afzonderlijke weidekamp ¹⁾. Ter voorkoming van bovenmatig wroeten worden zij in de weide zijnde „geringd”, dat is een

¹⁾ Die Fütterung der Zuchtschweine, Ausgabe der Landwirtschaftskammer f. die Prov. Sachsen.

draad door het neusmiddelschot gestoken en deze tot een ring omgedraaid. Worden zij in dit tijdperk met veel aardappelen gevoed, zoo is het toevoeren van rogge- en tarwezemelen, wegens haar gehalte aan phosphorzure zouten, en eenig krijt gepast, om het noodige materiaal voor de beenvorming te leveren. Andere gebruikelijke rantsoenen voor loopvarkens van ongeveer 25 KG. zijn: 3 KG. afgeroomde melk en 3 KG. aardappels of $\frac{1}{2}$ KG. gerst, 2 KG. afgeroomde melk en 2 KG. aardappels, of $\frac{1}{4}$ KG. erwten, 1 KG. afgeroomde melk en 3 KG. aardappels. In de laatste jaren worden ook wel vleeschmeel en melasse aan varkens gevoederd.

Varkens, die gemest worden, ontvangen b.v. 5 a 10 KG. meel (van gerst of $\frac{2}{3}$ gerst- en $\frac{1}{3}$ boonmeel of ook van rogge, boekweit en mais) met karnemelk tot een pap aangelengd. Men bedenke daarbij, dat het Varken wel veel voeder verteren kan maar alleen in een gemakkelijk verteerbaren vorm. Voor een jong varken moge ongemalen graan, in kleine hoeveelheid gegeven, gepast zijn, wanneer het gemest wordt moet het dit althans in gemalen en nog beter in gebroeyden toestand ontvangen.

Ook de drachtige motten eischen eene goede voeding; moeilijk verteerbaar en opblazend voeder kan aanleiding geven tot verwerping der jongen en moet dus vermeden worden; een eenigszins eiwitrijk voeder met eene voedingsverhouding van 1:5 is voor haar evenals voor de dekking staande beeren 't meest gepast.

Behalve te Lanchstädt zijn in Duitschland ook aan het proefstation Pommritz proeven aangaande het mesten van varkens genomen. Daaruit blijkt, dat voor de groote Yorkshires op een leeftijd van 7—11 maand, het onverschillig is of men bij aardappelen en zure melk, gerst, erwten of mais voert, en dat het hoofdzakelijk de marktprijs is die daaromtrent moet beslissen. Is de prijs der gerst niet buitengewoon hoog, dan wordt het best daarmede begonnen; in de eerste 14 dagen wordt zij heel gegeven, daarna gemalen tot aan de vijfde maand. Met de zesde maand begint men gemalen mais te voeren met ongeveer 5 liter zure melk daags en van af de 8ste maand worden bij zure melk en mais vooral aardappelen gevoerd. Is de gerst hoog in prijs, zoo wordt het best dadelijk met mais begonnen. Wordt bij aardappelen en zure melk gerst gevoerd, dan moet de voedingsverhouding zijn: 1:6 a 8; bij toevoeging van erwten: 1:2.4 a 3.5, en bij toevoeging van mais: 1:5.6 a 7.5. Van eene bepaalde, voor alle gevallen doorgaande voedingsverhouding zou er, volgens deze onderzoekingen, bij mestvarkens dus geen sprake kunnen zijn.

Het voederen geschiedt in den regel driemaal per dag, en ook het Varken groeit het best, als het zijn maal geregeld en op tijd krijgt.

Voor stalruimte rekent men noodig te hebben: voor eene zeug met biggen 3 a 3.6 M², voor groote rassen iets meer, voor jonge varkens 0.6 a 1.2 M²; mestvarkens en beeren 2 a 2.5 M². Voor jonge varkens, niet in de weide gaande, is bovendien aan te bevelen eene opene ruimte, waar zij kunnen rondloopen; en ook voor mestvarkens is eene voldoende hoeveelheid frissche lucht eene eerste voorwaarde voor het gezond blijven.

De voedertroggen, van hout, steen of ijzer en van verschillenden vorm, worden buiten het hok geplaatst en dit hier uitgebouwd met eene deur, die gelegenheid geeft den trog buiten te sluiten, teneinde deze schoon te maken ('twelk niet te veel verwaarloosd mag worden) en van voeder te voorzien.

Ook bij het Varken is zindelijkheid van het hok enz. eene voorwaarde voor het goed gedijen. Het Varken houdt slechts in zoover van vuil, als het daarin een middel vindt zijne huid af te koelen.

Daarom verdient eene inrichting, die het dier gelegenheid geeft zich in den zomer te baden, of het dagelijks atwasschen der huid, gelijk men in Engeland doet, wel aanbeveling.

5. GEBRUIK VAN HET VARKEN.

Volgens het Landbouwverslag was het aantal varkens in Nederland:

	Van 1871—1880 gemiddeld	In 1899
Levende varkens aanwezig	346.193	737.597
Beneden 1 jaar geslacht	—	610.942

In de laatste jaren is het aantal varkens dus meer dan verdubbeld.

Voor een deel worden deze varkens geslacht in zoogenaamde exportslachte-rijen, die de slachtwaren veelal naar het buitenland zenden, in 1899 474.652 stuks.

Ook in het binnenland is de handel in levende jonge en gemeste en in geslachte varkens niet onbelangrijk. De reden daarvan is, dat men zich in sommige streken veel met het aanfokken of het mesten van deze dieren bezig houdt, terwijl men in andere streken weinig of niet aanfokt en slechts voor eigen gebruik mest of ook door aankoop van gemeste varkens in de behoefte voorziet.

Bij het aanfokken is 't van belang te zorgen voor fokdieren, die niet alleen een goed getal biggen opbrengen, maar ook van een ras, dat veel gevraagd wordt. Het vereischt veel toezicht en past het best voor kleine bedrijven en daar waar veel voedsel voor jonge varkens voorhanden is (bij aardappelbouw, veehouderijen en zuivelfabrieken).

Het mesten van zelf aangefokte dieren heeft dit voor, dat de belangen van fokker en mester in denzelfden persoon vereenigd zijn en de laatste beter weet, welk mestvee hij heeft.

Evenals bij het Rundvee, bl. 252, kunnen bij het mesten van varkens drie tijdperken worden onderscheiden. In het eerste neemt het lichaamsgewicht 't meest toe, in het tweede worden de oellen van het vetweefsel met vet gevuld, en in het derde wordt het spek kernig en vast en heeft een omzetting van sommige lichaamsdeelen in vet plaats. In dit tijdperk wordt de eeflust langzamerhand minder. Ten slotte is het varken uitgemest, tot slachting rijp; als het nog langer leefde, zou het weer lichter worden.

Bij het mesten doet zich nu dikwijls de vraag voor, wat het voordeeligst is: de varkens reeds op jeugdigen leeftijd te mesten en te slachten, als zij b.v. 100 a 150 KG. wegen, of oudere en zwaardere varkens. Het antwoord op deze vraag is intusschen ten deele afhankelijk of meer vleezig spek dan wel vet spek en veel vet, dat zich inwendig afgezet heeft, verlangd of gevraagd wordt. De bovengenoemde proeven te Pommritz hebben te dezen opzichte geleerd, dat het financieel nadeelig is zeer lang te mesten met het doel het varken tot een bepaald gewicht te brengen. Bij het mesten van exemplaren van het groote Yorkshire ras bleek het, dat het financieel de beste uitkomsten gaf de dieren op een leeftijd van 10 a 11 maand te slachten; Rhode beveelt echter voor spekvarkens — zie hierboven — een leeftijd van 1½ jaar aan.

Eene andere vraag is: welk voeder de beste qualiteit vleesch en speck geeft; enkele voedermiddelen, als mais en rijstmeel, hebben te dezen opzichte geen besten naam, andere, als gerstemeel, een goeden naam. Op verzoek van de Ned. Slagersbond zijn aan de Rijkslandbouwschool eenige proeven in deze richting genomen door den heer Broekoma. Naast aardappelen en afgeroomde melk kregen 4 groepen, elk van drie varkens, verschillend voeder en wel: groep I maismeel; groep II een mengsel van rogge-, boekweit en gerstemeel; groep III eerst maismeel, daarna het mengsel van groep II en groep IV omgekeerd, dus eerst een mengsel van rogge-, boekweit- en gerstemeel, daarna maismeel. Volgens het oordeel van bevoegde personen was de qualiteit van groep II het best (het hardst), daarna die van groep III, vervolgens I en het slechtst die van IV. Ook voor rookworst voldeden de groepen in de gemelde volgorde het best; in het speck was er tusschen I en II weinig verschil, maar die van groep III was iets minder en stonden de varkens van groep IV het laagst, terwijl er in de hammen weinig verschil was. De voeding met rogge-, boekweit- en gerstemeel kwam echter duurder dan die met mais. In een half jaar (van 17 Juli—15 Jan.) kwam die van groep I op f 104.95; die van groep II op f 161.46 en die van groep III op f 139.03. De verhouding is dus ongeveer als 100:154:132. In de toeneming van levend gewicht was niet veel verschil. De groepen die bij het begin van de proef een gewicht hadden van ongeveer 100 KG., wogen aan 't eind ongeveer 270 KG., dus een gewichtstoename van 170 KG. Deze werd verkregen door een totale hoeveelheid voedingsstof van 2580 KG. en een voedingsverhouding van 1:6.7 bij de maisvoeding en van 2496 KG. resp. 1:5.4 bij 't gemengde krachtvoer. In 't eerste geval werd dus met 15.2 en 't tweede met 14.7 KG. voedingsstof 1 KG. gewichtstoename verkregen.

Het slachtgewicht is bij een varken hooger dan bij 't Rund en 't Schaap, daar het Varken meer bruikbare deelen bezit en huid en pooten hier niet afgetrokken worden. Bij slecht gemeste mag het op 70—75 proc. en bij goed gemeste dieren op 76—85 proc., ja in enkele gevallen op 90 proc. gesteld worden. Bij proeven te Liebwerd met verschillende varkensrassen en gelijke voeding werden de volgende slachtgewichten waargenomen.

	Slachtgew. in proc.				Slachtgew. in proc.		
	laag- ste	gem. ste	hoog- ste		laag- ste	gem. ste	hoog- ste
Boheemsch landzwijn	70	72	74	Essex × Yorkshire	74	81	88
Landzwijn × Essexbeer	72	80	88	Essex	72	81	90
Landzwijn × Yorkshirebeer	73	80	87	Yorkshire	76	83	90

Als *bijproducten* van het Varken mogen nog, behalve de mest, de borstels vermeld worden. Men onderscheidt deze in rijpe en onrijpe. De eerste vallen vanzelve uit en bezitten de grootste lengte en de meeste veerkracht. Zij worden op sommige plaatsen door uittrekken verkregen en in kam- en zijborstels gesorteerd. De onrijpe borstels worden door uitbroeien, na het slachten, verkregen en hebben eene geringere veerkracht. De minder veredelde landrassen leveren, daar deze over 't geheel meer behaard zijn, ook de beste borstels.

LANDHUISHOUDKUNDE ¹⁾.

INLEIDING. De Algemeene en Bijzondere Planten- en de Veeteelt hebben ons het technische van het landbouwbedrijf en zijne wetenschappelijke grondslagen leeren kennen, in zoover het daarbij aankwam om van de krachten en stoffen der natuur, die ons daarvoor ten dienste staan, zoo veel en zoo doelmatig mogelijk gebruik te maken tot voortbrenging.

De Landhuishoudkunde beziet het bedrijf uit een ander oogpunt; zij heeft ten doel de studie der oeconomische grondslagen van het landbouwbedrijf.

Immers om iets voort te brengen is er nog meer noodig dan de stoffen en krachten der natuur. Deze toch zijn in beperkt aantal aanwezig; men kan die veelal niet om niet verkrijgen; er is kapitaal noodig om zich die te verschaffen of althans moet voor het gebruik eene zekere vergoeding gegeven worden.

Vooreerst behoort de bouwgrond onder de tegenwoordige maatschappelijke verhoudingen aan een betrekkelijk klein aantal personen, gewoonlijk eigenaars geheeten. Om in het bezit van een deel daarvan te geraken, d. i. eigenaar te worden, is kapitaal, of althans om als pachter zich van het gebruik tot voortbrenging te verzekeren, krediet noodig. In de tweede plaats is er kapitaal noodig voor gebouwen, werktuigen, vee, zaai-zaad enz., en in de derde plaats wordt voor de uitoefening van het landbouwbedrijf geestelijke en lichamelijke arbeid vereischt, niet enkel van den landbouwer zelve maar ook van anderen (arbeiders). Die arbeid moet vergoed worden: door ondernemerswinst aan den landbouwer, door loon aan de arbeiders, waarvoor mede kapitaal noodig is.

Wordt er alzoo van den eenen kant voor de uitoefening van het landbouwbedrijf, behalve technische kennis, het bezit van kapitaal of althans kredietwaardigheid vereischt, van den anderen kant moet aan de inrichting van het bedrijf de eisch gesteld worden, dat de landbouwer daarin niet alleen een bestaan kan vinden maar ook dat het aangewende kapitaal een behoorlijke rente oplevert of, verbruikt wordende, uit de opbrengst met de rente teruggevonden kan worden.

¹⁾ Volkswirtschaftliche Grundlagen und Oekonomie der Landwirtschaft in Van der Goltz, *Handbuch der Landwirtschaft*; Guido Kraft, *Betriebslehre*; Burness, Morton and Murray, *The equipment of the Farm*; Barral, *Dictionnaire d'Agriculture*. Uitkomsten van het onderzoek naar den toestand van den Landbouw in Nederland door de Landbouwcommissie. Eenige landhuishoudkundige beschrijvingen van Nederlandsche gewesten, zijnde bekroonde antwoorden op eene prijsvraag, uitgeschreven door de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid.

Die opbrengst moet verkregen worden door verkoop van de producten, waarvoor dus gelegenheid moet bestaan of gezocht worden.

Bij de inrichting van het bedrijf moet alzoo met een en ander rekening worden gehouden, want anders zou een bedrijf technisch wel uitstekend ingericht, maar door een ongunstige verhouding tusschen het kapitaal, den arbeid en de opbrengst, desniettemin oeconomisch ondoeltreffend kunnen zijn.

De landbouwbedrijven toch maken een deel uit der groote maatschappij. Hunne inrichting dient daarom in overeenstemming te zijn met de maatschappelijke verhoudingen, om het doel, de grootst mogelijke zuivere opbrengst, te bereiken.

Daarvan hangt des landbouwers welvaart af.

Het opsporen van de voorwaarden waarvan die welvaart afhankelijk is en de studie van de oeconomische wetten der voortbrenging maken het onderwerp uit van dat deel der landbouwwetenschap, dat wij *Landhuishoudkunde* noemen ¹⁾.

Wij kunnen daarvan slechts een kort en geenszins volledig overzicht geven; wij behandelen slechts:

- I. Wat voor het uitoefenen van het landbouw-bedrijf noodig is.
- II. De inrichting en 't bestuur van het bedrijf (landbouwstelsels).
- III. De uitkomsten van het bedrijf.

H O O F D S T U K I.

WAT VOOR HET UITOEFENEN VAN HET LANDBOUW-BEDRIJF NOODIG IS.

1. De productiemiddelen. Daartoe rekent men *a. kapitaal*, *b. arbeid*.

a. Het kapitaal. Door kapitaal verstaat men in het algemeen goederen, bezittingen of voortbrengselen, die gebruikt worden of bruikbaar zijn om daarmede winst te behalen.

Men onderscheidt het kapitaal, tot landbouwkundige doeleinden gebruikt, in:

- aa. vast kapitaal* (grond, gebouwen, wegen enz.) en
- bb. bedrijfskapitaal* (werktuigen, vee, voorraad enz.).

aa. Het vast kapitaal. Daartoe behooren in de eerste en voornaamste plaats de grondstukken of het land der boerderij. Dit kapitaal vertegenwoordigt alzoo het bezit van eene zekere uitgestrektheid van de aardoppervlakte, dienstbaar tot het voortbrengen van landbouw-producten (planten). Een grondstuk, waarop woningen staan, heet behuisd land of bebouwd eigendom; een grondstuk, waarop geene woning gebouwd is, heet onbehuisd of onbebouwd eigendom.

¹⁾ De Duitschers noemen dit deel der landbouwwetenschap gewoonlijk *Betriebslehre*, sommigen hier te lande *Bedrijfsleer*; wij meenen dat de naam *Landhuishoudkunde*, in overeenstemming met het Fransche *Oeconomie rurale*, het begrip daarvan beter uitdrukt.

De meerdere of mindere bruikbaarheid voor de plantenteelt en de daarvan afhankelijke waarde van een grondstuk hangen af: van de uitgebreidheid, de samenstelling en hoedanigheid en de ligging. Van de uitgebreidheid hangt dikwijls de wijze van bewerking en het te volgen cultuurstelsel af. Kleine grondstukken kunnen b.v. slechts met de spade enz., grootere met ploeg en egge en nog grootere door middel van stoom bewerkt worden, maar veel hangt te dezen opzichte ook af van het getal grondstukken of van de geheele grootte van het land eener boerderij, waarover nader. De begrenzing der afzonderlijke stukken loopt zeer uiteen: in de polders veelal door slooten, elders door greppels, wallen, heggen of schuttingen. Een en ander hangt nauw samen met de wijze van waterlossing. Worden op deze of gene wijze de grenzen niet voldoende aangewezen, zoo maakt men gebruik van grenspalen of grenssteenen. In het algemeen is eene rechtlijnige begrenzing, zoodanig dat nagenoeg vierkante stukken verkregen worden, het meest gewenscht; de omtrek in verhouding tot den inhoud is in dit geval geringer, dan wanneer de lengte grooter is dan de breedte. Overigens is gewenscht eene begrenzing zoodanig dat bij bouwland de bewerking noord-zuid kan geschieden.

Wat de samenstelling en hoedanigheid van den grond betreft, dient niet enkel op den bovengrond maar ook op den ondergrond te worden gelet, de dikte der lagen, enz. (Zie Deel I, bl. 22 en 321). In enkele gevallen kan de plantengroei te dezen opzichte eenige aanwijzingen geven; de bijzondere cultuurtoestand moet daarbij ook in aanmerking worden genomen.

Van niet minder invloed op zijne bruikbaarheid is de ligging van den grond. Vooreerst met betrekking tot het omringende water (droge en vochtige ligging, peil en gelegenheid tot waterlossing). Vervolgens komt de ligging ten opzichte van den horizon in aanmerking (vlak of hellend enz.) en meer algemeen de geographische met het oog op het klimaat, de verkeerswegen, ligging van de grondstukken ten opzichte van elkander en van de gebouwen. Zie ook hieronder.

De samenstelling en eigenschappen van den grond, het klimaat en de ligging bepalen in het algemeen het voortbrengend vermogen, de deugd van een stuk land. Naar dit voortbrengend vermogen kan men de gronden in verschillende klassen rangschikken. Bij die classificatie dient dus gelet te worden op de grondsoort, de dikte der bouwlaag, de soort van ondergrond, de meerdere of mindere gemakkelijkerheid in 't bewerken, den toestand van cultuur en bemesting en de gewassen, die er gewoonlijk verbouwd kunnen worden, alsmede op de gelegenheid tot afzet daarvan en de onkruiden, die er regelmatig voorkomen.

Het voortbrengend vermogen van den grond kan door aanwending van kapitaal en arbeid blijvend verhoogd worden. Zie algemeene verbeteringen van gronden, Deel I, blz. 292 en aanleg van graslanden, Deel II, bl. 387. Daardoor wordt kapitaal in den bodem vastgelegd. De daardoor te verwachten meerdere opbrengst moet de interest van dit kapitaal vergoeden en bovendien ondernemerswinst geven. Sommige dezer kapitalen worden ook langzamerhand verbruikt en in dit geval moet jaarlijks eene som voor aflossing (amortisatie) gerekend worden. Vooral van belang zijn die verbeteringen, welke niet alleen het voortbrengend vermogen van den grond verhoogden, maar ook de bewerking gemakkelijker en het aanwenden van meer bedrijfskapitaal loonend maken.

Zij zijn vooral dan rentegevend, wanneer tegen een lage interest kapitaal te bekomen is en de arbeidsloonen en de prijzen der landbouwproducten stijgen. De Staat kan deze verbeteringen min of meer aanmoedigen (vrijdom van verhooging der grondbelasting bij ontginningen enz.) en bevorderen of beschermen (wetgeving op de waterschappen, wet op de verdeling van marken of in het algemeen van gronden in gemeenschappelijk bezit, enz.). Wenschelijk blijft hier eene wet op de onteigening, die eene betere afronding der boerderijen, dat is eene andere indeeling der grondstukken ten opzichte van de gebouwen mogelijk maakt. Men denke b.v. aan de hoogst ondoelmatige indeeling te Staphorst en Rouveen, waar bij elke boerderij zeer smalle strooken gronds van verscheidene meters lengte behooren en veel grond en veel arbeid nutteloos verloren gaan. Ondoelmatig is ook de verdeling van vele markegronden in Drente uitgevoerd.

Een ander gedeelte van het vast kapitaal, voor de uitoefening van het landbouwbedrijf noodig, steekt in de gebouwen. Deze zijn meer een noodzakelijk kwaad, daar zij niet, evenals de grondstukken, productief zijn. Zij zijn slechts hulpmiddelen voor het bedrijf en moeten daarom niet meer kosten dan volstrekt noodig is.

Voor het kapitaal daartoe benodigd moet niet alleen interest, maar ook eene zekere som voor reparatie, assurance en aflossing gerekend worden. Bij meer solieden bouw worden de kosten van aanleg grooter, maar die voor onderhoud en aflossing geringer. De laatste zijn echter zelden zoo veel geringer, dat zij vergoeding geven voor den meerderen interest van de soliedere bouwwijze. Daarbij komt, dat een gebouw van lichtere constructie met geringer kosten veranderd kan worden, in geval men met betrekking tot eenig cultuurstelsel enz. tot andere inzichten komt. Volgens Block kan men, boven den interest van het bouwkapitaal, in percenten van dit kapitaal, rekenen voor:

	Amortisatie	Reparatie	Brandassurance		Samen
			pannedak	rietendak	
a. Sterke gebouwen					
woningen	0.33	0.25—0.37	0.25—0.37	—	0.81—1.07
stallen	0.66	0.50—0.66	0.25—0.37	—	1.41—1.69
schuren	0.33	0.16—0.33	0.19—0.31	—	0.61—0.97
fabrieksgebouwen.	0.66	0.50—0.66	0.37—0.44	—	1.53—1.76
b. Minder sterke					
woningen	1.20	1.00—1.33	0.31—0.44	0.37—0.50	2.50—3.03
stallen	1.60	1.16—1.50	0.31—0.44	0.37—0.50	3.07—3.60
schuren	1.70	0.75—1.00	0.25—0.37	0.31—0.44	2.70—3.07
fabrieksgebouwen.	1.60	1.16—1.50	0.44—0.50	0.50—0.56	3.20—3.66

De grootte van het kapitaal voor de gebouwen is zeer verschillend en hangt af van de bouworde, de gewoonte, de grondsoort, het klimaat en het landbouwstelsel. Bij een vruchtbaren bodem, een ruw klimaat en intensieve cultuur is het in het algemeen hooger dan in de tegenovergestelde gevallen. Waar b.v. veel graan verbouwd wordt en dit onder dak gebracht moet worden, is meer schuurruimte noodig dan waar men zich op de teelt van suikerbieten toelegt. Bedraagt het bouwkapitaal 20 proc. van het gehele vaste kapitaal, zoo kan men het gering, van 25—40 proc. gemiddeld en van 40—50 proc. hoog noemen.

Voor bijzonderheden omtrent de inrichting der gebouwen verwijzen wij naar andere werken ¹⁾.

De verschillende grondstukken met de daarbij behoorende gebouwen, wegen enz. maken samen eene boerderij uit, gelijk zij gewoonlijk verkocht of verpacht wordt. De waarde daarvan hangt dus af van die der stukken lands, die der gebouwen en van de betrekkelijke ligging van een en ander, wijl deze de uitoefening van het bedrijf meer of minder gemakkelijk maakt. Voorts is op die waarde van invloed de gelegenheid tot af- en aanvoer van producten, alsmede van de grond- en waterschapslasten, soms ook van de tienden of andere servituten die er op drukken.

Men onderscheidt groote en kleine boerderijen en boerderijen van gemiddelde grootte. Daarbij dient echter niet enkel gelet te worden op de uitgestrektheid van het bedrijf, maar ook op de intensiteit, waarmede dit wordt uitgeoefend. Bovendien is te dezen opzichte het begrip van groot en klein in verschillende streken en landen zeer uiteenlopend. In het algemeen kan men echter zulke boerderijen klein noemen, waar de landbouwer zelf mede moet arbeiden, van gemiddelde grootte die, waar hij zich slechts met het bestuur kan belasten en groote, wanneer onder zijn beheer nog opzichters noodig zijn. Kleine bedrijven hebben niet zelden meer waarde, daar het bouwstelsel meer intensief en dientengevolge de cultuurstaat van den grond beter is. Maar ook het omgekeerde doet zich voor, daar op een klein bedrijf dikwijls minder doeltreffende werktuigen in gebruik zijn, de bestuurder op een lageren trap van ontwikkeling staat en verbeteringen in den cultuurstaat van den grond niet zoo spoedig worden aangebracht als op eene grootere boerderij. Voor den bloei van den landbouw eener streek is het wenschelijk, dat zoowel kleine als groote en boerderijen van gemiddelde grootte aanwezig zijn. Nadeelig voor den bloei van den landbouw moet daarom eene te groote versnippering der boerderijen zijn, gelijk zulks in enkele gewesten, b.v. Noord-Brabant en Limburg geschiedt, waar reeds veel klein grondbezit voorkomt ²⁾.

bb. Het bedrijfskapitaal. Het bovenstaande vaste kapitaal wordt door den eigenaar geleverd. Maar de ledige gebouwen en het bloote land die het vertegenwoordigt zijn op zich zelf niet voldoende voor de uitoefening van het bedrijf. Hij die dit doet, 't zij de eigenaar zelf of de pachter heeft nog kapitaal noodig om de boerderij aan den gang te brengen en aan den gang te houden. Deels is dit kapitaal meer vast en wordt het niet in eens verbruikt, maar dikwijls verscheidene jaren voor het bedrijf aangewend. Als zoodanig vertegenwoordigt het den inventaris of het „beslag" der boerderij, waartoe dan behooren de levende have en de werktuigen en gereedschappen (het los goed). Deels is het meer omlopend en wordt het in een betrekkelijk

¹⁾ C. H. Peters, *Overzicht over de boerenplaatsenbouw in Nederland*; F. Engel, *Handbuch des landw. Bauwesens en Behandlung von Entwürfen und Bauausführungen für die Kgl. Preuss. Domäne. Hand. Gron. M. v. L. en N. 1901/02.*

²⁾ Om die versnippering tegen te gaan bestaat in sommige gewesten van Duitschland het *Anerbenrecht*, waarbij de boerderij, volgens de wet op dit recht, aan een der kinderen wordt toegewezen, op voorwaarde dat aan de andere kinderen eene uitkeering wordt gedaan. Ook het bekleemrecht in Groningen voorkomt eene te groote versnippering van gronden.

korten tijd verbruikt om in een anderen vorm met rente terug te keeren: zaaizaad, veevoeder enz.

Op vele boerderijen vormt het vee een belangrijk deel van het bedrijfskapitaal, vooral wanneer het dient om producten der boerderij grootendeels of ook aangekochte te verbruiken en daarvoor andere in de plaats te geven.

De hoeveelheid en de soort van het vee dat men daarvoor houdt hangt veel af van den aard der gronden, waarover men beschikken kan, alsmede naar den tijdelijken prijs der veeproducten. Hier zijn schapen, ginds jong vee en nog op andere plaatsen melk- of mestvee meer gepast. Geeft het houden van vee op zich zelf goede rente, zoodat de daarbij verkregen stal-mest niet zeer hoog behoeft aangeslagen te worden, zoo kan men het aantal en de soort afhankelijk stellen van de hoeveelheid ruw voer, (stroo, hooi, kaf en wortelgewassen) die men heeft, en in het krachtvoer zoo noodig door aankoop voorzien. Neemt men daarbij ééne melkkoe of één os als eenheid aan, zoo kan men deze rekenen voor twee stuks jong vee of tien schapen.

De hoeveelheid vee, voor het verrichten van arbeid noodig, hangt af van de grootte der boerderij, het bouwstelsel, de grondsoort, de ligging der grondstukken met betrekking tot de gebouwen enz. Zwारे kleigronden, die zich moeielijk laten bewerken en voor de teelt van granen en hakvruchten gebruikt worden, vereischen meer en dikwijls zwaardere trekdieren dan de lichtere gronden en daar waar eene uitgebreide klaverteelt en grasbouw voorkomen. Is de boerderij goed afgerond, dat is liggen de grondstukken rondom en in de onmiddellijke nabijheid der gebouwen, dan behoeft het aantal trekdieren niet zoo groot te zijn als wanneer de grondstukken verspreid en verder van de gebouwen verwijderd liggen. Ook kan door eene juiste keuze van de te telen gewassen dikwijls in het kapitaal dat men in het te houden werkvee moet steken, bespaard worden. In het algemeen echter moet het vermeerderd worden, naarmate men een bedrijf van gemiddelde grootte meer intensief gaat inrichten, aangezien voor de betere bewerking van den grond enz. in dit geval handarbeid door dien met werktuigen wordt vervangen. Aan den IJsselkant rekent men voor dezelfde uitgestrektheid gronds 3 paarden op de klei en 2 op het zand. Volgens Krämer is gemiddeld één paard noodig op het volgende aantal hectaren bouw- en weiland:

Klimaat:	Zware bodem. Zwaar slag paarden.		Bodem van mid- delmatige zwaarte. Middelmatig zwaar slag paarden.		Lichte bodem. Licht slag paarden.	
	droog	vochtig	droog	vochtig	droog	vochtig
1. Intensief bedrijf; $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ grasland	14	11	16	14	20	16
2. Matig intensief bedrijf; graan- bouw en vruchtwisseling maar weinig hakvruchten	10.5	8.5	12	10.5	15	12
3. Intensief bedrijf met veel hak- vruchten	7.5	5.5	9	7.5	12	9

In kleine bedrijven kunnen de paarden soms voordeelig door trekossen en in groote bedrijven, vooral als de grond diep bewerkt moet worden, door stoom vervangen worden. Wordt aan paardenfokkerij gedaan zoo gebruikt men de jonge paarden voordeelig voor licht werk.

Het *kapitaal voor werktuigen en gereedschappen* benodigd, is eveneens zeer uiteenlopend. Kleinere boerderijen kunnen deze niet in zulk een verscheidenheid hebben als grootere en moeten zich met minder doeltreffende behelpen, tenzij ze kunnen huren. In boerderijen, waar akkerbouw hoofdzaak is, is dit gedeelte van het bedrijfskapitaal aanzienlijk grooter dan waar men meer grasland houdt. Behalve interest moet nog jaarlijks eene som voor aflossing gerekend worden. Bovendien komen hierbij jaarlijks kosten van onderhoud. Beide zijn weder zeer afhankelijk van de soliditeit der werktuigen (of zij b.v. van hout of van ijzer zijn), maar ook van den grond waarop en de wijze hoe zij gebruikt worden. Volgens Krafft kan men de som voor reparatie en aflossing ongeveer gelijk stellen en mag haar gezamenlijk bedrag geschat worden, in procenten van den aankoop prijs:

Voor vervoermiddelen . . . op 15—30 %	|	Voor paardehakken op 10—18 %
» houten ploegen. . . » 30—35 »		» zaaimachines » 10—20 »
» ijzeren » . . . » 10—15 »		» maai » » 10—10 »
» houten eggen. . . » 10—30 »		» dorsch » » 10—20 »
» ijzeren » . . . » 10—15 »		» handgereedschappen » 25—40 »
» rollen » 10—15 »		» tuigen. » 30—45 »

In 't algemeen kan men het onderhoud en de aflossing gering noemen als deze 10—12 %, gemiddeld als zij 14—17 % en hoog als zij 18—25 % bedragen.

