RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN

VOEDERPROEF MET MELKVEE OMTRENT DE VOEDERWAARDE VAN KUNSTMATIG GEDROOGD GRAS

DOOR

N. D. DIJKSTRA

(Ingezonden 23 Augustus 1939)

Inleiding

Kort geleden, toen wij verslag uitbrachten over de verteerbaarheid van kunstmatig gedroogd gras [1]), maakten wij er reeds melding van, dat met hetzelfde materiaal een voederproef met melkvee genomen werd.

Ten behoeve van deze proef werd, in overleg met de Commissie voor kunstmatig grasdrogen, van 7 Mei tot en met 22 Juni 1938 van de dagelijksche productie der drogerij (type Kaloroil) te Burum (Fr.) een vast percentage beschikbaar gesteld. Dit materiaal, dat afkomstig was van twaalf verschillende landbouwers, bestond derhalve uit voorjaarsgras en stelde als het ware een groot monster voor van al het gras, dat in de genoemde periode te Burum werd gedroogd.

Bij deze proef, welke in samenwerking met Prof. Dr. E. BROUWER werd opgezet en in den winter 1938—1939 op de Proefzuivelboerderij werd genomen, werd met behulp van twee groepen melkkoeien nagegaan hoeveel van het krachtvoeder in een rantsoen met enkel hooi als ruwvoeder, kan worden vervangen door een bepaalde hoeveelheid kunstmatig gedroogd gras en tevens in hoeverre de hoeveelheid hooi hierbij vermindering moet ondergaan.

Algemeene opmerkingen

Proefdieren. De proef werd genomen met 24 tuberculosevrije, zwartbonte herfstkalvers. De indeeling in twee groepen, elk van 12 dieren, vond plaats op grond van ettelijke opbrengstbepalingen van melk, vet en vetvrije droge stof, welke voor den aanvang der voorperiode waren verricht. Bovendien werd bij deze indeeling rekening gehouden met het levend gewicht, den leeftijd en den kalftijd, alsmede met de maximale hoeveelheid hooi, welke elke koe naast haar krachtvoer vermocht op te nemen en waarnaar wij ons

---

[1]) BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. landbk. Onderz.* 45*C* (1939) 119; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 225; *Off. Org. F.N.Z.* 34 (1939) 213.

43630

reeds gedurende eenigen tijd voor de indeeling trachtten te oriënteeren (tabel 1).

TABEL 1

Groep I (gedroogd gras)					Groep II (contrôle)				
Koe n°.	Levend gewicht (kg)	Leeftijd	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)	Koe n°.	Levend gewicht (kg)	Leeftijd	Kalftijd	Gegeten hoeveelheid hooi per dag (kg)
8	624	5	19 Oct.	13	1	546	4	2 Nov.	11
13	592	5	8 Nov.	12	3	634	6	22 Oct.	17
36	564	4	12 Oct.	13	5	633	6	1 Nov.	14
40	588	7	20 Oct.	15	6	621	6	22 Oct.	15
41	624	5	7 Oct.	14	11	630	6	22 Oct.	14
44	489	4	15 Oct.	11	24	624	7	21 Oct.	17
45	601	4	6 Oct.	17	38	639	6	5 Oct.	17
47	632	7	12 Oct.	17	43	568	4	14 Oct.	12
49	610	5	21 Oct.	13	57	579	7	26 Oct.	10
52	593	7	16 Oct.	13	60	566	5	22 Nov.	13
55	587	4	21 Nov.	9	64	526	4	21 Nov.	10
58	578	5	20 Nov.	13	66	560	4	25 Nov.	11
Gem.	590	5,2		13,3	Gem.	594	5,4		13.4

Proefindeeling. In verband met de twee verschillende partijen kunstmatig gedroogd gras, welke tot proefvoeder dienden, werd de hoofdperiode verdeeld in een tweetal onderperioden, zoodat de proefindeeling de volgende was:

Voorperiode (gelijk voer): 22 Dec.—18 Jan., dus 27 dagen;

Hoofdperiode I (verschillend voer): 30 Jan.—25 Febr., „ 26 „ ;
„ II („ „): 25 Febr.—25 Mrt., „ 28 „ ;

Naperiode (gelijk voer): 1 Apr.—29 Apr., „ 28 „ .

Waarnemingen. *Melk-, vet- en vetvrije-droge-stof-opbrengst.* De hierop betrekking hebbende bepalingen werden voor elke koe twee malen per week verricht, telkenmale in de melk van twee, op elkaar volgende etmalen, d.i. dus 4 etmalen per week. Tevens werd ter contrôle ook de mengmelk per groep onderzocht.

Botervet. Eens per week werden bepalingen verricht in het mengvet der groepen.

Wegingen der koeien. Ook deze vonden ééns per week plaats en bovendien nog op drie achtereenvolgende dagen aan het eind der voorperiode en eveneens vlak voor den aanvang der naperiode.

Voedermiddelen. Hiervan werden dagmonsters aangelegd; d.w.z. dat er regelmatig kleine hoeveelheden werden verzameld, waaruit aan het eind der perioden monsters voor onderzoek werden getrokken.

Bloed. Slechts één maal werd bij enkele koeien bloed onderzocht. Het werd 's ochtends, tusschen 10 en 11 uur, uit den melkader gewonnen. Om stolling te voorkomen werd het in een weinig oxalaat opgevangen. Na centrifugeeren werden in het bloed-plasma carotine- en vitamine-A-bepalingen verricht.

Stoornissen. Op 13 Februari werd koe N°. 40 uit groep I (gedroogd gras) ziek en moest op 1 Maart definitief uit de proef worden verwijderd. Hierdoor zagen wij ons bij de uitwerking der proef genoodzaakt deze koe gedurende de geheele proef uit te schakelen. Bijgevolg hebben dus alle gegevens van groep I (gedroogd gras) betrekking op 11 dieren. Behalve deze ernstige storing, traden nog enkele malen lichte ongesteldheden op, waardoor eenige monsterdagen van enkele koeien moesten worden uitgeschakeld.

Het proefvoeder

Zooals gezegd, vormde het ons ter beschikking gestelde kunstmatig gedroogde voorjaarsgras een groot monster van al het gras, dat gedurende het tijdvak van 7 Mei tot en met 22 Juni 1938 te Burum was gedroogd. Daar het afkomstig was van twaalf verschillende landbouwers, waarvan de meeste bovendien nog gras van meerdere perceelen en verschillende maaidata hadden laten drogen, bestond ons proefmateriaal uit niet minder dan 32 partijtjes. Van al deze afzonderlijke partijen zijn aan het Rijkslandbouwproefstation te Wageningen monsters geanalyseerd. Aan de hand van deze analysecijfers hebben wij het materiaal in 3 groote partijen ingedeeld, waarvan elk ongeveer $^1/_3$ gedeelte van de, uit 440 balen bestaande, totale partij uitmaakte. Het betrof:

a. gras met hoog gehalte aan eiwitachtige stof,

b. gras met gemiddeld gehalte aan eiwitachtige stof,

c. gras met laag gehalte aan eiwitachtige stof.

Bij onze voederproef hebben slechts de beide eerstgenoemde partijen als proefvoeder gediend en wel het eiwitrijke gras in hoofdperiode I en het gedroogde gras met gemiddeld eiwitgehalte in hoofdperiode II.

Het gedroogde gras, dat reeds dadelijk in het voorjaar naar Hoorn was

verzonden in balen van ± 24 kg, werd daar na aankomst op een drogen zolder opgetast, waar het in gedempt licht heeft gelegen tot het oogenblik, waarop het werd vervoederd.

De gemiddelde samenstellingen der beide partijen gedroogd gras zijn opgenomen in tabel 2.

Zooals uit deze tabel blijkt, bevatte het gras, dat in hoofdperiode I is vervoederd, belangrijk meer eiwit dan dat uit hoofdperiode II. Hier staat echter tegenover, dat het eiwitrijkste gras ook tevens het hoogste gehalte aan ruwe celstof bevatte. Voor verdere bijzonderheden verwijzen wij naar tabel 2.

Tegenover het proefrantsoen, waarin naast het gedroogde gras nog krachtvoeder en hooi voorkwamen, werd geplaatst een rantsoen met enkel hooi en krachtvoeder. Hieruit volgt, dat, zooals in de inleiding ook reeds is vermeld, de voederwaarde van het gedroogde gras werd vergeleken met die van krachtvoeder en hooi. Bij deze voederproef deden dus zoowel het *hooi* als het *krachtvoeder* niet alleen dienst als *grondrantsoen*, maar ook als *proefrantsoen*.

In hoofdperiode I werd hooi gevoederd uit den 4den berg. Dit was afkomstig van twee, aan elkaar grenzende, vrij laag gelegen stukken grasland ten Westen van Hoorn; deze worden afwisselend geweid en gehooid; de bodem bestaat hier uit veen.

Het gras werd op 2 en 3 Juni 1938 bij koel, winderig weder gemaaid. Gedurende het hooien was het mooi, zonnig weder met weinig wind, terwijl er gedurende dezen tijd practisch geen regen is gevallen. Op 8 Juni werd het hooi in hoopen gezet en vervolgens werd het geleidelijk van 13 tot 23 Juni in de schuur gereden, waar het op een berg oud hooi werd opgetast. Om broei tegen te gaan waren in den berg twee kokers geplaatst. Op 1 Juli werd een laag hooi ter dikte van ruim 1 m op het proefhooi gebracht.

Het hooi heeft licht gebroeid. Het had tijdens de voederproef in het midden een lichten broeigeur, aan de randen hier en daar versch hooiaroma. In het midden was het hooi lichtbruin van kleur; aan den rand had het de groene kleur in hooge mate behouden. Het materiaal was fijn en niet muf, stoffig of schimmelig.

Daar dit hooi aan het einde van hoofdperiode I nog niet geheel vervoederd was, deed het ook nog dienst als proefhooi gedurende eenige dagen van hoofdperiode II (periode II*a*: 25 Februari—4 Maart 1939).

In het tweede gedeelte van hoofdperiode II (periode II*b*: 4 Maart—25 Maart 1939) werd hooi gevoederd uit den 2den berg. Het was afkomstig van een vrij laag gelegen stuk grasland ten N.W. van Hoorn; ook dit wordt afwisselend geweid en gehooid en ook hier bestaat de bodem uit veen.

Het gras werd ongeveer 9 Juni 1938 gemaaid. Gedurende het hooien, waarbij koud, winderig weder en weinig zon met mooi, windstil zomerweder afwisselde,

TABEL 2

Samenstelling (%) van de droge stof der bestanddeelen der proefrantsoenen

	No.	Droge stof	Samenstelling der droge stof								
			Eiwitachtige stof	Vetachtige stof	Zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
			Kunstmatig gedroogd gras								
Hoofdperiode I	2647	87,24	17,75	—	45,98	25,66	10,61	14,07	12,78	9,78	55,70
„ II	2776	85,49	14,89	—	54,95	20,28	9,88	12,07	10,44	8,18	61,37
			Hooi								
Hoofdperiode I	2646	83,32	12,10	—	48,87	29,43	9,60	9,40	7,15	4,74	44,24
„ II*a*	2674	82,61	12,49	—	47,91	29,68	9,92	9,89	7,38	4,98	43,87
„ II*b*	2675	83,33	11,24	—	48,28	31,82	8,66	8,86	5,87	4,16	39,37
Gemiddeld hoofdperiode II . . .	—	83,15	11,55	—	48,18	31,30	8,97	9,11	6,24	4,36	40,47
			Krachtvoedermengsel								
Hoofdperiode I en II*a*	2654	88,96	29,19	5,53	48,35	10,30	6,63	27,74	24,70	23,26	76,99
„ II*b*	2683	88,63	27,89	5,29	49,79	10,40	6,63	26,48	23,52	22,13	77,39
Gemiddeld hoofdperiode II . . .	—	88,72	28,23	5,35	49,40	10,37	6,63	26,81	23,83	22,42	77,28
			Eiwitrijk krachtvoeder								
Hoofdperiode II*a*	—	90,49	56,66	7,37	21,78	6,18	8,01	54,39	51,00	48,72	79,37
„ II*b*	2685	89,14	51,93	6,47	26,99	6,53	8,08	49,81	46,77	44,65	81,06
Gemiddeld hoofdperiode II . . .	—	89,47	53,09	6,69	25,71	6,45	8,06	50,93	47,80	45,65	80,64

is er weinig of geen regen gevallen. Omstreeks 20 Juni werd het hooi aan rooken gezet en van 25 Juni tot 2 Juli geleidelijk ingehaald. Na ongeveer 10 dagen kwam op dit hooi een laag ander hooi ter dikte van ongeveer $1^1/_2$ m en hierop later nog weer stroo.

Het hooi heeft vrij sterk gebroeid. In het midden had het een prikkelenden broeigeur, aan de randen nog iets versch hooiaroma. Midden in den berg was een plek van ongeveer 2 bij 2 m, waar het hooi donkerbruin was; van daar uit werd naar de randen de bruine kleur geleidelijk lichter, terwijl de rand nog vrij veel groen bevatte. Het materiaal was middelfijn en practisch niet muf, stoffig of schimmelig.

In tabel 2 is de samenstelling van beide hooisoorten opgenomen. Hierbij dient opgemerkt, dat van het eerstgenoemde hooi zoowel in hoofdperiode I als in II*a* een apart monster is genomen en verder, dat met behulp van de hoeveelheden en de samenstelling der in de perioden II*a* en II*b* gevoederde hooisoorten een gemiddelde is berekend voor het, gedurende de geheele hoofdperiode II, gevoederde hooi.

Het in hoofdperiode I gevoederde krachtvoedermengsel bestond uit 1 deel suikerpulp, 1 deel palmpittenmeel, 1 deel maismeel, 1 deel gerstemeel, 1 deel lijnmeel en 2 deelen grondnotenmeel; er werd 1 % keukenzout en 1 % geslibd krijt aan toegevoegd. Ook in hoofdperiode II*a* bleef de samenstelling van het geconcentreerde voeder ongewijzigd; bij den aanvang van periode II*b* werd in het mengsel 1 deel grondnotenmeel vervangen door 1 deel sojameel (niet ontvet).

De in tabel 2 opgenomen samenstelling van de krachtvoedermengsels werd berekend uit de analysen der afzonderlijke bestanddeelen.

Tenslotte is in tabel 2 nog opgenomen de samenstelling van een eiwitrijk krachtvoedermengsel, dat slechts in hoofdperiode II aan de koeien uit de grasgroep (I) werd verstrekt. In periode II*a* bestond het enkel uit grondnotenmeel, in II*b* uit $^3/_4$ deel grondnotenmeel en 1 deel sojameel; aan beiden waren weer 1 % keukenzout en 1 % geslibd krijt toegevoegd.

Zoowel van het gedroogde gras als van het hooi werden groote monsters genomen, welke op *verteerbaarheid* werden onderzocht. Bij het gedroogde gras hadden wij het voordeel, dat wij deze monsters reeds te voren konden nemen, zoodat wij de uitkomsten van de verteringsproeven met het gedroogde gras [1]) reeds beschikbaar hadden bij den aanvang van de gedroogd-gras-voedering aan melkvee. De monsters hooi daarentegen konden pas tijdens de voedering worden genomen, zoodat de uitkomsten van de verteringsproeven met dit materiaal pas na afloop van de voederproef bekend werden, waardoor wij de

[1]) Brouwer, Dijkstra, *Versl. landbk. Onderz.* 45*C* (1939) 119; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 225; *Off. Org. F.N.Z.* 34 (1939) 213.

voederwaarde van het proefhooi uit voorloopige analysen van boormonsters moesten berekenen met behulp van de door ons vroeger opgestelde formules en nomogrammen voor de voederwaarde van Nederlandsche hooisoorten [1]).

Zoowel de verteerbaarheid van het gedroogde gras als die van het hooi werd met behulp van drie jonge schapen bepaald, n.l. de hamels I, III en IV. De gewichten van de dieren verschilden onderling slechts weinig en bedroegen ± 80 kg. Iedere verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 6 à 8 dagen.

Van beide soorten proefmateriaal ontving elk der hamels per dag 1,200 kg, met uitzondering van hamel IV, die van het gedroogde gras 1,500 kg opnam. Zoowel naast het gedroogde gras als naast het hooi werden geen andere voedermiddelen toegediend; wel ontving elk dier per dag 5 g keukenzout door zijn drinkwater.

TABEL 3

Kunstmatig gedroogd gras en hooi. Samenstelling der droge stof (%)

	N°.	Droge stof	Samenstelling der droge stof					
			Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
			Kunstmatig gedroogd gras					
Eiwitrijk, V 50	2552/2555	85,74	89,08	17,62	46,44	25,02	10,92	14,45
Gemiddeld eiwitgehalte, V 51	2560/2563	83,00	90,27	15,53	52,80	21,94	9,73	12,82
			Hooi					
Afkomstig uit den 4den berg, V 55	2687/2688	85,55	89,84	12,29	48,25	29,30	10,16	9,61
Afkomstig uit den 2den berg, V 56	2695/2696	85,86	91,03	11,36	48,23	31,44	8,97	9,08

De verkregen uitkomsten zijn weergegeven in de tabellen 3 en 4. Wat de verteerbaarheid van het gedroogde gras betreft, verwijzen wij naar het hierover verschenen verslag. Zooals uit tabel 3 blijkt, was de scheikundige samenstelling van het hooi, gevoederd in hoofdperiode I (uit den 4den berg) iets

[1]) Brouwer, Dijkstra, *Versl. landbk. Onderz.* 44*C* (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 7.

TABEL 4

Kunstmatig gedroogd gras en hooi. Verteringscoëfficienten

		Levend gewicht (kg)	Opgenomen droge stof (kg per dag)	Verteringscoëfficienten						
				Droge stof	Organische stof	Eiwitachtige stof	Vet- + zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Werkelijk eiwit
				Kunstmatig gedroogd gras						
Eiwitrijk, V 50	Hamel I	79	1,018	71,8	74,8	72,3	75,5	75,1	47,3	69,8
	„ III	79	1,025	72,6	75,9	69,9	76,6	78,8	45.5	67,7
	„ IV	79	1,261	73,9	76,7	73,7	77,3	77,5	51,3	71,1
	Gemiddeld	79	1,101	**72,8**	**75,8**	**72,0**	**76,5**	**77,1**	48,0	**69,5**
Gem. eiwitgehalte, V 51	Hamel I	77	0,992	76,2	79,0	70,8	81,9	77,8	50,3	69,7
	„ III	80	0,995	74,2	77,1	66,6	79,8	78,0	47,3	63,1
	„ IV	79	1,232	77,4	80,0	72,8	82,5	79,1	52,2	70,5
	Gemiddeld	79	1,073	**75,9**	**78,7**	**70,1**	**81,4**	**78,3**	49,9	**67,8**
				Hooi						
Uit den 4den berg, V 55	Hamel I	80	1,026	65,7	67,5	60,5	67,5	70,5	49,1	51,8
	„ III	80	1,027	67,6	69,7	58,0	69,8	74,5	49,3	49,4
	„ IV	78	1,025	65,8	67,7	58,7	67,4	71,9	49,5	50,1
	Gemiddeld	79	1,026	**66,4**	**68,3**	**59,1**	**68,2**	**72,3**	49,3	**50,4**
Uit den 2den berg, V 56	Hamel I	80	1,030	62,5	64,0	54,8	63,6	67,8	47,4	50,0
	„ III	80	1,030	62,8	64,6	51,2	63,7	70,9	44,2	45,8
	„ IV	80	1,029	61,0	62,5	50,5	62,3	67,1	45,5	44,9
	Gemiddeld	80	1,030	**62,1**	**63,7**	**52,2**	**63,2**	**68,6**	45,7	**46,9**

beter dan die van het tweede hooi (0,9 % eiwitachtige stof meer en 2,1 % ruwe celstof minder in de droge stof). Bij beschouwing van tabel 4 blijkt het verschil in verteerbaarheid tusschen beide hooisoorten grooter te zijn dan uit het verschil in samenstelling mocht worden verwacht. Daarom hebben wij de, met behulp van deze verteringscoëfficienten, *gevonden* verteerbare eiwitachtige stof en zetmeelwaarde vergeleken met die waarden, welke wij *met behulp van de formules* voor verteerbare eiwitachtige stof en zetmeelwaarde van Nederlandsche hooisoorten *berekenden* (tabel 5).

Uit deze tabel blijkt, dat voor het hooi uit den 2den berg, de gevonden uitkomsten zeer goed met de berekende overeenkwamen. Bij het hooi uit den 4den berg hebben wij een hooisoort, die uitstekend is gewonnen en in den berg practisch niet heeft gebroeid en waarbij men, zooals wij reeds in de genoemde hooipublicatie aangaven, de berekende waarden met 10 % mag

verhoogen. Wij kregen dan voor verteerbare eiwitachtige stof 7,24 (gevonden 7,26) en voor zetmeelwaarde 44,6 (gevonden 43,9).

TABEL 5

Vergelijking van de (met behulp van hamels) gevonden voederwaarde der droge stof van hooi met de berekende [1])

	In de droge stof			
	Verteerbare eiwitachtige stof		Zetmeelwaarde	
	Gevonden	Berekend	Gevonden	Berekend
Hooi uit den 4den berg, V 55	7,26	6,58	43,9	40,5
Hooi uit den 2den berg, V 56	5,93	5,94	39,4	38,8

Met behulp van de verteringscoëfficienten uit tabel 3 werd de voederwaarde van het gedroogde gras en het hooi voor elk der onderdeelen van de hoofdperiode berekend (tabel 2). Bij het gedroogde gras deed zich het verschijnsel voor, dat het gras uit hoofdperiode II naast het laagste gehalte aan eiwitachtige stof ook het geringste percentage ruwe celstof bezat, waardoor het, ondanks een lager gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof, een hoogere zetmeelwaarde had. Voor de zetmeelwaardeberekening werd bij het gedroogde gras als factor voor ruwe-celstof-aftrek 0,44, bij het hooi 0,58 genomen.