Tot het *omlopende bedrijfskapitaal* behooren: 1. de betaalmiddelen voor arbeidsloonen, aankoop van zaaigran, mest, veevoeder, benodigdheden voor de huishouding enz.; 2. voorraden in naturalien (niet verkochte producten, zaaigran, veevoeder, mest enz.); 3. de gedane bestellingskosten van den grond, het gezaaide graan enz.

De grootte van het kapitaal voor een en ander noodig, richt zich naar de loopende inkomsten. Bij verbouw van Koolzaad of Karwij kan men reeds in 't begin van Augustus inkomsten hebben, zoo ook bij het afdorschen van 't graan met eene stoomdorschmachine dadelijk bij den oogst; een veehouder, die melk en boter verkoopt, heeft dagelijks inkomsten, een kaasmaker moet daarop reeds langer wachten, nog langer een mester en zeer lang soms een verbouwer van handelsgewassen, b.v. Vlas. Ook kan men in de onmiddellijke nabijheid eener marktplaats en bij goede middelen van vervoer de producten dikwijls eerder verkoopen dan omgekeerd, en is er dus ook in deze gevallen minder omlopend kapitaal noodig. Voorts moet hij, die land zoogenaamd op stoppel koopt of pacht, op een grooter omlopend kapitaal rekenen, dan bij bezaaid land; terwijl in het laatste geval de verkooper of verhuurder eene zekere hoeveelheid bedrijfskapitaal mede verkoopt of verpacht. Zijn de arbeidsloonen en het kapitaal duur en de grond en zijne producten laag in prijs, zoo tracht men zoo weinig mogelijk omlopend kapitaal te besteden (stilstand of zelfs achteruitgang van het bedrijf), in de omgekeerde gevallen wordt er meer kapitaal besteed en getracht het bedrijf vooruit te brengen (sterker mesten, beter schoonhouden van 't land, enz.).

De verhouding tusschen deze verschillende kapitalen evenals de kapitalen zelve, loopen, gelijk wel van zelve spreekt, aanmerkelijk uiteen. Volgens Krafft mag men rekenen voor 1 hectare bouwland aan kapitaal:

	hoog	laag	gemidd.
Voor levende have	120 gulden	36 gulden	78 gulden
» werktuigen	60 »	18 »	39 »
» omloopend kapitaal	45—90 »	13—27 »	28—58 »
Bedrijfskapitaal samen gem.	250 gulden	75 gulden	160 gulden.

Bij de verpachtingen in Engeland rekent men minstens het zes-, gemiddeld het acht- en soms het negenvoudige van de jaarlijksche huur aan bedrijfskapitaal noodig te hebben. In Oostenrijk bedraagt het bedrijfskapitaal het 4—6 $\frac{1}{2}$ -voud van de pachtson.

In het algemeen is het wenschelijk dat het bedrijfskapitaal niet te klein zij in verhouding tot het vaste kapitaal, of met andere woorden: eene groote boerderij te koopen of te pachten en niet genoeg bedrijfskapitaal te bezitten om die naar den eisch des tijds te kunnen inrichten, geeft in den regel geen goede uitkomst.

Behalve door den eigenaar of den pachter zelven, kan een deel van het vaste of van het bedrijfskapitaal ook door verschillende instellingen (kredietbanken) of door bijzondere personen geleverd worden. De meest gewone vorm waarin op het vaste goed kapitaal geleend wordt is die van hypotheek, waarbij dan het vaste goed zelf tot onderpand strekt. Meer verschil is er in de wijze waarop voor het bedrijf kapitaal (dus bedrijfskapitaal) geleend wordt. Doelmatig daarvoor zijn locale coöperatieve krediet- of voorschot- en spaarbanken. Immers in sommige tijden van het jaar heeft de landbouwer te veel, in andere te weinig kasgeld; eene coöperatieve vereeniging in bovenbedoelden zin, dat is een boerenspaar- en leenbank, zooals er in de laatste jaren verscheidene zijn opgericht, kan hier wederzijdsche hulp bieden ¹⁾.

b. De arbeid. Behalve de geestes-inspanning, noodig voor het beheer eener boerderij, kan men onderscheiden: handenarbeid, arbeid door trekdieren verricht en door machines, gedreven door paarden of door stoom, electriciteit enz.

De handenarbeid wordt verricht door vaste knechts en meiden (dienstboden), vaste en losse (tijdelijke) daglooners en accoord (stuk-)werkers of aannemers. De verdeling van het werk daar tusschen is niet altijd dezelfde en wijziget zich naar verschillende omstandigheden. Aan de vaste knechts en meiden zijn in den regel, behalve huiselijke bezigheden, de verzorging van het vee en bij melkerij het melken, enz. opgedragen. Aan de knechts wordt bovendien en verder aan de vaste arbeiders, het drijfwerk (ploegen, eggen enz.) in 't algemeen de leiding van het paardenwerk toevertrouwd, terwijl de losse arbeiders meer tijdelijk werk (slootgraven, zichten, maaien enz.) verrichten. In sommige streken en tijden van 't jaar moet door vreemde (wandelede) arbeiders in de behoefte nog worden voorzien. — Het loon der arbeiders bestaat in geld met of zonder kost of kost en inwoning en soms (bij vaste arbeiders) in enkele voordeelen (vrije woning, recht van arenlezen, schaapsweiden enz.). Vooral het verschaffen van vrije woning met eenigen grond, nog beter het behulpzaam zijn om eigenaar van eene geschikte woning te worden, kan een middel zijn om de arbeiders meer aan de boerderij te verbinden.

¹⁾ Zie L. F. A. M. van Ogtrop, *Belegging van spaarbankgelden*.

Wanneer de aard van het te verrichten werk zich eenigszins daartoe leent, verdient het uithesteden van den arbeid meer aanbeveling dan het laten werken in daghuur. Voor den landbouwer is dan slechts toezicht noodig, dat het werk goed wordt uitgevoerd en voor den arbeider levert het dit voordeel op, dat hij op elk uur van den dag kan beginnen en eindigen, zijne belooning meer naar vlijt en bekwaamheid zich regelt en zijne verdiensten in den regel grooter zijn. In sommige streken tracht men daarbij door het uitloven van premieën of het uitkeeren van een tantième der winst, de arbeiders zelf belang te doen stellen in de opbrengst.

De prijzen der dagloonen loopen naar de verschillende tijden en streken te zeer uiteen om daarvoor algemeene opgaven te kunnen geven. Bij aangenomen werk kan volgens Krafft en anderen een arbeider, die 12 uur daags werkt, ongeveer doen:

mestladen	9—12	voer
mestspreiden	17—25	are
mest in de voren trekken	40—50	are
spitten	0.5—2	are
watervoren glad maken	475—570	meter
wintergraan zaaien	3.5—4.4	hectare
zomergraan zaaien	3.8—5	hectare
zaaien met het zaaihoorn	0.6—1	hectare
klaver- en graszaad zaaien	1.7—3	hectare
mangelwortelzaad poten	7—20	are
aardappels poten, een man en twee vrouwen of jongens	20—25	are
hakken of aanaarden van aardappels	4—12	are
uitdunnen en bijpoten van mangelwortels	4—5	are
wintergraan zichten }	20—25	are
zomergraan » }		
met den sikkel	iets minder	
met de zeis	30—70	are
koolzaad zichten	30—50	are
» » met de zeis	15—30	are
graan binden	100—175	hok van 12 schooven
» hokken	300—400	hok van 12 schooven
» met vlegel dorschen	8—12	hok van 12 schooven
gras maaien	28—50	are
klaver »	40—60	are
mangelwortels uittrekken en schoonmaken	5—7	are
aardappels delven, een man, 2 vrouwen of jongens	10—15	are

Aan den eenen kant vereischt het voorzien in de behoefte aan arbeiders en van den anderen kant het verschaffen van werk aan de beschikbare arbeiders, in alle tijden van 't jaar, veel overleg. Zooveel mogelijk moet het bouwstelsel ook met het oog danrop worden ingericht. Aangezien de landbouwarbeider dientengevolge dikwijls verschillend, zoowel licht als zwaar werk moet verrichten, het werk in de open lucht door de wisselingen van 't weer vaak

wordt afgebroken en door andere bezigheden moet worden vervangen, bovendien aan een zekeren tijd gebonden is, die niet zelden eene verhoogde inspanning — zij het ook slechts voor een korten tijd — noodig maakt, kan de verdeeling van den arbeid in den landbouw minder goed doorgevoerd worden dan wel in andere bedrijven. Toch wordt deze staathuishoudkundige regel ook hier zooveel mogelijk in toepassing gebracht of is het althans wenschelijk dat zulks geschiedt, bv. bij het verplegen van 't vee, het melken, het dorschen enz.

Krafft geeft voor den arbeid, door paarden en andere trekdiereu verricht, de volgende opgaven, voor 2 paarden 10 uur daags werkende:

Stoppelploegen, 9—10 cM. diep	0.30—0.70	hectare
Gewoon » 20—30 » »	0.30—0.50	»
Bewerking met den cultivator	1.5—0.50	»
Lichte eg, twee maal, 1 paard	1—2.8	»
Zware eg, twee maal, 2 paarden	1.7—2.3	»
Rollen	3—5	»
Kluitenbreker (4 paarden)	4—5	»
Strooien van kunstmest met de machine	4.5—6	»
Zaaimachine 8 rijen }	3.5—5	»
» 12—16 » }		
Onderploegen van zaad	0.4—0.6	»
Ondereggen » »	2.3—2.8	»
Paardenhak, 1 paard	1—1.2	»
Aanaardploeg	1—1.25	»
Schoovenmakende graanmaaimachine	2.7—5.6	»
Grasmaaimachine	3.5—4.6	»
Hooischudder	7.5—9	»
Hooihark	3—5	»

De arbeid van een os wordt op 66—75 proc. van die van een paard gesteld.

Volgens Perels is bij een

	getrokken en bediend door	de arbeid per dag
Tweepaards dorschmachine 2 paarden	6 arbeiders	25— 33 HL.
Drie » » 3 »	7 a 8 »	35— 44 »
Vier » » 4 »	10 »	45— 55 »
Dorschmachine met strooschudder en schoontoestel 6 »	12—15 »	58— 70 »
Stoomdorschmachine, breedte van dorschtrommel 1.33 M. 6 pd. loc.	12—15 »	80— 110 »
» » » 1.48 » 8 » »	15—20 »	110— 140 »
» » » 1.56 » 10 » »	20—30 »	150— 200 »
Wanmolen	2 »	120— 260 »
Trieur	3 »	150— 275 »
Hakselmachine	2—3 »	500—1000 KG.
door stoom of rosmolen gedreven $\frac{1}{2}$ —1 pd.kr.	1 »	2000—3750 »

Meelmolen, diameter der steenen 95 cM. 4 pd.kr.	30—45 HL.	15 HL.
» » » » 63 » 3 » rosm.	24 »	

Handmolen met 2 geribde rollen van 90 cM. diam.

en 18 cM. lengte	2 arbeiders	6	HL.
Haverkneuzer met gladde rollen	2	»	10—20 »
Wortelsnijder	2	»	60—80 »
Koekbreker	2	»	2500—3750 KG.

Berekeningen hebben geleerd, dat het nuttig effect, I, bl. 290, der werktuigen, door menschelijke kracht bewogen, het grootst is; dan volgen die door dieren, vervolgens die door wind of water en ten slotte die door stoom (electriciteit) bewogen en de petroleum-, gas- en gasgenerator- en spriritusmotoren. De kracht wordt in den regel het goedkoopst verkregen door wind en water, duurder is de stoomkracht enz., nog duurder de dierlijke en het duurst de menschelijke kracht.

Maar alleen op grootere boerderijen is voor vele machines, door stoom enz., wind of dieren in beweging gebracht, genoeg werk om genoeg vergoeding te geven voor het kapitaal, dat daarin steekt.

Middelen, waardoor ook kleinere boerderijen de voordeelen van 't gebruik dezer werktuigen deelachtig kunnen worden, zijn: het aanschaffen voor gemeenschappelijke rekening en het huren. Eene zoodanige vereeniging in het hertogdom Brunswijk heeft daarvoor het volgende tarief.

Naam der machine	koopprijs in guldens	huur in guldens per dag	
		voor de leden	voor niet-leden
Zaaimachine	360	3.60	4.80
Ringrol	135	1.20	1.80
Hooischudder	165	1.80	2.70
Hooihark	135	1.20	1.80
Extirpator v. Coleman	144	1.20	1.80
Paardenhak	225	1.80	2.70
Ijzeren hak- en aanaardploeg	36	0.60	0.90
Maaimachine	540	6	9
Veebascule	135	per stuk vee	0.15
			0.30

2. Gelegenheid tot verkoop der producten, aanvoer van grondstoffen enz.

De prijs der producten wordt geregeld naar vraag en aanbod. Hij kan dus in de verschillende streken aanmerkelijk verschillen. De landbouwer zal bij het taxeeren der opbrengst en om te weten of eenig product met voordeel zal kunnen worden verbouwd, in den regel rekening moeten houden met den gemiddelden prijs op de markt, waar hij gewoonlijk zijne producten verkoopt. Hoe naderbij die marktplaats is en hoe beter de middelen van vervoer zijn, des te geringer worden de transportkosten, 't geen weder ten voordeele komt van de zuivere opbrengst. Maar hij dient ook het oog te houden op de vraag in andere streken; gelegenheid tot vervoer daarheen doet de prijzen allicht stijgen. Verbetering in de middelen van en meerdere gelegenheid tot vervoer (spoorwegen, kanalen enz.) heeft ten gevolge, dat in het algemeen het debiet grooter wordt en rijzingen en dalingen in de prijzen der producten minder sterk worden. Sommige producten zijn evenwel van te grooten omvang of

hebben te weinig waarde om met voordeel ver vervoerd te kunnen worden.

Neemt men met Settegast aan, dat het vervoer van 100 KG. per mijl ($7\frac{1}{2}$ KM.) op den gewonen landweg 18 cent, op een kunstweg 12 ct. en per spoor 3 cent bedraagt en worden de kosten van 't drijven van vee langs wegen en het vervoer in spoorwegen even hoog, namelijk op 6 cent gesteld, zoo blijkt het verschil duidelijk uit de volgende tabel.

Aanduiding der goederen.	Prijs per 100 KG. in guldens.	Kosten van het vervoer per 100 KG. en 1 mijl ($7\frac{1}{2}$ KM.) in proc. der waarde van het vrachtgoed.			De geheele waarde gaat verloren door de vervoerkosten op eenen weg in mijlen ($7\frac{1}{2}$ KM.).		
		gew. land-weg	kunst-weg	spoor-weg	land-weg	kunst-weg	spoor-weg
Stalmest	0.48	37.5	25	6.25	2.66	4	16
Groenvoer	0.60	30	20	5	3.34	5	20
Suikerbieten	1.20	15	10	2.5	6.76	10	40
Stroo	1.20	15	10	2.5	6.76	10	40
Aardappels	1.80	10	6.60	1.66	10.00	15	60
Hooi	2.40	7.50	5	1.25	13.34	20	80
Melk en versch ooft . .	4.80	3.75	2.50	0.62	27.34	40	160
Rogge, gerst en haver	9.00	2	1.30	0.33	50.00	75	300
Tarwe en peulvruchten	12.00	1.50	1	0.31	66.67	100	400
Oliezaad	14.40	1.25	0.80	0.21	80.00	120	480
Levende dieren	24.00	0.25	0.25	0.25	400.00	400	400
Stijfsel	36.00	0.50	0.33	0.08	200.00	300	1200
Suiker, tabak	42.00	0.43	0.28	0.07	233.33	350	1400
Olie	43.20	0.42	0.28	0.07	210.00	360	1440
Vlas	52.00	0.33	0.22	0.05	300.00	450	1800
Kaas en klaverzaad . .	72.00	0.25	0.16	0.04	400.00	600	2400
Hop	108.00	0.17	0.11	0.03	600.00	900	3600
Boter en huiden	120.00	0.15	0.10	0.02	666.66	1000	4000
Wol	252.00	0.07	0.05	0.001	1400.00	2100	8400
Vleesextract	720.00	0.03	0.02	0.0004	4000.00	6000	24000

De producten, bovenaan in deze lijst geplaatst, als groenvoer, stroo enz., moeten dus, wegens de hooge transportkosten, in de nabijheid der plaatsen van verbruik gewonnen worden. Daarentegen worden vleesextract, wol enz. inzonderheid gewonnen op plaatsen waar de landerijen goedkoop zijn, dat is in den regel daar, waar de bevolking dun is. Is ter verkrijging van stoffen veel technische kennis en arbeid noodig, zooals voor het bereiden van fijne boter en kaas, hop en vlas, het telen van zaaigranen en het aanfokken van veredeld vee, zoo kan men dikwijls, niettegenstaande de hooge transportkosten, wegens de grootere waarde, zeer goed concurreeren tegen verwijderde plaatsen. Stoffen, die zooals granen zich gemakkelijk laten vervoeren en bewaren, zijn aan mindere rijzing en daling van den prijs onderhevig dan andere, b.v. hop.

Het openen van nieuwe handelswegen enz. geeft gelegenheid tot eene verdere verspreiding van een product, dat weder van invloed is op zijn prijs en op het minder of meer voordeelige van de productie.

Aanvoer van grondstoffen is voor vele bedrijven niet of in mindere mate

noodig, maar toch kunnen zich ook te dezen opzichte gevallen voordoen — men denke slechts aan de meerdere of mindere gelegenheid tot aankoop en aanvoer van stalmest, stratendrek of kunstmest, lijn- en raapkoek enz. —, waardoor de productie bevorderd of benadeeld kan worden.

Coöperatieve aankoop- en verkoop-vereeningen kunnen daarbij van dienst zijn, vooral ook om verschillende bedriegerijen beter te voorkomen.

Bovendien zijn er nog vele andere omstandigheden, als de wetgeving (b.v. beschermende rechten), de veiligheid enz. die veroorzaken of de voortbrenging van een landbouwproduct meer of minder voordelig is. Deze vormen onderwerpen van de zoogenaamde landbouw-politiek.

H O O F D S T U K II.

HOE DE BOERDERLIJEN ZIJN INGERICHT. LANDBOUWSTELSLS.

„De kennis van den landbouw eener streek heeft tot grondslag de kennis van het heerschende landbouwstelsel, van de wijze waarop de boer het meeste voordeel uit zijne boerderij moent te trekken. Een ieder heeft opgemerkt, dat er in elke streek een zeker gebruik, een bepaalde gewoonte heerscht waarnaar de boederijen zijn ingericht, het land bebouwd en het vee aangehouden wordt. Dat gebruik nu noemt men het heerschende landbouwstelsel. De kennis van de heerschende stelsels is alzoo de kennis van de wijze waarop de landbouw gedreven wordt, de kennis waarnaar allen streven, die in den landbouw belang stellen; want zonder die kennis is de toestand van den landbouw niet te beoordeelen, zijn de deugden en gebreken niet te erkennen, en geene middelen tot verbetering, zoo die noodig zijn, aan te wijzen.” Wij maken deze woorden van wijlen Dr. Staring ¹⁾ gaarne tot de onze. Van die inrichting der boerderijen en van de landbouwstelsels, volgt hier daarom een kort overzicht.

Behalve de grond en het klimaat zijn nog verschillende andere omstandigheden van invloed op de inrichting der boerderijen.

V. Thünen denkt zich in een merkwaardig werk ²⁾ eene bepaalde markt-plaats of plaats van consumptie en stelt zich nu voor hoe de landbouw kringsgewijze om deze overigens geïsoleerde plaats heen, zich zal ontwikkelen. In den eersten kleinen kring zijn het melk en groenten, iets verder volgen zoogenaamde handelsingewassen, die tot suiker, spiritus, zetmeel, bier, olie, spinbare vezels enz. verwerkt worden (industrie-landbouw). Als vee wordt vooral mest- en melkvee gehouden, dat, ook ter bereiding van meer mest, veelal op stal gevoed wordt. Bovendien is het gebruik van kunstmest aanzienlijk. In den derden kring, nog verder verwijderd, kan in den regel over

¹⁾ *Overzicht van den landbouw in Nederland.*

²⁾ J. H. v. Thünen, *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationaloeconomie.*

minder kapitaal en arbeid beschikt worden. Graanbouw en schapenteelt treden hier vooral op den voorgrond. Nog verder van de stad verwijderd, houdt de teelt van granen meer op, maar komen uitgestrektere graslanden voor, die inzonderheid voor het aankokken van jong vee dienen, dat aan de mesterijen en melkerijen van de dichter bij de stad gelegene plaatsen verkocht wordt. Buiten dezen kring houdt de landbouw op en komen slechts jagers, visschers enz. voor. Door verschillende omstandigheden zullen die kringen hier grooter, ginds kleiner zijn, in andere streken, wegens de nabijheid van twee markt-plaatsen minder scherp zijn aan te wijzen of enkele geheel ontbreken of door de eigenaardige grondgesteldheid onmogelijk zijn geworden, maar in hoofdzaak treft men deze opvolging aan. En de landbouwer dient zijn bedrijf naar den kring, waarin het ligt, in te richten. „Wie in de buitenste kringen zou willen landbouwen op eene wijze als slechts voor den binnensten gepast is of omgekeerd, zal spoedig door schade wijs worden”, merkt Roscher op ¹⁾. Niet de technisch het best ingerichte boerderij met het mooiste vee en de kostbaarste gereedschappen verdient den prijs, maar die, welke doeltreffend ingericht is naar hare landhuishoudkundige ligging.

Naar de verhouding tusschen de grootte der boerderijen en het kapitaal en den arbeid, daaraan besteed, onderscheidt men ze in *extensieve* en *intensieve*. Extensief zal men den landbouw uitoefenen daar, waar het land goedkoop is en de producten laag in prijs zijn; maar rijst de prijs van den grond of van de producten of van beide, zoo zal de bezitter trachten door aanwending van meer kapitaal en arbeid van dezelfde oppervlakte grounds meer voort te brengen, dat is meer intensief landbouwen; zie bl. 479.

De landbouwer heeft zich dus rekenschap te geven van den volkshuishoudkundigen toestand der streek, waarin hij zijn bedrijf uitoefent. Is het stelsel, 't welk hij denkt te volgen, extensief of meer intensief, daarnaar bepaald, zoo doet zich de vraag voor, welke wijze van cultuur naar den aard van den grond, enz. nu 't meest gepast is. Men onderscheidt te dien opzichte: *akkerbouw* (in vruchtbare vlakten, wier bodem niet te zwaar is noch eene vochtige ligging heeft en gemakkelijk en ter behoorlijke diepte bewerkt kan worden, en waar het vervoer der producten gemakkelijk is); *weidebouw* (op gronden die eene vochtige ligging hebben, voor akkerbouw minder geschikt zijn of ook daar waar de veeproducten veel gevraagd worden, b.v. in de nabijheid van sterk bevolkte plaatsen); *houtteelt* (op schrale gronden in nog weinig bewoonde streken); *warmoezerij*, *wijnbouw* enz. Verder rijst de vraag, welke gewassen de meeste aanbeveling verdienen, welke veesoort en welk ras met het oog op de producten, die zij zullen leveren en het voedsel dat voorhanden is, gehouden zal worden en of het ook voordeelig kan zijn met de boerderij eene fabriek te verbinden (branderij, stijfselabriek, meelfabriek, beetwortelsuikerfabriek, fabriek voor het bereiden van boter en kaas enz.). — Dergelijke overwegingen heeft men voorzeker altijd gedaan en alzoo onderscheidene wijzen van inrichting der boerderijen, verschillende landbouwstelsels verkregen, schoon voor het bestaan van sommige stelsels in enkele streken ook geene andere oorzaak kan worden opgegeven, dan dat het stelsel aldaar nu eenmaal

¹⁾ Wilhelm Roscher, *Nationaloekonomie des Ackerbaues*.

gevestigd is. Men denke slechts aan de tabaksteelt in Gelderland, de teelt van tuinzaden in Noord-Holland enz.

De belangrijkste der alzoo bestaande landbouwstelsels zijn de volgende:

1. *Weide- of grasbouw* op blijvende graslanden: Russische en Hongaarsche steppen, laag gelegen klei- en veengronden en in de onmiddellijke nabijheid van steden en dorpen.

2. *Wisselbouw*, waarbij het land eenige jaren tot bouwland gebruikt, dan weer eenige jaren groen gelaten wordt of ook woest liggen blijft; bemesting heeft niet plaats: *drieslanden* in Gelderland, de veenbrandcultuur, de Egartenbouwerij in de Oostenrijksche en Zuid-Duitsche Alpen, de koppelbouwerij in Noord-Duitschland.

3. *Graanbouw*. Het hoofdproduct is graan, dat, waar gebraakt wordt, veelal na braak wordt verbouwd. Afzonderlijke graslanden of weiden zijn hierbij veelal een vereischte, om het noodige vee ter bekoming van den noodigen mest te kunnen houden, tenzij, zooals in Amerika, sterke roofbouw wordt gedreven of gebruik wordt gemaakt van kunstmest. Naar de geteelde graansoorten is het land in slagen verdeeld, en daarnaar onderscheidt men:

a. het *téenslagstelsel*, voortdurend hetzelfde graan op 't zelfde veld, b.v. Wintergerst in Griekenland, Mais in Egypte, Tarwe in Amerika, Rogge in verband met plaggenbemesting op de Drentsche en Overijselsche esschen.

b. het *tweeslagstelsel* en wel: 1^o. braak, 2^o. zomer- of wintergraan of 1^o. Mais en 2^o. een ander graangewas. Meer algemeen is

c. het *drieslagstelsel*: 1^o. braak, 2^o. wintergraan en 3^o. zomergraan, terwijl men

d. het *vier-, vijfslagstelsel* enz. heeft, wanneer men na braak b.v. tweemaal wintergraan en eenmaal zomergraan, of, gelijk in Silezië, na braak Winter-tarwe, Winterrogge, Gerst en Haver laat volgen. Meer en meer begint men voor braak groenvoer of hakvruchten in de plaats te stellen; men bekomt dan het *verbeterd* twee- of drieslagstelsel enz. en gaat zoo over tot

4. het *vruchtwisselingstelsel*. Dit stelsel kan men als eene belangrijke verbetering beschouwen. Waar het ingevoerd is, staat de landbouw veelal op een hooger trap. Het vereischt echter meer bedrijfskapitaal; zie hieronder.

Bij dit stelsel volgen halmvruchten en bladplanten elkander naar vaste regels, die de ervaring heeft leeren kennen, op, teneinde de gewassen het best te doen slagen, den arbeid te verdeelen enz., I bl. 440. Graslanden komen weinig of niet meer voor, daar het vee zijn voedsel vindt van de klavervelden, in de wortelgewassen enz. De braak is afgeschaft. Aan den grond worden grootere eischen gesteld, en dikwijls moet door aankoop van mest of voeder-middelen voor 't vee tegen het plegen van roofbouw gewaakt worden. Als een der oudste en meest bekende dezer stelsels met vierjarigen vruchtomloop is het *Norfolker*, dat in Engeland veelvuldig gevolgd wordt, waarbij men teelt: 1^o. een hakvrucht (Turnips) bemest, 2^o. een zomergraan (meest Gerst), 3^o. roode Klaver en 4^o. een wintergraan (meest Tarwe). Is de grond door den verbouw van het wintergraan meer vervuild geworden, de daarop volgende teelt van de hakvrucht en van het zomergraan geven gelegenheid het onkruid weer meester te worden en de roode Klaver komt in een meer zuiveren bodem. Op vele plaatsen kan de roode Klaver echter niet zoo spoedig terug keeren; daarom wordt een vijf-, ja tien- en meerjarige vruchtomloop genomen.

Als voorbeeld geven wij hier nog de volgende vruchtwisseling van het landgoed Brünnsdorf in Saksen: 1°. Koolzaad, bemest met stalmest en met beenderenmeel, 2°. Tarwe, 3°. Aardappels, bemest met guano en superphosphaat, 4°. Gerst, bemest met kalk, 5°. roode Klaver, 6°. Rogge, bemest met stalmest en superphosphaat, 7°. Aardappels, 8°. Haver, 9°. Grassen.

Het mislukken van eenig gewas door ongedierte of vorst alsmede de weersgesteldheid hebben intusschen niet zelden ten gevolge, dat men zich aan den eenmaal gestelden regel niet kan houden. Maar ook om zooveel mogelijk elk jaar een hooge geldelijke opbrengst te verkrijgen is in sommige streken en wordt meer en meer het gewone vruchtwisselingstelsel vervangen door andere die men in het algemeen kan noemen:

5. *de meest intensieve landbouwstelsels*. Ook daarbij wordt, wanneer akkerbouw het hoofddoel is, wel gewisseld, maar men tracht, of vooral die handelsgewassen te telen, welke overeenkomstig den marktprijs de hoogste opbrengst beloven (Kanarie, Karwij, Mosterd, Uien enz.), of producten, die in eene fabriek verwerkt worden, 't zij deze met de boerderij zelve verbonden of in hare nabijheid aanwezig is, b.v. suikerbieten en fabrieksaardappelen.

Bij het eerstgenoemde stelsel, ook wel *vrije* of *speculatie-boerderij* geheeten, kunnen soms aanzienlijke voordeelen behaald maar kan ook groote schade geleden worden, daar de omstandigheden, die den prijs van eenig product deden stijgen, wel eens veel sneller veranderen dan er tijd verloopt tusschen het uitzaaïen en oogsten van eenig gewas. Voorts kan hiertoe gebracht worden de teelt van tuin- en landbouwzaden, van artseningewassen enz.

Is met de boerderij, 't zij op zich zelf, 't zij coöperatief met andere boerderijen, eene fabriek verbonden en worden met het oog daarop gewassen verbouwd of in het algemeen producten voortgebracht, zoo kan men het *industrie-landbouw* noemen. Minder voordeelig werkt dit stelsel bij verbouw van suikerbieten, wanneer de fabriek aan derden behoort en de landbouwer van den fabrikant afhankelijk wordt, doordat deze het zaaizaad levert en verschillende beperkende voorwaarden stelt, waartegen het toekennen van een voorschot veelal niet opweegt.

De doelmatigste vorm is dan het participatiestelsel, waarbij op gehalte geleverd en de geleverde suiker naar marktprijs wordt betaald. Zoo ook bij verbouw van fabrieksaardappels. Ook eene intensieve veehouderij kan met een stelsel van intensieven akkerbouw gepaard gaan of op zich zelf worden gevolgd door geheele of meer stalvoeding, door verbouw van veel voedergewassen, aankoop van voedermiddelen, sterke bemesting en zoo mogelijk door bevloeiing der graslanden.

In het algemeen vereischt dit stelsel meer bedrijfskapitaal voor aankoop van kunstmest, compost, voedermiddelen enz., voor meer arbeid, meer veredeld vee enz. Door eene rationeele behandeling wordt de stalmest goed bewaard, I, bl. 387, en door verbouw van tusschengewassen voor groenbemesting, I, bl. 415 en II, bl. 349, de bodem aan stikstof rijker gemaakt.

Volgens Settegast mag men voor arbeid en kapitaal rekenen, per HA.:

bij een extensief bedrijf	{	Weidebouw in zijn eenvoudigen vorm	2.40— 7.20 gulden
		Ongeregelde wisselbouw	14.20—28.89 »

bij een overgangsbedrijf	{	Graanbouwstelsel	}	36—86.40 gulden
		Geregelde wisselbouw		
» » intensief	{	Vruchtwisseling-stelsel	}	108—216 »
		Industrie-landbouw		240—432 » ¹⁾

Niet altijd wordt op al het land eener boerderij dezelfde vruchtwisseling of hetzelfde stelsel gevolgd. De bijzondere ligging van een gedeelte (dicht bij de boerderij of verder daarvan verwijderd) of de geaardheid van den grond kunnen het verbouwen van andere gewassen en dientengevolge het volgen van eene andere vruchtwisseling daarop wenschelijk maken.