Voor de berekening der zetmeelwaarde van de krachtvoeders werd gebruik gemaakt van de verteringscoëfficienten van KELLNER.

De voedering

Voor de in de hoofdperiode gebruikte voedermiddelen zij verwezen naar de tabellen 2 en 6.

Alle voedermiddelen werden per koe afgewogen (individueele voedering); alleen op Zon- en feestdagen werd het hooi per groep afgewogen. Van het hooi ontvingen alle dieren zooveel, als ze konden opnemen, waarbij er vanzelfsprekend steeds op werd gelet, dat elke koe, van dag tot dag, de voor haar, volgens de normen van FREDERIKSEN berekende hoeveelheid zetmeelwaarde ontving. Wanneer bijgevolg de hoeveelheid hooi van een koe met 1 kg werd vermeerderd (resp. verminderd), werd tegelijkertijd haar

[1]) Voor deze berekening werd gebruik gemaakt van de formules uit: BROUWER, DIJKSTRA, *Versl. landbk. Onderz.* 44*C* (1938) 529; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 7.

TABEL 6

Samenstelling der bestanddeelen van het grondrantsoen

Voedermiddel	N°.	Eiwitachtige stof	Vetachtige stof	Zetmeelachtige stof	Ruwe celstof	Minerale bestanddeelen	Vocht	Werkelijk eiwit	Verteerb. eiwitachtige stof	Verteerb. werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
Suikerpulp . . .	2648/2677	6,8	0,2	64,8	12,5	4,0	11,7	5,5	4,1	2,8	52,6
Gerstemeel . . .	2653/2682	13,2	2,0	63,6	6,2	2,9	12,1	12,4	9,2	8,4	70,1
Maismeel	2652/2681	9,5	4,3	68,0	2,7	1,5	14,0	9,1	6,8	6,4	80,3
Lijnmeel	2650/2679	35,7	6,4	31,9	9,6	5,4	11,0	33,8	30,7	28,8	69,3
Palmpittenmeel .	2649/2678	15,6	8,6	38,7	23,0	3,5	10,6	15,0	11,9	11,3	70,1
Grondnotenmeel .	2651/2680	52,3	6,8	20,1	5,7	5,4	9,7	50,2	47,1	45,0	73,3
Soyameel . . .	2684	43,4	5,2	27,9	6,1	5,3	12,1	41,6	39,1	37,3	74,0
Hooi I	2646	10,08		40,72	24,52	8,00	16,68	7,83	5,96	3,95	36,86
Hooi II*a*	2674	10,32		39,58	24,52	8,19	17,39	8,17	6,10	4,11	36,24
Hooi II*b*	2675	9,37		40,23	26,52	7,22	16,67	7,38	4,89	3,47	32,81

hoeveelheid krachtvoer met een bepaalde hoeveelheid verminderd (resp. vermeerderd). De grootte van deze hoeveelheid krachtvoeder hing af van de qualiteit van het hooi. Bij goed hooi kwam de zetmeelwaarde van 1 kg hooi ongeveer overeen met die van 0,5 kg, bij minder goed hooi met die van 0,4 kg krachtvoer. Daar het gehalte aan verteerbare eiwitachtige stof van het krachtvoer hooger was dan van het hooi, zou een koe, welke in staat was veel hooi op te nemen, iets te weinig eiwit ontvangen; omgekeerd kreeg een koe, die slechts weinig hooi at, iets te veel verteerbare eiwitachtige stof. Door een juiste keuze van de samenstelling van het krachtvoer is er echter voor gezorgd, dat het gemiddelde rantsoen van beide groepen zooveel verteerbare eiwitachtige stof bevatte, dat de opgenomen hoeveelheid ervan overeenkwam met wat ze volgens de normen van FREDERIKSEN noodig hadden.

Om na te gaan, of elke koe inderdaad haar maximale hoeveelheid hooi ontving, werd er scherp opgelet, dat voor elke koe de hooiresten, die dagelijks werden verzameld en op geregelde tijden werden teruggewogen, niet te groot of te klein waren. Daar de hooiresten van verschillende koeien vrij vochtig waren, zijn wij er toe overgegaan om, zoowel van de „natte" als van de „droge" resten, nu en dan monsters te nemen voor de bepaling van luchtdroge stof. Hierdoor werd het mogelijk de hooiresten om te rekenen op het droge-stofgehalte van het uitgangsmateriaal, alvorens ze daarop in mindering te brengen, zooals voor de berekening van de door elke koe gegeten hoeveelheid hooi noodig was.

De van het krachtvoedermengsel toegediende hoeveelheid wisselde van dier tot dier, doordat, door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht, de behoeften der dieren (berekend volgens de normen van FREDERIKSEN) nogal verschilden en doordat de, door de afzonderlijke dieren gegeten hoeveelheden hooi sterk wisselden. Aangezien door ziekte bij groep I een koe (no. 40) moest worden uitgeschakeld, is er bij het begin van de proef een grooter verschil tusschen de door elk van beide groepen opgenomen gemiddelde hoeveelheid geconcentreerd voeder en hooi dan gewoonlijk. Bij den aanvang der proef bestond het geconcentreerd voeder uit 1 deel suikerpulp, 1 deel palmpittenmeel, 1 deel maismeel, 1 deel gerstemeel, 1 deel lijnmeel en 1 deel grondnotenmeel; er werd 1 % keukenzout toegevoegd. Bij het voortschrijden der proef werd de hoeveelheid krachtvoer af en toe iets verminderd en wel om technische redenen voor alle dieren precies even veel.

Voor de hoeveelheden, welke van de verschillende voedermiddelen in elk der perioden werden opgenomen, zij verwezen naar tabel 7.

Voorperiode. In deze periode ontvingen de dieren van groep I gemiddeld per dag 13,29 kg hooi en 6,32 kg krachtvoer; die van groep II gemiddeld 13,86 kg hooi en 5,94 kg krachtvoer. Daar één van de koeien met een zeer hooge melkgift (no. 55) slechts weinig hooi at en bijgevolg een groote hoeveelheid krachtvoer ontving, nam zij dagelijks te weinig Ca op om in de behoefte te voorzien. Daarom hebben wij als voorzorgsmaatregel vanaf 10/11 Januari *1 % geslibd krijt* in het meelmengsel opgenomen. De aan de afzonderlijke koeien toegediende hoeveelheden hooi en krachtvoeder zijn weergegeven in tabel 7.

Hoofdperiode. In de overgangsperiode, die aan de hoofdperiode voorafging, werd bij de koeien van groep I geleidelijk een gedeelte van het hooi en krachtvoer door gedroogd gras vervangen; groep II behield haar rantsoen van enkel hooi en krachtvoeder. De koeien van groep I ontvingen maximaal 8 kg gedroogd gras per dier en per dag. Om bij de voedering van het uitstekende proefhooi, bij een geleidelijk verminderde melkgift, de juiste eiwit-zetmeelwaarde-verhouding in het rantsoen te behouden, werd vanaf 21/22 Januari de hoeveelheid grondnotenmeel in het krachtvoermengsel verhoogd en gebracht op *2 deelen grondnotenmeel.*

In *hoofdperiode I* kwam de voederwaarde van 8,0 kg eiwitrijk gedroogd gras overeen met die van 5,0 kg hooi + 3,0 kg krachtvoedermengsel. Bij die dieren van groep I, welke naast haar hooirantsoen 3 kg of meer krachtvoer zouden hebben ontvangen, werd dit maximaal vervangingsschema toegepast;

TABEL 7

Gras, hooi en krachtvoeder door de afzonderlijke koeien per dag gegeten in elk der perioden (kg)

Koe n°.	Voorperiode		Hoofdperiode I			Hoofdperiode II				Naperiode	
	Hooi	Krachtvoedermengsel	Hooi	Krachtvoedermengsel	Gedroogd gras	Hooi	Krachtvoedermengsel	Gedroogd gras	Eiwitrijk krachtvoeder	Hooi	Krachtvoedermengsel
Groep I (gedroogd gras)											
8	12,81	7,90	8,68	3,20	7,58	11,19	0,13	7,59	1,20	13,99	5,24
13	11,54	8,30	4,94	5,17	7,14	5,33	3,18	7,46	1,25	9,38	7,50
36	12,82	6.20	6,09	2,69	6,81	6,78	0,81	7,43	1,22	13,55	3,70
41	14,90	2,04	14,76	—	0,94	15,52	—	0,20	—	14,70	0,10
44	10,73	5,20	4,97	2,20	6,45	7,01	0,12	6,26	0,96	11,57	2,85
45	17,85	3,40	12,85	—	5,66	14,67	—	3,57	0,50	18,05	0,95
47	16,74	4,10	13.63	—	5,76	16,40	—	2,79	0,43	17,66	1,44
49	13,05	8,58	8,62	4,10	7,48	10,48	1,30	7,70	1,28	14,79	5,54
52	13,81	5,76	10.37	0,54	7,50	13,61	—	4,60	0,73	14,48	3,25
55	8,54	11,10	4,34	7,61	6,05	4,30	6,38	5,83	1,04	7,00	10,30
58	13,45	6,88	10,79	1,30	7,61	13,45	—	5,86	0,88	16,63	3,05
Gem.	**13,29**	**6,31**	**9,09**	**2,44**	**6,27**	**10,79**	**1,08**	**5,39**	**0,86**	**13,80**	**3,99**
Groep II (contrôle)											
1	11,12	6,22	11,40	4,80		9,28	5,66			9.50	5,20
3	17,48	7,08	16,63	5,75		14,96	6,44			13,00	6,94
5	14,94	4,50	15,52	2,60		15,13	2,63			12,37	3,45
6	14,63	6,40	14,53	5,00		12,66	5,69			11,49	5,90
11	14,38	5,62	15,42	3,50		13,32	4,44			14,03	3,70
24	16,77	5,10	16,44	3,60		15,83	3,77			14,58	3,95
38	16,77	2,80	16,41	1,30		16,23	1,33			15,88	0,90
43	13,00	4,14	14,06	2,19		14,84	1,62			16,20	0,30
57	10,99	7,40	12,54	5,05		13,10	4,83			13,60	4,10
60	13,72	7,40	15,53	4,90		16,15	4,53			17,65	3,30
64	10,06	6,02	9,47	5,10		9,41	5,00			8,69	5,00
66	12,43	8,62	15,47	5,58		17,20	4,68			17,41	4,00
Gem.	**13,86**	**5,94**	**14,45**	**4,11**		**14,01**	**4,22**			**13,70**	**3,89**

aan elk van deze dieren werd dus per dag 8 kg gedroogd gras verstrekt. Daar de krachtvoedergift van meerdere koeien uit groep I te klein was voor een dergelijke vervanging, werd voor elk van deze koeien uitgerekend, welke hoeveelheid gedroogd gras met haar hoeveelheid krachtvoeder overeenkwam en hoeveel hooi dan tevens nog kon worden vervangen (deze dieren kregen dus elk een apart vervangingsschema). Dergelijke koeien ontvingen dus naast haar gedroogd-gras-rantsoen uitsluitend hooi en geen krachtvoer.

Ook nu ontvingen alle dieren, dus ook die uit de grasgroep, steeds zooveel

hooi als ze konden opnemen. Moest de hooigift van een koe met een apart vervangingsschema worden verhoogd, dan ging dit ten koste van haar hoeveelheid gedroogd gras; omgekeerd werd bij dergelijke dieren elke vermindering in hooigift omgerekend in een verhooging van haar grasrantsoen (met als maximum natuurlijk 8,0 kg gedroogd gras).

Nu deed zich echter plotseling een moeilijkheid voor. Het kwam n.l. voor, dat koeien uit de grasgroep haar hooi wel goed aten, doch van haar portie gedroogd gras een gedeelte niet opnamen. Bij deze dieren hebben wij de hooigift met één of zelfs meerdere kilo's verminderd (natuurlijk onder gelijktijdige vermeerdering van de hoeveelheid krachtvoer), om de koeien op deze wijze iets gretiger te doen worden. Dergelijke dieren *kregen* dus in deze periode *niet zooveel hooi als ze konden opnemen*. Wanneer het soms gebeurde, dat bij deze hooivermindering de dagelijksche hooigift tot 4 kg was gedaald, werd met een verdere hooiverlaging niet doorgegaan. Wanneer de grasresten van dergelijke koeien nog te groot waren, hebben wij tenslotte haar gedroogd-gras-gift moeten verminderen (1,6 kg gedroogd gras werd dan weer vervangen door 0,6 kg krachtvoer + 1 kg hooi).

Evenals de hooiresten werden ook de grasresten dagelijks verzameld en op geregelde tijden teruggewogen. Daar ook deze resten meestal vochtig waren, werden ook hiervan af en toe monsters genomen voor de bepaling van luchtdroge stof.

In *hoofdperiode II* werd het gedroogde gras met gemiddeld eiwitgehalte gevoederd. Daar dit gras, ten opzichte van het in hoofdperiode I gevoederde, een geringer percentage verteerbare eiwitachtige stof, doch een hoogere zetmeelwaarde bezat, had het een ruimere eiwit-zetmeelwaarde-verhouding. Doordat deze verhouding nu niet veel meer verschilde van die van het gevoederde hooi, zou slechts weinig eiwit in het krachtvoer kunnen worden vervangen. Om in dit bezwaar te voorzien, hebben wij het gedroogd-gras-rantsoen aangevuld met wat eiwitrijk krachtvoer en wel grondnotenmeel, waaraan 1 % keukenzout en 1 % geslibd krijt was toegevoegd. In het eerste gedeelte van hoofdperiode II, toen nog hooi uit den 4den berg werd gevoederd, was het maximaal vervangingsschema: 8,0 kg gedroogd gras + 1,2 kg eiwitrijk krachtvoer = 4,5 kg hooi + 4,8 kg krachtvoedermengsel. Toen na 7 dagen begonnen werd aan het hooi uit den 2den berg, werd tevens in het krachtvoedermengsel 1 deel grondnotenmeel vervangen door 1 deel sojameel, omdat in groep I (gedroogd gras) de mest iets te dun was (de samenstelling werd nu: 1 deel suikerpulp, 1 deel palmpittenmeel, 1 deel maismeel, 1 deel gerstemeel, 1 deel lijnmeel, 1 deel grondnotenmeel, 1 deel sojameel, 1 % keukenzout en 1 % geslibd krijt). Verder werd ook in het eiwitrijke krachtvoer sojameel opgenomen, waardoor de samenstelling werd: $^3/_4$ deel grondnotenmeel, 1 deel sojameel, 1 % keuken-

zout en 1 % geslibd krijt. Het maximaal vervangingsschema was nu: 4,0 kg hooi + 5,2 kg krachtvoedermengsel = 8,0 kg gedroogd gras + 1,3 kg eiwitrijk krachtvoer. Dit hield in, dat nu slechts dié koeien, welke minstens 5,2 kg krachtvoeder naast haar hooirantsoen zouden hebben ontvangen, 8,0 kg gedroogd gras per dag kregen. Alle overige koeien uit de grasgroep (I) ontvingen minder.

Daar het gedroogde gras met gemiddeld eiwitgehalte beter werd gegeten dan het eiwitrijke gras uit hoofdperiode I, hebben de bij hoofdperiode I gememoreerde moeilijkheden zich in hoofdperiode II bijna niet voorgedaan. Slechts één koe (no. 55) had groote grasresten en daar deze koe bovendien slechts 4 kg hooi per dag ontving, hebben wij haar gedroogd-gras-rantsoen moeten verminderen (2,3 kg gedroogd gras + 0,4 kg eiwitrijk krachtvoer werd vervangen door 1 kg hooi + 1,6 kg krachtvoermengsel).

De hoeveelheden, welke van de verschillende voedermiddelen in de beide hoofdperioden door de dieren gemiddeld werden gegeten, zijn opgenomen in tabel 8. De aan de afzonderlijke koeien toegediende hoeveelheden zijn weergegeven in tabel 7.

TABEL 8

De gemiddeld per koe en per dag in de 2 onderperioden der hoofdperiode gegeten hoeveelheden voedsel (kg)

	Groep I (gedroogd gras)					Groep II (contrôle)		
	Hooi	Gedroogd gras	Krachtvoedermengsel	Eiwitrijk krachtvoer	Hoeveelheid droge stof	Hooi	Krachtvoedermengsel	Hoeveelheid droge stof
Hoofdperiode I .	9,09	6,27	2,44	—	15,21	14,45	4,11	15,70
„ II.	10,79	5,39	1,08	0,86	15,31	14,01	4,22	15,39

Bovendien is in tabel 8 nog opgenomen de gemiddeld per koe en per dag gegeten hoeveelheid droge stof. In hoofdperiode I heeft groep I iets minder droge stof opgenomen dan groep II, wat zijn oorzaak vindt in het feit, dat enkele dieren van de grasgroep (I) in deze periode niet zooveel hooi kregen als ze konden opnemen. In hoofdperiode II, waarin het gedroogde gras beter werd gegeten, was dit verschil dan ook practisch verdwenen. Daar ook in de voor- en naperiode door beide groepen per dag practisch evenveel droge stof werd opgenomen, kunnen wij hieruit besluiten, dat, in die gevallen, waarin het gedroogde gras goed wordt gegeten, een vervanging van het gedroogde gras

(eventueel aangevuld met eiwitrijk krachtvoer) door hooi + krachtvoeder kan geschieden op basis van gelijke hoeveelheden droge stof.

TABEL 9

De in de hoofdperioden tegenover elkaar geplaatste proefrantsoenen en hun voederwaarde (per koe en per dag)

	Groep I (gedroogd gras)					Groep II (contrôle)				
	Gedroogd gras	Eiwitrijk krachtvoer	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	Hooi	Krachtvoedermengsel	Verteerbare eiwitachtige stof	Verteerbaar werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
Hoofdperiode I	6,27	—	0,70	0,53	3,05	5,05	1,94	0,73	0,60	3,19
„ II	5,39	0,86	0,85	0,73	3,45	3,09	3,33	0,86	0,77	3,32

In tabel 9 zijn diè gemiddelde hoeveelheden der voedermiddelen opgenomen, welke in de beide hoofdperioden als proefrantsoen en vergelijkrantsoen dienst hebben gedaan; de grondrantsoenen (gelijk voeder) zijn in deze tabel buiten beschouwing gelaten. Voor de berekening van diè gedeelten van het hooi en krachtvoedermengsel, die in de beide gedeelten van de hoofdperiode als grondrantsoenen hebben gediend, werden zoowel voor- als naperiode in rekening gebracht; hierbij aannemende, dat eventueele veranderingen in de door elk der beide groepen opgenomen hoeveelheid hooi en daardoor ook in de hoeveelheid krachtvoer zich geleidelijk, recht evenredig met den tijd, tusschen het midden van voorperiode en naperiode zouden hebben voltrokken.

Bovendien zijn de hoeveelheden zetmeelwaarde, verteerbare eiwitachtige stof en verteerbaar werkelijk eiwit van deze proefrantsoenen in tabel 9 opgenomen. Uit de tabel blijkt, dat gemiddeld per koe en per dag in hoofdperiode I 6,27 kg eiwitrijk gedroogd gras werd vergeleken met 5,05 kg hooi + 1,94 kg krachtvoedermengsel; in hoofdperiode II werden 5,39 kg gedroogd gras van gemiddeld eiwitgehalte + 0,86 kg eiwitrijk krachtvoeder vergeleken met 3,09 kg hooi + 3,33 kg krachtvoedermengsel.

Ofschoon bij onze voederproeven aan de hand van schattingen en van voorloopige bepalingen getracht wordt zetmeelwaarde en eiwit in het proefvoeder der beide groepen zoo goed mogelijk gelijk te maken, gelukt dit niet altijd volledig, omdat de definitieve uitkomsten der bepalingen (analysen en verteringscoëfficienten) meestal pas lang na den afloop der proef bekend worden; slechts de verteringscoëfficienten van het gedroogde gras waren bij deze proef te voren bekend. Hieraan moet het dan ook worden toegeschreven, dat er in

tabel 9 kleine verschillen tusschen de groepen voorkomen. Zoowel bij de verteerbare eiwitachtige stof als bij het verteerbaar werkelijk eiwit is de grasgroep iets in het nadeel geweest, doch het verschil was slechts gering. Wat de zetmeelwaarde betreft, bestond er in hoofdperiode I een klein verschil ten gunste van de contrôlegroep, terwijl in hoofdperiode II juist de grasgroep iets in het voordeel was.

TABEL 10

Vergelijking van het voeder, dat in de hoofdperiode per koe en per dag in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) werd verstrekt, met FREDERIKSEN's *normen*

	Gegeven			Noodig volgens FREDERIKSEN		
	Verteerb. eiwitachtige stof	Verteerb. werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde	Verteerb. eiwitachtige stof	Verteerb. werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
	Groep I (gedroogd gras)					
Hoofdperiode I . . .	1,78	1,40	8,07	1,60	1,31	7,67
„ II . . .	1,64	1,33	7,82	1,53	1,25	7,39
Geheele hoofdperiode.	**1,70**	**1,37**	**7,94**	**1,56**	**1,28**	**7,52**
	Groep II (contrôle)					
Hoofdperiode I . . .	1,76	1,42	8,14	1,59	1,30	7,65
„ II . . .	1,62	1,35	7,61	1,51	1,24	7,34
Geheele hoofdperiode.	**1,69**	**1,38**	**7,86**	**1,55**	**1,27**	**7,49**

In tabel 10 zijn nog vergeleken de hoeveelheden eiwit en zetmeelwaarde, welke de dieren in totaal (grondrantsoen + proefrantsoen) ontvingen, met die, welke volgens LARS FREDERIKSEN's normen noodig waren. Naar men ziet, is het gevoederde in beide gedeelten van de hoofdperiode, zoowel wat zetmeelwaarde als eiwit betreft, steeds hooger geweest dan hetgeen de dieren op grond van haar levend gewicht, melk- en vetopbrengst noodig hadden; de overmaat is echter bij beide groepen ongeveer even groot geweest.