De landbouwstelsels, welke volgens Dr. Staring hier te lande voorkomen en in de Verslagen over den Landbouw worden vermeld, zijn:

1^o. *Stelsels waar veehouding hoofdzaak is.*

2^o. » *waarbij akkerbouw op den voorgrond treedt.*

1^o. Stelsels, waarbij *veehouderij* hoofdzaak is en men dus uitsluitend *wei- en hooiland* aantreft, vindt men in Friesland, in de omstreken der stad Groningen, in de omstreken van Meppel, langs de boorden der Zuiderzee, in Noord- en Zuid-Holland en op de uiterwaarden der groote rivieren. Des zomers is het vee in de weiden, die, zoo ze niet aan rivieroverstromingen hare vruchtbaarheid ontleenen, meer of minder sterk worden bemest; voor de wintervoeding wordt veel hooi gewonnen van de meestal verder van de boerderijen verwijderde hooilanden, die weinig of geen mest ontvangen, of de wei- en hooilanden wisselen jaarlijks af. Boter- en kaasmaken, met vetweiderij van rundvee en schapen en in enkele streken (Friesland en Noord-Holland) verkoop van jongvee zijn het, waarop de veehouder zich bijna uitsluitend toelegt. In de nabijheid der steden zoekt hij inzonderheid voordeel te behalen in verkoop van melk; waar hooilanden de overhand hebben in verkoop van hooi. Boter en kaas voor den groothandel worden aldaar thans veel in fabrieken bereid. Het rundvee, hier gehouden, behoort tot de Groningsche, Friesche, Noordhollandsche en Geldersche rassen; de schapen zijn de Groningers, Friezen en Tesselaars, gekruist meest met Lincoln-, Cotswold-, Oxforddown- of Leicesterrammen. De grootte der boerderijen is van 15 tot 25 hectares, sommige nog kleiner, enkele grooter. Vroeger rekende men op elke 85 are eene koe te kunnen onderhouden en dus op elke hoeve 20 tot 30 melkkoeien, maar thans is, tengevolge betere bemesting en behandeling der weiden, derhalve door den overgang tot een meer intensief stelsel, dit getal grooter.

¹⁾ Aanzienlijk hooger zijn nog de bedrijfskosten van den meer intensieven tuinbouw. De pacht som voor tuingrond in de nabijheid der groote steden in België bedraagt 175—240 gulden, de kosten voor installatie zijn 340—750 gulden, de uitgaven alleen voor mest 240—480 gulden in het 1^o jaar en 150—240 gulden in de volgende per HA.

Nog hooger zijn de pachten in de nabijheid van Parijs, maar ook hooger de brutoinkomsten; deze laatste kunnen geschat worden voor de grootere tuinen op 7500 gulden en voor de teelt van vroege groenten onder glas in kleinere tuinen op 15000 gulden per HA.

2^o. De stelsels, waarbij *akkerbouw* op den voorgrond treedt, kunnen worden onderscheiden in: *A. akkerbouw op het zand* en *B. akkerbouw op de klei*.

A. De akkerbouw op het zand behoort deels tot de vroeger vermelde korenbouwerij, deels tot den wisselbouw, of men volgt daarbij het stelsel van vruchtwisseling; in enkele streken heeft men het tot industrie-landbouw gebracht. Tot *a. de korenbouwerij* kan gerekend worden te behooren:

aa. het drieslagstelsel in Drente, Overijssel, Gelderland, Utrecht enz. Twee derde van het bouwland is met Rogge beteeld en één derde met Boekweit, die volgens Staring, vijf eeuwen geleden, de plaats heeft ingenomen van het braakjaar. Enkele akkers, die wat zwaarder bemest worden, dienen voor Aardappelen, die wat lager gelegen zijn en meer leem bevatten, voor wat Haver en Zomergerst, Oliezaad, Vlas en Klaver.

De helft der roggestoppels bezaait men met herfstknollen of met Spurrice. De wei- en hooilanden op de naburige moerasvenen en beekbezinkingen worden weinig of niet bemest; eerst in de laatste jaren is men begonnen hier kunstmest, kaïniet en Thomasphosphaat, te gebruiken; de naburige woeste gronden leveren strooisel en dienen voorts tot voedsel voor de schapen, welke evenals het rundvee den mest voor het bouwland leveren.

Op sommige plaatsen is men begonnen Serradella of Lupinen als tusschen-gewas voor groenbemesting of voor veevoeder te telen; voor laatstgemeid doel wordt ook wel een gemengd gewas of rogge verbouwd en door inkuilen of persen bewaard.

De boerderijen zijn over 't geheel klein. Zoo komen in de kadastrale gemeenten Barneveld, Voorthuizen en Garderen, samen groot ruim 5000 HA., slechts 9 vierpaards boerderijen voor met 25—33 HA., 39 driepaards-, met gemiddeld 22, 127 tweepaards-, met gemiddeld 17, 155 éénpaards-, met gemiddeld 9, 229 boerderijen zonder paard of met een hit of os van gemiddeld 2½ HA., heide en houtgewas daaronder niet begrepen.

bb. de Twentsche roggebouw op de meer zavelachtige gronden, die met schollen of graszoden van de beekbezinkingen of lage heiden bemest worden. Daar is het mogelijk meer Rogge en minder Boekweit (slechts ⅙ van het land is daarmede bezet) te bebouwen. Bij

cc. de Gooische Boekweitteelt daarentegen noopt gebrek aan mest om tweemaal Boekweit tegen eenmaal Winterrogge te telen.

b. Het stelsel van den wisselbouw komt voor bij de *Vlaamsche bouwerij* op sommige boerderijen in de Baronie van Breda, in de Meierij en in Zeeuwsch Vlaanderen. Het weiland wordt hier veelvuldig met haardasch of compost, in de laatste jaren ook wel met kunstmest bemest; van tijd tot tijd gescheurd en tot bouwland gemaakt, om daarna op nieuw met klaver bezaaid en een tijdlang tot weiland aangelegd te worden. Schapen worden niet gehouden. Om veel mest te maken staat het vee meestal op stal; mest uit de naburige steden en veevoeder worden aangekocht. De helft van het bouwland is beteeld met Rogge, die zuiver schoon gewied wordt en waarin men dikwijls wortelen zaait, II, bl 293; de andere helft is bezaaid met Boekweit, Haver, Aardappelen en veevoeder.

c. Het stelsel van vruchtwisseling wordt op de zandgronden toegepast in de Koloniën van Weldadigheid nabij Steenwijk en de Rijks-bedelaarsgestichten

te Veenhuizen in Drente en aan de Ommerschans in Overijsel. De vruchtomloop is zeven- of achtjarig. Een vijfde van het land is bezet met Aardappelen, twee vijfde met Granen, voornamelijk Rogge, een vijfde met Klaver en een vijfde met Klavergras ter beweiding.

De rijenteelt der Veenkoloniën op de dalgronden in Groningen heeft meer het karakter van den *industrie-landbouw*. Een derde van het land is bezet met fabrieksaardappelen, een ander derde met Rogge en de rest met Boekweit, Haver, Zomergerst, Boonen en Klaver of met gras. Voor het ontginnen wordt een ruim gebruik gemaakt van straatvuilnis, thans ook van kunstmest, vooral van kaïnit, die hier vooral voor de gewone jaarlijksche bemesting een ruim debiet heeft gevonden. Vroeger werd meer koemest, van elders aangekocht en Dollardslijk gebruikt. De veestapel, die gehouden wordt, is niet van groote beteekenis.

d. *Geestbouwerij* op de alluviale zandgronden (afgegraven duin en geestgronden) in Noord- en Zuid-Holland en Zeeland (?), meest aardappels, kool, bloembollen en verder tuinbouw.

B. De *akkerbouw op de klei* wordt onderscheiden in :

a. *Korenbouwerij op de rivierklei* aan den IJssel, den Boven-Rijn, de Boven-Maas en de Limburgsche klei. De vruchtomloop is zesjarig, bv. als volgt: Rogge, Boonen, Tarwe, Haver, Klaver en weder Tarwe of negenjarig, bv. braak met bemesting, Koolzaad (Tarwe of Wintergerst), Rogge, roode Klaver, Tarwe, Erwtten of Paardeboonen, Tarwe, Haver, Haver en Wikken of Suikerbieten. In plaats van Koolzaad verbouwt men in de laatste jaren als handelsgewas meer Suikerbieten. Twee derde van het bouwland is gewoonlijk met granen en de helft daarvan met wintergraan, Tarwe en Rogge, bezet.

Rundvee wordt niet veel gehouden; in den zomer weidt men dit langs de rivieren, uitgezonderd in Limburg, waar het veelal op stal blijft. Aan den IJssel hebben de boerderijen eene gemiddelde grootte van veertig tot vijftig hectares, in Limburg zijn enkele iets grooter maar meestal kleiner, van ongeveer zes hectares, en dan kunnen ze met één paard bebouwd worden.

b. *Korenbouwerij op de zeelei*. Deze is nog zeer verschillend. De vroeger zeer gebruikelijke vruchtwisseling in het noorden van Groningen: roode Klaver, Koolzaad, Wintergerst, Rogge of Tarwe en dan weer Klaver komt zelden meer voor, wijl de roode Klaver op deze wijze te spoedig terugkeert en het land te veel vervuult.

Er wordt thans meer Haver verbouwd, alsmede Vlas en witte Klaver, welke twee jaar geweid of in het 2de jaar gehoid wordt. Men teelt bv. achtereenvolgens: Koolzaad, Wintergerst, Tarwe, Vlas, witte Klaver of in het 3de jaar na Gerst, Haver, Boonen of Erwtten, Tarwe, Haver en hierin Klaver of Koolzaad, Tarwe, Boonen, Gerst, Haver en Klaver. De vruchtwisseling, op de boerderij Groot-Zeewijk gevolgd, is: witte Klaver met eenig raygras, twee jaar geweid, voor een gedeelte soms gehoid en bij schralen grond bemest, dan Haver, Tarwe, Boonen, Gerst, Koolzaad, Tarwe of in plaats van Koolzaad een ander zomerzaad en dan Tarwe, Haver, Vlas en hierin Klaver.

De rijenteelt is vrij algemeen in zwang, terwijl de grond grootendeels gedraineerd is.

Op de oudere kleigronden in het Oldambt kwam vroeger de volgende vrucht-

wisseling voor: Boonen in rijen om de zesde voor of braak, Koolzaad, Wintergerst, roode Klaver, Haver of Wintergerst, Tarwe met witte Klaver en graszaden om te hooien of te weiden van één tot drie of meer jaren en daarna Haver, Koolzaad enz. Thans is de volle of halve broek afgeschaff en treden bij eene behoorlijke wisseling meer en meer die gewassen op den voorgrond, welke voor het oogenblik het uitzicht aanbieden op de grootste winsten, waaronder ook Karwij, Kanarie en Suikerbieten.

Door het telen van witte Klaver gaat de korenbouwerij op de zeelei dus meer in wisselbouw over. Iets dergelijks geschiedt in Friesland en in de Zuidhollandsche droogmakerijen, waar men een jaar beweiding van klaverland in den omloop schuift.

Door een ruim gebruik van phosphaten (superphosphaat en Thomasphosphaat) tracht men in de laatste jaren den groei der klavers te bevorderen en door een tusschengewas (peulvruchten of witte Mosterd) voor groenbemesting aan stikstofhoudenden mest te sparen. Het houden van vee, vroeger niet onbelangrijk voor het bekomen van mest, is meer bijzaak geworden, ofschoon het houden van melkvee iets toeneemt. Schapen, meest Engelsch ras, worden voor vetweiderij gehouden. Veel stroo wordt aan papierfabrieken verkocht.

Vele boerderijen, die dit stelsel volgen, hebben in Groningen eene grootte van 50—100; in Friesland en Zuid-Holland zijn zij zelden grooter dan 40—60 hectares; naast deze grootere komen echter ook vele kleinere voor.

c. *Tarweteelt* op de rivierklei van den Beneden-Rijn, de Waal en de Beneden-Maas. Bij een vruchtomloop van zeven of acht jaren is de helft van het land voor Tarwe en een weinig Rogge bestemd; in die jaren wordt meestal eenmaal gebrakt; vroeger werd veel Koolzaad verbouwd, in de laatste jaren meer Suikerbieten. Ook verbouwt men Haver, Boonen, Erwtten en Aardappelen, alsmede Tabak in de Betuwe en in Maas en Waal. De grootte der boerderijen is tusschen de 25 en 50 hectares, vele kleinere komen ook voor, maar vaak wordt dan los land bij gehuurd. Bij vele boerderijen behooren uiterwaarden, waar runderen en schapen vetgeweid worden en hooi voor de winterstalvoeding gewonnen wordt. Vele binnendijsche graslanden zijn tot boomgaarden aangelegd. 't Getal paarden, dat men moet houden, is betrekkelijk groot, wegens den zwaren bodem, die hier en daar veel aan de kwel lijdt.

d. *De Zeeuwsche tarweteelt* op de zeelei der Zuidhollandsche eilanden, die van Zeeland en op de Noordbrabantsche polders verschilt van de voorgaande door het telen van meer handelsgewassen. In den zeven- of achtjarigen omloop wordt gebrakt en vroeger Koolzaad, thans meer Tarwe verbouwd, bovendien teelt men Vlas, Suikerbieten, Erwtten, Boonen, Haver, in de laatste jaren ook Karwij en tot voor eenige jaren ook Meekrap, zoodat slechts een vierde of soms slechts een achtste van het land met Tarwe bezaaid is. De belangrijkste boerderij is hier de Wilhelminapolder, waar een stelsel met veel grootere afwisseling van vruchten en met één- of meerjarige kunstweiden daartusschen gevolgd wordt.

e. *Polderbouw*. Op polders, die pas ingedijkt of drooggemalen zijn, stoort men zich minder aan eene regelmatige afwisseling van vruchten; men tracht in de eerste jaren zooveel van den grond te halen als er van te halen is, om de aanzienlijke kosten van bedijking of bemaling vergoed te krijgen. Men teelt

dus zulke vruchten, die eene hooge opbrengst geven: Koolzaad, Wintergerst, Vlas, Karwij enz. zonder bemesting. 't Spreekt vanzelf dat zulks uitputtend op den grond werkt, dat men dus rooibouw drijft en niet lange jaren dit stelsel kan volhouden, maar tot een van de bovenvermelde stelsels moet overgaan, tenzij men zwaar mest.

Wij merken hierbij nog op dat bovenstaande landbouwstelsels, volgens Staring, en sedert in de landbouwverslagen gevolgd, min of meer verouderd zijn, gelijk uit de omschrijving ook is gebleken. Een desbetreffend onderzoek komt ons gewenscht voor; en daaruit zal wellicht blijken dat, terwijl de geologische gesteldheid van den bodem daarvoor de voornaamste grondslag moet blijven, eene eenigzins andere rangschikking der gronden en eene andere benaming der stelsels juister is.

Door het gebruik van kunstmest is de landbouwer thans meer vrij in de te verbouwen gewassen en in het te volgen stelsel, zoodat niet onbelangrijke afwijkingen daarvan dikwijls voorkomen. Was het houden van vee vroeger bepaald noodig voor het verkrijgen van den stalmest, thans is men daarvan minder afhankelijk en komt men op sommige plaatsen tot een stelsel van nagenoeg of geheel veeloozen akkerbouw ¹⁾. Waar vroeger meer een vast stelsel van vruchtopvolging gevolgd werd, gaat men ook meer tot de speculatiebouwerij (zie hierboven) over; terwijl de toenemende verdeeling van het grondbezit, de grootere hoeveelheid beschikbare stalmest, de toenemende bevolking der groote steden, de verbetering in de middelen van vervoer en de betere methoden van conserveering van groenten en vruchten aanleiding hebben gegeven tot uitbreiding van den tuinbouw.

Gelijk vroeger reeds op enkele plaatsen komen er alzoo te midden van de meer algemeene stelsels meer en meer bijzondere teelten in verschillende deelen van 't land voor, als *warmoexerijen* (waaronder behalve de teelt van groentén ook die van augurken, komkommers, aardbeien, frambozen en aalbessen) in de nabijheid der steden of streeksgewijze als aan den Langendijk, in de Beemster en in de Streek, tusschen Eukhuizen en Hoorn, in Noord-Holland, te Roelf-Arendsveen, onder Rijnsburg, Aalsmeer en in het Westland en te Zwijndrecht in Zuid-Holland, in de omstreken van Breda (Princenhage) en Vlijmen in Noord-Brabant, Venlo in Limburg, Lent in Gelderland en in Friesland en Groningen op verschillende plaatsen; *boomgaarden* vooral in Gelderland (Betuwe), Utrecht en Limburg; *boomkweekerijen* (Boskoop, Naarden, Opheusden enz.); *tabaksteelt* te Nijkerk, Rheden en Wageningen, Elst, Valburg en in Maas en Waal; *Hennep* in de Alblasser-, Krimpener- en Lopikerwaard; *Hop* in de Bommelerwaard en in 't land van Heusden; *Kaarden* vroeger in Limburg; *bloembollenteelt* in de omstreken van Haarlem en thans op meer plaatsen langs de duinen; *arsenijgewassen* te Noordwijk. Voorts worden verbouwd: vrij regelmatig *Karwij*, *Mosterd* en *Papaver* in Noord-Holland; *Kanariezaad* in Friesland en Noord-Holland; *Cichorei* vooral in Friesland en Groningen, *Uien* op enkele van de

¹⁾ Over veelooze boerderijen zie men: *Journal of the R. A. Society*, Vol. XI, p. 38 (die van Prout te Sawbridgeworth en van Middleditch te Blunsdon), ook in het Duitsch vertaald door Küster onder den titel *Lohnender Ackerbau ohne Vieh*, en verder G. Dehlinger, *Lohnender Ackerbau ohne Vieh*.

Zuidhollandsche en Zeeuwsche eilanden. In de andere provinciën worden deze gewassen meestal slechts verbouwd als de prijzen hoog zijn.

De boerderijen worden bestuurd of door de eigenaars zelf of worden althans voor hunne rekening gedreven, of zij worden verpacht.

De eigenaar heeft natuurlijk 't meeste belang bij zijne bezitting, ook in de toekomst. Indien hij zijne boerderij voor eigen rekening drijft en over genoegzaam kapitaal kan beschikken, vindt hij daarin aanleiding, de noodige verbeteringen aan te brengen. Bezit hij evenwel zelf geene kennis van het vak, zoo moet hij het bestuur aan een ander overlaten en gaat een gedeelte van het voordeel, dat eigenbelang geeft, verloren. Is zijne bezitting van groote uitgestrektheid of vormt zij geen goed samenhangend geheel, ook dan moet hij allicht een gedeelte van het beheer aan een ander toevertrouwen. En kan hij niet over genoegzaam kapitaal beschikken, zoo moeten de wellicht noodige verbeteringen achterwege blijven. In al deze gevallen doet hij meestal beter de bezitting geheel of ten deele te verpachten.

De verhouding tusschen eigenaar en pachter loopt zeer uiteen. In sommige streken is die nog van min of meer patriarchalen aard, vooral waar de eigenaar, groot-grondbezitter zijnde, verscheidene pachthoeven in eene streek bezit. De eigenaar wordt door zijne pachters als „hoer” beschouwd; de hoeven blijven jaar op jaar aan dezelfde personen, dikwijls aan dezelfde familie; de verpachting geschiedt niet zelden bij mondelinge overeenkomst, volgens plaatselijke gebruiken.

De heer woonde vroeger ook veelal te midden van zijne pachters, legde zich op den landbouw toe en kon hun met raad en daad bijstaan. Thans evenwel woont de eigenaar meestal elders; hij is uitwonend geworden, komt daardoor veel minder met zijn pachters in aanraking en gebruikt dikwijls een notaris of rentmeester als tusschenpersoon. Kapitalisten in de steden, die land of hoeven aankopen en verpachten, handelen veelal op gelijke wijze.

Een en ander heeft ten gevolge gehad dat de patriarchale verhouding tusschen eigenaar en pachter meer en meer wordt opgeheven. Een min of meer streng pachtcontract, dat den pachter aan banden legt, wordt noodig geacht; de verpachtingen geschieden minder onderhands, maar bij inschrijving of publiek, wat bij verpachting van afzonderlijke perceelen in de nabijheid van steden en dorpen en van landerijen aan stichtingen enz. behoorende, reeds langer regel was. In de laatste jaren zijn daarom in enkele provinciën pachtcommissiën ingesteld om tusschen huurders en verhuurders bemiddelend op te treden.

Aangezien de pachter alzoo veelal slechts voor een beperkt aantal jaren kan huren en — mocht dit ook al langer zijn — het toch volstrekt niet zeldzaam is dat de pachtsom wordt opgeslagen, wanneer de boerderij door den pachter vooruit wordt gebracht, besteedt deze veelal niet meer kapitaal ter verbetering van het goed, dan hij meent dat in de meerdere opbrengst met winst terug ontvangen zal worden; in den regel vermeerderd de waarde der bezitting door het verpachten dan ook niet; want, slechts enkele gevallen uitgezonderd (zie hieronder bij pachtvereenkomsten), ook de verhuurder kan slechts bedingen, dat het goed na afloop van den pachtijd in denzelfden

toestand teruggegeven zal worden als het ontvangen is. In streken of landen, waar verpachting der landerijen regel is, bespeurt men daarom in den regel minder vooruitgang in het landbouwbedrijf dan daar, waar de eigenaar voor eigen rekening het bedrijf heeft, zelfs daar waar de verhouding tusschen eigenaar en pachter nog van patriarchalen aard is, omdat de noodige prikkel tot vooruitgang ontbreekt.

De verpachting kan zijn: tijdelijk of erfelijk. Erfpacht, Burg. Wetboek art. 767 en volg., komt weinig voor; 't is een overblijfsel van vroeger eeuwen, toen de gronden nog weinig waarde bezaten, gelijk thans nog in onze koloniën waar vaak gronden b.v. voor 100 jaar in erfpacht worden gegeven. Men mag aannemen, dat uit zoodanige erfpachten voortgekomen zijn: de tienden in Gelderland, Utrecht en Zeeland en het beklemrecht in de provincie Groningen.

Bij de tienden moet de tegenwoordige bezitter $\frac{1}{10}$ gedeelte van de te veld staande vruchten aan den tiendheffer, den voormaligen eigenaar, afstaan. De tienden oefenen een nadeeligen invloed op de ontwikkeling van den landbouw uit, omdat alle verbeteringen door den bezitter aangebracht, ook ten bate van den tiendheffer komen, die niets daartoe bijdraagt. De regeering heeft daarom zeer terecht eene wet uitgevaardigd, waarbij de tienden afkoopbaar gesteld zijn. Jaarlijks wordt dan ook een zeker getal afgekocht en 't is te verwachten dat zij met eenige jaren geheel verdwenen zullen zijn. Voor het afkopen der zoogenaamde bloktienden schijnt intusschen nog een wetswijziging noodig te zijn.

Het recht van beklemming, B. W. art. 1654, is bijzonder eigen aan de provincie Groningen en heeft een zeer gunstigen invloed op den bloei van den landbouw in dit gewest uitgeoefend. De beklemde meier, dat is hij, die dit recht bezit, is thans feitelijk bezitter van den grond met de woningen en schuren, door hem zelf daarop gebouwd en onderhouden, of de beklemming; hij mag die verhuren, verkoopen en bewerken gelijk hij wil. Slechts mag hij geene gedeelten verkoopen, de stukken land niet splitsen, geen grond naar andere akkers, niet tot de beklemming behorende, vervoeren en, tenzij in het contract bedongen, er geene huizen op bouwen. Grond- en alle andere lasten komen voor rekening van den meier, die ook op de kadastrale leggers te boek staat.

De eigenaar bekreunt zich weinig om zijne bezitting of den eigendom; hij ontvangt jaarlijks eene vaste som als huur (7 a 8 tot 25 gulden per hectare) en, wanneer de beklemming in andere handen overgaat, van den afgaanden en aankomenden meier een jaar huur als *geschenk*.

De eerste wordt dan in een register, dat de eigenaar houdt, doorgehaald (*uitgeboekt*), de laatste ingeschreven (*ingeboekt*). De aankomende meier is tot dit laten inboeken verplicht; anders vervalt de beklemming aan den eigenaar. De rechten en verplichtingen van den beklemden meier zijn omschreven in het beklemcontract (*beklembrief*). Sommige dezer huur- of beklembrieven of het pachtcontract waren vroeger zeer eenvoudig. Verschillende processen kwamen daarover voor. Zoogenaamde losse beklemmingen werden, althans in de zijlinie, niet erfelijk verklaard en daarom zijn deze in latere jaren meest alle verbeterd, naar een concept-beklembrief van Mr. Feith, waarvan art. 1 luidt: „Het recht van beklemming dezer landerijen zal zijn vast, altoosdurend en onopzegbaar en zal, in geval van 't overlijden der meierlieden, op hunne

naaste, door de wet tot hunne nalatenschap geroepen wordende bloedverwanten, zoowel in de opgaande en zijlinie, als in de neergaande lijn vererven." Niettegenstaande ook in latere jaren weder een paar processen zijn voorgekomen, die ten nadeele van den beklemden meier aflieden, wordt het beklemdrecht toch door velen nog als een seculair bezit en als eene nuttige instelling beschouwd, wanneer de meier slechts zijne verplichtingen, die niet moeilijk te vervullen zijn, nakomt. De vermeerdering van de waarde van den grond is enkel den beklemden meier te goede gekomen. Terwijl toch de vaste, lage huurprijzen van vroegere ongunstige tijden steeds dezelfde zijn gebleven, is de waarde der beklemmingen 3 a 4 maal gestegen. En schoon er thans minder verschil moge zijn tusschen de waarde van eigen en van beklemd land of anders: de waarde van den eigendom in verhouding tot de beklemming gering kan genoemd worden, geeft het beklemdrecht den meier toch nog steeds gelegenheid, om met minder kapitaal eene boerderij te kunnen exploiteeren met nagenoeg dezelfde vrijheid als de bezitter eener eigene boerderij ¹⁾.

Meer algemeen zijn de verpachtingen voor één of een zeker aantal jaren, waarbij dus op zekere voorwaarden en tegen eene zekere som, in het pacht- of huurcontract nader omschreven, het gebruik der boerderij wordt afgestaan. De belangrijkste punten, die bij het verpachten in aanmerking moeten worden genomen, zijn:

1°. *De tijd van aanvaarding.* De doelmatigste tijd daarvoor is de herfst, na den oogst en vóór den zaaitijd. De pachter heeft dan wel meer kapitaal noodig, maar kan het land dadelijk zoo bewerken en bezaaien, als hem 't meest gepast dunkt. Aanvaarding in het voorjaar eischt wel minder kapitaal, maar de pachter moet dan het land nemen gelijk het is, en zelfs is hij in de voorjaarsbewerkingen en bezaaiingen niet volkomen vrij.

2°. *De duur van de pacht.* De verpachting geschiedt voor één of meer jaren. Bij eene verpachting van slechts één of twee jaar, heeft de pachter te weinig belang bij eene goede bewerking van den grond enz. Hoe langer de pachtijd duurt, des te meer arbeid en kapitaal zal hij aanwenden om dezen in een goeden staat van vruchtbaarheid te brengen en te houden, waardoor dus zijne eigene belangen en die van den eigenaar beide bevorderd worden. Schoon de risico van pachter en verpachter wegens verandering der prijzen daardoor grooter wordt, verdient een langere pachtduur om bovengenoemde reden veelal de voorkeur. Wordt in eenige streek een bepaalde

¹⁾ Onder den naam van *emphytéose* bestaat in Frankrijk een dergelijk recht bij verpachting van gemeentegronden en die van openbare stichtingen, zoodat door den pachter op dergelijke gronden hypotheek genomen mag worden en hij soms het recht van koop heeft. Een beklemdrecht, overeenkomende met het Groningsche, komt op 't eiland Jersey en in Lombardije, hier onder den naam van *contratto di livello*, voor. In Portugal eindelijk bestaat een oud recht onder den naam van *oforamento*, waarbij de pachter de vrije beschikking heeft over den grond en aan den eigenaar slechts een jaarlijksche huur behoort te betalen. Ook daar beschouwt men dit recht, evenals dit bij het beklemdrecht in Groningen het geval is, als eene instelling die de te groote splitsing van gronden, gelijk in enkele streken van Noord-Brabant en Limburg heeft plaats gehad, heeft tegengegaan, de ontginning der woeste gronden bevordert en de vermeerdering der bevolking heeft begunstigd.

vruchtomloop gevolgd, zoo is het wenschelijk den duur der pacht naar het aantal jaren van dien vruchtomloop te regelen. Het pachtcontract bevat voorts gewoonlijk eene bepaling, hoe, bij onvoorziene omstandigheden, de pacht binnen den bepaalden termijn kan ophouden (kwijschelding van een jaar of een half jaar huur als de verhuurder de belanghebbende of het betalen van dezelfde hoeveelheid extra huur als de pachter de belanghebbende is).

3°. *De jaarlijks te betalen huur.* Deze bestaat gewoonlijk in eene zekere som gelds. Het betalen der huur door een gedeelte der opbrengst in natura, zoogenaamde halfbouw, verdient zelden aanbeveling, wel wanneer kleine perceelen, b.v. aan arbeiders voor de aardappelcultuur, verhuurd worden ¹⁾).

Door toepassing van art. 1631 B. W. in het huurcontract, onttrekt de verhuurder zich veelal van de verplichting tot het kwijschelden der huur bij onvoorziene rampen (hagelslag, brand, overstroming), B. W. art. 1628—1630. De pachter is in dit opzicht alzoo afhankelijk van de genade van den eigenaar.

4°. *Borgstelling.* Om zeker te zijn, dat de huurder zijne verplichtingen, in de eerste plaats aangaande het betalen der huur, zal nakomen, kan de verhuurder, al naar omstandigheden, verschillende maatregelen nemen. Het minst bindend voor den eersten en in den regel voldoende zeker voor den laatsten is het, wanneer als waarborg voor de huur de inventaris gesteld wordt.

5°. *Onderhoud der gebouwen.* De bepaling, dat kleine reparaties voor den huurder en grootere voor den verhuurder komen, geeft dikwijls aanleiding tot onaangenaamheden. Doelmatiger is het daarvoor jaarlijks eenige procenten van den huurprijs te stellen. Wat dan in het eene jaar onverbruikt blijft, wordt op een volgend jaar overgeschreven. Belangrijke vertimmeringen betaalt de verhuurder, terwijl de huurder interest betaalt van het daarvoor besteede kapitaal. Dergelijke bepalingen kunnen gemaakt worden voor bruggen, sluizen, wegen enz. In vele huurcontracten komt echter de bepaling voor, dat de huurder de materialen moet aanvoeren, aan de timmerlieden enz. den kost moet geven, enz., die ons weder minder gewenscht toeschijnt.

6°. *Algemeene verbeteringen van den grond als draineeren* enz. Het doelmatigst is dat het kapitaal daarvoor noodig door den verhuurder wordt geleverd,

¹⁾ Eene soort halfbouw bestaat nog in enkele deelen van Frankrijk (het meest in de departementen van het zuiden en zuidwesten) onder den naam van *métayage*. In de middeleeuwen was dit daar — en wellicht ook in andere landen — de meest gebruikelijke wijze van verpachting. Op het einde der 18de eeuw geschiedde dit nog zoo met $\frac{5}{6}$ van den grond en thans telt men in Frankrijk op de 100 landbouwers 69 eigenaars, 21 pachters en slechts 10 metayers. Het stelsel van *métayage* wordt vooral dan ingevoerd wanneer de pachter geen kapitaal bezit of niet genoeg krediet heeft om de huur en het voorschot aan den eigenaar te waarborgen. Wij kunnen in het algemeen er van zeggen, dat de eigenaar het geheele kapitaal en de landbouwer den arbeid levert en beide de opbrengst deelen, een groot verschil dus met de tienden, waarbij de tiendheffer slechts een klein deel van het vaste kapitaal levert. Goed geregeld, gelijk dit thans in sommige gedeelten van Frankrijk het geval is, blijkt de *métayage* eene instelling te zijn die èn voor den gebruiker van den grond èn voor den eigenaar goede uitkomsten oplevert en waarbij de productie toeneemt; maar in vroegeren tijd moesten de gebruikers ook allerlei belastingen betalen en kwamen vele misbruiken ten hunnen nadeele voor, wat tot den overgang tot eene gewone verpachting heeft aanleiding gegeven.

terwijl de pachter intrest geeft. Veelal echter worden dergelijke verbeteringen aan den pachter overgelaten en blijven zij daardoor achterwege.

7°. *Het gebruik van den grond.* Te dezen opzichte worden in een huurcontract veelal verschillende bepalingen gemaakt. Den pachter moet zooveel mogelijk vrijheid in het bewerken en 't bezaaien enz. van den grond gelaten worden, maar de verhuurder dient te zorgen, dat de grond gedurende de huurjaren niet uitgeput wordt en in een goeden staat van vruchtbaarheid blijft. Daarom worden veelal bepalingen gemaakt, dat geen grasland gescheurd, geen hooi, stroo, gras en mest verkocht mogen worden, een zeker aantal hectares met veevoeder moet worden beteeld, enz. Ook omtrent het verbouwen van suikerbieten, vlas enz. worden vaak beperkende bepalingen gemaakt. Wenschelijk is het den verhuurder in dit opzicht meer vrijheid te geven, maar bij het telen van dergelijke handelsgewassen of verkoop van stroo, aankoop van eene zekere hoeveelheid phosphorzuur- en kalihoudenden kunstmest voor te schrijven.

8°. *De teruggave.* De verpachter eischt in den regel, dat het bedrijf in denzelfden toestand aan den opvolgenden huurder wordt overgedragen, als het aanvaard is. Valt dit tijdstip evenals dat der aanvaarding in het voorjaar, zoo dienen dus de stukken land met dezelfde gewassen bebouwd te zijn. In sommige huurcontracten, b.v. op de Veluwe, is dan de bepaling opgenomen dat bij vertrek door den afgaanden pachter de helft der bouwlanden met winterkoren bezaaid moet worden en van den oogst daarvan $\frac{2}{3}$ mag weghalen.

Valt de tijd van teruggave in den herfst, zoo bepaalt het contract veelal, dat een zeker aantal hectares met klaver of andere voedergewassen bezaaid moet zijn. Worden behalve de gebouwen en het land ook de inventaris en de levende have geheel of gedeeltelijk mede verhuurd, zoo is eene taxatie bij de aanvaarding en de teruggave noodig en wordt het verschil in waarde in geld vereffend. In Engeland heeft veelal bij de overgave ook eene taxatie van den mest, die meer dan volgens het contract noodig was, is aangewend. plaats, en moet het deel, dat daarvan nog ongebruikt kan worden geacht, door den nieuwen aan den afgaanden huurder worden vergoed.

Aangezien vele pachtcontracten belemmerend werken voor het invoeren van de verbeteringen, noodig om, overeenkomstig hetgeen de landbouwwetenschap leert, de opbrengsten te verhoogen, is in de laatste jaren van verschillende kanten de wensch te kennen gegeven daarin wijziging te brengen, bepaaldelijk ook om aan den afgaanden pachter vergoeding te geven voor de verbeteringen door hem aangebracht. Bepaalde voorstellen om hier toe te geraken zijn echter nog niet gedaan ¹⁾. Daar de ondervinding

¹⁾ Volgens eene Engelsche wet, den *Agricultural holdings act*, uitgevaardigd het eerst in 1875 en gewijzigd in 1883, wordt aan den Engelschen pachter volkomen vrijheid gegeven verbeteringen in te voeren en daarvoor langs wettigen weg vergoeding te eischen, tenzij opzettelijk anders is bedongen. Voor de uitvoering dezer wet zijn de verbeteringen tot drie categoriën gebracht:

1°. Verbeteringen waarvoor de toestemming van den verhuurder noodig is: oprichting en vergrooting der gebouwen; het maken van silos; het aanleggen van vaste weiden; aanleg en beplanting van grienden (teenhout); aanleg van vloeieweiden of andere vloeierken; aanleg van tuinen; het aanleggen of verbeteren van bruggen en

voorts geleerd heeft, dat daar, waar de landbouwer een eigen erf heeft, in het algemeen de bebouwing van den bodem beter is, de opbrengsten hooger zijn en de landbouwer zelf een gelukkiger bestaan heeft, werd van verschillende zijden aangedrongen op uitbreiding van den eigenerfden boerenstand of om althans pogingen aan te wenden te voorkomen dat het aantal eigenerfde landbouwers vermindert, gelijk in de laatste jaren het geval is. Verder werd beproefd of niet op eene andere wijze, dan die van eigenaar en pachter, de verhouding tusschen den grondbezittenden kapitalist en den landbouwer zou kunnen worden geregeld, namelijk de vaste huur te vervangen door grondrente ¹⁾. Pogingen werden voorts aangewend, ook als middel om aan een der sociale nooden, de werkeloosheid, te gemoet te komen, de woeste gronden bij kleine perceelen te ontginnen en daarop kleine boerderijen te vestigen. Ons dunkt, dat het meer aanbeveling verdient den landbouwer-arbeider aan een klein grondbezit te helpen en hem daardoor het leven te lande aangenamer en financieel voordeliger te maken dan in de meer bewoonde plaatsen ²⁾. Van den anderen kant werd voorgeslagen, al de gronden aan de gemeenschap (den Staat of de gemeenten) te brengen en aan de landbouwers te verpachten (Landnationalisatie ³⁾).

Behalve eene geheele boerderij worden ook wel gedeelten daarvan of afzonderlijke stukken lands, niet tot de boerderij behorende, verhuurd. Dergelijke stukken, bijzonder gunstig daarvoor en minder gunstig ten opzichte van de boerderij gelegen, worden door bepaalde ondernemers vaak intensiever bebouwd (met Vlas, Aardappelen enz.) en leveren tevens den bezitter aan huur veelal meer op dan door eigen exploitatie. Tegen uitputting en vervuiling door onkruiden kunnen dan dergelijke maatregelen, als hierboven vermeld, bij contract bedongen worden.

wegen; het maken of verbeteren van waterloopen, vijvers of poelen, van putten of regenbakken of van werken voor de toepassing der kracht van stroomend water of voor het gebruik van water in de boerderij of in de huishouding (waterleiding); het maken van omheiningen; aanleg van hoptuinen, boomgaarden of het planten van vruchtdragende heesters; het ontginnen van woeste gronden; het verbeteren van den waterstand, en het maken van bedijkingen en sluizen om overstromingen te keeren.

2^o. Verbeteringen, waarvan men moet kennis geven aan den verhuurder: draineeren.

3^o. Verbeteringen, waarvoor de toestemming van den verhuurder niet noodig is: gebruik van niet opgeloste phosphaten; gebruik van gips of koolzure kalk; het branden, woelen, mergelen en bekalken van den grond; het gebruik van kunstmest of anderen mest, door den huurder aangekocht; het gebruik op de boerderij, door runderen, schapen of varkens, van koeken en andere voedermiddelen, die op de boerderij niet geoogst zijn.

De wet heeft tevens geregeld op welke wijze de vergoeding moet worden opgemaakt om in elk bijzonder geval aan elk der beide partijen het deel dat haar toekomt aan te wijzen.

¹⁾ Mr. J. P. Moltzer, *Landbouw en kapitaal*.

²⁾ In Pruissen, met name in Oost-Pruissen, tracht men het veelvuldige verhuizen van arbeiders te voorkomen door de wet op de Rentengüter, waardoor zij in staat worden gesteld op eene gemakkelijke wijze een klein grondbezit te verkrijgen.

³⁾ J. Stoffel, *De oplossing der sociale kwestie door opheffing van het privaat grondbezit*.

Minder of ongeschikt voor verhuuring zijn gronden met bosch bezet en in 't algemeen dezulke, welke eerst na verloop van verscheidene jaren eene opbrengst geven.

HOOFDSTUK III.

DE UITKOMSTEN VAN HET BEDRIJF.

Heeft de landbouwer zijn bedrijf ingericht volgens het stelsel, dat onder gevevene omstandigheden hem het meest wenschelijk voorkomt, heeft hij zich daarbij van vee enz. voorzien, dat hem het meest gepast dunkt, zoo doet zich de vraag voor: welke zullen de uitkomsten daarvan zijn?

Deze vraag laat zich nog verschillend beantwoorden. Vooreerst uit een financieel oogpunt en ten anderen met het oog op het evenwicht der vruchtbaarheid van den grond.

Wat aangaat de financiële uitkomsten is het van minder belang de resultaten van het geheel te leeren kennen — deze volgen als vanzelf uit de inkomsten en uitgaven —, maar meer om de zuivere opbrengt der afzonderlijke takken van het bedrijf gewaar te worden. Eene nauwkeurige boekhouding is daartoe een volstrekt vereischte. Vragen als deze: welke is de zuivere opbrengst der veehouderij? welke die der vlasteelt? welke die van een bepaald stuk land? wat kost het paardewerk? enz. kunnen alleen door eene nauwkeurige boekhouding beantwoord worden.

Omtrent de inrichting der boekhouding zelve kunnen wij hier in geene bijzonderheden treden. Slechts merken wij op, dat, waar hierboven sprake is van eene nauwkeurige boekhouding, daarmede minder bedoeld wordt eene uitgebreide boekhouding volgens de dubbele methode van den koophandel, maar meer eene die het maken van nauwkeurige aantekeningen tot grondslag heeft. Daarbij is het gewenscht niet met de gebruikelijke grazen, jukken, morgens, gemetten enz. te rekenen, maar met de ware grootte der stukken land in hectaren. Ook zou het overweging verdienen de opbrengst niet in maat, maar zooveel mogelijk in gewicht op te geven ¹⁾.

Ter berekening van de zuivere opbrengst en van de ondernemerswinst van het geheel dient men te kennen:

A. de onzuivere opbrengst, verkregen door verkoop van de verschillende producten;

B. de verschillende uitgaven aan:

a. arbeidsloon;

b. loon voor opzichters, zoo die noodig zijn;

¹⁾ Voor dagelijksche aantekeningen bevelen wij aan: *Zakboekje* volgens C. Reinders, en verder I. G. J. van den Bosch, *Handleiding tot het doelmatig boekhouden van een landelijk bedrijf*; Treurniet's *Aanteekenboek*; H. D. Ebbens, *Beknopt aanteekenboek, hoofdzakelijk ten dienste van den landbouwer in het Oldambt*. Voorts: J. Heidema, *Proeve eener landbouwboekhouding*.

c. algemeene onkosten (belastingen en andere lasten, onderhoud en amortisatie van gebouwen, assurantien);

d. interest van het omloopende en het vaste bedrijfskapitaal;

e. interest van het vaste kapitaal.

De zuivere opbrengst wordt dan verkregen door van A of de onzuivere opbrengst de som van *a*, *b* en *c* af te trekken; terwijl men de ondernemerswinst bekomt, als van de zuivere opbrengst nog de interest van het gebruikte kapitaal, dus de som van *d* en *e*, afgetrokken wordt.

Bij verhuring ontvangt de eigenaar, in plaats van de zuivere opbrengst der boerderij, de huur. Deze moet in den regel ook verschillende lasten bevatten, wanneer althans deze overeenkomstig het contract door den verhuurder betaald moeten worden.

De huurder moet de huur vinden in het meerdere, dat hij door verkoop van de verschillende producten ontvangt en de uitgaven, die hij aan arbeidsloon, algemeene onkosten enz. moet doen.

Om zijn ondernemerswinst te vinden, moet van de zuivere opbrengst de huur en de interest van het kapitaal, door hem in het bedrijf gestoken, afgetrokken worden.

Om den staat der bezitting dat is van het vaste en 't bedrijfskapitaal op een gegeven tijdstip, b.v. op het eind of 't begin van een boekjaar te leeren kennen, is het noodig eene balans op te maken. Aangezien daartoe vele schattingen moeten worden gedaan, is het opmaken van eene balans bij de boekhouding eener boerderij niet gemakkelijk. Voor bedrijven die een geregelden loop hebben is eene dergelijke taxatie ook minder noodig en zal men zich, bij het opmaken der balans, tot de cijfers, aan de boekhouding zelve ontleend, kunnen bepalen, ofschoon, om den voor- of achteruitgang meer nauwkeurig te kennen, het opmaken eener volledige balans gewenscht moge zijn. Daaraan laten zich dan nog andere vragen vastknoopen, b.v. hoeveel kosten de aangebrachte verbeteringen hebben bedragen, hoe het staat met het productievermogen van den grond, enz.

Reeds meermalen is in dit werk er op gewezen, dat de wijze van landbouwen, 't zij bij eigen exploitatie, 't zij bij verhuring, zoodanig kan zijn, dat het productievermogen of de vruchtbaarheid van den grond toe- of afneemt of op nagenoeg gelijke hoogte blijft. Deze zoogenaamde leer van het evenwicht, waarop eerst in deze eeuw en vooral in de laatste 50 jaren in 't bijzonder de aandacht is gevestigd, verdient in vele gevallen de opmerkzaamheid, vooral van den eigenaar, 't zij hij het bedrijf zelf exploiteert, 't zij hij het verhuurt.

Eene nauwkeurige aanteekening van de opbrengsten geeft natuurlijk aanwijzing of deze toe- dan wel afnemen en daardoor ook hoe het met de vruchtbaarheid van den grond gesteld is; maar in vele gevallen wenscht de landbouwer reeds vooraf te kennen, welke de uitkomsten met betrekking tot de vruchtbaarheid van den grond bij een aangenomen landbouwstelsel zullen zijn. Vroeger, ten tijde van Thaer, 1808—1842, gold daarbij de humustheorie en werd nagegaan door welke gewassen en onder welke omstandigheden de humus, die het plantenvoedsel volgens deze theorie moest leveren, vermeer-

derd of verminderd werd. De meerdere kennis, die men vooral sedert het jaar 1842 verkregen heeft van 't geen voor den groei der planten noodig is, van hetgeen deze uit den grond opnemen, van hare samenstelling en hare beworteling en van de samenstelling der meststoffen, stelt ons thans in staat met meerdere juistheid de daarvoor noodige berekeningen te maken en dienaangaande een oordeel te vormen. Zij b.v. gegeven een stuk land, waar in een zekeren omloop eenige gewassen geteeld zullen worden. De gemiddelde opbrengst als bekend veronderstellende, wordt vooreerst gevraagd: hoeveel KG. phosphorzuur, kali enz. zal door de oogsten in dien omloop van het land verwijderd en vervolgens, hoeveel van deze stoffen in dien tijd als mest aan den grond teruggegeven zal worden. Welke van de te telen gewassen zijn diepwortelend en zullen veel stoffen in wortels en stengels in den bovengrond achterlaten; welke zijn meer vlakwortelend en laten derhalve maar weinig organische stoffen en aschbestanddeelen in de stoppels en wortels in den grond achter? Welke gewassen zijn stikstofverzamelaars en vermeederen de hoeveelheid gebonden stikstof in den bodem, welke gewassen zijn dit niet en verbruiken het stikstofhoudend plantenvoedsel in den grond? Welke gewassen oefenen een zeer gunstigen, welke een minder gunstigen invloed uit op den natuurkundigen toestand van den grond enz.?

Door deze en dergelijke vragen te stellen en de noodige berekeningen te maken, waarvoor de gegevens in dit Handboek te vinden zijn, en een en ander in verband te beschouwen met hetgeen de ervaring daaromtrent geleerd heeft, kan de landbouwer zich een oordeel vormen over hetgeen het gevolg zijn zal van een of ander aangenomen bouwstelsel, of de grond verrijkt dan wel verarmd zal worden. Moge er aan de nauwkeurigheid van de daarop betrekking hebbende opgaven nog veel ontbreken, dit mag voor hem geen reden zijn, zulke berekeningen geheel achterwege te laten. Want, en hier eindigen wij met een woord van Heiden: „Eene volledige statische berekening alleen maakt het mogelijk, de boerderij en de afzonderlijke velden volkomen te leeren kennen.”¹⁾

¹⁾ Zie Van der Goltz, *Handbuch*; G. Drechsler, *Statik des Landbau's* en E. Heiden, *Statik des Landbau's*.

TABEL I. GEMIDDELD PROCENTISCH GEHALTE DER VOEDERMIDDELEN AAN ONZUIVERE EN AAN VERTEERBARE VOEDINGSSTOFFEN, ENZ., VOLGENS C. LEHMANN EN ANDEREN¹⁾.

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
I. Groenvoeder.												
<i>a. Grassen.</i>												
Vetweide	22	4.5	1.2	10.1	4.0	3.4	0.7	11.0	14.6	1.1	2.9	3.7
Weide gemiddeld	20	3.5	0.8	9.5	4.2	2.5	0.4	9.9	13.1	0.9	2.6	4.4
Raaigras, Fransch	28.5	2.9	0.6	11.5	11.3	2.1	0.4	15.0	15.3	0.6	7.0	7.5
» , Engelsch	26.5	3.0	0.8	12.0	8.2	1.6	0.3	12.0	12.0	0.5	4.7	6.6
» , Italiaansch	26.0	3.4	1.0	12.0	6.8	2.1	0.4	12.5	13.7	0.5	3.7	5.9
Timotheegras	30.0	3.3	0.8	12.4	10.0	1.2	0.3	15.0	14.4	0.4	5.1	8.3
Ware grassen, gemiddeld	28.0	2.5	0.7	14.8	9.4	1.9	0.4	13.2	13.7	0.5	4.8	8.1
<i>b. Klavers en peulvruchten.</i>												
Roode klaver, voor den bloei	18.0	3.4	0.7	7.9	4.5	2.4	0.4	7.8	9.9	0.9	2.5	3.8
» » , volle bloei	20.0	3.1	0.6	9.1	5.8	1.7	0.4	9.0	11.2	0.6	2.9	5.7
Witte klaver, in bloei	19.5	4.0	0.8	7.5	5.2	2.6	0.5	7.8	10.1	0.8	2.5	4.2
Luzerne, zeer jong	19.0	5.5	0.7	6.5	4.4	4.3	0.3	6.7	10.8	1.6	1.9	2.3
» , begin bloei	24.0	4.3	0.8	8.7	8.2	3.4	0.3	9.0	10.2	1.2	3.2	3.1
Basterdklaver	17.5	3.4	0.7	6.2	5.6	2.2	0.3	6.6	8.4	0.7	2.3	3.8
Esparettette	19.0	3.7	0.7	7.6	5.8	2.7	0.5	8.3	11.0	0.9	2.3	3.5
Hopklaver	20.0	3.5	0.8	8.2	6.0	2.2	0.5	8.7	10.5	0.8	3.0	4.5
Incarnaatklaver	18.5	2.9	0.6	7.2	6.0	1.6	0.3	7.5	8.6	0.6	2.5	5.5
Zandluzerne	22.0	3.8	0.7	7.8	7.9	3.0	0.3	7.9	10.1	0.9	3.0	2.8
Serradella	19.0	3.7	0.8	7.0	5.7	2.5	0.5	6.4	8.9	0.7	2.5	3.0
Wondklaver	18.0	2.5	0.5	8.2	5.5	1.5	0.2	8.2	8.8	0.6	2.7	5.0
Paardeboonen	15.0	3.4	0.6	6.3	3.2	2.5	0.4	5.7	8.4	0.8	1.5	2.7
Erwten	18.5	3.5	0.6	7.4	5.5	2.4	0.3	7.2	9.0	0.7	2.7	3.7
Voederwikken	18.0	3.7	0.6	6.6	5.5	2.6	0.3	6.7	9.7	0.7	2.7	3.0
Lupinen, gele begin peulzetting	15.0	3.2	0.4	6.1	4.5	2.2	0.2	7.0	7.9	1.3	3.5	3.4
Gaspeldoorn (<i>Ulex</i>)	50.0	5.2	1.2	17.1	24.0	2.2	0.5	19.9	18.5	0.5	9.6	2.7
<i>c. Overige voederplanten.</i>												
Spurrie	20.0	2.3	0.7	9.7	5.9	1.5	0.3	9.8	10.3	0.4	3.3	7.2
Boekweit	15.0	2.4	0.6	6.5	4.1	1.5	0.4	6.6	7.8	0.4	2.5	5.1
Koolzaad	14.1	2.8	0.8	5.7	3.5	2.0	0.5	5.8	8.0	0.6	1.9	3.7
Witte mosterd	17.0	2.5	0.5	7.2	5.4	1.7	0.3	7.4	8.4	0.5	2.7	6.1
Mais, Amerikaansche	18.5	1.4	0.4	8.9	5.0	0.7	0.2	8.2	8.0	0.3	2.7	12.0
Sorgho	21.5	2.3	0.6	10.8	6.6	1.4	0.3	10.8	11.1	0.4	3.7	5.4
Rogge	24.0	3.0	0.8	12.0	6.7	1.8	0.4	12.4	13.0	0.7	4.4	7.5
Haver, doorschietende	19.0	2.4	0.5	8.0	6.6	1.4	0.2	8.5	8.6	0.2	3.6	7.2
Kanarie	21.5	1.7	0.7	9.4	9.7	—	—	—	—	—	—	—
Akkerdistel, jong	21.3	2.9	1.4	0.9	6.1	2.2	0.6	6.0	9.1	—	1.0	3.4
Heide	45.2	3.7	3.0	15.1	19.7	1.9	1.0	15.6	16.7	—	6.5	9.5
Kauk. Waalwortel	21.3	3.0	0.4	5.0	1.7	1.8	0.3	4.6	6.9	0.7	0.3	3.0
Boonrijs ²⁾ , in den winter	75.0	4.6	1.9	40.3	26.7	0.7	0.3	20.1	19.5	0.1	4.0	15.0
» , in 't voorjaar	70.0	2.6	1.4	36.2	28.2	0.3	0.2	13.7	13.1	0.1	2.8	19.0

¹⁾ Zie bl. 115. Wij merken hierbij op, dat in kolom 8 dezer tabel onder stikstofvrije stoffen verstaan wordt de som der verteerbare stikstofvrije extractstoffen en de geheele hoeveelheid verteerbare cellulose, en bij de som der voedingsstoffen of voedingseenheden, in kolom 9, de helft der verteerbare cellulose is geteld en deze in kolom 11 afzonderlijk is opgegeven. De droge stof van 100 aftrekkende, bekومت men het watergehalte en de som der onzuivere voedingsstoffen van de droge stof aftrekkende, ongeveer het aschgehalte.

²⁾ Halfdroog, tot 2 cm. in middellijn.

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofrijke extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofrijke	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
<i>d. Loof, bladeren, enz.</i>												
Mangelwortelbladeren	11.0	2.4	0.4	4.6	1.6	1.6	0.2	4.4	6.0	0.7	1.0	3.7
Suikerbieten »	12.0	2.6	0.4	4.4	2.2	1.7	0.2	4.6	6.2	0.4	1.2	3.0
Kohlrabi »	15.0	2.8	0.8	8.2	1.4	2.0	0.4	7.6	11.2	—	0.9	4.3
Knollen »	11.6	2.1	0.5	5.2	1.6	1.5	0.3	5.1	6.8	0.5	1.0	4.0
Wortelloof	18.0	3.3	0.9	7.2	3.0	2.2	0.5	7.0	9.6	0.6	1.7	3.3
Witte kool	10.0	1.9	0.2	4.9	1.8	1.4	0.1	4.9	6.0	0.5	1.0	4.0
Mergkool	15.3	2.5	0.7	8.1	2.4	1.8	0.4	8.2	10.1	—	1.7	5.0
Boerenkool	14.3	2.5	0.7	7.1	2.4	1.8	0.4	7.4	9.3	0.6	1.7	3.8
Aardappelloof, October	19.0	2.3	1.0	9.7	6.0	1.0	0.3	8.3	9.6	—	2.3	9.0
» , Juli—Aug	13.4	3.6	0.7	6.2	3.0	2.1	0.2	5.2	8.1	—	6.4	1.7
Topinamboerloof	32.3	3.4	1.0	17.5	5.4	2.0	0.6	15.4	17.7	0.3	2.2	8.4
Bladeren van berken, Augustus	43.4	7.9	3.9	24.7	6.9	4.8	2.5	20.0	—	—	3.7	5.4
» » beuken, Aug. Sept.	39.9	6.9	1.5	21.7	9.8	4.2	0.8	18.7	—	—	4.4	4.9
» » populieren, Oct.	41.0	5.8	4.6	21.3	9.3	3.2	3.6	17.1	—	—	3.1	8.0
Dennennaalden	46.5	2.5	3.7	22.5	14.8	—	—	—	—	—	—	18.0
II. Hooi.												
<i>a. Grashooi en hooi van grassen.</i>												
1e qual. beste grassen en legum. z. jong	84.0	15.0	3.5	38.0	20.0	11.5	2.2	40.9	51.1	4.5	13.2	4.0
» » » » » » rijp	85.0	12.0	2.3	39.5	24.0	7.5	1.3	40.0	43.7	2.0	13.9	5.7
» » » » » » oud	86.0	8.5	2.0	39.0	30.3	4.4	1.0	39.3	38.5	1.0	15.2	9.5
2e qual. grassen en veel onkr. zeer jong	84.0	12.0	2.8	41.2	21.0	8.2	1.6	42.7	47.7	3.0	13.9	5.6
» » » » » » rijp	85.0	9.5	2.0	42.0	26.0	5.5	1.0	40.8	41.3	1.6	14.8	7.8
» » » » » » oud	86.0	7.0	1.7	38.0	34.3	3.4	0.7	36.9	33.4	0.7	17.1	10.3
3e qual. veel rietgrassen (blauwgras) zeer jong	84.0	11.0	2.5	38.0	25.5	6.9	1.3	41.5	43.8	2.2	15.3	6.4
3e qual. veel rietgrassen rijp	85.0	9.2	2.0	40.0	28.0	5.0	0.9	38.0	38.2	1.4	14.0	8.0
» » » » » » oud	86.0	6.0	1.5	38.0	35.5	2.6	0.5	34.6	30.6	0.5	15.6	14.0
Etgoen	85.7	11.7	3.1	42.3	22.0	7.4	1.4	42.3	46.5	2.1	13.2	6.0
Raaigras, Engelsch	85.7	10.2	2.5	36.3	30.2	5.1	0.8	35.4	34.7	2.0	15.4	11.8
» , Fransch	86.0	11.2	2.3	32.5	30.1	5.6	0.7	33.5	32.8	2.2	16.0	7.3
» , Italiaansch	85.7	11.2	3.2	40.6	22.9	7.1	1.4	41.5	44.5	2.2	14.9	6.2
Timotheegras	87.0	7.0	2.2	46.0	27.3	3.6	1.1	45.2	43.5	1.0	15.7	8.0
Gierst (Mohar)	86.6	10.8	2.2	38.5	29.4	6.1	0.9	41.0	40.5	2.0	17.6	7.0
Kanariegras	87.5	5.5	1.2	36.4	38.0	3.3	0.6	40.8	34.4	0.7	10.0	12.0
Carexsoorten. } Zure grassen.	86.0	9.1	2.1	45.9	25.2	4.5	0.9	34.9	35.6	0.9	12.0	8.2
Equisetum. }	86.0	14.9	1.7	43.3	14.7	8.9	0.9	27.0	35.1	1.5	6.0	3.2
Juncus. }	86.0	11.8	1.8	44.3	23.1	6.0	0.7	33.0	35.2	1.2	11.0	5.4
Scirpus. }	86.0	9.2	1.9	50.7	22.0	4.7	0.8	34.0	35.6	1.0	10.0	7.4
<i>b. Klavers en peulvruchten.</i>												
Roode klaver, voor den bloei	84.0	15.5	3.0	36.0	22.0	11.2	1.9	37.6	47.6	3.8	11.6	3.4
» » , in bloei	84.0	12.5	2.5	38.0	25.0	8.1	1.4	38.3	43.9	2.6	11.7	5.0
» » , einde bloei	85.0	9.0	2.0	38.0	30.5	4.9	1.0	37.3	38.5	1.0	12.2	8.0
Witte klaver, gem.	83.5	14.5	3.5	33.9	25.6	8.1	2.0	35.9	42.7	2.5	12.2	5.0
Luzerne, begin bloeien	83.5	16.0	2.5	31.6	26.6	12.3	1.2	33.5	43.0	3.9	11.3	3.0
» , in bloei	84.3	14.4	2.5	31.3	29.0	10.0	1.0	33.5	39.6	3.6	12.5	3.6
Basterdklaver	84.0	15.0	3.3	32.7	27.0	8.6	1.8	34.8	41.5	2.7	12.3	4.6
Esparcette, in bloei	84.8	13.3	2.5	34.5	28.5	9.3	1.6	35.7	43.6	2.0	10.3	5.1
Hopklaver	83.3	14.6	3.3	33.2	26.2	9.2	2.0	36.9	43.7	2.0	13.1	4.5
Incarnaatklaver	83.3	12.2	3.0	34.6	26.0	6.2	1.4	34.3	38.5	2.6	11.9	6.2

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
Zandluzerne, begin bloeien	83.3	15.2	3.0	28.9	30.1	11.7	1.2	33.1	41.2	3.5	12.9	3.0
Serradella, in bloei	84.0	15.2	3.1	3.1	25.6	10.5	2.5	31.5	42.2	2.2	11.3	3.1
Wondklaver, in bloei	84.0	10.0	2.2	38.0	8.2	6.0	1.1	37.8	39.9	1.2	13.0	4.8
Erwten, begin bloeien	84.0	20.0	2.8	30.6	23.3	14.9	1.7	34.2	46.8	3.8	12.8	2.1
» , in bloei	83.3	14.3	2.6	34.2	25.2	9.4	1.6	33.1	40.0	3.5	12.6	3.9
Voederwikken, begin bloeien	83.8	19.5	2.6	28.9	23.5	15.0	1.6	31.3	43.8	4.5	12.6	2.4
» , in bloei	83.3	17.0	2.4	29.5	26.1	11.0	1.4	30.6	38.5	4.0	12.9	3.1
Lupinen, begin bloeien	84.0	18.5	2.3	31.6	26.5	13.7	1.2	39.0	45.9	5.2	19.3	3.0
» , in bloei	84.0	15.3	2.1	31.1	29.0	10.2	1.0	38.6	41.8	4.5	18.8	4.0
Zandwikken	86.0	23.0	2.5	25.5	27.5	18.3	1.5	29.8	45.1	5.5	13.2	1.8
Vogelwikken	83.5	17.3	2.0	34.6	25.3	12.1	1.3	38.4	47.0	4.0	13.2	2.4
Wikhaver	83.3	12.6	2.3	33.2	28.0	7.2	1.1	35.0	37.1	2.0	15.4	5.3
Wiklens	84.0	20.3	2.4	35.0	17.5	14.2	1.5	36.8	50.2	3.8	8.8	2.8
Heggewikken	84.0	19.2	2.4	28.9	27.5	14.6	1.5	34.4	45.5	4.6	14.1	2.4
Brem, uiteinden	91.7	15.9	5.3	29.4	33.1	10.3	2.7	31.3	41.3	—	15.6	3.7
<i>c. Overige voederplanten.</i>												
Spurrie	83.3	12.0	3.0	36.8	22.0	7.6	1.8	36.9	42.2	1.6	13.1	5.5
Witte mosterd, volle bloei	84.0	11.2	2.5	36.6	26.2	6.9	1.4	36.8	40.3	2.3	13.5	5.9
Boekweit	87.0	10.5	1.7	38.1	30.1	6.5	0.9	38.1	38.3	2.0	17.0	6.0
Brandnetelbladeren	88.6	18.3	7.7	38.0	10.6	12.8	4.9	36.8	58.3	—	6.0	3.4
Bruinhooi van goede grassen	85.0	10.1	2.2	38.0	28.7	6.9	1.3	41.0	42.4	1.7	16.9	6.4
» » luzerne	80.0	12.9	3.1	33.8	21.4	9.0	1.6	28.2	36.2	2.8	9.5	3.6
» » maïs	70.0	5.7	1.6	34.3	21.8	2.7	1.0	34.8	33.4	1.6	12.9	14.0
» » roodeklaver, licht gekl.	84.0	13.5	2.4	35.0	26.6	8.2	1.4	32.0	37.3	2.9	12.5	4.3
» » roode klaver, zwart	85.0	17.0	2.6	30.0	27.6	3.8	1.8	22.7	34.3	3.5	12.9	7.2
III. Ingekuild en persvoeder.												
<i>a. Ingekuild.</i>												
Rode klaver, zuur, helder gekleurd	20.8	4.2	2.2	6.4	5.9	2.8	1.5	7.1	12.0	1.3	2.9	3.8
» » zoet, donkerder	19.0	3.8	2.0	5.0	6.1	2.4	1.4	6.0	10.3	0.8	3.0	4.0
Maïs, zuur	17.7	1.4	0.8	8.6	5.5	0.8	0.6	9.1	9.7	0.4	3.3	13.0
Goede grassen, zuur	22.5	2.6	1.1	9.2	7.1	1.7	0.7	9.6	10.9	0.8	4.2	6.6
Rogge, zuur	13.1	1.6	0.5	5.7	4.4	0.9	0.3	6.0	6.3	0.4	2.6	7.4
Haver, in 't doorschieten, zuur	23.7	1.9	0.8	10.7	8.5	1.1	0.4	11.0	10.5	0.5	5.1	10.9
Lupinen, zuur	16.0	3.1	2.1	4.4	5.3	2.2	1.1	6.1	9.2	1.2	3.4	4.0
Luzerne, »	17.1	3.8	1.5	4.7	5.0	2.8	0.9	5.3	9.3	1.3	2.0	2.7
Basterdklaver, zuur	24.6	3.3	1.8	10.6	6.7	2.0	1.2	9.4	12.6	1.1	3.3	6.0
Serradella, zuur	21.7	3.9	0.9	9.2	5.8	2.0	0.5	9.4	11.7	1.2	2.9	4.1
Mangelwortelbladeren, zuur	21.2	3.0	1.1	9.6	3.0	2.0	0.7	6.8	9.6	1.3	1.7	4.5
Aardappelloof, zuur	23.0	2.9	2.6	7.5	4.7	1.2	1.2	6.2	9.4	0.9	1.8	7.7
<i>b. Persvoeder.</i>												
Boekweit, licht gekl., zuurachtig	20.7	2.4	0.8	16.5	7.8	1.5	0.5	14.6	16.3	0.9	3.9	10.0
Gras, » » »	32.0	3.8	2.7	12.9	9.9	1.9	1.6	13.4	16.1	1.1	5.9	8.6
Lupinen, » » »	19.7	2.9	1.0	4.9	9.5	1.8	0.6	8.1	8.7	1.1	5.2	5.0
Luzerne, » » »	24.8	5.4	2.2	6.1	7.4	4.0	1.4	7.2	13.1	2.0	3.0	4.5
Serradella, » » »	34.7	7.0	1.5	13.5	10.4	4.5	0.9	15.6	19.2	2.5	6.2	3.4
Maïs, » » »	19.6	2.0	1.5	7.5	7.0	1.1	1.0	8.8	10.3	0.7	4.0	8.3
Rode klaver » » »	30.0	5.6	2.0	11.6	8.5	3.9	1.3	11.6	16.7	1.9	3.8	3.7
» » » » zoet	30.0	5.5	2.0	11.1	9.1	3.2	1.3	11.5	15.7	0.7	4.1	4.6
» » bruin	33.0	6.0	2.2	10.5	11.9	3.0	1.5	11.8	15.9	0.6	5.0	5.0
» » zeer donker	35.0	6.4	2.3	11.2	12.6	2.0	1.5	12.0	14.9	1.2	5.3	7.8