Naperiode. In deze periode ontvingen de dieren van groep I gemiddeld per dag 13,80 kg hooi en 3,99 kg krachtvoer; die van groep II gemiddeld 13,70 kg hooi en 3,89 kg krachtvoer. Voor de aan de afzonderlijke koeien toegediende hoeveelheden hooi en krachtvoeder zij weer verwezen naar tabel 7.

Het levend gewicht

Tabel 11 geeft voor elke koe het gemiddelde aan van drie, dag aan dag op elkaar volgende wegingen aan het eind der voorperiode en eveneens van

drie op elkaar volgende wegingen vlak voor den aanvang der naperiode. Hieruit blijkt, dat de gewichtsafneming bij groep I (grasgroep) 0,5 ± 4,3 kg en die

TABEL 11

Loop van het levend gewicht (kg)

Groep I (gedroogd gras)				Groep II (contrôle)			
Koe n°.	Gemiddeld gewicht		Toegenomen	Koe n°.	Gemiddeld gewicht		Toegenomen
	Eind voorperiode	Aanvang naperiode			Eind voorperiode	Aanvang naperiode	
8	636	649	+ 13	1	550	545	— 5
13	606	597	— 9	3	656	627	— 29
36	586	569	— 17	5	653	634	— 19
41	631	620	— 11	6	638	629	— 9
44	496	511	+ 15	11	657	636	— 21
45	621	598	— 23	24	624	624	∓ 0
47	638	630	— 8	38	667	677	+ 10
49	642	645	+ 3	43	583	595	+ 12
52	608	628	+ 20	57	605	621	+ 16
55	613	623	+ 10	60	579	589	+ 10
58	606	608	+ 2	64	553	554	+ 1
				66	585	570	— 15
Gem.	607,5	607,1	**— 0,5 ± 4,3**	Gem.	612,5	608,4	**— 4,1 ± 4,2**

bij groep II (contrôle) 4,1 ± 4,2 kg bedroeg. Het verschil bedraagt derhalve 3,6 ± 6,0 kg per dag en per dier, zoodat hieraan geen wezenlijke waarde mag worden toegekend.

Gezondheidstoestand der dieren

Wat de conditie en den haarglans der dieren betreft, werd nimmer eenig verschil van beteekenis tusschen de groepen waargenomen. Slechts wat den mest aangaat werd opgemerkt, dat deze bij tijden, voornamelijk in hoofdperiode I, bij groep I (grasgroep) duidelijk dunner was. Over het geheel genomen was in hoofdperiode I de mest van beide groepen wel iets dunner dan normaal. Nadat de koeien in hoofdperiode II overgegaan waren op ander hooi en tevens in het krachtvoeder 1 deel grondnotenmeel door sojameel was vervangen, was de mest bij beide groepen weer ongeveer normaal; het verschil in consistentie van den mest tusschen beide groepen was toen slechts gering. Zooals te verwachten was, is gedurende de geheele hoofdperiode de mest van groep I (grasgroep) steeds groener geweest dan die van de contrôlegroep.

Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof

Gegevens hieromtrent van elke koe vindt men in de tabellen 12 en 13, terwijl tabel 14 een overzicht geeft, evenals fig. 1.

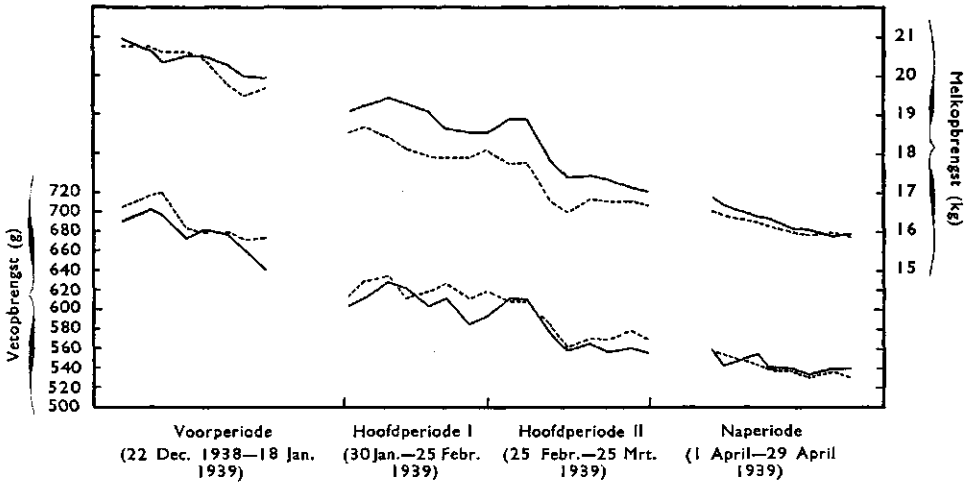


Fig. 1

Melkopbrengst (boven, kg per koe en per dag) en *vetopbrengst* (beneden, g per koe en per dag) *in de verschillende perioden*

Groep I (gedroogd gras): voluit getrokken lijnen.
Groep II (contrôle): onderbroken lijnen.

Gedurende de hoofdperiode is de melkopbrengst bij de grasgroep iets hooger geweest; in vetopbrengst is er practisch geen verschil tusschen de beide groepen geweest.

Uit deze tabellen en de figuur volgt, dat de opbrengsten aan melk en vetvrije droge stof van groep I (grasgroep) in de hoofdperiode hooger waren dan die van de contrôlegroep. Het verschil bedroeg gemiddeld over de geheele hoofdperiode per koe en per dag 0,77 kg melk en 39 g vetvrije droge stof. Wat de vetopbrengst betreft was de contrôlegroep in de hoofdperiode iets in het voordeel, doch het verschil was slechts gering (gemiddeld over de geheele hoofdperiode 9 g per dag en per dier), terwijl er bovendien ook reeds in de voorperiode een dergelijk verschil bestond. Vervolgens werden, evenals vroeger, de gecorrigeerde productieverschillen berekend. Hiervoor werd nagegaan, hoe groot het productieverschil in hoofdperiode I, in hoofdperiode II en in de geheele hoofdperiode zou zijn geweest, indien het geleidelijk, recht evenredig met den tijd, tusschen het midden van voorperiode en naperiode zou zijn veranderd. De aldus becijferde correctie werd telkens van het werkelijk gevonden productieverschil afgetrokken. Voor de vetopbrengst b.v., waarbij het productieverschil van — 12,9 g in de voorperiode steeg tot + 1,6 g in de na-

TABEL 12

Groep I (gedroogd gras)

Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der perioden

		Nummers der koeien											
		8	13	36	41	44	45	47	49	52	55	58	Gemiddeld
Melk (kg)	Voorperiode	25,51	20,27	21,32	10,54	15,99	18,74	16,15	26,62	19,73	27,42	22,14	**20,40**
	Hoofdperiode I	24,01	19,68	19,01	9,67	15,16	17,48	15,11	24,51	18,06	25,81	20,44	**18,99**
	Hoofdperiode II	22,20	19,06	17,92	8,86	14,61	16,84	14,02	23,13	16,77	23,70	18,09	**17,75**
	Naperiode	21,49	17,79	16,59	8,24	12,72	14,93	13,00	20,33	15,59	22,13	16,49	**16,30**
Vet (g)	Voorperiode	746	661	647	375	519	618	633	906	622	1006	728	**678,3**
	Hoofdperiode I	632	625	590	318	458	517	551	827	540	974	657	**608,1**
	Hoofdperiode II	585	604	540	314	435	528	537	798	505	886	595	**575,2**
	Naperiode	575	575	509	282	411	501	493	745	492	829	570	**543,8**
Vetvrije droge stof (g)	Voorperiode	2024	1730	1756	911	1349	1585	1356	2244	1629	2382	1787	**1705**
	Hoofdperiode I	1906	1668	1554	849	1266	1472	1246	2084	1484	2235	1640	**1582**
	Hoofdperiode II	1764	1623	1462	786	1229	1427	1176	1992	1388	2055	1459	**1487**
	Naperiode	1700	1511	1352	728	1075	1254	1093	1758	1277	1908	1324	**1362**
Vetpercentage	Voorperiode	2,93	3,26	3,03	3,56	3,25	3,30	3,92	3,40	3,15	3,67	3,29	**3,34**
	Hoofdperiode I	2,63	3,18	3,10	3,29	3,02	2,96	3,65	3,37	2,99	3,77	3,21	**3,20**
	Hoofdperiode II	2,64	3,17	3,01	3,55	2,98	3,13	3,83	3,45	3,01	3,74	3,29	**3,25**
	Naperiode	2,68	3,23	3,07	3,42	3,23	3,36	3,79	3,67	3,16	3,75	3,46	**3,35**

TABEL 13

Groep II (contrôle)

Gemiddelde dagelijksche opbrengst der afzonderlijke koeien in elk der perioden

		Nummers der koeien												
		1	3	5	6	11	24	38	43	57	60	64	66	Gemiddeld
Melk (kg)	Voorperiode . . .	17,08	28,15	17,29	22,48	17,59	19,52	14,46	13,06	22,00	24,01	16,96	30,42	**20,25**
	Hoofdperiode I .	15,08	25,82	15,62	20,90	16,27	16,86	12,56	10,80	20,50	21,52	15,64	26,97	**18,21**
	Hoofdperiode II .	14,80	24,41	15,16	19,78	15,62	16,34	11,54	10,14	18,15	19,58	15,19	23,33	**17,00**
	Naperiode . . .	14,80	24,38	14,90	19,81	14,45	15,56	10,54	9,28	16,84	17,60	15,04	20,48	**16,14**
Vet (g)	Voorperiode . . .	700	867	538	780	587	746	439	515	715	928	528	951	**691,2**
	Hoofdperiode I .	598	788	485	721	553	683	385	426	651	830	510	821	**620,9**
	Hoofdperiode II .	587	728	475	672	566	628	364	409	570	762	500	715	**581,3**
	Naperiode . . .	562	712	471	667	494	592	334	354	534	682	499	605	**542,2**
Vetvrije droge stof (g)	Voorperiode . . .	1513	2317	1435	1917	1458	1714	1258	1132	1834	2177	1408	2528	**1724**
	Hoofdperiode I .	1328	2127	1298	1774	1369	1498	1094	930	1709	1925	1294	2252	**1550**
	Hoofdperiode II .	1298	2004	1255	1677	1313	1436	1007	880	1508	1746	1253	1939	**1443**
	Naperiode . . .	1281	1979	1217	1658	1193	1344	903	792	1395	1547	1230	1653	**1349**
Vetpercentage	Voorperiode . . .	4,10	3,08	3,11	3,47	3,34	3,82	3,04	3,94	3,25	3,87	3,11	3,13	**3,44**
	Hoofdperiode I .	3,96	3,05	3,11	3,45	3,40	4,05	3,06	3,94	3,18	3,86	3,26	3,04	**3,45**
	Hoofdperiode II .	3,97	2,98	3,13	3,40	3,62	3,84	3,16	4,04	3,14	3,89	3,29	3,06	**3,46**
	Naperiode . . .	3,79	2,92	3,16	3,37	3,42	3,81	3,17	3,82	3,17	3,87	3,31	2,96	**3,40**