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
IV. Stroo.												
<i>a. Halmvruchten.</i>												
Tarwe	85.7	3.0	1.2	36.9	40.0	0.8	0.4	35.6	26.4	—	22.0	45.8
Wintergerst	85.7	3.3	1.4	32.5	43.0	0.8	0.4	31.4	22.4	—	21.5	40.5
Winterrogge	85.7	3.0	1.3	33.3	44.0	0.8	0.4	36.5	26.2	—	24.2	46.9
Wintergraan, gemiddeld	85.7	3.0	1.3	34.6	42.0	0.8	0.4	36.0	26.2	—	23.1	46.2
» , zeer goed	85.7	4.5	1.4	36.7	37.8	1.2	0.4	34.4	26.1	0.1	20.9	29.5
Haver	85.6	3.5	1.8	37.3	38.1	1.2	0.6	38.5	30.2	0.1	21.7	29.9
Zomergerst	85.7	3.5	1.4	36.7	40.0	1.3	0.5	40.6	32.1	0.1	22.0	32.2
» met klaver	85.7	6.5	2.0	32.5	38.0	3.2	1.0	37.1	32.2	0.7	20.9	12.4
Zomergraan, gemiddeld	85.7	3.8	1.7	36.4	39.7	1.4	0.6	40.4	31.8	0.1	22.7	22.8
» , zeer goed	85.7	6.9	2.5	32.9	36.7	2.5	0.8	36.9	31.2	0.2	20.2	15.6
Gierst (<i>Panicum</i>)	85.0	4.6	2.5	35.5	35.0	1.4	0.9	33.1	27.0	0.2	19.3	25.0
Mais	85.0	3.0	1.0	36.7	40.0	1.1	0.3	40.5	30.3	0.1	24.0	38.0
Winterspelt	85.7	2.5	1.4	31.8	45.0	0.7	0.4	32.1	22.5	—	22.5	47.0
Rijst	84.4	5.7	1.8	24.0	37.6	2.6	0.9	30.8	24.9	—	10.7	38.0
<i>b. Peulvruchten.</i>												
Boonen	82.0	9.2	1.0	32.2	35.0	4.7	0.5	34.4	33.0	0.8	14.6	7.1
Erwten	86.2	8.8	1.5	33.8	35.7	4.3	0.8	32.5	31.6	0.8	14.1	11.6
Voederwikken	84.0	7.5	1.3	28.9	41.0	3.4	0.6	31.5	28.1	0.8	16.4	9.8
Tuinboonen	85.0	8.0	1.3	39.0	29.2	3.8	0.7	30.1	30.1	0.7	11.7	12.0
Peulvruchten, gemiddeld	84.0	8.1	1.0	32.4	38.0	4.2	0.5	33.5	30.8	0.5	15.4	9.1
» , zeer goed	84.0	10.2	1.3	33.2	34.2	5.0	0.6	34.6	33.5	1.0	15.0	7.2
Linzen	84.0	14.0	2.0	27.9	33.6	6.9	1.2	30.8	33.6	2.2	14.0	4.7
Lupinen	84.0	5.9	1.1	31.1	41.8	2.2	0.3	41.6	33.0	0.6	21.0	19.2
Zanderwten	84.5	7.0	1.4	31.2	41.0	3.2	0.7	33.3	30.0	0.8	16.4	10.9
Zandwikken	88.0	6.8	1.2	33.2	40.1	3.0	0.6	34.0	30.3	0.7	16.1	13.0
Sojaboonen	85.0	6.7	2.5	38.6	27.0	3.4	1.5	35.6	37.4	—	5.2	11.9
<i>c. Overige planten.</i>												
Boekweit	82.0	4.5	1.2	34.3	38.0	2.2	0.5	33.6	28.6	0.5	16.8	19.8
Koolzaad	84.0	3.5	1.3	39.0	36.1	1.4	0.6	35.4	30.9	0.2	14.5	26.0
Klaverzaadstroo	84.0	9.4	2.0	23.5	43.5	4.2	1.0	28.6	26.9	0.8	16.6	7.4
Papaver	85.2	6.7	1.5	36.1	31.5	3.0	0.7	35.0	32.6	—	7.1	12.2
V. Kaf, peulen en hauwen.												
<i>a. Halmvruchten.</i>												
Tarwe-kaf	85.7	4.5	1.6	37.0	32.6	1.4	0.7	22.8	19.8	0.4	12.1	24.0
Rogge- »	85.7	4.0	1.4	30.5	41.8	1.3	0.4	24.5	19.0	0.4	15.5	33.5
Gerst- »	85.7	3.0	1.5	38.2	30.0	1.2	0.6	35.0	28.8	0.3	16.5	30.4
Haver- »	86.0	4.5	2.1	38.8	30.3	1.7	1.0	32.6	29.9	0.5	13.6	23.8
Spelt- »	85.7	3.5	1.3	32.6	40.0	1.1	0.4	33.9	26.0	0.3	20.0	31.7
Rijstdoppen	90.3	3.4	1.4	27.0	42.8	1.2	0.5	31.4	25.0	0.3	17.5	27.2
Maiskolven, ontkorreld	86.9	3.5	1.0	41.2	38.9	1.6	0.4	41.7	34.5	0.4	19.5	26.7
<i>b. Peulvruchten.</i>												
Boonen peulen	85.0	10.5	2.0	33.5	33.0	5.1	1.2	35.5	36.3	1.0	14.3	7.5
Erwten »	86.0	9.7	1.5	33.9	35.1	4.8	0.9	35.1	34.5	1.0	15.1	10.1
Linzen »	86.0	21.2	2.1	35.3	18.9	11.7	1.3	30.7	40.2	1.9	9.5	3.8
Lupinen »	85.3	6.0	1.0	40.2	32.5	2.2	0.4	41.4	36.6	0.7	16.0	26.8
Wikken »	85.0	9.5	2.0	33.5	31.5	4.7	1.2	43.6	44.5	1.0	13.5	8.9

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofrijge extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofrijge.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
<i>e. Overige planten.</i>												
Bockweitkaf	86.8	4.6	1.1	35.3	43.5	2.1	0.6	27.9	34.8	0.5	13.1	15.8
Aardnootdoppen	89.4	7.1	3.2	15.3	60.8	2.5	1.4	24.3	21.1	0.6	18.2	11.1
Vladdoppen	88.4	3.5	3.4	35.0	40.7	1.7	1.7	33.8	31.4	0.3	16.3	22.3
Dederzaadhauwen	88.8	2.7	1.1	32.6	45.2	1.3	0.5	35.2	28.6	0.2	18.1	28.0
Koolzaad »	87.1	4.0	1.6	35.5	38.4	2.0	0.7	34.9	30.0	0.3	17.2	18.2
VI. Wortels en knollen.												
Mangelwortels, kleine	13.0	1.1	0.1	10.1	0.8	0.9	0.06	10.2	11.0	0.7	0.5	11.3
» , groote	11.0	1.4	0.1	6.6	1.0	1.0	0.06	6.9	7.8	0.8	0.6	7.0
Suikerbieten	18.5	1.0	0.1	15.4	1.3	0.8	0.05	15.8	16.3	0.6	0.7	16.9
Turnips	8.0	1.1	0.1	5.3	0.8	0.7	0.08	5.2	5.8	0.5	0.5	5.6
Stoppelknollen	8.5	0.9	0.1	6.0	0.8	0.6	0.08	5.8	6.3	0.4	0.5	8.0
Raapknollen	13.0	1.3	0.1	9.5	1.1	0.9	0.09	9.5	10.3	0.6	0.6	8.3
Koolrapen boven den grond	11.8	2.3	0.1	6.9	1.5	2.3	0.1	8.4	10.2	—	0.7	3.7
Gele wortels	15.0	1.4	0.2	10.8	1.7	1.0	0.13	11.4	12.2	0.5	1.0	9.3
Pastinaken	15.3	1.4	0.2	11.6	1.2	1.2	0.11	11.7	12.9	0.5	0.6	7.3
Aardappels, gem.	25.0	2.1	0.1	21.0	0.7	1.6	0.08	21.0	22.6	1.0	0.4	13.2
» , zeer rijk aan water	18.0	1.7	0.1	14.7	0.6	1.3	0.06	15.1	16.4	0.8	0.3	11.6
» , » arm » »	32.0	2.5	0.2	27.2	1.0	1.9	0.12	27.6	29.5	1.2	0.5	14.4
» , ingekuild	44.7	2.1	0.1	40.5	1.1	1.4	0.07	38.2	39.5	1.2	0.6	27.0
» , bevroren en ingekuild	31.4	1.6	—	28.0	1.0	1.1	—	27.0	27.8	0.8	0.6	24.5
Topinamboers	20.0	1.8	0.2	16.0	1.0	1.4	0.12	16.4	17.8	0.8	0.6	9.7
VII. Zaden, granen en andere vruchten.												
<i>a. Granen.</i>												
Tarwe, gemiddeld	85.6	12.5	2.0	67.1	2.3	11.3	1.6	64.9	79.4	1.1	1.1	6.1
» , zomer-	86.0	13.2	2.0	66.0	3.0	12.0	1.6	64.3	79.5	1.2	1.4	5.6
» , smalkorrelig	85.6	14.0	2.0	63.2	4.5	12.7	1.6	62.6	78.2	1.3	2.0	5.2
» , volkorrelig	85.6	11.0	2.0	69.0	1.9	10.0	1.6	66.7	80.1	1.0	0.9	7.0
Gerst, gem.	85.7	9.5	2.1	67.7	3.9	7.0	1.9	63.5	74.5	—	1.2	9.7
» , smalkorrelig	85.7	10.5	2.6	63.8	6.0	7.4	2.3	60.7	72.6	—	2.0	8.9
» , volkorrelig	85.7	8.9	1.7	70.4	2.5	6.5	1.6	64.6	74.5	—	0.8	10.5
» , voer-, kleinkorrelig	86.0	12.5	2.5	64.2	4.5	9.0	2.3	60.4	74.2	—	1.4	7.3
Rogge, gem.	86.0	11.0	2.0	68.7	2.5	9.9	1.6	65.8	78.8	0.5	1.3	7.0
» , smalkorrelig	86.0	14.0	2.5	63.6	4.0	12.2	2.0	61.5	77.5	0.6	1.9	5.4
» , volkorrelig	86.0	9.0	1.6	71.9	1.8	8.0	1.2	68.8	79.3	0.4	0.8	8.9
Haver, gem.	86.7	10.5	4.8	58.0	10.3	8.3	4.0	47.3	63.9	0.5	2.6	6.9
» , smalkorrelig	86.7	12.5	5.5	50.7	14.5	9.5	4.5	42.0	60.6	0.6	3.3	5.5
» , zeer volkorrelig	86.7	8.5	4.0	62.8	8.5	7.0	3.5	50.6	64.9	0.4	2.1	8.4
Kanarie	84.9	10.3	4.5	38.5	—	—	—	—	—	—	—	5.0
Mais	87.3	10.1	4.7	68.6	2.3	8.0	4.0	68.6	85.6	0.5	1.1	9.8
» , geheele kolven	88.5	8.0	3.9	68.4	6.7	6.0	3.1	62.1	73.5	0.3	4.0	11.6
Rijst, gepeld	86.0	7.7	0.4	75.2	2.2	6.9	0.3	72.7	79.7	—	1.1	10.7
Spelt, ongepeld	85.2	10.0	1.5	53.5	16.5	7.5	1.1	42.7	49.5	—	6.6	6.1
Vogelgerst (<i>Mohar</i>)	87.6	10.0	4.1	58.6	11.6	7.6	2.7	49.7	60.9	0.4	5.8	7.4
Pluimgerst (<i>Panicum</i>)	86.0	11.8	4.0	57.4	9.5	8.9	3.2	45.0	60.2	0.5	4.8	6.0
Negerkoren (<i>Sorghum</i>)	84.8	9.8	3.3	67.5	2.5	7.8	2.7	57.1	70.7	0.5	0.6	8.2

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
<i>b. Peulvruchten.</i>												
Boonen	85.6	25.0	1.6	48.9	6.9	22.0	1.4	50.0	72.9	1.9	5.0	2.3
Erwten	85.6	22.6	1.9	53.0	5.4	20.1	1.4	53.0	74.7	2.5	3.5	2.9
Liuzen	85.7	24.6	2.2	50.7	5.2	22.2	1.9	51.1	86.2	1.8	3.4	2.6
Wikken	86.6	26.4	1.8	48.6	6.6	23.3	1.6	50.0	74.6	2.9	5.0	2.3
Lupinen, blauwe	86.0	29.5	6.2	36.2	11.2	26.3	5.2	41.3	75.0	3.0	10.1	2.0
» , witte	86.0	29.4	7.2	34.2	12.2	26.1	6.1	40.5	75.6	2.9	11.1	2.1
» , gele	86.0	36.6	4.7	27.2	14.2	32.9	4.2	38.9	74.8	3.8	14.2	1.2
» , » , van bittere stoffen bevrijd, lichtdroog	86.0	42.3	5.5	18.4	18.0	38.1	5.0	32.7	75.8	—	18.0	1.2
Lupinen, zwarte	83.6	36.4	4.7	25.5	13.3	32.8	4.0	36.3	72.0	3.5	13.3	2.5
Zandwikken	84.0	23.1	1.5	49.3	7.1	20.4	1.4	50.5	71.8	2.5	4.7	2.5
Serradella	91.3	22.0	7.3	37.5	21.0	16.5	6.2	28.8	57.0	2.7	6.3	2.7
Sojaboonen	90.0	33.4	17.6	29.2	4.8	30.1	15.8	25.1	89.6	—	3.5	2.1
<i>c. Oliezaden.</i>												
Lijnzaad	87.7	20.5	37.0	19.6	7.2	20.1	35.2	18.9	120.2	1.0	6.5	5.0
Koolzaad	90.4	19.5	43.7	15.0	8.2	16.1	42.3	15.3	131.0	1.0	3.3	7.4
Dederzaad	91.6	21.5	30.0	21.8	11.5	17.2	27.0	21.0	100.2	1.1	2.8	5.1
Hennepzaad	84.4	17.3	33.0	21.4	13.5	13.0	29.8	22.7	100.5	0.9	6.7	7.5
Maanzaad	88.6	18.5	40.9	17.1	5.9	15.7	38.5	16.9	123.4	0.8	3.2	7.9
Katoenzaad	88.6	19.9	25.3	20.2	1.9	14.5	22.8	13.7	80.7	0.8	4.4	4.8
Aardnoten	93.3	29.0	45.2	6.2	9.9	24.5	42.2	7.7	131.5	1.5	4.0	4.6
Beukepitten	89.0	13.4	27.4	25.5	18.5	10.7	24.1	24.2	89.0	0.6	7.4	7.9
Madia »	91.6	20.6	38.8	7.0	20.5	15.4	36.9	12.2	121.2	—	4.0	6.7
Sesam »	94.9	19.6	41.4	17.1	9.2	17.0	38.1	16.1	117.6	1.0	4.1	6.4
Palmpitten, gepeld	92.2	8.4	49.0	26.8	6.2	8.0	48.2	30.3	151.5	0.4	4.9	18.8
<i>d. Overige zaden en vruchten.</i>												
Boekweit	86.8	10.1	1.5	58.4	15.0	7.5	1.1	51.8	57.9	—	8.0	7.2
Eikels, versch	44.7	2.5	1.9	34.8	4.4	2.0	1.5	34.0	38.3	—	1.3	18.8
» , halfdroog	62.3	3.5	2.8	46.8	7.8	2.8	2.2	46.7	52.4	—	2.4	18.6
» , gepeld en gedroogd	83.0	5.1	4.0	67.4	4.5	4.1	3.2	63.5	73.9	—	1.4	17.4
Paardekastanje, versch	50.8	4.3	1.6	41.3	2.0	3.4	1.3	38.1	44.0	—	1.2	12.1
» , gepeld, versch	51.0	3.1	2.1	43.2	0.8	2.5	1.7	41.5	47.8	—	0.5	18.3
» , droog	85.4	7.0	4.3	68.6	3.4	5.0	3.5	65.2	78.9	—	2.1	12.4
Johannisbrood	87.0	4.0	2.0	73.3	5.9	2.7	1.1	74.2	77.2	—	4.6	28.0
Vee-meloen	8.6	1.2	—	5.2	1.5	0.9	—	5.6	6.0	—	1.0	1.5
Vee-komkommer	9.1	1.3	0.4	5.2	1.7	1.0	0.3	5.8	7.7	—	1.1	6.5
Appels	15.2	0.4	0.3	12.5	1.5	0.3	0.2	11.2	11.7	—	0.6	39.0
Peren	16.2	0.3	0.2	12.0	3.4	0.2	0.1	13.2	12.7	—	1.7	67.0
VIII. Afval van fabrieken.												
<i>a. Meelfabrieken en pelderijen.</i>												
Tarwezemels, fijne	87.9	14.1	4.2	58.2	7.3	11.0	2.9	47.2	64.0	1.4	2.4	4.9
» , grove	68.4	13.6	3.4	54.9	8.9	10.6	2.4	44.4	59.7	1.3	2.1	4.8
Roggezemels	87.5	14.5	3.4	59.0	6.0	11.4	2.2	47.6	63.7	1.5	1.1	4.6
Roggegriesmeel	88.0	13.6	2.9	63.2	4.2	10.6	2.3	53.3	68.3	1.1	2.1	5.6
Maiszemels	88.2	10.2	3.8	61.8	9.0	7.9	3.4	56.6	71.6	0.9	3.0	8.1
Haverdoppen	90.6	2.7	1.3	52.2	27.9	1.3	0.6	30.1	25.8	0.1	14.0	32.0
Haverzemels	89.0	8.4	3.4	47.3	21.6	4.0	1.6	34.4	36.8	0.4	10.8	9.5
Gerstgriesmeel	87.5	12.2	3.3	60.2	7.2	9.5	2.6	50.0	64.5	1.2	2.4	5.9

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
Peldersdust	89.1	13.4	3.9	52.2	13.2	10.7	2.7	48.4	62.3	1.8	6.6	6.0
Rijstmeel	88.6	12.0	12.0	47.4	8.0	7.6	10.2	42.9	73.9	0.7	2.1	10.0
Erwteschillen	87.7	8.0	2.5	30.5	43.7	5.6	2.0	46.3	45.7	0.7	21.9	9.1
Erwtemeel	88.6	23.6	3.5	53.5	4.5	20.9	2.8	55.4	81.5	2.5	2.9	3.0
Aardnootdoppen	92.0	3.2	4.1	16.3	53.2	4.9	2.4	24.2	26.7	—	16.1	6.1
<i>b. Branderijen en brouwerijen.</i>												
Aardappelpoeling	5.6	1.4	0.2	2.7	0.6	0.9	0.2	2.6	3.8	0.4	0.4	2.6
» , gedroogd	87.4	21.8	3.9	41.3	9.4	15.9	3.7	38.7	58.4	5.4	5.7	2.8
Maisspoeling	9.0	2.3	1.0	4.4	0.8	1.8	0.9	4.4	8.2	0.1	0.4	4.6
» , gedroogd	89.9	22.9	10.0	44.2	7.9	18.3	9.0	43.8	81.7	1.0	4.0	4.6
Roggespoeling	9.0	2.3	0.5	4.8	0.9	1.8	0.4	5.1	7.6	0.4	0.5	3.4
» , gedroogd	90.5	23.0	5.1	48.2	9.2	18.4	4.6	51.0	77.9	4.0	4.9	3.4
» , in gistfabrieken	5.2	1.0	0.3	3.1	0.4	0.8	0.2	3.0	4.2	0.2	0.2	4.4
Tarwespoeling	9.5	2.7	0.5	5.0	0.8	2.2	0.4	4.9	7.9	0.4	0.4	2.7
» , gedroogd	88.0	25.0	4.7	46.1	7.4	20.0	4.2	45.2	73.5	3.0	3.7	2.3
Rijstspoeling, gedroogd	85.1	14.2	0.5	68.8	1.0	12.8	0.5	65.9	79.6	0.5	0.5	5.2
Melassespoeling	10.0	2.8	—	4.1	—	2.8	—	44.1	6.5	2.3	—	4.6
Bierdrif, versch	23.8	5.1	1.7	10.7	5.1	3.7	1.4	8.8	14.9	0.1	2.0	3.4
» , gedroogd	90.5	20.6	7.0	42.2	16.0	14.4	5.7	32.8	57.8	0.9	6.2	3.4
Mout met kiemen	52.5	6.5	1.5	38.5	4.3	5.2	1.2	36.9	43.9	1.3	2.2	7.7
» , gedroogd zonder kiemen	92.5	9.4	2.3	69.8	8.7	7.5	1.8	67.2	76.8	2.0	4.4	9.6
Moutkiemen	88.2	23.3	2.1	42.8	12.4	19.1	1.0	49.5	65.8	7.0	11.8	2.6
Maiskiemen	85.7	24.9	12.2	37.2	5.3	20.8	11.2	35.3	82.4	7.3	3.2	4.4
<i>c. Aardappelmeel- en stijfsel-fabrieken.</i>												
Aardappelvezels	14.0	0.8	0.1	11.7	1.0	0.7	0.1	11.8	12.4	0.1	0.6	17.0
» , gedroogd	89.9	3.5	0.4	68.1	11.9	3.2	0.3	73.2	73.1	0.4	7.9	23.0
» , ingekuild	16.0	1.2	0.2	12.5	1.4	1.0	0.1	12.4	13.2	0.3	0.8	12.6
Maisslib, droog	87.4	18.1	6.3	60.7	1.3	14.5	5.4	56.0	83.2	3.0	0.8	4.3
Maisschillen	92.2	11.9	3.5	59.5	10.1	9.0	8.5	58.6	85.5	2.0	5.0	8.9
Rijstslib, geperst	44.3	12.3	1.3	29.5	0.5	9.8	1.1	27.2	39.4	2.8	0.3	3.0
» , gedroogd	86.1	18.1	2.9	61.8	2.1	14.5	2.5	57.6	77.3	3.4	1.3	4.4
Droge kleefstof, glutin	88.4	68.6	5.0	12.9	0.3	66.8	4.2	12.8	89.6	6.5	0.1	0.36
<i>d. Suikerfabrieken.</i>												
Diffusiepulpe, versch	7.0	0.6	0.1	4.1	1.4	0.4	—	4.6	4.5	—	1.1	15.0
» , geperst	10.3	0.9	0.1	6.3	2.4	0.6	—	7.4	7.1	—	2.0	13.0
» , ingekuild	11.5	1.1	0.1	6.4	2.8	0.7	—	7.8	7.5	0.2	2.4	17.0
» , m. kalk geperst, versch	35.0	3.2	0.5	17.8	9.6	1.9	0.3	23.0	21.6	—	8.0	12.5
» , » » droog	89.5	7.8	1.2	55.0	18.9	4.9	1.0	62.4	62.0	—	15.3	15.0
Bietenmelasse	80.7	9.0	—	61.3	—	9.0	—	61.3	70.3	4.6	—	5.0
Turfmelasse	75.1	8.3	0.9	52.6	5.8	6.0	—	39.3	45.3	3.0	—	6.9
Palmpitmeelmelasse	80.0	10.4	0.8	55.6	4.4	9.9	0.8	60.5	68.9	4.8	3.4	6.3
<i>e. Oliecstagerijen.</i>												
Lijnkoeken	88.2	31.5	10.5	30.8	8.1	26.4	9.4	28.6	75.8	3.0	3.6	2.0
Lijnmeel	89.0	35.3	3.6	34.3	9.6	29.6	3.3	32.3	57.0	2.0	4.8	1.4
Raapkoeken	89.6	32.7	9.8	29.1	10.3	26.5	7.6	23.0	67.3	4.7	0.8	1.7
Raapmeel	91.5	33.1	5.0	32.1	13.4	26.5	2.4	27.2	58.8	4.5	1.3	1.3
Sesamkoeken	88.9	37.2	12.8	20.5	7.5	33.5	11.5	15.5	75.4	0.4	2.3	1.8
Sesammeel	94.0	46.4	2.4	26.7	7.7	41.8	2.1	19.2	64.8	0.6	2.4	0.58

Voedermiddelen.	Droge stof.	Onzuivere voedingsstoffen.				Verteerbare voedingsstoffen.						Voedingsverhouding 1 :
		Stikstofhoudende.	Vet.	Stikstofvrije extractstoffen.	Cellulose.	Eiwit en amid.	Vet.	Stikstofvrije.	Som der voedingsstoffen.	Daarin.		
										Amid.	Cellulose.	
Palmkoeken, gepeld	89.6	17.3	9.0	35.0	24.0	16.5	8.5	32.6	79.7	0.4	19.7	5.0
Palmmeel	89.1	17.4	4.5	36.9	25.9	16.6	4.2	56.0	71.1	1.5	21.2	4.3
Katoenkoeken, gepeld.	90.0	43.9	12.9	20.3	5.5	36.9	12.0	16.8	82.0	2.6	1.0	1.4
Katoenzaadmeel	91.2	48.8	10.5	19.1	4.6	41.8	9.8	15.5	80.3	1.4	1.0	0.93
Aardnootkoeken	88.5	47.0	8.3	23.1	5.2	40.4	7.2	22.5	79.6	1.2	1.3	1.1
Aardnootmeel	90.0	46.5	9.0	24.5	5.0	40.0	7.8	23.9	81.9	1.2	1.4	1.0
Beukennootkoeken	83.9	18.2	8.3	28.3	23.9	13.5	6.6	22.2	48.9	0.3	5.2	2.9
» , gepeld	88.5	36.7	9.2	28.6	6.6	31.6	8.4	24.2	75.0	0.8	2.0	1.4
Hennepkoeken	88.1	30.7	10.0	18.5	21.1	21.5	8.5	16.4	55.6	0.6	5.3	1.6
Kakaokoeken	90.0	18.8	11.2	36.4	15.5	12.4	10.3	28.0	63.8	1.5	2.5	4.3
Kandlenootkoeken	91.6	49.0	11.2	18.7	4.1	43.7	10.1	18.5	85.6	1.3	1.6	0.8
Kapokkoeken	86.7	26.3	5.8	19.9	28.2	19.5	5.2	15.6	44.8	0.6	5.6	1.4
Kokosnootkoeken	89.7	20.7	10.0	38.7	14.4	15.8	10.0	40.3	75.6	0.4	8.9	4.1
Kokosnootmeel	87.4	22.1	6.8	38.8	13.4	17.7	6.8	41.7	71.1	0.5	9.1	3.3
Dederzaadkoeken	88.2	33.1	9.2	27.4	11.6	26.5	8.3	26.6	70.6	0.8	4.7	1.8
Madiakoeken	89.3	31.8	9.0	21.7	19.2	22.3	7.2	16.8	44.5	1.8	3.8	1.5
Maiskiemkoeken	89.0	20.5	9.0	43.1	9.8	15.9	7.6	42.6	73.6	4.2	6.2	6.8
Amandelkoeken	90.3	41.3	15.2	20.6	8.9	37.2	13.7	22.0	91.2	2.5	1.8	1.6
Maanzaadkoeken	89.3	35.5	10.6	20.1	11.0	28.0	9.7	19.6	67.6	0.4	6.7	1.4
Nigerkoeken	88.5	33.1	4.4	23.4	19.6	26.5	3.3	24.0	55.7	2.0	5.3	1.2
Sojaboonkoeken	86.6	40.3	7.5	28.1	5.5	36.3	6.8	29.4	78.1	4.1	7.7	1.3
Zonnebloemkoeken	90.7	34.7	12.5	23.7	13.9	31.2	11.0	22.5	77.9	3.3	4.3	1.6
Olijfkoeken	88.3	7.2	13.8	28.1	33.7	4.3	11.1	30.8	56.1	0.3	11.1	17.0
Bibbykoek	88.0	20.0	10.0	39.0	12.0	17.0	9.0	?	78.6	3.3	?	—
IX. Voedermiddelen van dierlijken oorsprong.												
Koemelk	12.5	3.4	3.4	5.0	—	3.4	3.4	5.0	16.6	—	—	4.5
» , afgeroomd	10.0	3.5	0.7	5.0	—	3.5	0.7	5.0	10.2	—	—	1.9
» » centrifugaal	9.4	3.5	0.3	4.9	—	3.5	0.3	4.9	9.1	—	—	1.4
Karnemelk	9.9	4.0	1.1	4.1	—	4.0	1.1	4.1	10.7	—	—	1.7
Wei	6.4	0.8	0.1	4.9	—	0.8	0.1	4.9	5.9	—	—	6.4
Room	24.4	3.7	17.6	2.8	—	3.7	17.6	2.8	48.7	—	—	12.0
Kalroom	85.0	4.5	45.0	35.0	—	4.0	45.0	35.0	147.0	—	—	35.7
Schapenmelk	18.7	6.3	6.8	4.7	—	6.3	6.8	4.7	26.5	—	—	3.4
Varkensmelk	16.0	7.2	4.6	3.1	—	7.2	4.6	3.1	21.3	—	—	2.0
Paardmelk	9.0	2.1	1.2	5.3	—	2.1	1.2	5.3	10.3	—	—	4.0
Geitenmelk	13.1	3.7	4.1	4.4	—	3.7	4.1	4.4	17.9	—	—	4.0
Ezelinnenmelk	11.0	2.2	1.6	6.0	—	2.2	1.6	6.0	11.0	—	—	4.5
Vette kaas	63.9	28.0	29.5	3.3	—	28.0	29.5	3.3	102.1	—	—	2.7
Magere kaas	42.7	33.0	3.5	2.9	—	33.0	3.5	2.9	44.3	—	—	0.25
Kipeieren	26.3	12.6	12.1	0.6	—	12.6	12.1	0.6	41.6	—	—	2.4
Bloed, gedroogd	89.8	82.6	1.5	1.3	—	59.5	1.5	1.3	64.4	9.0	—	0.07
Vleeschmeel	91.0	77.7	11.0	0.3	—	71.5	10.8	0.3	97.7	3.5	—	0.5
Kadavermeel	94.4	56.1	16.7	3.4	—	48.0	16.0	3.4	89.8	—	—	0.9
Vetkanen	90.5	58.6	25.5	—	—	55.7	23.5	—	112.1	3.0	—	1.0
Vischguano	87.4	49.0	1.8	—	—	44.1	1.6	—	47.9	—	—	0.09
Meikevers, versch	29.6	18.8	3.7	—	4.8 ¹⁾	13.0	3.1	—	20.4	—	—	0.6
» , gedroogd	86.5	55.3	10.9	—	13.9 ¹⁾	38.0	9.1	—	59.8	—	—	0.6
Dierlijk albumide	88.2	63.3	13.4	—	—	60.5	12.4	—	90.3	3.5	—	0.5

1) Onverteerbaar Chitin.

TABEL II, AANWIJZENDE HET GEHALTE DER STIKSTOFHOUDENDE STOFFEN (ONZUIVER EIWIT) AAN ZUIVER EIWIT EN NIET-EIWIPTACHTIGE STOFFEN (AMIDEN ENZ.) VAN ENIGE VOEDERMIDDELEN, UITGEDRUKT IN PROCENTEN VAN HET STIKSTOFGEHALTE, bl. 109.

VOEDERMIDDELEN.	Van de stikstof		VOEDERMIDDELEN.	Van de stikstof.	
	als eiwit.	als niet-eiwit (amiden enz.).		als eiwit.	als niet-eiwit (amiden enz.).
1. <i>Groenvoer en hooi.</i>	%	%		%	%
Grashooi	87.2	12.8	Basterdklaver, versch.	73.4	26.6
» , 24 April	78.2	21.8	» , ingekuuld	68.3	31.7
» , 13 Mei	81.0	19.0	Gele lupinen, einde bloei	59.7	40.3
» , 10 Juni	85.2	14.8	» » , bijna rijp	81.6	18.4
» , 26 Juni	92.5	7.5	Lupinen, versch.	50.3	49.7
Hooi van een vlociweide	77.7	22.3	» , ingekuuld	28.0	72.0
Weidegras	84.0	16.0	Voederwikke, vóór 't bloeien	62.0	38.0
» , persvoeder	61.4	38.6	» , in bloei	73.7	26.3
» , ingekuuld	51.0	49.0	» , bijna rijp	86.7	13.3
» , versch.	77.5	22.5	Zandwikke, 8 Juli, begin bloei	76.9	23.1
» , als persvoeder	57.9	42.1	» , 16 » , volle »	75.8	24.2
Bruinhooi	87.9	12.1	» , 29 » , einde »	88.0	12.0
» , zeer donker	81.9	18.1	Sojaboonen, einde bloei	79.4	20.6
Fransch raagrass, 4 April 17 cM.	68.7	31.3	Esparcette, 23 Maart, 4 cM.	73.3	26.7
» » , 23 Mei 45 »	73.7	26.3	» » , 27 April, 8 »	73.6	26.4
Engelsch » in Mei	77	23	Spurrie, versch.	77.0	23.0
» » » bloei	80.9	19.1	Witte mosterd, 8 Juni	72.8	27.2
Timotheegrass, bemest, 6 Juni	61.0	39.0	» » , 22 » , volle bloei	85.1	14.9
» » , » , 23 »	68.7	31.3	» » , 29 » , einde »	95.7	4.3
» » , onbemest, 6 Juni	71.3	28.7	Moes, toppen	68.2	31.8
» » , » , 23 »	77.1	22.9	» , stengel	75.3	24.7
Kropaar, in bloei	68.9	31.1	Bietenbladeren, versch.	75.2	24.8
» , rijp	79.5	20.5	» , ingekuuld	56.0	44.0
Vossestaart	74	26	» , 18 Juli	64.2	35.8
Voerrogge, 28 Maart, 8 cM.	61.5	38.5	» , 13 Augustus	74.0	26.0
» » , 20 April, 35 »	74.8	25.2	» » , 10 September	77.8	22.2
Voerhaver, einde Mei	85.2	14.8	Sluitkool	51.3	48.7
» , in Juni	88.7	11.3			
Mais, Bad., 18 Juni, 17 cM.	68.4	31.6	2. <i>Knollen en wortels.</i>		
» » , 9 Juli, 67 »	62.6	37.4	Aardappels, 9 Juli	63.8	36.2
» » , 23 » , 103 »	65.0	35.0	» , 7 Augustus	64.3	35.7
» » , 6 Aug., 147 »	61.5	38.5	» , 10 September	71.4	28.6
» » , 3 Sept., 157 »	61.4	38.6	» , onbemest	83.4	16.6
» , versch	81.5	18.5	» , bemest met 200 KG. Chili per HA.	86.8	13.2
» , ingek., 28 Nov. onderzocht	72.9	27.1	» , bemest met 400 KG. Chili per HA.	74.0	26.0
» » , 7 Dec. »	67.5	32.5	» , bemest met 600 HA. Chili per HA.	59.7	40.3
» » , 11 Jan. »	58.9	41.1	Mangelwortels	36.0	64.0
» » , 3 Febr. »	43.8	56.2	Raapknollen, sterk bemest	60.3	39.7
Roode klaver, 27 Maart, 4 cM.	62.3	37.7	Stoppelknollen	55.4	44.6
» » , in bloei	70.0	30.0	Gele wortels	59.7	40.3
» » , bijna rijp	84.0	16.0	Toninamboers	57.6	42.4
Luzerne, zeer jong	67.0	33.0			
» , begin bloei	71.1	28.9	3. <i>Stroo en kaf.</i>		
» , in bloei	74.5	25.5	Deze bevatten geen amiden en dergelijke stoffen.		
» , 23 April, 12 cM.	64.5	35.5			
» , in bloei	74.5	25.5			
» , bruin hooi	81.8	18.2			

VOEDERMIDDELEN.	Van de stikstof		VOEDERMIDDELEN.	Van de stikstof	
	als eiwit.	als niet-eiwit (amiden enz.).		als eiwit.	als niet-eiwit (amiden enz.).
4. Zaden en vruchten.	%	%	5. Afval van fabrieken.	%	%
Tarwe	88.8	11.2	Bietenmelasse	65.6	34.4
Rogge	90.6	9.4	Mout	79.2	20.8
Gerst	97.1	2.6	Moutkiemen	72.6	27.4
» , ontkiemd	75.6	24.1	Bierdrif	96.4	3.6
Chevalliergerst	97.8	2.2	Aardappelspoeling	68.7	31.3
Haver	92.5	7.5	Mais-roggespoeling	69.3	30.7
Mais, 24 Augustus, onrijp	49.1	50.9	Roggezems	88.3	11.7
» , 6 September, »	77.4	22.6	Tarwezems	99.2	0.6
» , rijp	95.1	4.9	Rijstmeel	93.6	6.4
Rijst, gepeld	91.7	8.3	Pulpe, gedroogd	95.4	4.6
Erwten	88.6	11.4	» , ingekuild	96.8	3.2
Boonen	88.6	11.4	Raapkoeken	85.9	14.1
Sojaboonen	89.9	10.1	Lijnkoeken	96.3	3.7
Gele lupinen, rijp	92.5	7.5	Dederzaadkoeken	91.5	8.5
» » , onrijp	78.0	22.0	Maanzaadkoeken	94.1	5.9
» » , ontbitterd	98.5	1.5	Palmkoeken	97.8	2.2
Blauwe » , rijp	92.3	7.7	Aardnootkoeken	93.0	7.0
Zandwikke	84.5	15.5	Sesamkoeken	98.5	1.5
Lijnzaad	94.5	5.5	Katoenkoek, ongepeld	92.8	7.2
			» » , gepeld	95.6	4.4
			Kokosnootkoek	96.2	3.8

TABEL III, AANWIJZENDE DE AFMETINGEN VAN STIEREN EN KOEIEN DER DUITSCHE RUNDVEESLAGEN, IN PROCENTEN VAN DE SCHOPTHOOGTE, VOLGENS WERNER.

Aanduiding der lichaamsdeelen.	Stieren.			Koeien.		
	Grootste.	Kleinste.	Veelvuldigst.	Grootste.	Kleinste.	Veelvuldigst.
Hals-romplengte	156.92	139.12	145	159.49	141.01	140
Rompl., van boeg tot zitb. schuins gemeten	127.30	112.10	121	124.61	118.32	120
Zijdelingsche bekkenl. van heup tot zitbeen	43.97	36.45	41	43.01	38.00	40
Borstbreedte over de ribben	45.83	31.24	39	41.01	29.64	34
Bekkenb., tusschen de heupgewr.-knobbels	46.95	32.03	38	39.77	31.61	38
Borstdiepte, achter de schouders	58.57	49.79	56	56.63	50.00	52
Borstomvang	158.37	139.04	155	158.44	132.52	145
<i>Gestelthoogten :</i>						
Hoogte van den elleboog	59.55	45.48	54	58.73	53.75	56
» » het heupgewricht	90.25	82.19	87	91.84	83.14	87
» » » haakbeen	31.01	25.08	28	30.95	26.39	28
» » » hielpunt	49.79	34.38	38	41.20	37.02	39

Wordt de romplengte (zonder hals) = 100 gesteld, zoo komen

	op de borst	op de buik	op het bekken
	(voorhand)	(middelhand)	(achterhand)
in het ongunstigste geval	21 deelen	48 deelen	31 deelen
» » gunstigste »	26 »	38 »	36 »
bij de meeste runderen	24 »	42 »	34 »

Voor eene vergelijking van de afmetingen der Nederlandsche runderen hiermede, raadplege men de rundveestamboeken.

TABEL IV. GEMIDDELTE AFMETINGEN VAN EENIGE RUNDVEERASS

AANDUIDING DER LICHAAMSDEELLEN.	PRIMIGENIUS-RASSEN.									
	Friesch 28 koeien.		Ned. zand- gronden 17 koeien.		Roodbont langs den Neder-Rijn 7 k. (4-8 jaar).		Angler 36 koeien (5-8 jaar).		Shorthorn 10 koeien (5-7 jaar).	
	cM.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%
Hoogte schoft	133	100	126.5	100	133.5	100	121.5	100	139.5	100
» rug	132.5	99.6	125	98.8	131.5	98.5	120.5	99.2	136	99
» kruis	136	102	128.5	101.6	136	101.8	123.5	101.6	139	99
» staartwortel	—	—	—	—	136.5	102.2	126	103.7	141.5	100
Borstdiepte	—	—	—	—	74.5	55.8	64	52.6	79	59
Hoogte haakbeen	36	27	34	26.9	39	29.2	34.5	28.4	38.5	29
» hielpunt	53	39.8	52	41.1	51.5	38.6	47	38.7	53.5	39
» elleboog	72	54.1	70.8	56.1	73	54.7	70	56.6	78.5	59
» heupgewricht	—	—	—	—	114.5	85.8	107	88.5	116	88
Lengte hals-romp	—	—	—	—	201	150.6	173	142.4	202.5	154
» romp	170	127	158	124	163	122	143.5	118	175.5	132
» voorhand	41.4	31.2	38.8	30.8	—	—	—	—	—	—
» schouder	—	—	—	—	56.5	42.3	48	39.5	57.5	44
» bekken	54.6	41	51.9	41	55	41.2	—	—	—	—
» bekken (zijdelings)	—	—	—	—	—	—	47	38.7	60	44
» hongergroef	—	—	—	—	26	19.5	27	22.2	30.5	22
Breedte voorborst	46.6	35	41.4	32.8	48	35.9	38	31.3	53	39
» borst over de ribben	—	—	—	—	45.5	34	38.5	31.7	57	44
Borstomvang	192	144.4	180	142.3	201	150.6	171	140.7	226.5	174
Breedte bekken	—	—	—	—	52	38.9	39.5	32.5	55	39
» over de heupen	55.7	41.7	52	41.1	56.5	42.3	46	37.9	67	44
» bij de zitbeenderen	—	—	—	—	22.5	16.8	19	15.6	33	22
Omvang der voorscheenen	—	—	—	—	19.5	14.6	17.5	14.4	19.5	14
Lengte kop	52	39	48.5	38.3	52.5	39.3	47.5	39	53.5	39
» voorhoofd	23.6	17.7	22.5	17.8	22.5	16.8	20.5	16.9	23	17
Breedte tusschen de horens	15	11.3	14	11	18.5	13.8	14	11.5	18	13
» voorhoofd	23	17.3	22.5	17.8	20.5	15.3	19.5	16	21.5	15
» voorhoofd op zijn smalst	18.3	13.6	19	15	18.5	13.8	17	14	18.5	13
» tusschen de kaken	20.5	15.4	20	15.8	—	—	—	—	—	—
Lengte horens	23.5	17.6	22	17.4	29	21.7	21	17.3	34	22
Levendgewicht in KG.	585	—	487	—	623	—	383	—	—	—

Tot toelichting voegen wij, onder verwijzing naar bl. 96 en 97, nog hieraan toe, dat on *hoogte rug* de afstand van het doornuitsteeksel der laatste rugwervel tot den grond; *hoogte kruis* boven de staartgleuf. De *borstdiepte* wordt gemeten vlak achter de schouders loodrecht van *het haakbeen, het hielpunt, den elleboog* en het *heupgewricht* zijn de afstanden van de betreffe wezen ongeveer door het punt *r*, Fig. 38. Bij dit punt wordt ook de *breedte van het bekken* geme achterhoofdsvlakte tot de rugvlakte van den staartwortel boven de zitbeenuitsteeksel; onder *le* met den maatstok gemeten. *Lengte voorhand* gelijk afstand boegpunt tot achter den schouder h rand. *Lengte hongergroef* is de afstand der hoeken die de hongergroef bij de ribben en de heu zie men Fig. 39 bl. 97. De *omvang der voorbeenscheenen* wordt gemeten in het midden hunner hoo spiegel. Als *breedte voorhoofd* is hier genomen de afstand tusschen de buitenooghoeken; de *bre* maatband aan de buitenste boog gemeten.

ABSOLUUT EN IN PROCENTEN VAN DE SCHOFTHOOGTE, NAAR WERNER.

LONGIFRONS-RASSEN.						FRONTOSUS-RASSEN.				BRACHYCEPHALUS-RASSEN.			
Schwyzer 4 koeien.		Allgäuer (Beiersche) 35 koeien.		Jersey 4 koeien.		Simmenthaler 22 koeien.		Charolais 1 koe (817 KG.).		Bretagne 1 koe (263 KG.).		Hereford 2 koeien.	
A.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%	cM.	%
8	100	132.5	100	120	100	140	100	133	100	108	100	127.5	100
5.6	99.7	132	99.6	117.5	97.9	139.3	99.4	—	—	—	—	—	—
—	—	134.5	101.5	122	101.7	143.5	102.5	—	—	—	—	—	—
7.7	101.3	136.5	103	121	100.8	146.2	104.4	—	—	—	—	—	—
9	51.5	70	52.8	64.7	54	76.6	54.7	77.5	58.3	54	50	—	—
4.5	25.4	39.5	29.8	35.4	29.5	40.7	29.1	—	—	—	—	—	—
1	37.5	53.5	40.4	46.8	39	54	38.6	—	—	—	—	—	—
3	53.7	73	55	67	55.8	73.5	52.5	—	—	—	—	65	51
—	—	117	88.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	201.5	152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	121.3	159	120	140	116.7	170.7	121.9	169.5	127.4	127.5	118	175	152.9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	52.5	39.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	53.6	38.3	60.5	45.5	43.5	40.3	—	—
5	40.4	53.5	40.4	47	39.2	—	—	—	—	—	—	58.5	45.9
—	—	32	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5	39.3	50.5	38	39	35.5	56	40	73	54.9	35	32.4	58.5	45.9
—	—	50	37.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	140.4	202	152.4	165	137.5	206.6	147.6	228	171.4	154	142.6	—
—	—	50	37.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	40.9	54.5	41	47.7	39.8	57.7	41.2	63.5	47.7	40	37	78.5	61.6
—	—	31.5	23.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	22	16.6	—	—	—	—	20.5	15.4	14	13	—	—
—	—	38.4	54.5	41	45	37.5	54.8	39.2	—	—	—	50	39.2
—	—	17.6	27	20.4	20	16.7	24.6	18.3	—	—	—	—	—
4	11.3	20.5	15.4	14.5	12.1	18.5	13.2	—	—	—	—	—	—
—	—	17.2	22.5	16.9	21	17.5	25.3	18	—	—	—	—	—
—	—	13.2	19	14.3	15	12.5	20	14.3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	23	16.4	—	—	—	—	—
3	17.8	28.5	21.5	22	18.3	28	20	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

te schoft wordt verstaan het hoogste punt der schoft tot den grond, loodrecht gemeten; onder het midden tusschen de heupen; *hoogte staartwortel* is van de bovenvlakte der staart, loodrecht n- tot den onderkant van den romp; ook de *borstomvang* wordt hier gemeten. De *hoogten van en tot den grond*. Die van den elleboog heet ook *gestelthoogte*. Het heupgewricht wordt aange- *lengte hals-romp* wordt verstaan de afstand van het midden van den ondersten rand der de afstand van het boegpunt tot het zitbeen. De eerste wordt met den maatband, de tweede *aal gemeten*; *lengte schouder* gelijk afstand boegpunt tot het midden van den bovensten schouder- *nt. Lengte bekken* van heup tot zitbeen horizontaal of zijdelings gemeten. Voor breedte-afmetingen *lengte van den kop* geldt de afstand van het midden der kruin tot het midden van den neus- *voofd* op zijn smalst (Stirnenge) is die tusschen de slapen. De *lengte der horens* is met den

TABEL V, BEVATTENDE EENIGE VOEDERRANTSOENEN, VOLGENS EMIL WOLFF, LEHMANN, MAERCKER EN ANDEREN 1).

I. Jong rundvee.

A. Aangefokt in de melkrichting.

a. 2—3 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 70 KG.

Dagelijksch rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 1.60 D. s., 0.28 Nh., 0.14 V., 0.91 Nvr., 1.47 S. v.

1.	2.	3.
4 KG. afgeroomde melk	0.5 KG. erwtemeel	0.75 KG. gerstemeel
1 » jg. grashooi 2e qual.	1.25 » jg. grashooi 2e qual.	1 » jg. grashooi 2e qual.
0.5 » haver	0.25 » rijstmeel	0.5 » moutkiemen
0.08 » aardnootolie	0.25 » lijnzaad	0.33 » lijnzaad

b. 3—6 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 140 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 3.4 D. s., 0.42 Nh., 0.14 V., 1.79 Nvr. en 2.55 S. v.

1.	2.	3.
2 KG. jg. grashooi 2e qual.	2 KG. jg. grashooi 2e qual.	2 KG. jg. grashooi 2e qual.
1 » haver	1 » haver	2 » wortelen
0.5 » roggezemels	0.5 » moutkiemen	1 » rijstmeel
0.83 » lijnkoek	0.5 » lijnkoek	1 » palmkoek

c. 6—12 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 230 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 6.2 D. s., 0.46 Nh., 0.115 V., 2.9 Nvr. en 3.2 S. v.

1.	2.	3.
4 KG. wortelen	3 KG. aardappelen	5 KG. karnemelk
3 » grashooi 2e qual.	4 » grashooi 2e qual.	6 » grashooi 1e qual.
2 » stroo v. zomergraan	2 » stroo v. zomergraan	3 » roode klaver
1 » haverkaf	0.75 » raapkoek	
0.5 » moutkiemen		
0.25 » aardnootkoek		

d. 12—18 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 320 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 8.8 D. s., 0.6 Nh., 0.15 V., 4 Nvr. en 4.1 S. v.

1.	2.	3.
9 KG. aardappelen	5 KG. wortelen	20 KG. aardappelspoeling
4 » grashooi 2e qual.	4 » grashooi 2e qual.	4 » grashooi 2e qual.
4 » haverstroo	4 » stroo v. zomergraan	4 » stroo v. wintergraan
1 » raapkoek	1 » raapkoek	0.25 » moutkiemen
	0.5 » havermeel	

B. Aangefokt in de mestrichting.

a. 2—3 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 75 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 1.73 D. s., 0.31 Nh., 0.15 V., 0.97 Nvr. en 1.57 S. v.

1.	2.	3.
3 KG. volle melk	4 KG. volle melk	3 KG. volle melk
1 » jg. grashooi 2e qual.	1 » jg. grashooi 2e qual.	1 » jg. grashooi 2e qual.
0.5 » haver	0.25 » aardnootkoek	0.75 » erwtenmeel
0.33 » lijnkoek	0.33 » roggevoedermeel	

1) D. s. = droge stof; Nh. = stikstofhoudende stof; V = vet; Nvr. = stikstofvrije stof; S. v. = som der voedingsstoffen of voedereenheden; zie bl. 115.

b. 3—6 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 150 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 3.6 D. s., 0.45 Nh., 0.14 V., 1.9 Nvr. en 2.55 S. v.

1.		2.		3.	
2 KG.	jg. grashooi 2e qual.	3 KG.	gew. wortelen	3 KG.	mangelwortels
1 »	haver	2.5 »	jg. grashooi 2e qual.	3 »	jg. grashooi 2e qual.
1 »	roggezemels	1 »	palmkoek	0.5 »	moutkiemen
0.5 »	lijnkoek	0.5 »	lijnkoek	0.5 »	haver
				0.25 »	lijnkoek

c. 6—12 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 250 KG.

Dag. rantsoen per hoofd met een gehalte in KG. ongeveer van 6.5 D. s., 0.65 Nh., 0.2 V., 3.4 Nvr. en 3.95 S. v.

1.		2.		3.	
4 KG.	mangelwortels	3 KG.	aardappels	10 KG.	pulpe, ing.
4 »	grashooi 2e qual.	3 »	grashooi 2e qual.	4 »	grashooi 2e qual.
2 »	stroo v. zomergraan	2 »	stroo v. peulvruchten	2 »	stroo v. zomergraan
1 »	lijnkoek	0.5 »	haver	1 »	haver
0.5 »	palmkoek	1 »	lijnkoek	0.5 »	sesamkoek
		0.75 »	rijstmeel	0.15 »	lijnzaad

II. Melkkoeien.

a. Dagelijksche melkgift 7.5 KG.

Dag. rantsoen per 1000 KG. levendgewicht. Gehalte in KG. ongeveer 27 D. s., 2 Nh., 0.4 V., 11 Nvr. en 12.2 S. v. Voedingsverh. 1:6.

1.		2.		3.	
40 KG.	mangelwortels	50 KG.	aardappelspoeling	15 KG.	aardappels
6 »	grashooi 2e qual.	10 »	grashooi 2e qual.	10 »	klaverhooi
3 »	stroo v. wintergraan	10 »	stroo v. zomergraan	5 »	grashooi 1e qual.
8 »	gerststroo	3 »	roggevoedermeel	3 »	stroo v. zomergraan
3 »	tarwekaf	1 »	sesamkoek	20 »	bierdrif, versch
2 »	katoenkoek				
1.5 »	moutkiemen				
4.		5.			
40 KG.	pulpe, ingek.	30 KG.	groene mais, ingek.		
5 »	luzernehooi	8 »	klaverhooi		
3 »	klaverhooi	5 »	gerststroo		
4 »	grashooi 1e qual.	3 »	tarwekaf		
8 »	stroo v. wintergraan	2 »	roggezemels		
1 »	roggezemels	2 »	lijnmeel		
2 »	tarwezemels, grove	2 »	palmpitmeel		
0.5 »	katoenkoek				

b. Dagelijksche melkyijt 10 KG.

Dag. rantsoen p. 1000 KG. levendgew. Gehalte in KG. ongeveer: 29 D. s., 2.5 Nh., 0.5 V., 13 Nvr. en 14.4 S. v. Voedingsverh. 1:5.7.

1.		2.		3.	
40 KG.	mangelwortels	45 KG.	raapknollen	25 KG.	aardappelen
6 »	grashooi, 2e qual.	6 »	grashooi, 2e qual.	6 »	grashooi, 2e qual.
8 »	stroo v. peulvruchten	5 »	luzernehooi	5 »	stroo v. wintergraan
11 »	koolzaadhauwen	7 »	stroo v. wintergraan	8 »	stroo v. peulvruchten
3 »	rijstmeel	3 »	palmpitkoeken	2 »	boonmeel
3.5 »	aardnootkoek	1.5 »	aardnootkoek	3 »	sesamkoeken

4.	5.
50 KG. roggespoeling	45 KG. pulpe, ingek.
6 » grashooi, 2e qual.	9 » klaverhooi
5 » stroo v. zomergraan	6 » stroo v. zomergraan
6 » stroo v. wintergraan	3 » tarwekaf
2 » palmpitmeel	2 » stroo v. wintergraan
2 » kokoskoek	2.5 » aardnootkoek
2 » raapkoek	3 » palmpitkoek
1 » maismeel	

c. Gemiddeld rantsoen volgens Maereker, per 1000 KG.

Gehalte: 2.5 Kg. Nh. en 12.5 KG. Nvr.

1.	2.	3.
30 KG. mangelwortels	20 KG. aardappels	30 KG. pulpe
5 » hooi	5 » hooi	5 » hooi
12 » stroo en kaf	12 » stroo	12 » stroo
2 » tarwezemels	2 » tarwezemels	2 » tarwezemels
1 » palmpitmeel	1 $\frac{3}{4}$ » katoenzaadmeel	2 » palmpitmeel
1 » katoenzaadmeel	1 $\frac{3}{4}$ » aardnootmeel	2 » katoenzaadmeel
1 $\frac{3}{4}$ » aardnootmeel		1 » aardnootmeel
1 $\frac{1}{4}$ » rijstmeel		2 » melasse

d. Melkmestvee, volgens Maereker, per 1000 KG.

Gehalte: 3 KG. Nh. en 15 KG. Nvr.

1.	2.	3.
50 KG. mangelwortels	20 KG. aardappels	50 KG. spoeling
5 » hooi	5 » hooi	5 » hooi
12 » stroo	12 » stroo	12 » stroo
2 » tarwezemels	2 » tarwezemels	2 » tarwezemels
2 » palmpitmeel	2 » palmpitmeel	2 » palmpitmeel
2 » katoenzaadmeel	2 » katoenzaadmeel	2 $\frac{1}{2}$ » katoenzaadmeel
1 $\frac{1}{2}$ » aardnootmeel	1 $\frac{1}{2}$ » aardnootmeel	2 » rijstmeel
1 » rijstmeel	1 $\frac{3}{4}$ » rijstmeel	3 $\frac{1}{4}$ » melasse

III. Mestvee.

a. 2de periode, per 1000 KG. levendegewicht.

Dag. rantsoen met een gehalte in KG. ongeveer: 30 D. s., 3 Nh., 0.7 V., 14.5 Nvr. en 17 S. v. Voedingsverh. 1:5.4.

1.	2.	3.
50 KG. mangelwortels	30 KG. aardappels	50 KG. pulpe
10 » grashooi, 2e qual.	10 » grashooi, 2e qual.	6 » klaverhooi
5 » stroo v. wintergraan	4 » klaverhooi	6 » luzernehooi
4 » tarwezemels, grove	4 » stroo v. wintergraan	6 » gerststroo
3 » aardnootkoek	2 » bierdraf	20 » bierdraf, versch
4 » rijstmeel	3 » aardnootkoek	3 » maismeel
		1 » aardnootkoek

b. Volgens Maereker, nog groeiende dieren.

Dag. rantsoen met 3 Nh. en 15 Nvr. stoffen, per 1000 KG. levendegewicht.

1.	2.	3.
25 KG. mangelwortels	20 KG. aardappels	40 KG. pulpe
5 » hooi	5 » hooi	5 » hooi
12 » stroo	12 » stroo	12 » stroo
3 » zemels	3 » zemelen	3 » zemelen
4 » katoenzaadmeel	4 » katoenzaadmeel	2 » rijstmeel
4.6 » maismeel	2.1 » rijstmeel	4 » katoenzaadmeel
		2.5 » melasse

c. Volgens id., volwassen dieren.

Dag. rantsoen met 2 Nh. en 16 Nvr. stoffen per 1000 KG. levendgew.

1.	2.	3.
75 KG. mangelwortels	20 KG. aardappels	40 KG. spoeling
5 » hooi	5 » hooi	40 » mangelwortels
12 » stroo	12 » stroo	5 » hooi
2.5 » katoenzaadmeel	3 » zemelen	12 » stroo
1.8 » melasse	2 » rijstmeel	3 » zemels
	1.8 » katoenzaadmeel	0.5 » katoenzaadmeel
	3 » melasse	2 » maismeel
		3 » melasse

IV. Paarden.

a. Bij middelmatigen arbeid.

Dag. rantsoen p. 1000 KG. levendgew. met een gehalte in KG. ongeveer: 24 D. s., 2 Nh., 0.6 V., 11 Nvr. en 12.8 S. v.

1.	2.	3.
12 KG. haver	5 KG. haver	10 KG. mais
8 » grashooi, 2e qual.	5 » mais	6 » grashooi, 2e qual.
3 » klaverhooi	4 » grashooi, 2e qual.	6 » klaverhooi
3 » stroo v. wintergraan	6 » klaverhooi	3 » stroo v. wintergraan
	2.5 » stroo v. wintergraan	1 » aardnootkoek
	0.75 » aardnootkoek	

b. Bij zwaren arbeid.

Dag. rantsoen p. 1000 KG. levendgew. met een gehalte in KG. ongeveer: 26 D. s., 2.5 Nh., 0.7 V., 13.3 Nvr. en 15.5 S. v.

1.	2.	3.
18 KG. haver	5 KG. haver	10 KG. haver
6 » grashooi, 2e qual.	8 » mais	10 » grashooi, 2e qual.
3 » stroo v. wintergraan	8 » grashooi, 2e qual.	5 » luzernehooi
2.5 » boonen	4 » klaverhooi	2 » stroo v. wintergraan
	3 » stroo v. wintergraan	2 » palmkoek
	2 » aardnootkoek	1 » roggezemels

V. Trekossen.

a. Bij middelmatigen arbeid.

Dag. rantsoen p. 1000 KG. levendgew. met een gehalte in KG. ongeveer: 25 D. s., 2 Nh., 0.5 V., 11.5 Nvr. en 12 S. v. Voedingsverhouding 1:6.5.

1.	2.	3.
50 KG. spoeling v. aardapp.	40 KG. mangelwortels	20 KG. aardappels
9 » grashooi, 3e qual.	4 » klaverhooi	5 » klaverhooi
6 » stroo v. zomergraan	3.5 » grashooi, 2e qual.	5 » grashooi, 2e qual.
8 » stroo v. wintergraan	12 » stroo v. wintergraan	5 » stroo v. wintergraan
3 » raapkoek	2 » moutkiemen	5 » stroo v. peulvruchten
	3.5 » katoenkoek	3 » raapkoek

b. Bij geringen arbeid.

Dag. rantsoen p. 1000 KG. levendgew. met een gehalte in KG. ongeveer: 22 D. s., 1.4 Nh., 0.3 V., 10 Nvr. en 9.7 S. v. Voedingsverhouding 1:7.7.

1.	2.	3.
5 KG. grashooi, 2e qual.	10 KG. aardappelen	5 KG. droge pulpe
6 » klaverhooi	5 » klaverhooi	9 » stroo v. wintergraan
6 » stroo v. wintergraan	10 » stroo v. wintergraan	6 » tarwekaf
7 » stroo v. zomergraan	8 » haverstroo	3 » stroo v. peulvruchten
2 » raapkoek	1.5 » aardnootkoek	6 » versche bierdraf
		2 » lupinen, ontbitterd

VI. Schapen.

a. *Wolshapen.*

Dag. rantsoen per 1000 KG. levendgewicht met een gehalte in KG. ongeveer: 22 D. s., 1.5 Nh., 0.3 V., 12 Nvr. en 12 S. v. Voedingsverhouding 1:8.