TABEL 14

Gemiddelde opbrengst per koe en per dag aan melk, vet en vetvrije droge stof

	Melk (kg)			Vet (g)			Vetvrije droge stof (g)		
	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	Verschil ten gunste van groep I	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	Verschil ten gunste van groep I	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	Verschil ten gunste van groep I
Voorperiode . .	20,40	20,25	+ **0,15**	678,3	691,2	— **12,9**	1705	1724	— **19**
Hoofdperiode I	18,99	18,21	+ **0,78**	608,1	620,9	— **12,8**	1582	1550	+ **32**
Hoofdperiode II	17,75	17,00	+ **0,75**	575,2	581,3	— **6,1**	1487	1443	+ **44**
Geheele hoofdperiode . . .	18,35	17,58	+ **0,77**	591,0	600,4	— **9,4**	1533	1494	+ **39**
Naperiode . . .	16,30	16,14	+ **0,16**	543,8	542,2	+ **1,6**	1362	1349	+ **13**

periode, bedroeg deze aftrek in hoofdperiode I, in hoofdperiode II en in de geheele hoofdperiode achtereenvolgens — 7,5, — 3,3 en — 5,2 g.

De aldus gevonden gecorrigeerde productieverschillen ten gunste van groep I (gedroogd gras) zijn weergegeven in tabel 15.

TABEL 15

Gecorrigeerde productieverschillen per koe en per dag ten gunste van groep I (gedroogd gras)

	Melk (kg)	Vet (g)	Vetvrije droge stof (g)
Hoofdperiode I . .	+**0,63** = +**3,5** %	— **5,3** = —**0,9** %	+**40** = +**2,6** %
„ II . .	+**0,58** = +**3,4** %	— **2,8** = —**0,5** %	+**43** = +**3,0** %
Geheele hoofdperiode	+**0,61** = +**3,5** %	— **4,2** = —**0,7** %	+**41** = +**2,7** %

Uit deze tabel blijkt, dat de *melkopbrengst* van groep I (grasgroep) gedurende de hoofdperiode steeds hooger is geweest. Bij de berekening van de middelbare afwijking [1]) werd gevonden in hoofdperiode I: V = 0,63 ± 0,18 kg en in hoofdperiode II: V = 0,58 ± 0,17 kg. Voor de geheele hoofdperiode werd gevonden: V = **0,61** ± **0,15** kg, alles per koe en per dag; het verschil

[1]) Zie: BROUWER, *Versl. landbk. Onderz.* 34 (1929) 51; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1928, blz. 27, formule (3).

moet dus als wezenlijk worden beschouwd. Bij de *vetopbrengst* werd een onderscheid in tegengestelde richting gevonden; het verschil was echter slechts gering. Gevonden werd in hoofdperiode I: V = — 5,3 ± 8,5 g, in hoofdperiode II: V = — 2,8 ± 7,6 g, terwijl in de geheele hoofdperiode het verschil slechts — **4,2** ± **6,6** g per koe en per dag bedroeg; hier bestaat dus geen reëel verschil. Bij de *vetvrije droge stof* vallen de gecorrigeerde verschillen, wederom per koe en per dag, weer ten gunste van groep I (gedroogd gras) uit. Zooals uit tabel 15 blijkt zijn de verschillen iets kleiner dan bij de melkopbrengst.

Samenstelling van melk en boter

De groepgemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof vindt men in tabel 16.

TABEL 16

Samenstelling der melk

	Vet (%)			Vetvrije droge stof (%)		
	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	Verschil ten gunste van groep I	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	Verschil ten gunste van groep I
Voorperiode . . .	3,34	3,44	— **0,10**	8,37	8,53	— **0,16**
Hoofdperiode I .	3,20	3,45	— **0,25**	8,34	8,53	— **0,19**
„ II .	3,25	3,46	— **0,21**	8,40	8,51	— **0,11**
Geheele hoofdperiode	3,23	3,46	— **0,23**	8,37	8,52	— **0,15**
Naperiode	3,35	3,40	— **0,05**	8,38	8,38	∓ **0,00**

Vetvrije droge stof. Zooals uit de tabel blijkt, is het vetvrije-droge-stofgehalte van de melk van groep I (grasgroep) gedurende de geheele proef practisch constant gebleven. Dit was ook het geval bij de contrôlegroep, behalve in de naperiode; hierin was het gehalte aan vetvrije droge stof n.l. iets lager.

Vetpercentage. Terwijl bij de contrôlegroep het vetgehalte der melk gedurende de geheele proef weinig veranderde, werd bij de grasgroep gedurende de voedering van het kunstmatig gedroogde gras een duidelijke daling van het vetpercentage geconstateerd. Het gecorrigeerde verschil tusschen de beide groepen bedroeg in hoofdperiode I: — 0,17 ± 0,043 % en in hoofdperiode II: — 0,14 ± 0,038 %. Gedurende de geheele hoofdperiode bedroeg het verschil — 0,16 ± 0,033 %; ook dit verschil moet dus als wezenlijk worden beschouwd.

Wekelijks werd een monster van de mengmelk van twee, op elkaar volgende etmalen van elk der beide groepen na zuring tot boter gekarnd. Deze boter werd spoedig uitgesmolten, waarna in het botervet niet alleen het joodgetal, doch ook het carotine- en vitamine-A-gehalte werd bepaald.

Joodgetal van het botervet. In tabel 17 zijn voor elke groep de gemiddelden over de voorperiode, de naperiode en de beide onderdeelen der hoofdperiode opgenomen, terwijl verder fig. 2 een overzicht geeft over het verloop van het joodgetal gedurende de geheele proef.

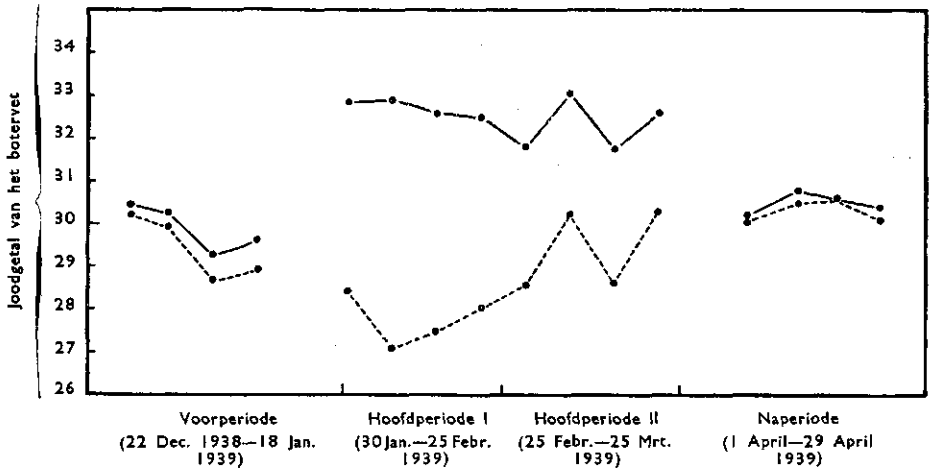


Fig. 2

Joodgetal van het botervet (volgens WIJS) *in de verschillende perioden*

Groep I (gedroogd gras): voluit getrokken lijn.
Groep II (contrôle): onderbroken lijn.

Gedurende de hoofdperiode is het joodgetal van het botervet bij de grasgroep duidelijk hooger geweest.

TABEL 17

Joodgetal van het botervet (WIJS)

	Aantal monster-dagen	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	I minus II
Voorperiode	4	29,9	29,4	+ 0,5
Hoofdperiode I	4	32,7	27,7	+ 5,0
„ II	4	32,3	29,4	+ 2,9
Naperiode	4	30,5	30,3	+ 0,2

Terwijl in de voor- en naperiode het joodgetal van het botervet bij beide groepen practisch gelijk was, was tijdens de hoofdperiode het joodgetal bij groep I (gedroogd gras) duidelijk hooger. Hieruit zien wij dus, dat de vervanging van hooi en krachtvoer in het rantsoen door kunstmatig gedroogd gras bij deze proef het joodgetal van het botervet merkbaar heeft doen stijgen.

Carotine- en vitamine-A-gehalte van het botervet. Bij deze proef is het botervet uitsluitend chemisch onderzocht op carotine en vitamine A en wel geheel volgens de methode, welke in een vorige verhandeling is beschreven [1]). Voor de uitkomsten van het onderzoek zij verwezen naar fig. 3 en naar tabel 18.

Uit de figuur zien wij, dat gedurende de geheele voorperiode zoowel het carotinegehalte, als het vitamine-A-gehalte van het botervet van beide groepen volkomen gelijk waren. Gedurende de hoofdperiode was het carotine- en vitamine-A-gehalte van het botervet van groep I (gedroogd gras) veel hooger dan dat van de contrôlegroep. Zoodra de voedering van het gedroogde gras was beëindigd, daalde zoowel het gehalte aan carotine als dat aan vitamine A. Deze daling verliep echter slechts langzaam; pas aan het einde der naperiode was het vitamine-A-gehalte van het botervet van groep I (gedroogd gras) weer gedaald tot het niveau der contrôlegroep. Zelfs toen (dus na ± 5 weken) had het carotinegehalte der grasgroep het peil der contrôlegroep nog niet weer bereikt. Verder kan men uit de figuur nog zien, dat gedurende den winter zoowel het carotine- als het vitamine-A-gehalte van het botervet voortdurend daalt op een rantsoen van enkel hooi en krachtvoeder, zooals aan de contrôle-

TABEL 18

Carotine- en vitamine-A-gehalte van het botervet

	Aantal monster-dagen	Carotine (I E) per g botervet			Vitamine A (I E) per g botervet			Carotine (I E) + vitamine A (I E) per g botervet		
		Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	I minus II	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	I minus II	Groep I (gedroogd gras)	Groep II (contrôle)	I minus II
Voorperiode	4	3,1	3,1	— **0,1**	9,3	9,3	∓ **0,0**	12,4	12,5	— **0,1**
Hoofdperiode I . .	4	6,2	1,9	+ **4,3**	14,6	8,5	+ **6,1**	20,8	10,4	+ **10,4**
„ II . .	4	7,6	1,4	+ **6,2**	13,5	7,5	+ **6.0**	21,1	8,9	+ **12,2**
Naperiode	4	3,7	1,2	+ **2,5**	8,1	6,2	+ **1,9**	11,8	7,4	+ **4,4**

[1]) Brouwer, Meyknecht, Dijkstra, *Versl. landbk. Onderz.* 45*C* (1939) 55; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 161; *Le Lait* 19 (1939) 673.

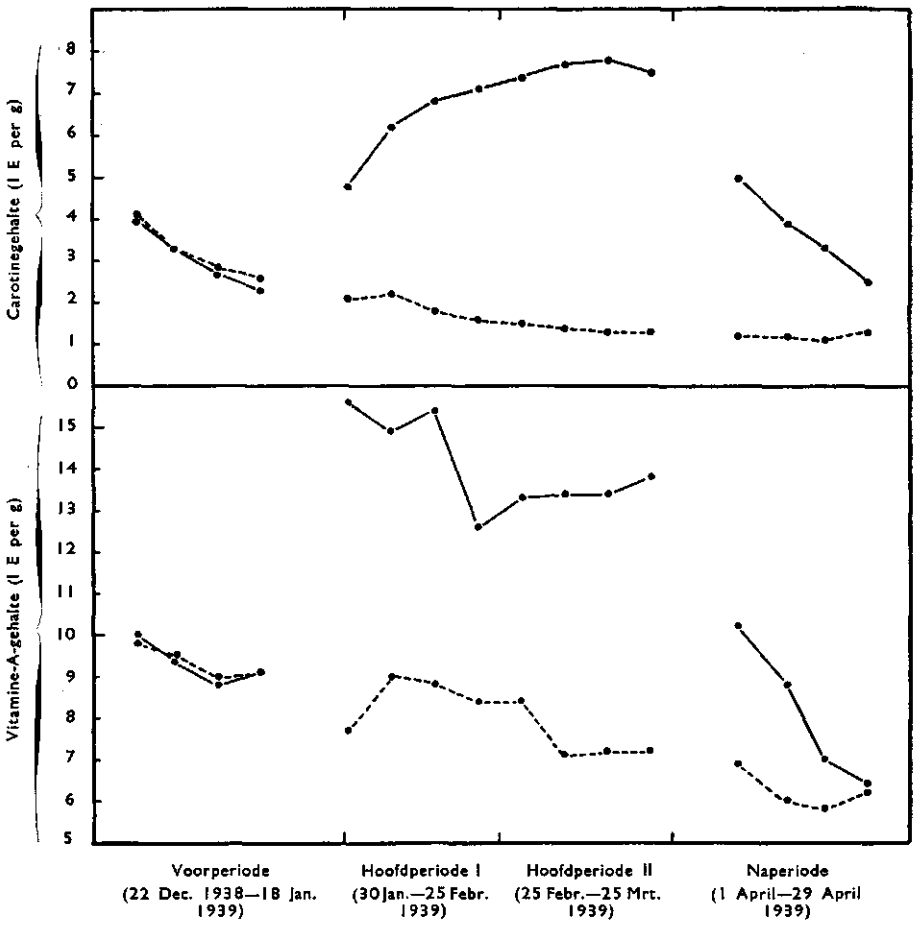


Fig. 3

Carotine- (boven, I E per g) en *vitamine-A-gehalte* (beneden, I E per g) *van het botervet in de verschillende perioden*

Groep I (gedroogd gras): voluit getrokken lijnen.
Groep II (contrôle): onderbroken lijnen.

Gedurende de hoofdperiode is zoowel het carotine- als het vitamine-A-gehalte van het botervet bij de grasgroep veel hooger geweest.

groep werd verstrekt. Zooals uit tabel 18 blijkt, bedroeg de totale A-functie (carotine + vitamine A) van het botervet bij de contrôlegroep in de voorperiode 12,5 I E (Internationale Eenheden) en in de naperiode nog slechts 7,4 I E. Verder ziet men, dat gedurende de hoofdperiode de totale A-functie van het botervet van groep I (gedroogd gras) meer dan het dubbele bedroeg van die van de contrôlegroep, n.l. 21 I E.

Verder werd nog gedurende de laatste drie weken der hoofdperiode aan het proefboterfabriekje 4 maal de totale mengmelk van één etmaal van elk der beide groepen tot boter gekarnd. Deze melk werd bij ± 78° C gepasteuriseerd en vervolgens afgekoeld tot een temperatuur van ± 13° C, waarna zuursel werd toegevoegd.

De verkregen boters vertoonden een groot verschil in kleur. Terwijl de boter van groep II (contrôle) een witte kleur had, werd uit de melk der grasgroep hoog-gele boter verkregen. Verder was er ook eenig verschil in stevigheid; de boter van groep I (gedroogd gras) was n.l. iets zachter. Bovendien werden de boters op reuk en smaak onderzocht; hierbij kon door ons geen merkbaar verschil tusschen de beide groepen worden geconstateerd.

Volgens een ons door de bacteriologische afdeeling gedane mededeeling heeft, zooals wel te verwachten was, de voedering met kunstmatig gedroogd gras geen besmetting van de melk met boterzuurbacteriën veroorzaakt. Kazen, welke van de bij deze voedering verkregen melk bereid werden, vertoonden geen verschijnselen van boterzuurgisting. Wij kunnen hierin dus een voordeel van het kunstmatig gedroogde voeder zien boven voeder, dat door ensileering geconserveerd is, daar dit laatste dikwijls ernstige infecties van de melk met boterzuurbacteriën veroorzaakt [1]).

Bovendien werd enkele dagen voor het einde der hoofdperiode van een viertal koeien met een hooge melkgift (uit iedere groep twee) bloed onderzocht op carotine en vitamine A. Hoewel er tusschen de duplobepalingen grootere verschillen werden gevonden dan wenschelijk ware, kunnen wij toch wel mededeelen, dat het bloedserum der koeien uit groep I (gedroogd gras) 4 à 5 maal zooveel vitamine A bevatte als het bloedserum van de dieren uit groep II; bij het carotine was het verschil nog grooter.

In den loop der proef werd nog het carotinegehalte bepaald van de verschillende hooisoorten, welke werden vervoederd, alsmede van de beide soorten kunstmatig gedroogd gras. Meestal geschiedde de carotinebepaling in de dagmonsters, behalve bij het in de hoofdperiode vervoederde hooi, waarvan, met het oog op een ander onderzoek, zoowel van het midden als van de randen boormonsters werden genomen. Het resultaat van het carotineonderzoek is opgenomen in tabel 19.

Ten slotte zij een woord van dank gebracht aan allen, die tot dit onderzoek hebben medegewerkt, in het bijzonder aan de dames W. R. van Goor en C. L. van der Plas en de heeren W. J. Arends, H. van der Kooi, H. J. Nijkamp, A. den Bakker en B. J. Koeman.

---

[1]) Van Beynum, Pette, *Versl. landbk. Onderz.* 40 (1934) 777 en 43 (1937) 119.

TABEL 19

Carotinebepaling in hooi en in kunstmatig gedroogd gras

Periode	Tijd van voedering	Carotine (γ) per g materiaal		
		Boormonster		Dag-monster
		Midden	Randen	
Hooi				
Voorperiode	22/23 Dec.—2/3 Jan.			2,95
„	3/4 Jan.—17/18 Jan.			3,65
Hoofdperiode	30/31 Jan.—15/16 Febr.	2,61	5,19	
„	16/17 Febr.—3/4 Maart	2,59	4,31	
„	4/5 Maart—24/25 Maart	1,72	3,34	
Naperiode	1/2 April—23/24 April			2,82
„	24/25 April—28/29 April			2,10
Kunstmatig gedroogd gras				
Hoofdperiode	30/31 Jan.—24/25 Febr.			118.—
„	25/26 Febr.—24/25 Maart			112.—

Overzicht

Met behulp van twee groepen, elk van 12 melkkoeien, werd een voederproef genomen, waarbij werd nagegaan hoeveel van het krachtvoeder in een rantsoen met enkel hooi als ruwvoeder, kan worden vervangen door kunstmatig gedroogd gras en tevens in hoeverre de hoeveelheid hooi hierbij vermindering moet ondergaan. Het voor dit doel gebruikte kunstmatig gedroogde gras was een vast percentage van de dagelijksche productie van 7 Mei tot en met 22 Juni 1938 van de drogerij (type Kaloroil) te Burum (Fr.). Dit gedroogde gras werd naar het eiwitgehalte in drie groepen ingedeeld, waarvan het eiwitrijke gras in de eerste helft der hoofdperiode (hoofdperiode I) en het gemiddelde gras in de tweede helft (hoofdperiode II) als proefrantsoen hebben gediend.

De verteerbaarheid van de beide soorten kunstmatig gedroogd gras werd met behulp van drie hamels bepaald. De resultaten van dit verteerbaarheidsonderzoek zijn reeds in een vorige publicatie medegedeeld [1]).

Bij deze voederproef werd het kunstmatig gedroogde gras vergeleken met een tweetal hooisoorten, welke werden aangevuld met een krachtvoedermengsel. Ook de verteerbaarheid van deze beide hooisoorten werd met behulp

[1]) Brouwer, Dijkstra, *Versl. landbk. Onderz.* 45*C* (1939) 119; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 225; *Off. Org. F.N.Z.* 34 (1939) 213.

van dezelfde drie hamels onderzocht. Alle verteringscoëfficienten bevinden zich in tabel 4. De met behulp van deze verteringscoëfficienten berekende voederwaarden van het gevoederde hooi en kunstmatig gedroogde gras zijn opgenomen in tabel 2.

Het eerst gevoederde hooi (uit den 4den berg) werd aangevuld met een krachtvoedermengsel, bestaande uit: 1 deel suikerpulp, 1 deel palmpittenmeel, 1 deel maismeel, 1 deel gerstemeel, 1 deel lijnmeel, 2 deelen grondnotenmeel, 1 % keukenzout en 1 % geslibd krijt. Dit hooi en krachtvoedermengsel zijn niet alleen gevoederd in hoofdperiode I, maar ook nog in het eerste gedeelte van hoofdperiode II (periode IIa). In periode IIb werd het tweede hooi (uit den 2den berg) vervoederd, terwijl bovendien in het krachtvoedermengsel 1 deel grondnotenmeel door 1 deel sojameel was vervangen.

Elke koe ontving gedurende de proef iederen dag een maximale hoeveelheid droge stof, wat verkregen werd door, op basis van gelijke hoeveelheden zetmeelwaarde, een weinig krachtvoer door hooi te vervangen en omgekeerd.

De hoeveelheden kunstmatig gedroogd gras, welke de koeien van groep I gedurende de hoofdperiode ontvingen, waren voor het meerendeel der dieren verschillend en werden bepaald door de grootte van het krachtvoederrantsoen der dieren; nooit ontving een koe echter meer dan 8,0 kg gedroogd gras per dag.

In hoofdperiode I, toen het eiwitrijke gedroogde gras werd vervoederd, kwam de voederwaarde van deze 8,0 kg gedroogd gras overeen met die van 5,0 kg hooi + 3,0 kg krachtvoeder.