1.		2.		3.	
10 KG.	stroo v. peulvruchten	20	KG. mangelwortels	15	KG. aardappels
5	» klaverhooi	10	» grashooi, 2e qual.	10	» grashooi 2e qual.
5	» grashooi, 2e qual.	12	» stroo om door te snuffelen	5	» klaverhooi
8	» stroo om door te snuffelen	5	» koolzaadhauwen	12	» stroo om door te snuffelen
1	» lupinen	2.5	» roggezemels	0.5	» katoenkoek
2	» maismeecl	0.5	» raapkoek		

N.B. Drachtige en zoogende ooschappen dienen hierbij nog eene toegift van krachtvoer te ontvangen.

b. *Mestschappen, 2e periode.*

Dag. rantsoen per 1000 KG. levendgewicht met een gehalte in KG. ongeveer 28 D. s., 3.5 Nh., 0.6 V., 14.5 Nvr. en 16.9 S. v. Voedingsverhouding 1:4.5.

1.		2.		3.	
10 KG.	grashooi, 2e qual.	40	KG. mangelwortels	50	KG. geperste pulpe
6	» klaverhooi	10	» grashooi, 2e qual.	12	» luzernehooi
6	» stroo om door te snuffelen	10	» lupinenhooi	8	» stroo om door te snuffelen
9	» boonen	4	» stroo om door te snuffelen	5.5	» roggevoedermeel
3	» mais	4	» roggezemels	4	» raapkoek
		3	» sesamkoek		

c. *Volgens Maercker.*

Nog groeiende mestschappen: 3 KG. Nh., 0.5 KG. V. en 15 KG. Nvr., dus 3 Nh. op 16.5 Nvr. *Volwassen bij het begin van 't mesten:* 2 à 2.5 KG. Nh., 0.5 KG. V. en 15 KG. Nvr., dus 2.3 Nh. op 16 à 17.5 Nvr. *Volwassen, tegen het einde van 't mesten:* 1.8 Nh. op 17.7 Nvr.

1.		2.		3.	
20	KG. kaf en stroo	20	KG. kaf en stroo	20	KG. kaf en stroo
40	» mangelwortels	40	» mangelwortels	40	» mangelwortels
4 ² / ₃	» aardnootkoek	3.5	» aardnootkoek	1.5	» aardnootkoek
3	» tarwezemels	3	» rijstmeel	5	» rijstmeel
4	» melasse	5	» melasse	2	» tarwezemels
				5.1	» melasse

VII. Groeiende mestvarkens.

Dagelijksch rantsoen voor 10 stuks.

a. 2—3 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 20 KG.

Rantsoen bevattende in KG. ongeveer: 8.8 D. s., 1.5 Nh., 0.2 V., 5.6 Nvr. en 7.6 S. v.

1.		2.	
20	KG. afgeroomde melk	15	KG. volle melk
4	» gerstmeel	4	» gerstmeel
2	» mais	3	» erwten
2	» erwten	1	» roggezemels

b. 3—5 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 50 KG.

Rantsoen bevattende in KG. ongeveer: 17 D. s., 2.5 Nh., 0.4 V., 12 Nvr. en 15 S. v.

1.		2.	
30	KG. afgeroomde melk	40	KG. aardappelen
30	» aardappelen	6	» erwtmeel
2.5	» roggezemels	5	» gerstvoermeel
2.5	» mais	0.5	» vleeschmeel
3.6	» gerstmeel		

c. 5—6 maand oud. Gemiddeld levendgewicht 65 KG.

Rantsoen bevattende in KG. ongeveer: 27 D. s., 2.8 Nh., 0.4 V., 14.5 Nvr., 18 S. v.

1.		2.	
40	KG. afgeroomde melk	30	KG. mangelwortels
50	» aardappelen	30	» aardappelen
4	» roggezemels	4	» erwtmeel
2	» rijstmeel	5	» roggezemels
		3	» gerstvoermeel
		1	» aardnootkoek

d. 6—8 maand oud. Gemiddeld lengtegewicht 90 KG.

Rantsoen bevattende in KG. ongeveer: 27 D. s., 3.2 Nh., 0.4 V., 18.5 Nvr. en 23 S. v.

1.		2.	
40	KG. afgeroomde melk	50	KG. mangelwortels
75	» aardappelen	40	» aardappelen
5	» roggezemels	5	» erwtmeel
		5	» gerstvoermeel
		2	» roggevoermeel
		1	» aardnootkoek

TABEL VIa, VOOR HERLEIDING VAN HET SOORTELIJK GEWICHT VAN VOLLE MELK
BIJ VERSCHILLENDE TEMPERATUUR TOT DAT BIJ 15° C.

Temperatuur der melk in graden Celsius.												
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Graden van den lactodensimeter.</i>	20	19.3	19.4	19.5	19.6	19.8	20	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
	21	20.3	20.4	20.5	20.6	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.8	22.0
	22	21.3	21.4	21.5	21.6	21.8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0
	23	22.3	22.4	22.5	22.6	22.8	23	23.2	23.4	23.6	23.8	24.0
	24	23.3	23.4	23.5	23.6	23.8	24	24.2	24.4	24.6	24.8	25.0
	25	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	25	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0
	26	25.2	25.3	25.5	25.6	25.8	26	26.2	26.4	26.6	26.9	27.1
	27	26.2	26.3	26.5	26.6	26.8	27	27.2	27.4	27.6	27.9	28.2
	28	27.1	27.2	27.4	27.6	27.8	28	28.2	28.4	28.6	28.9	29.2
	29	28.1	28.2	28.4	28.6	28.8	29	29.2	29.4	29.6	29.9	30.2
	30	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	30	30.2	30.4	30.6	30.9	31.2
	31	30.0	30.2	30.4	30.6	30.8	31	31.2	31.4	31.7	32.0	32.3
	32	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8	32	32.2	32.4	32.7	33.0	33.3
	33	32.0	32.2	32.4	32.6	32.8	33	33.2	33.4	33.7	34.0	34.3
	34	32.9	33.1	33.4	33.5	33.8	34	44.2	34.4	34.7	35.0	35.3
	35	33.8	34.0	34.2	34.4	34.7	35	35.2	45.4	35.7	36.0	35.3

TABEL VII, IDEM VOOR AFGEROOMDE MELK.

Temperatuur der melk in graden Celsius.												
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Graden van den lactodensimeter.</i>	20	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20	20.1	20.2	20.4	20.6	20.8
	21	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21	21.1	21.2	21.4	21.6	21.8
	22	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22	22.1	22.2	22.4	22.6	22.8
	23	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23	23.1	23.2	23.4	23.6	23.8
	24	23.4	23.5	23.6	23.7	23.9	24	24.1	24.2	24.4	24.6	24.8
	25	24.3	24.4	24.5	24.6	24.8	25	25.1	25.2	25.4	25.6	25.8
	26	25.3	25.4	25.5	25.6	25.8	26	26.1	26.3	26.5	26.7	26.9
	27	26.3	26.4	26.5	26.6	26.8	27	27.1	27.3	27.5	27.7	27.9
	28	27.3	27.4	27.5	27.6	27.8	28	28.1	28.3	28.5	28.7	28.9
	29	28.3	28.4	28.5	28.6	28.8	29	29.1	29.3	29.5	29.7	29.9
	30	29.3	29.4	29.5	29.6	29.8	30	30.1	30.3	30.5	30.7	30.9
	31	30.3	30.4	30.5	30.6	30.8	31	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0
	32	31.3	31.4	31.5	31.6	31.8	32	32.2	32.4	32.6	32.8	33.0
	33	32.3	32.4	32.5	32.6	32.8	33	33.2	33.4	33.6	33.8	34.0
	34	33.3	33.4	33.5	33.6	33.8	34	34.2	34.4	34.6	34.8	35.0
	35	34.2	34.3	34.4	34.6	34.8	35	35.2	35.4	35.6	35.8	36.0
	36	35.2	35.3	35.4	35.6	35.8	36	36.2	36.4	36.6	36.9	37.1
	37	36.2	36.3	36.4	36.6	36.8	37	37.2	37.4	37.6	37.9	38.2
	38	37.2	37.3	37.4	37.6	37.8	38	38.2	38.4	38.6	38.9	39.2
	39	38.2	38.3	38.4	38.6	38.8	39	39.2	39.4	39.6	39.9	40.2
	40	39.1	39.2	39.4	39.6	39.8	40	40.2	40.4	40.6	40.9	41.2

TABEL VII. GEMIDDELDE SAMENSTELLING VAN GEMENGDE MELK*).

Maanden.	1. Geleverd aan de Arnhemse melkrichting gedurende 10 jaar ¹⁾ in de verschillende maanden van 't jaar.			2. Geleverd aan de kaasfabriek te Hoogkarspel, in de verschillende maanden van 't jaar ²⁾ .		3. Geleverd aan eene roomboterfabriek in Friesland in 1893-94 ³⁾ .						
	Droge stof Pct.	Vet proc.	S. G. bij 15° C.	KG.	Droge stof Pct.	Vet Pct.	Vetvrije droge stof Pct.	KG.	KG.	Vet proc.	S. G. bij 15° C.	Droge stof proc.
Januari	41.86	3.02	1.03229	3.40	41.61	2.75	8.86	10.49	21.51	3.28	1.0311	11.989
Februari	41.80	2.99	1.03232	3.44	41.14	2.41	8.73	9.82	22.42	3.04	1.0312	11.710
Maart	41.85	3.02	1.03230	3.40	41.18	2.36	8.82	—	23.35	2.80	1.0311	11.431
April	41.83	3.03	1.03225	3.36	40.73	2.17	8.56	8.04	25.95	2.85	1.0310	11.341
Mei	42.00	3.04	1.03251	2.36	40.97	2.31	8.56	8.23	24.98	2.92	1.0308	11.472
Juni	41.82	2.87	1.03246	2.77	41.00	2.41	8.59	8.41	25.11	2.88	1.0308	11.464
Juli	41.75	2.94	1.03234	2.82	40.76	2.35	8.41	8.03	25.06	2.81	1.0310	11.370
Augustus	41.77	3.00	1.03229	2.80	40.85	2.38	8.47	8.36	24.52	2.86	1.0312	11.496
September . . .	41.88	3.01	1.33229	2.90	41.20	2.03	8.67	8.91	22.40	—	—	—
October	42.06	3.19	1.03228	3.31	41.67	2.93	8.74	10.15	29.54	3.31	1.0310	11.999
November	41.90	3.15	1.03200	3.67	42.06	3.33	8.73	11.94	19.98	3.62	1.0311	12.388
December	41.83	3.06	1.03244	3.62	42.10	3.34	8.76	11.46	20.82	3.45	1.0312	12.255
Gemiddeld	41.86	3.025	1.03229	3.20	41.27	2.62	8.65	9.45	23.05	3.07	1.03105	11.720

*) Voor de samenstelling der melk van enkele koeien zie men de volgende tabel, bl. 514, en voor hare afstamming de rundveestamboeken. De koe, Emmie III, Fig. 81, bl. 182, No. 11973 N. R. S., gaf, niettegenstaande haar weinig ontwikkeld uier, in 1901 in 300 melkdagen 3709 KG. melk met een vetgehalte van 3.19 proc. en alzoo een boteropbrengst van 125 KG.

1) Van Mei 1884 tot April 1894. De melk was afkomstig van 13-18 leveranciers.

2) Van Mei 1879 tot April 1890. Jaarlijks werd van ruim 29000 tot bijna 164000 liter volle melk tot boter gekarnd. Het gemiddeld procent verkregen boter wisselde in de verschillende jaren af van 2.92 tot 3.35. Mededeeling van den directeur der inrichting, den heer G. H. Beer.

3) Deze melk was afkomstig van pl. m. 155 koeien. De avondmelk wordt bij de leveranciers te roomen gezet en 'smorgens, na afgeroomd te zijn, tegelijk met de niet geroomde morgenmelk naar de fabriek gebracht en verkaasd. De gemengde melk werd onderzocht van 8 Febr. 1893 tot 25 Jan. 1894. De volle melk werd van 14 Oct. 1892 tot 16 Jan. 1893 onderzocht en had toen een gemiddeld vetgehalte van 3.23 procent en een gemiddeld soortelijk gewicht van 1.0331, waaruit werd berekend een gemiddeld gehalte aan droge stof van 12.03 proc. Mededeeling van den directeur der fabriek, den heer D. Brander.

4) De kazen werden gewogen na het zouten, dus 5 a 6 dagen oud.

5) Deze kaas werd gewogen 3 a 4 week na het zouten, toen zij op de markt verkocht werd.

6) Mededeeling van den heer J. Mesdag, zuivelconsulent in Friesland.

TABEL VIII. VERSCHILLENDE OPBRENGSTEN AAN MELK, BOTER EN DROGE STOF VAN ENKELE KOEÏEN UIT EENZELFDE VEEBESLAG.

1. Eigenaar J. L. T. GRONEMAN, *Wieringerwaard*, Kleigrond. Noordhollandsch veeslag, in 1901/1902 ¹⁾.

NAAM DER KOE.	OUD.	KG. MELK.	KG. VET.	KG. DROGE STOF.	AANTAL MELK-DAGEN.	DROOG GESTAAN.
	1899					
Christina 28.	2 jaar.	3246	108.5	391	265	70
Dora 22	id.	3127	142.0	399	292	61
Cornelia 29	id.	2959	87.7	341	251	92
id. 30	id.	3763	113.7	444	298	58
Wilhelmina 6	id.	3545	109.2	427	264	108
Cornelia 27	3 jaar.	4235	116.6	469	301	64
id. 26	id.	4162	128.1	488	312	59
Christina 22	id.	4402	121.0	488	310	58
id. 25	id.	4155	116.0	466	284	60
Dora 19	4 jaar.	4935	137.4	543	353	68
Trijntje 9	id.	4307	148.0	473	277	74
Christina 20	id.	3359	154.0	602	330	69

2. Eigenaar P. R. KEESTRA, *Jelsum*, Friesland. Zwarte klei. Friesch veeslag in 1900 ²⁾.

NAAM DER KOE.	OUDE- DOM.	GEKALFD IN 1900.	HOEVEEL- HEID MELK. KG.	GEMIDDELD % VET.	BOTER- OPBRENGST KG.	AANTAL MELK-DAG.
Leeuwarder XIX	2 jaar.	28 Januari.	3596	3.51	137	319
Stedman VI	2 »	29 »	3068	3.00	100	306
Leeuwarder XIII	4 »	14 Maart.	4489	3.31	150	282
Zwartkop Kedde VII	4 »	18 »	3273	3.07	108	285
Neger IV	5 »	22 Februari.	4019	3.36	179	304
Zwarte Kedde IX.	6 »	25 »	4925	3.18	168	291
Bontje	7 »	7 Maart.	5220	2.77	154	266
Zwarte Kedde VI.	9 »	1 Februari.	3572	2.67	101	236

3. Eigenaar J. VAN DER WOUDE, *Grouw*, Friesland. Moergrond. Friesch veeslag, in 1900 ²⁾.

Douwte III	2 jaar.	2 Februari.	4970	3.14	67	314
Klaasje III	2 »	27 Januari.	2435	2.52	65	376
Libra III	3 »	11 Maart.	3590	3.22	125	308
Jelles II	4 »	22 Februari.	2881	3.57	142	270
Tietje II	5 »	6 Maart.	3381	2.64	95	289
Castelein III.	5 »	24 »	3932	3.31	140	324
Siemke I	6 »	18 »	3036	3.16	103	298
Witte Eal I.	8 »	8 Februari.	4284	3.80	177	315

4. Eigenaar J. VERWEY, *Alkemade*, Zuid-Holland. Veengrond. Groningsch veeslag, in 1901/1902 ³⁾.

NAAM DER KOE.	OUD.	GEKALFD IN 1901.	MELK- OPBRENGST KG.	GEMIDDELD % VET.	BOTER- OPBRENGST KG.	GEMIDD. % DROGE STOF.	OPBR.-DROGE STOF KG.	AANTAL MELK-DAGEN
	1899.							
Jaantje	2 jaar.	17 April.	1748.5	3.07	57.7	11.66	204.1	269
Neeltje	»	16 Maart.	2740.9	3.59	106.8	12.26	336.0	287
Grietje	3 jaar.	29 April.	1829.5	2.84	55.5	10.85	198.5	242
Pietje	»	28 Maart.	2920.0	2.90	90.7	11.45	325.6	286
Jannetje	4 jaar.	26 Maart.	2576.4	2.87	79.2	11.25	289.8	266
Wilhelmina	»	25 Maart.	3282.9	3.25	114.4	11.92	391.3	262
Gerritje	5 jaar.	24 Maart.	3329.2	2.91	103.8	11.53	383.9	290
Maartje	»	22 Maart.	5017.2	3.39	184.0	11.87	595.5	299
Willempje	6 jaar.	20 Maart.	3400.7	2.98	103.7	11.27	383.3	297
Berardina	»	20 Februari.	5712.2	3.16	194.5	11.51	657.5	304

1) Mededeeling van Dr. L. T. C. Schuy, zuivelconsulent in Noord-Holland.

2) " " J. Mesdag, " " Friesland.

3) " " A. Bos, " " Zuid-Holland.

ALPHABETISCH REGISTER.

A.

- Aanfokken 86.
 » in een zuiver ras 89.
 » van rundvee 220.
 » » paarden 406.
 » » schapen 435.
 » » varkens 457.
 Aanloopen 78.
 Aanpassen aan het klimaat 103.
 Aantal runderen in Nederland 366.
 » paarden » » 416.
 » muil dieren » » 419.
 » schapen » » 438.
 » geiten » » 445.
 » varkens » » 462.
 Aardappels 102.
 Aberdeen—Angus-vee 209, 218.
 Accoordwerkers 472.
 Acid-butyrometer 273.
 Ademhaling 36, 56.
 Aden 290, 295.
 Aderhuid 81.
 Aders 33.
 Afgeroomde melk 127, 320.
 Afkeer van voedsel 150.
 Afkoelen van melk 290.
 Afmetingen 95.
 » van rundvee 224, 225, 227.
 » » paarden 372, 407.
 » » schedels 176.
 Afronding der boerderijen 467.
 Afscheiding door nieren 55.
 Afstamming van het Rund 166.
 » » » Paard 368.
 » » » Schaap 420.
 » » de Geit 446.
 » » het Varkeu 448.
 Afwennen 107.
 Agenais-vee 206.
 Agricultural holdings act 489.
 Akkerbouw 481.
 » op zand 481.
 » de klei 482.
 Albumine 5, 265.
 Alderney-vee 197, 209, 217.
 Alfa-separator 306.
 Allgäuer-vee 201.
 » -kaas 359.
 Allantois, zie Piszak.
 Alpenvee 201.
 Alveeschklier 30.
 » sap 30.
 Amiden en amideachtige lichamen 48, 55, 109.
 Amnion, zie vruchthuid.
 Amortisatie 467.
 Anerbenrecht 468.
 Angler-vee 199, 224.
 Anglo-Normandische paard 391, 399.
 Angora-geit 446.
 » wol 446.
 Ansbach—Triesdorfer-vee 203.
 Aorta 33.
 Aquitanie-vee 206.
 Arabische paard 382, 393.
 Arbeid 471.
 » der arbeiders 472.
 » » trekdieren 473.
 » inwendige 64.
 » uitwendige 64.
 Arbeidsvermogen 63, 71.
 Ardenner-paard 399.
 » vee 205.
 Arnheemsche melkinrichting 277, 293, 335.
 Ariège-vee 206.
 Artsenijgewassenteelt 484.
 Assimilatie 52.
 Asch 4.
 Aschbestanddeelen 6, 41, 53.
 » van melk 265, 268.
 Atavismus 89, 99.
 Aubrac-vee 206.
 Auer-ochs 166.
 Auge-vee 205.
 Auvergne-vee 206.
 Ayrshires 218, 220.

B.

- Baarmoeder 40.
 Babolna 395.
 Bacteriën 282.
 Bacteriologie 282.
 Baden van kaas 353.
 Baggas-schaap 423.
 Bakonyer-varken 453.
 Balans-centrifuge 312.
 Ballen 40.

- Banden 19.
 Bandmaat 95.
 Banting 164.
 Bantingkuur 61.
 Bardot 419.
 Barg 448.
 Bastaards 86.
 Bastaardvorm 222.
 Bates 214.
 Baudets 419.
 Basac-vee 206.
 Bayreuthur-vee 203.
 Béarn-vee 206.
 Bechtelsheim-centrifuge, Van 306.
 Bedouinen-schaap 424.
 Bedrijfskapitaal 468.
 Bedrijfsleer 465.
 Beenmeelbeschuit 134.
 Beenweefsel 11.
 Beenvlies 12.
 Beer 448.
 Beklembrief 486.
 Beklemede meier 486.
 Beklemrecht 486.
 Beleeren van paarden 409.
 Belgische centrifuge 314.
 Belgisch—Limburger vee 205.
 Beoordeelingsleer 92.
 Beoordeeling naar de verrichtingen 92, 220,
 227, 390, 395, 417.
 Bergrassen 174.
 Bergschaap 423.
 Berkshire-varken 455.
 Berry-schaap 424.
 Bersten der maag 151.
 Beslag der boerderijen 468.
 Bespringen 78.
 Besmettelijke ziekten 157.
 Beschimmeld hooi 121.
 » voeder 157.
 Bestuur der boerderijen 484.
 Bevordering der melkrijkheid 229, 278.
 Bevalling 83.
 Bevruchten 80.
 Beweging van het Paard 381.
 Beyerleys Turk 394.
 Beyreuther-vee 203.
 Biest 84, 266.
 Biestbolletjes 266.
 Big 448.
 Bindweefsel 10.
 Bisons 159.
 Bison americanus 159.
 » europaeus 159
 Bijproducten van fabrieken 125.
 » » het Rund 367.
 » » » Paard 419.
 » » » Schaap 445.
 » » » Varken 463.
 Bijzondere teelten 484.
 Blaas 83.
 Blas 151.
 Bladeren van mangelwortels 117.
 » » boomen 121.
 Blauwgras 118.
 » -hoo 118.
 Blauwe kaas 361.
 Bles 374.
 Blik, verschillende 77.
 Blinde darm 29.
 Blizzards 161.
 Bloed 31.
 Bloedbolletjes 31.
 Bloedmenging 89.
 Bloedsomloop 33.
 Bloevaten 33, 221.
 Bloedverversching 91.
 Bloedverwantschap. Paren in 91.
 Bloedserum of bloedwei 32, 40.
 Blootwol 445.
 Boeggewricht 19.
 Boekhouding 491.
 Boekpens 29, 44.
 Boekel's kaasbereiding 358.
 Bok 445.
 Bokjes 430.
 Boerderijen 468.
 Bolingbroke 212.
 Bolle kaas 361.
 Bolligheid 228.
 Bol-ossen 171.
 Bonten 374.
 Boomgaarden 484.
 Boomkwekerijen 484.
 Booth 214.
 Borgstelling 488.
 Borstels 463.
 Borstholte 29.
 Borstomvang 148.
 Borstvlies 29, 37.
 Bos frontalis 163.
 B. gaurus 164.
 B. grunniens 163.
 B. taurus 166, 170.
 B. t. alpinus 177.
 B. t. aquitanicus 177.
 B. t. asiaticus 177.
 B. t. batavicus 177.
 B. t. brachycephalus 169, 176, 204.
 B. t. brachyceros 169, 175, 201.
 B. t. longifrons 169, 175, 201.
 B. t. britannicus 177.
 B. t. calcedonicus 177.
 B. t. frontosus 169, 176, 202.
 B. t. germanicus 177.
 B. t. hibernicus 177.
 B. t. ibericus 177.
 B. t. jurassicus 177.
 B. t. ligeriensis 177, 75.
 B. t. primigenius 166, 169, 175, 198.
 B. zebu indicus 165.
 B. z. africanus 165.
 Boter 321.
 » -bereiding 321.
 » , eigenschappen 337.
 » -kleursel 335.
 » -kneedbord 334.
 » » machine 333.

Botermol 332.
 » -opbrengst 335.
 » -samenstelling 337.
 » -verzending 336.
 Boulogneser-paard 397.
 Bourgondische vlekvee 202.
 Boven-Paltz-vee 203.
 Brandassurantie 467.
 Brachycephalen 169, 177, 382, 433, 456.
 Breeding in and in 89.
 Breedstaartige schapen 423.
 Breekmachines 141.
 Breken van wrongel 344.
 » » zaden 131.
 Bretagner vee 204, 206.
 Breitenburger-vee 198.
 Brie-kaas 343, 359.
 Brinsenkaas 445.
 Broeien van veevoeder 131.
 Brood en Broodbereiding 133.
 Bronstijd 79.
 Bruikbaarheid van gronden 466.
 Bruinhooi 496.
 Buffels 159.
 Buikholte 29.
 Buikspeekselklier 30.
 Buikvlies 29.
 Budjadinger-schaap 423.
 Burdos-schaap 425.
 Burmeister en Wain-centrifuge 310.

C.

Caledonische runderen 200.
 Caloriën, zie verbrandingswarmte.
 Camargue-vee 206.
 Camembert-kaas 343.
 Caseïne 265.
 Caseon 364.
 Castreeren van kalver 229.
 » » veulens 409.
 » » rammen 436.
 » » varkens 459.
 Cavalieriepaarden 392, 406.
 Celstof. Vertering der 47, 411.
 Celtische of Keltische varkensras 456.
 Cement 370.
 Centra van kaasbereiding 342.
 Centrifugaalkracht 294, 299.
 Centrifugebedrijf 319.
 Centrifuges 306.
 Centrifuge-methode 306.
 » -room 320.
 » -uitroomingsgraad 319.
 » -voordeelen 318.
 Cevennen-schaap 423.
 Charmoise-schaap 428.
 Charolais-vee 207, 220.
 Cheddar-kaas 342, 359.
 Chester-kaas 342, 359.
 Cheviot-schaap 428.
 Chineesche schaaap 423.
 » varken 452, 454, 456.
 Chylvaten 33, 36.

Chondrine 5.
 Chorion 81.
 Churra-schaap 423.
 Cichoreiteelt 484.
 Ciliën 9.
 Cimmarones 368.
 Circulatie-Bloed 33.
 Citroenzuur 265.
 Clevelandsche bruinen 403.
 Clydesdales 401.
 Cob 403.
 Colchis-schaap 424.
 Colostrum 84.
 Comet 212.
 Common-breed 215.
 Condimenten 108.
 Condroz-ras 391, 399.
 Conformiteit en Constantheid 87.
 Consumptie-boter 336.
 Contratto di livello 487.
 Coöperatieve vereenigingen 476.
 Cornwales-schaap 423.
 Cotentin-vee 205.
 Cotolydones 81.
 Cotswold-schaap 427, 433.
 Cul de cheval 181.

D.

Daglooners 471.
 Dairy-cattle 215.
 » -shorthorns 216.
 Darley's Arabian 394.
 Darmen en Darmkanaal 29.
 Darmpek 84.
 Darmsap 30.
 Darmscheil 29.
 Daw 368.
 Deelen van 't geraamte 14.
 Deensche centrifuge 310.
 » karn 322.
 » paarden 405.
 Dekhengst 369, 408.
 Dekken 78, 408.
 Depressie 112.
 Derby-kaas 342, 359.
 Destinonsche roomm. 295.
 Devon-vee 216, 220.
 Devonshire-roomm. 295.
 » -schaap 426.
 Dexter-Kerry-vee 218.
 Dienstboden 471.
 Dinka-schaap 423.
 Dithmarsche schaaap 423.
 » vee 198.
 Dolichocephalen 169, 177, 382, 433, 456.
 Dolores 83.
 Donnersberger-vee 203.
 Doorfokken 89.
 Doorwassen vleesch 10.
 Doppellendigheid 181.
 Dorset schaaap 427.
 Dorst 53.
 Draagrand 415.

Draagtijd 83.
 Drachtigheid 81.
 Draf 381.
 Dray-horse 401.
 Drentsche paarden 385.
 » schapen 432.
 » vee 188.
 Drieslagstelsel 478, 481.
 Drijvers 461.
 Droge stof 147, 267, 274, 494.
 Druif 321.
 Druivensuiker 6.
 Dschungelrund 164.
 Dsiggetai 368.
 Dubbelbillen. Zie paardebillen.
 Dubbele bokken 430.
 » hitten 403.
 Duitse centrifuge 312.
 Durham-vee, zie korthoorns en shorthoorn-vee.
 Duwen van kaas 353.
 Duxer-vee 204.

E.

Eclipse 394.
 Edammer kaas 342, 353.
 Edele paarden 382.
 » schapen 426.
 Eénhoevigen 18.
 Eénslagstelsel 478.
 Egerländer vee 204.
 Ei 8, 40.
 Eiderstädter schaap 423.
 Eigenaar 484.
 Eigenerfde boerenstand 490.
 Eierstokken en Eileiders 40.
 Eigenlijke huid 26.
 Eigenschappen van het Rund 170.
 » » » Paard 368.
 » » » den Ezel 368, 419.
 » » » het Schaap 420.
 » » » de Geit 445.
 » » » het varken 447.
 Eiwitstoffen 4, 43, 108, 265.
 Eiwit. Omlopend 52.
 » orgaan- 52.
 » ruw of onzuiver 108.
 » voorraads- 52.
 » zuiver 108.
 Elastine 5.
 Electoraal schaap 425.
 Elleboogsgewricht 19.
 Elleboogsnitsteeksel 96.
 Email 370.
 Emboucher 208.
 Embryo 81.
 Emmenthaler kaas 342, 359.
 Emphytëose 487.
 Empress-centrifuge 317.
 Emulser 320.
 Endeldarm 29.
 Energy 63.

Engelsche paarden 400.
 Engelsche schapen 426.
 » varkensrassen 454.
 » veerassen 209.
 Enter 171.
 Epidemische ziekten 157.
 Epithelium 9.
 Equus asinus 368.
 » Bunchellii 368.
 » Caballus 368.
 » C. africanus 382.
 » C. asiaticus 382.
 » C. belgicus 382.
 » C. britannicus 382.
 » C. friscus 382.
 » C. germanicus 382.
 » C. hibernicus 382.
 » C. sequanus 382.
 E. hemonius 368.
 » onager 368.
 » taeniopus 368.
 » quagga 368.
 » zebra 368.
 Erf 356.
 Erfelijkheid 98.
 Escuriaal-schaap 425.
 Essex-varken 454.
 Eucasin 364.
 Evenwicht in het bedrijf 492.
 Ever 448.
 Excretiën 13.
 Exportslachterijen 462.
 Extensief bedrijf 477.
 Extensieve mesting 251.
 Extérieur 94.
 » van het paard 372.
 Ezels tamme 368, 419.
 » half 368.
 » wilde 368.
 Eringer vee 204.

F.

Familiën 87, 88.
 Favorite 212.
 Fédon 419.
 Fémelin-vee 205, 207.
 Fermenten 5.
 Fluorcalcium 7.
 Foetus 40, 81.
 Fogaras 395.
 Fokmethoden 88.
 Fokrassen 87.
 Fram-centrifuge 317.
 Frankenras 202.
 Fransche rundvee 205.
 Freiburger vee 202.
 Friedrich-Wilhelm stoeterij 403.
 Friesche kaas 342, 356.
 » paard 384.
 » rundvee 185.
 » schaap 429.

G.

Gayal 163.
 Galop 381.
 Gallen 378, 380.
 Gal 30.
 Galblaas 30.
 Galloway-rundvee 208.
 Galloway-koe 212.
 Galzuren 6.
 Garonne vee 206.
 Gascogne vee 206.
 Gaspeldoorn 131, 206.
 Gauer 164.
 Geappeld 374.
 Gebit van het Paard 369.
 » » » Rund 171.
 » » » Schaaap 421.
 » » » Varken 448.
 Geboorte 83.
 » onzijdige 83.
 » rechtzijdige 83.
 Gebreken der boter 337.
 » » kaas 361.
 » » melk 280.
 » » wol 442.
 Gebroeid hooi 121.
 Gebruik der fokdieren 104.
 » van het melkvee 264.
 » » » mestvee 364.
 » » » Paard 416.
 » » » Rund 264.
 » » » Schaaap 438.
 » » » Varken 462.
 » » » werkvee 366.
 » » » wol 443.
 Geconcentreerd voedsel 225.
 Gecondenseerde melk 363.
 Geconserveerde » 364.
 Gefractioneerde sterilisatie 286.
 Geïsoleerde plaats 476.
 Geit 445.
 Geitachtigen 159.
 Geitenteelt 445.
 Geldersche paard 386
 » rundvee 194.
 » schaaap 443.
 Geledingen 19.
 Gele kaas 357.
 » wortels 122.
 General stud-boek 394.
 Gemengde wol 423.
 Geraamte 14.
 » Deelen van 't 14.
 Germania-centrifuge 314.
 Gerst 123.
 Geslachten 86.
 Getikte kaas 352.
 Gevoelloosheid 78.
 Gevoelsindrukken 78.
 Gevoelstepeltjes 27.
 Gevolde wollen stoffen 443.
 Gewicht van het Paard 372.
 » » » Rundvee 173.

Gewicht van het Schaaap 422.
 » » » Varken 450.
 Gewrichten 19.
 » kogel- 19.
 » onvolkomen 19.
 » scharnier- 19.
 Gezondheid van dieren 156.
 Girard's roommethode 295.
 Glan-vee 203.
 Globulines 5.
 Glutenmeel 126.
 Glycoogeen 6, 55, 65, 70.
 Godolphin 394.
 Gooische boekweitteelt 481.
 Gotische veeras 202.
 Goudsche kaas 350.
 Graad van zuurheid 341.
 Graanbouw 478.
 Graanpletter 141.
 Graditz stoeterij 403.
 Granen 122.
 Gras 115.
 Grasboter 336.
 Grasbouw 478.
 Grashooi, zie hooi.
 Grimdarm 47.
 Groenvoeder 115.
 Groen mengvoer 117.
 Groninger Paard 384.
 » Schaaap 429.
 » Rundvee 181.
 Grondrente 490.
 Grootoorige varkens 491.
 Gruyère-kaas 342, 359.
 Guernsey-vee 217, 220.
 Gussandersche roommethode 294.
 Guste koe 171.

H.

Haarpapil 26.
 Haar winter- 27.
 » zomer- 27.
 Haarvaten 33.
 » -net 34.
 Hack of Hackney 390, 403.
 Haemaglobine 5.
 Haematine 5.
 Haksel 130.
 » -snijders 134.
 Halfbloed 89.
 » -paard 382, 390, 394, 402.
 Half-bred 394.
 Halligdal-vee 201.
 Halsbouw 418.
 Halve mesting 251.
 Hamel 421.
 Hampshire-down-schaaap 428.
 Hampshire-varken 455.
 Hamen 418.
 Hand 401.
 Handcentrifuge 301, 317.
 Handkaas 342.
 Hannoversche paarden 405.
 » schaaap 424.

Harde kaas 339, 359.
 Harmonische bouw 373.
 Harp 344.
 Hart 33.
 » -boezems 33.
 » kamers 33.
 » slag 35.
 Harz-vee 204.
 Hauwen 122.
 Haver 123.
 Hazenhak 379.
 Heedige wol 442.
 Heft 351, 361.
 Heideschapeu 422, 432.
 Heidschnucken 422.
 Heisnikken 188.
 Hengstig 408.
 Hengstveulen 369.
 Herdwick-schaap 423, 428.
 Hereford-vee 209, 216, 220, 226.
 Hereford-schaap 424.
 Herjendals-vee 201.
 Herkauwen 45.
 Herkauwende dieren 159.
 Herod 394.
 Herregards-vee 199.
 Hessische schaaap 424.
 Heukel 171.
 Heupgewricht 19.
 Hipper 321.
 Hitten 403.
 Hobbekaas 354.
 Hoefdieren 3.
 Hoefijzers 415.
 Hoektanden 14.
 Hoeven 380.
 Hokkeling 171.
 Holaders 35.
 Hollandsche koeien 193.
 Holsteinsche kaas 343.
 » karn 322.
 » paarden 405.
 Hongaarsche paarden 395.
 » stoeterijen 395.
 » varkens 453.
 Honger 59, 150.
 Honigklaver 361.
 Hooi 117.
 Hoornpit 170.
 Hoornschede 170.
 Hoornstof 5.
 Hoornstraal 415.
 Hoornvee 159.
 Hoornwand 415.
 Hopteelt 484.
 Horens 26, 170, 420, 445.
 Houtteelt 477.
 Hubback 212.
 Hui 338, 363.
 Huid 26, 156.
 Huidparasieten 156.
 Huisdieren 1.
 Hunter 403.
 Hygrometer 350.

I.

Iberische runderen 204.
 » varkens 456.
 IJslandsch schaaap 422.
 IJswaterkruik 331.
 IJzer en ijzerzouten 8, 53.
 Improved shorthorns 215.
 Inademing 37.
 Incestzucht 91.
 Indische varken 452.
 Individu 42.
 Individualpotenz 101.
 Individueele kenmerken 93.
 Industrie-landbouw 479, 482.
 Infantando-schapeu 425.
 Ingewanden 29.
 Inheemsche ziekten 157.
 Inkuilen van veevoeder 132.
 Inmaken van veevoeder 132.
 Intensief bedrijf 477.
 Intensieve landbouwstelsels 479.
 Intensieve mesting 251.
 Invloed van klimaat en grond 102.
 » » licht 76.
 » » warmte 74.
 Inzucht 89.
 Isodynamie der voedingsstoffen 68.

J.

Jacht-paarden 373, 403.
 Jersey-vee 217, 220.
 Jura-vee 207.

K.

Kaardenteelt 484.
 Kaas 337.
 Kaasbereiding 357.
 Kaasborden 354.
 Kaasdoek 346.
 Kaasfabrieken 358, 362.
 Kaasgom 364.
 Kaaskelder 349.
 Kaasketels 343.
 Kaaskit 364.
 Kaaskleursel 347.
 Kaaskop 353.
 Kaaslijm 364.
 Kaasmade 362.
 Kaasmes 344.
 Kaasmyt 362.
 Kaasopbrengst 362.
 Kaaspersen 346.
 Kaasschop 344.
 Kaasstof 337.
 Kaasvlieg 349, 362.
 Kaasvloot 352.
 Kaasvormen 345.
 Kaf 122.
 Kalf 171.
 Kalfroom 128, 236, 252.

Langstaartige schapen 423.
 Langhoornigen 209, 210, 217.
 Langstraatsch hooi 119.
 Latierboomen 414.
 Large breed 454.
 Lavanthaler vee 204.
 Lavoisy's karn 322.
 Leb en lebbereiding 337, 339.
 Lebferment 341.
 Lebkazen 337.
 Lebmaag 29, 46.
 Lebpoeder 339, 340.
 Lebvloeistof 339, 340.
 Lecithine 8.
 Lederhuid 26, 78.
 Lefeldt en Lentsch-centrifuge 300, 317.
 Leicester-schaap 424, 426, 433.
 Leidsche kaas 342, 354.
 Leven 42.
 Levendgewicht 148, 366.
 Levensduur 85.
 Levensverschijnselen 42.
 Lever 30.
 Leverslagader 35.
 Lichaamsdeelen van het paard 372.
 Lichaamsholte 29.
 Lichaamstemperatuur 73.
 Lichaamswarmte 73.
 Lid 321.
 Licht paard 382.
 Lijm 5.
 Lijmgevende stoffen 4, 5.
 Lijmgevend weefsel 9.
 Lijmphe 32.
 Lijmphvaten 33, 52.
 Limburger kaas 343.
 » vee 197.
 Limousin-vee 206.
 » -schaap 424.
 Limpurger vee 203.
 Lincoln-schaap 427, 435.
 Lindenhöfer-centrifuge 317.
 Lobooren 457.
 Longaders 35.
 Longen 29, 36.
 Lötsche veeslag 203.
 Luchtpijp 36.
 Lustre 441, 443.
 Lupinose 121.

M.

Maag 29, 44.
 Maagkolder 151.
 Maagsap 30, 48.
 Maalkalf 171.
 Maalpink 171.
 Maatglas voor kleursel 335.
 » » zout 337.
 Maatstok 95.
 Magere kaas 337.
 Mais 123.
 Malen van zaden 131.
 Manenschaap 423.

Mangelwortels 122.
 Margarine 337.
 Margarinekaas 363.
 Mariahofervee 204.
 Marschvarken 451.
 » vee 199.
 Mason 204.
 Mastenbroeksch vee 189.
 Matchem 394.
 Mauchamp schaastras 425.
 Meel van oliezaden 127.
 Meelmolens 141.
 Meiboter 336.
 Melkevers 127.
 Melasse 126.
 Melk-samenstelling 265.
 » vorming der 238, 276.
 Melkaderen 221.
 Melkbolletjes 265, 279.
 » opstijgende kracht der 295, 298.
 Melk-controle 293.
 Melken 278.
 Melkgistapparaat 281.
 Melkivoor 364.
 Melkklieren 276.
 Melkkoclers 290, 303.
 Melkmeetenimmers en -wegers 289.
 Melkmouten 290, 295.
 Melkonderzoek 268.
 Melkopbrengst 277.
 Melkpijpje 220.
 Melkspiegel 221.
 » klassen 221.
 » orden 222.
 Melksuiker 6, 265.
 Melkteemsen 289.
 Melktransportkannen 292.
 » kar 292.
 Melkvee-kenmerken 221.
 » rassen 220.
 » voeding 238.
 Melkvervalsching 269.
 Melkvleuten 295.
 Melkvloten 295.
 Melkweger 269.
 Melkzuur 6, 66.
 Melkzure gisting 133.
 Mélotte's centrifuge 314.
 Mergkool 117.
 Merghoudende wol 439.
 Merglooze » 439.
 Merinos 424, 425.
 Merk 369.
 Meszkircher vee 202.
 Mesten van kalver enz. 251.
 Mestvee-kenmerken 225.
 » rassen 220.
 » voeding 248.
 Métayage 488.
 Métayer 488.
 Methode v. beoordeeling 104.
 Métis 288.
 Mezöhegyes 395.
 Middelhoornigen 209.

Middenrif 29.
 Middle-breed 454.
 Miesbacher-vee 202.
 Mysost-kaas 360.
 Milt 36.
 Moederkoek 81.
 Moedermelk 84, 231.
 Moeragas-gisting 47.
 Moërveulen 369.
 Moes 117, 130.
 Moesmakers 138.
 Mohair 446.
 Möllthaler-vee 204.
 Mongolicza-varken 453.
 Montafunerdal-vee 201.
 Mosterdeelt 484.
 Mot 448.
 Mout 132.
 Mouten van graan 132.
 Moutkiemen 126.
 Mullassières 419.
 Muilieren 369, 419.
 Muilezels 369, 419.
 Mule, mulet en muleton 419.
 Mustangs 368.
 Muts. Zie Netmaag.
 Mutsenbollen 361.

N.

Nageboorte 84.
 Nagelkaas 357.
 Nahooi 120.
 Natuurrassen 87.
 Naweeën 84.
 Nazomerboter 336.
 Neckervee 203.
 Nederlandsch rundvee 178, 198.
 Nederlandsche paarden 384.
 » schapen 429.
 » varkens 457.
 Negretti schaafras 425.
 Net, groote 29.
 » , kleine 29.
 Netmaag 29, 44.
 Neufchâtelers kaas 342, 359.
 Neurende koe 171.
 Neusspiegel 170.
 Nieren 39.
 Nieuwmelk-boter 336.
 Nivernais-vee 208.
 Noordbrabantsch vee 196.
 Noordhollandsche kaas 342, 353.
 Noordhollandsch varken 457.
 » vee 191.
 Norfolkse dravers 403.
 Norfolk-schaap 424.
 Norfolkers stelsel 478.
 Norisch paard 382, 396.
 Norisch veeras 202, 204.
 Normale hoekstand der beenderen 378.
 Normandisch vee 205.
 Nucleïn 8.
 Nutrose 364.

O.

Oefening der organen 72, 103.
 Oforamento 487.
 Oldenburgsch paard 404.
 » vee 198.
 Omlopend kapitaal 470.
 Onager 368.
 Onderhoudsvoedsel 58, 71, 147, 260.
 Ondernemerswinst 492.
 Oncida-kaasketel 344.
 Ongehoord vee 197, 206, 218, 200, 201.
 Ontbitteren van lupinen 131.
 Ontwikkeling. Tijdperken van 84.
 Ontwikkelingsgeschiedenis 81.
 Onverbrandbare stoffen 4, 6.
 Onwillekeurige beweging 63.
 Oog 77.
 Oor 77.
 Oostersche paarden 382.
 Oostfriesch vee 198.
 Oostpruisisch paard 404.
 Opblazend voeder 151.
 Opbrengst 491.
 » boter 335.
 » kaas 362.
 Opfokken van kalver 230, 231.
 Opperhuid 26.
 Opperhuidswecfel 9.
 Opzuijing. Zie Resorptie.
 Orde 86.
 » bij het voeren 151.
 Organische stof 148.
 Orlov-paard 390, 394.
 Osseïne 5.
 Ouderdom 85.
 » van het paard 372.
 » » » rund 171.
 » » » schaaap 422.
 » » » varken 450.
 Oudmelk-boter 336.
 Overbeenen 380.
 Overerving 98, 101.
 Overgang van voeder 149.
 Overhoef 380.
 Overijselsch vee 189.
 Overloopen 229.
 Oververzadiging en Overvreten 151.
 Ovis Amon en O. arkar 420.
 » *Aries africana* 433.
 » » *asiatica* 433.
 » » *avernensis* 433.
 » » *batavica* 433.
 » » *germanica* 433.
 » » *hibernia* 433.
 » » *ibernica* 433.
 » » *ingevovenensis* 433.
 » » *ligeriensis* 433.
 » » *sodanica* 433.
 » *brachyura* 422.
 » » *steotopya* 423.
 » *dolichura* 423.
 » *leptura* en *O. platyura* 423.
 » *Musmon* 420.

P.

Paardenbillen 181.
 Paardenfokkerij in 't buitenland 393.
 » » » Nederland 384.
 Paardekracht 416.
 Paardenkrib 414.
 Paardenpizuur 6.
 Paardenrassen 381.
 Paardenstal 414.
 Paardenteelt 367.
 Paardevleesch 419.
 Pachtcontracten 487.
 Pachter 485.
 Pakpaard 402.
 Pancreatine 5.
 Papaverteelt 484.
 Paracaseïne 338.
 Parallelogramvorm 372.
 Parasieten van het paard 381.
 » » » rund 173.
 » » » schaaap 423.
 » » » varken 450.
 Parijzer boter 328.
 Pasteuriseeren van melk 286, 303, 318.
 » » » room 328.
 Pastinaken 122.
 Pedegree 215.
 Peesgal en Peesklap 380.
 Peeszelfstandigheid 73.
 Pezen 21.
 Peldersdust 246.
 Pens 29, 44.
 Pepsine 46.
 Peptonen 46.
 Peptonvoeder 128.
 Percherons 397.
 Perfect-centrifuge 311.
 Permasan-kaas 342.
 Permsch vee 200.
 Persvoeder 133.
 Peulen 122.
 Phosphorzure kalk 7, 53, 134, 234.
 » » » magnesia 7.
 » » » kali 8.
 » » » soda 8.
 Piemonteesch veeras 202.
 Piephak 379.
 Pijn 78.
 Pink 171.
 Pinzgauer paard 396.
 » » » vee 204.
 Pioscoop 270.
 Pis 39.
 Pishuid. Zie Piszak.
 Pisstof. Zie Ureum.
 Piszak 81.
 Pizuur 6.
 Plasmon 364.
 Plateel 332.
 Platruggen 457.
 Pletmachines 141.
 Pletten van zaden 131.
 Podolisch vee 202.

Poepen 188.
 Poland-chinavarken 456.
 Polderbouw 483.
 Poloponies 403.
 Pols 321.
 Polssnelheid 330, 331.
 Ponies 382, 403.
 Poolsch varken 424.
 Poortader 35.
 Portel 353.
 Potstal 156.
 Primitiefbundels 13.
 Prijs der voedermiddelen 128.
 Productiemiddelen 465.
 Productievoer 147.
 Protoplasma 8.
 Psychrometer 350.
 Ptyalin 5, 44.
 Pulpe 126.
 Pyreneënschaap 423

Q.

Quagga 368.

R.

Raapkaas 352.
 Rachitis 53, 119.
 Rambouillet-schaap 425.
 Rantsoenen voor jongvee 236.
 » » » kalver 232.
 » » » melkvee 238.
 » » » mestkalver 251.
 » » » mestvee 252.
 » » » paarden 411.
 » » » schapen 437.
 » » » varkens 459.
 » » » werkvee 260.
 Raskenmerken 92.
 Raspaarden 403.
 Reebeen 479.
 Regelmaat bij het voeren 151.
 Regeneratief-voorwarmer 304.
 Reinculturen 327.
 Remontepaarden 389, 393, 404.
 Renpaarden 395.
 Reparatie 467.
 Reparatiemateriaal 67.
 Resorptie 50.
 Reuk 77.
 Renkstoffen 108.
 Rhön-schaap 424.
 Rier 171.
 Rijenteelt 482.
 Rijn-schaap 424.
 Rijpaarden 403, 406.
 Rijpen van kaas 347.
 Rijzers en Rimpelkorst 361.
 Roede 79.
 Roerhek 344.
 Rogge 123.
 » » » als groenvoer 117.
 Roggedraf 126.
 Romaansch vee 202.

Romaansche varkens 454.
 Roode hoornloozen 218.
 Room 269.
 Roomboterfabriek 319.
 Roomen en Roommethoden 294.
 Roomlepels 297.
 Roommeters 269.
 Roomvaten 294.
 Roquefort-kaas 444.
 Rosensteiner vee 203.
 Ruizig 449.
 Runderen en Runderachtigen 159.
 Rundveerassen 174.
 Rundveeteelt 159.
 Rundvleesch 384.
 Russische paarden 394.
 Ruwvoer 147.
 Ryland-schaap 424.

S.

Sabelbeenig 189, 378.
 Salers-vee 207.
 Salzburger vee 204.
 Samenstelling van bloed 40.
 » » landbouwdieren 3, 40.
 » » melk 265, 293.
 » » melkvet 268.
 » » vleesch 41.
 » » der voedermiddelen 494.

Saupi 164.
 Sapi 164.
 Sardinische schaaap 423.
 Sarlabot-vee 206.
 Sarmatisch vee 200.
 Scandinavische runderen 200.
 Scanno-kaas 445.
 Schaapkaas 444.
 Schaapmelk 266.
 Schaapvleesch 443.
 Schadelijke dieren van 't Paard 381.
 » » » 't Rund 173.
 » » » 't Schaaap 422.
 » » » 't Varken 450.

Schaaphuid, zie vruchthuid.
 Schapenrassen 422.
 Schapenteelt 420.
 Scharige ossen 171.
 Scheede 40.
 Scheergewicht 443.
 Scheinfelder-vee 203.
 Schep-kaas 353.
 Scheren van paarden 414.
 » » schapen 443.
 » » vee 156.

Scherpruggen 457.
 Schimmels 374.
 Schnitzel 126.
 Schommelkarn 323.
 Schotsche centrifuge 317.
 Schotten 171, 352.
 Schouderblad en Schoudergewricht 15, 19.
 Schrab-mes 356.
 Secretiën 5, 13.

Separators 299.
 » van Dr. De Laval 306.
 Sham 394.
 Shire-horse 401.
 Shorthorns, zie korthoorns.
 Shropshire-schaaap 428.
 Silicische schaaap 426.
 Simmenthaler-vee 202.
 Sylhetaansche koe 163.
 Syrische schaaap 423.
 Slachtgewicht 366, 443, 463.
 Slagaders 33.
 Slagen 86.
 Slagentellers 302.
 Slagroom 320.
 Slappe mesting 255.
 Sleeswijk-Holsteinsch vee 198.
 Slijm en Slijmklieren 30.
 Slijmigheid der melk 285.
 Smaakzin 77.
 Smaalenenevee 199.
 Small-breed 454.
 Smalstaartschaaap 423.
 Smeerkliertjes 27.
 Smerige boter 331.
 Smoldekoppen 432.
 Snelmesten 258.
 Snijden van knollen enz. 130.
 Snijtanden 14.
 Snuf 374.
 Somatose 364.
 Soortelijk gewicht van afger. melk 320.
 » » » melk 268.
 » » » melkvet 269.
 » » » vetvr. dr. st. 269.

Soorten 86.
 Sologne-schaaap 424.
 Som der voedingsstoffen of eenheden 115.
 Sopketel en Sopkoken 132.
 Southdown-schaaap 428.
 Spat 379.
 Speculatieve bouwrij 479.
 Speeksel 30, 44.
 » -klieren 30.
 Speenen. Zie afwennen.
 Spek 462.
 Spekvarkens 457, 459.
 Sperma 39, 79.
 Spermatozoiden 40, 80.
 Spessart-vee 203.
 Spieren 20.
 Spierkracht 63.
 Spiervezels 13.
 Spierweefsel 12, 66.
 Sus asiaticus 456.
 S. celticus 456.
 S. chinensis 448.
 S. ibericus 456.
 S. indicus 448.
 S. pliciceps 448.
 S. scrofa ferus 448.
 Spijsvertering 29, 43.
 Splitsing van stoffen 54.
 Spooling 127.

Spoeling gedroogde 127.
 » koeken 127.
 » mesterij 266.
 Spontane verandering 101.
 Sprong 381.
 Spronggewricht 17, 378.
 Stalboter 336.
 Stalinrichting 154.
 Stallucht 154.
 Staltemperatuur 155.
 Stamboek 99.
 Stap 381.
 Stapel en stapeltjes 441.
 Steenbillen. Zie paardebillen.
 Steilooeren 457.
 Stekelharigen 374.
 Steppenvee 200.
 Steriliseeren 286.
 Steunsels 415.
 Stier 171.
 » kenmerken 227.
 Stikken 432.
 Stikstofbepaling 108.
 Stikstofn. verb. 4, 108.
 Stikstofvr. » 6.
 Stilton-kaas 342, 359.
 Stoeterijen 395, 398, 403, 408.
 Stoeterij te Borculo 388.
 Stofwisseling 50.
 Stolsche kaas 350.
 Stompstaart-schaap 423.
 Stoomen van veevoeder 131.
 Stoppelboter 336.
 Stoppelknollen 122.
 Stoomturbine 310.
 Stootkarn 321.
 Stremmen 338, 342.
 Stremmingstijd 341.
 Strengtjes wol 441.
 Strönholms 199.
 Siroo 121.
 Strooisel 156.
 Stroop of melasse 126.
 Suffolk-paard 402.
 Surrogaten van moedermelk 235.
 Suffolk-schaap 426.
 » -varkens 454.
 Sussex-vee 216.
 Swartz-stelsel 296, 298.
 Szalontaer-varken 453.

T.

Tabaksteelt 484.
 Tamworth-varken 455.
 Tandbeen 370.
 Tandden van het paard 369.
 » » » rond 171.
 » » » schaap 421.
 » » » varken 449.
 Tandwisseling 172, 371, 421, 449.
 Tarpans 368.
 Tarwe 123.
 Tarwedraf 126.
 Tarweteelt op rivierklei 481.

Tarweteelt Zeeuwsche 483.
 Tastgevoel 78.
 Taunis-vee 204.
 Taurus 166.
 Temperatuur bij het kaasmaken 341.
 » » » karnen 329.
 Temperatuurgevoel 78.
 Tesselsche kaas 444.
 » schaap 430.
 Terugslag. Zie Atavismus.
 Thelemarken-vee 201.
 Thorough-bred 394.
 Thyrsine 5.
 Tijd van voederen 151.
 Tijdkoe 171.
 Tijn of tien 324.
 Tijdperken van mesting 242.
 Tijgerharigen 374.
 Tijgerpaard 368.
 Tiroler-vee 204.
 Tochtigheid 79.
 Toebereiding van veevoeder 130.
 Toeneming in levendgewicht 233, 251,
 257, 258, 259.
 Toestellen voor melkonderzoek 269.
 Tondernsche vee 198.
 Topinamboers 122.
 Tourache-vee 208.
 Trakehnen 403.
 Trakehners 404.
 Trekkend paard 72.
 Trekpaarden 406.
 Trommelzucht 151.
 Troponafval 128.
 Troquar 45, 263.
 Tscherkessen-paard 394.
 » -schaap 424.
 Tusschencilstof 8.
 Twaalfvingerige darm 29.
 Tweehoevigen 18.
 Tweeslagstelsel 478.
 Twentsche rogggebouw 481.
 Twinter 171.

U.

Uienteelt 484.
 Uier 221.
 Uitademing 37.
 Uiterwaardsch hooi 119.
 Uitgeademde lucht 38.
 Uitluichten van melk 291.
 » » room 305, 329.
 Uitkomsten van het bedrijf 491.
 Uitroomingsgraad 298, 302, 319.
 Uitwerpselen 153.
 Ureum 6, 55.
 Urine, Urineblaas en Urineleiders 39.
 Urochs en Urus 166.
 Utrechtsche paard 387.
 » rundvee 195.

V.

Vaarskalf 171.
 Vaathuid 81.

Vare koe 171.
 Varkensteelt 447.
 Varkensvleesch 462.
 Vast kapitaal 465.
 Veebascule 366.
 Vee der boerderijen 469.
 Veehouderij 480.
 Vee voor twee of meer doeleinden 227.
 — kenmerken 227.
 — rassen 220.
 Veelhoevig 18.
 Veerkrachtig weefsel 10.
 Veevoeder 107.
 Veluwe-schaap 433.
 Vendée-vee 206.
 Venhooi. Zie hooi.
 Verbeteringen in de kaasbereiding 357.
 Verbrandbare stoffen 3.
 Verbrande boter 331.
 Verbranding van lichaamsdeelen 54.
 Verduurzaamde melk 364.
 Verbrandingswarmte 68.
 Vergiftige planten 158.
 Vergiftiging 158.
 Vergoeding voor algem. verbeteringen 489.
 Verhouding der lichaamsdeelen 98, 224,
 225, 227, 407.
 Verhuren van werktuigen 474.
 Verpachting 487.
 Verpleging van vee 153.
 Versche boter 336.
 Verteerbaarheid 48, 109.
 » van eiwit enz. 109.
 » » zetmeel 153.
 Vervanging der voedingsstoffen 63, 68.
 Vervetten 60, 73.
 Vervoer van producten 475.
 Verwerpen der vrucht 83.
 Verwilderde paarden 368.
 » schapen 421.
 Verzadiging 150.
 Verzien 101.
 Vet 6.
 Vetgehalte van boter 337.
 » » vee 364.
 » » voedermiddelen 109.
 Vetgrepen 366.
 Vetmesting 250.
 Vette kaas 350.
 Vetweefsel 10.
 Vetweiderij 257.
 Vetzuren 268.
 Vetzweet 441.
 Victoria-centrifuge 317.
 Vierskalf 171.
 Vierslagstelsel 478.
 Vijfslagstelsel 478.
 Viltige wol 442.
 Viscositeit der melk 300.
 Visch 230.
 Vischige boter 337.
 Vlaamsche bouwerij 481.
 » schaaap 431.
 » paard 399.

Vlaamsche vee 195, 199, 205.
 Vleeschmeel 127, 197, 440.
 Vleeschmesting 250.
 Vleeschstukken 365.
 Vleeschvarkens 462.
 Vleeschwaarde 365.
 Vlies 441.
 Vluchtige vetzuren 268.
 Voeder 107.
 Voederbepaling 147.
 Voederreinhoud 70, 115.
 Voeders in den winter 244.
 » » » zomer 242.
 » » Saksen 245, 254.
 » van jongvee 236.
 » » kalver 231.
 » » melkvee 238.
 » » mestvee 248.
 » » paarden 409.
 » » rundvee 230.
 » » schapen 436.
 » » varkens 459.
 » » werkvee 260.
 Voeding in het moederdier 105.
 Voedermiddelen 43, 107, 494.
 Voedingsstoffen 43, 107.
 Voedingsverhouding 61, 113, 494.
 Voedingsverrichtingen 42.
 Voedernormen voor kalver 232.
 » » melkvee 240.
 » » mestvee 253.
 » » paarden 411.
 » » schapen 437.
 » » varkens 459.
 » » werkvee 261.
 Voederregeling 150, 261.
 Voederwijze 261.
 Voederwisseling 148.
 Voeling 211.
 Vogelsberger vee 204.
 Voigtländer vee 204.
 Volbloed 89.
 Volbloedpaard 382, 394.
 Volle mesting 251.
 Voorhuid 80.
 Voorwarmers 303.
 Vorming van 't geslacht 99.
 » » lichaamsdeelen 60.
 » » melk 63, 276.
 » » vet 62, 249.
 » » vleesch 62, 250.
 Vossekoppen 432.
 Voortplantingsorganen 39.
 Vrije bouwerij 479.
 Vroegrijp en vroegrijph. 92, 103, 213, 435.
 Vrucht 40, 80.
 Vruchthuid 81.
 Vruchtwater en Vruchtvliezen 81.
 Vruchtwisselingstelsel 479, 481.

W.

Waarnemingen bij het voederen 152.
 Wagenpaarden 403.

Wales-schaap 423.
 » -vee 218.
 Wandelende arbeiders 471.
 Warmbloedige paarden 382.
 Warmocerijen 484.
 Warmwaterkruik 331.
 Water. Bestanddeel der dieren 3.
 Waterdenen 405.
 Watervaten 36.
 Weeën 83.
 Weefsels 8.
 Weefselsap 51.
 Wei 338, 363.
 Weiboter 336, 363.
 Weidebouw 478.
 Weidegang 152.
 Weil 403.
 Weiproteïne 338.
 Weiketel 355.
 Welsler bonten 198.
 Wensleydale-schaap 426.
 Werkige wol 442.
 Werktuigen 470.
 » ter bereid. v. veevoeder 134.
 Werkvee-kenmerken 226.
 » -rassen 220.
 Westersche paarden 382, 395.
 Westphalische varkens 451.
 Wicklow-schaap 423.
 Wiegkarm 323.
 Wijnbouw 477.
 Wilde paarden 368.
 » runderen 166.
 » varkens 447.
 Willekeurige bewegingen 63.
 Wiltshire-schaap 424.
 Winterboter 336.
 Wisent. Zie Bison.
 Wisselbouw 478, 481.
 Witkoppen 183.
 Witte lijn 415.
 Wol 438.
 Woldjer ras 184.
 Wolhaar 424, 439.
 Wollen stoffen 443.
 Wortels 122.
 Wortelsnijders 136.
 Woudrassen 424.
 Wringkaas 352.
 Wringkuij 355.
 Wringtobbe 350.
 Wrongel 338.
 » -brekers 344.
 » -molens 345.
 » -roerders 344.
 » -snijders 344.

Y.

Yak 163.
 Yorkshire-varken 455, 457.

Z.

Zaad 39, 79.
 Zaadklieren 40.
 Zaadlichaampjes 80.
 Zaadspiegel 221.
 Zackel-schaap 423.
 Zaden 122.
 Zakpers 356.
 Zaupeel-schaap 424.
 Zebra 368.
 Zeeluitig 418.
 Zemel 127.
 Zeeuwsch paard 386.
 » vee 195.
 Zenuwen. Bewegings- 27.
 » Gemengde 27.
 » Gevoels- 27.
 Zenuwstelsel 27.
 Zenuwweefsel 13.
 Zeug 448.
 Ziekten van het paard 381.
 » » » rund 173.
 » » » schaaap 422.
 » » » varken 450.
 » » vee 157.
 Ziger-kaas 360, 363.
 Zillerthaler vee 204.
 Zindelijkheid 282.
 Zintuigen 27, 77.
 Zoetemelksche kaas 350.
 Zoete wei 235, 363.
 Zomerboter 336.
 Zomerstalvoeding 152.
 Zool 415.
 Zout. Hoedanigheid van 332.
 Zoutbarstjes 361.
 Zouten van boter 332.
 » » kaas 347.
 Zoutmaatglas 332.
 Zuidhollandsch vee 193.
 Zuivelbereiding 264.
 Zuivelfabrieken 287.
 Zuiver ras 89.
 Zuivering der huid 156.
 » » lucht in den stal 155.
 Zure-melkkaas 337, 342, 360.
 Zuren van melk 324.
 » » room 326.
 Zure wei 235.
 Zuurstof 54.
 Zuurwekker 326.
 Zuurworden der melk 282.
 Zwaben-Beiersch vlekvee 203.
 Zware paarden 382, 391, 396.
 Zwartblaard vee 183.
 Zwartkoppig schaaap 423.
 Zweedsche centrifuge 306.
 Zweetklieren 27.
 Zwitsersche geiten 446.
 Zwitsersch schaaap 423.
 » vee 201, 202.