In hoofdperiode II moest het gemiddelde gras, dat naast een hoogere zetmeelwaarde minder verteerbare eiwitachtige stof bezat dan het vorige, worden aangevuld met eiwitrijk krachtvoeder (grondnotenmeel en sojameel). Zoo kwam b.v. in periode IIb de voederwaarde van 8,0 kg gedroogd gras + 1,3 kg eiwitrijk krachtvoer overeen met die van 4,0 kg hooi + 5,2 kg krachtvoedermengsel. Bij deze vervanging werden tevens ongeveer gelijke hoeveelheden droge stof tegenover elkaar geplaatst.

Daar, voornamelijk in hoofdperiode I, het gedroogde gras door enkele koeien minder goed werd opgenomen, hebben wij bij deze koeien de hoeveelheid droge stof in haar rantsoen verminderd. Het resultaat der voedering was, dat gemiddeld per koe en per dag in hoofdperiode I 6,27 kg gedroogd gras werd vergeleken met 5,05 kg hooi + 1,94 kg krachtvoedermengsel en in hoofdperiode II 5,39 kg gedroogd gras + 0,86 kg eiwitrijk krachtvoeder werd vergeleken met 3,09 kg hooi + 3,33 kg krachtvoedermengsel.

Bij het levend gewicht deden zich geen verschillen van wezenlijke beteekenis tusschen de beide groepen voor. Ook was er geen verschil tusschen de twee groepen, wat de conditie der dieren en den glans van het haarkleed betreft;

wel was in hoofdperiode I de mest van de grasgroep gemiddeld genomen iets dunner dan die der contrôlegroep.

Wat de opbrengsten betreft, produceerde groep I (gedroogd gras) meer melk en vetvrije droge stof dan de contrôlegroep; het verschil (gecorrigeerd) bedroeg per koe en per dag 0,61 kg melk (3,5 %) en 41 g vetvrije droge stof (2,7 %). De vetopbrengst was bij beide groepen practisch gelijk.

Het vetvrije-droge-stof-gehalte van de melk van groep I (grasgroep) is gedurende de geheele proef gelijk gebleven; het vetpercentage van groep I d.e.t. was tijdens de voedering van het kunstmatig gedroogde gras duidelijk lager; het gecorrigeerde verschil tusschen de beide groepen bedroeg: — 0,16 ± 0,033 %.

In het algemeen kan dus worden gezegd, dat de opbrengst der Proefgroep (gedroogd gras) eer iets gunstiger dan ongunstiger was dan op grond van het verteerbaarheidsonderzoek en de daarbij aansluitende voederwaardeberekening kon worden verwacht. Door de voedering van 6,27 kg gedroogd gras kon in de hoofdperiode I dus 1,94 kg krachtvoeder benevens 5,05 kg hooi per koe en per dag worden uitgespaard en in de hoofdperiode II door 5,39 kg gedroogd gras: 2,47 kg krachtvoeder benevens 3,09 kg hooi, wederom per koe en per dag, waarbij nog dient te worden opgemerkt, dat de qualiteit van het vergelijkhooi boven het gemiddelde lag (zetmeelwaarde 39 à 44 in de droge stof). Wij mogen daarom aannemen, dat bij minder goed hooi de krachtvoederbesparing nog aanzienlijker zou zijn geweest.

Volgens de verwachting was het joodgetal (dat in verband met de stevigheid der boter van veel belang is) bij de grasgroep aanmerkelijk hooger, hetgeen eerder een voor- dan een nadeel beteekent.

Ook was er gedurende de hoofdperiode een groot verschil in carotine- en vitamine-A-gehalte van het botervet; voor groep I (gedroogd gras) bedroeg de totale A-functie van het botervet (dus carotine + vitamine A) meer dan het dubbele van die van de contrôlegroep n.l. 21 I E (Internationale Eenheden) tegen ± 9,5 I E.

FÜTTERUNGSVERSUCH MIT KÜNSTLICH GETROCKNETEM GRASE BEI MILCHVIEH

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde mittels 2 Gruppen von je 12 Milchkühen ein Fütterungsversuch ausgeführt. Hierbei wurde geprüft, wieviel Kraftfutter in einer Ration, welche nur Heu und Kraftfutter enthielt, durch künstlich getrocknetes Gras ersetzt

werden kann und zu gleicher Zeit wieweit die Heugabe dabei eingeschränkt werden musz. Das zu diesem Zwecke erhaltene künstlich getrocknete Gras war ein fester Prozentsatz von der täglichen Produktion, von 7 Mai bis 22 Juni 1938, des Trockners (Typus Kaloroil) in Burum (Fr.). Das künstlich getrocknete Gras wurde nach dem Rohproteingehalt in drei Gruppen eingeteilt; das Gras mit hohem Rohproteingehalt wurde im ersten Teil (Hauptperiode I) und das Gras mit durchschnittlichem Rohproteingehalt im zweiten Teil der Hauptperiode (Hauptperiode II) verfüttert.

Die Verdaulichkeit dieser beiden Futtermittel wurde mit Hilfe von drei Hammeln bestimmt. Die Ergebnisse dieses Verdauungsversuches sind schon früher veröffentlicht worden [1]).

In diesem Fütterungsversuch wurde das künstlich getrocknete Gras verglichen mit zwei Heusorten, welche mit einem Kraftfuttergemisch ergänzt wurden. Auch die Verdaulichkeit dieser beiden Heusorten wurde mit Hilfe von denselben drei Hammeln bestimmt. Die gefundenen Verdauungskoeffizienten sind in der Tabelle 4 mitgeteilt worden. Mit Hilfe dieser Verdauungskoeffizienten berechneten wir den Futterwert des in dem Fütterungsversuch gebrauchten Heues und künstlich getrockneten Grases (Tabelle 2).

Das zuerst verfütterte Heu wurde mit einem Kraftfuttergemisch von nachfolgender Zusammensetzung ergänzt: 1 Teil Zuckerschnitzel, 1 Teil Palmkernkuchenmehl, 1 Teil Maismehl, 1 Teil Gerstenmehl, 1 Teil Leinmehl, 2 Teilen Erdnuszkuchenmehl, 1 % Kochsalz und 1 % Kreide. Das Heu und Kraftfuttergemisch sind nicht nur in der Hauptperiode I verfüttert, sondern auch im ersten Teil der Hauptperiode II (Periode IIa). In der Periode IIb wurde das zweite Heu (aus dem zweiten Stocke) verfüttert, während auszerdem im Kraftfuttergemisch 1 Teil Erdnuszkuchenmehl durch 1 Teil Sojamehl ersetzt wurde.

Jede Kuh erhielt während des Versuches jeden Tag ihre Maximalmenge Trockensubstanz. Zur Erhaltung dieses Resultats wurde 0,4 à 0,5 kg Kraftfutter durch 1 kg Heu ersetzt und umgekehrt; immer blieb bei dieser Änderung die Stärkewertmenge gleich grosz.

Die Mengen des künstlich getrockneten Grases, welche die Tiere der Gruppe I während der Hauptperiode erhielten, waren fast von Tier zu Tier verschieden und wurden durch die Grösze der Kraftfutterration der einzelnen Tiere bestimmt; nie erhielt eine Kuh mehr als 8,0 kg getrocknetes Gras pro Tag.

In der Hauptperiode I, als das Gras mit hohem Rohproteingehalt gefüttert wurde, stimmte der Futterwert von 8,0 kg dieses künstlich getrockneten Grases überein mit dem von 5,0 kg Heu + 3,0 kg Kraftfutter.

[1]) Brouwer, Dijkstra, *Versl. landbk. Onderz.* 45*C* (1939) 119; *Jaarverslag Proefzuivelboerderij* over 1938, blz. 225; *Off. Org. F.N.Z.* 34 (1939) 213.

In der Hauptperiode II wurde das Gras mit durchschnittlichem Rohproteingehalt, das neben einem höheren Stärkewert ein niedriges verdauliches-Eiweiszprozent enthielt, ergänzt mit eiweiszreichem Kraftfutter (Erdnuszkuchenmehl und Sojamehl). So stimmte z.B. in Periode IIb der Futterwert von 8,0 kg getrocknetem Gras + 1,3 kg eiweiszreichem Kraftfutter überein mit dem von 4,0 kg Heu + 5,2 kg Kraftfuttergemisch. Bei dieser Ersetzung wurden ebenfalls fast gleich grosze Mengen Trockensubstanz einander gegenüber gestellt.

Da, namentlich in der Hauptperiode I, das künstlich getrocknete Gras von einigen Kühen weniger gut gegessen wurde, haben wir bei diesen Tieren die Menge Trockensubstanz in ihrer Ration eingeschränkt. Die Ergebnisse der Fütterung waren derart, dasz durchschnittlich je Tag und Tier in der Hauptperiode I 6,27 kg künstlich getrocknetes Gras mit 5,05 kg Heu + 1,94 kg Kraftfutter und in der Hauptperiode II 5,39 kg getrocknetes Gras + 0,86 kg eiweiszreiches Kraftfutter mit 3,09 kg Heu + 3,33 kg Kraftfuttergemisch verglichen wurden.

Beim Lebendgewicht beobachteten wir zwischen den beiden Gruppen keine Unterschiede von wesentlicher Bedeutung. Auch gab es kein Unterschied, was den Ernährungszustand der Tiere und den Glanz des Haarkleides anbetrifft; in der Hauptperiode I jedoch war die Konsistenz des Kotes bei der Grasgruppe (I) durchschnittlich etwas weicher als bei der Gruppe II (Kontrolle).

Was die Erträge anbetrifft, so produzierte die Grasgruppe (I) mehr Milch und fettfreie Trockensubstanz als die Kontrollegruppe; der (korrigierte) Unterschied betrug je Tag und Tier 0,61 kg Milch (3,5 %) und 41 g fettfreie Trockensubstanz (2,7 %). Der Fettertrag war bei den zwei Gruppen praktisch derselbe.

Der Gehalt der Milch an fettfreier Trockensubstanz ist bei der Gruppe I (Grasgruppe) während des ganzen Versuches immer derselbe geblieben; dagegen war das Fettprozent der Milch der Gruppe I während der Fütterung des künstlich getrockneten Grases deutlich niedriger; der korrigierte Unterschied zwischen den beiden Gruppen betrug: $-0{,}16 \pm 0{,}033$ %.

Im allgemeinen kann gesagt werden, dasz der Ertrag der Versuchsgruppe (künstlich getrocknetes Gras) eher etwas günstiger als ungünstiger war als auf Grund von dem Verdauungsversuch und der dabei anschlieszenden Futterwertberechnung zu erwarten wäre. Durch die Fütterung von 6,27 kg getrocknetem Gras konnte in der Hauptperiode I also 1,94 kg Kraftfutter und dazu 5,05 kg Heu pro Kuh und Tag erspart werden und in der Hauptperiode II durch 5,39 kg getrocknetes Gras: 2,47 kg Kraftfutter und dazu 3,09 kg Heu, wiederum pro Kuh und Tag, wobei es dienlich ist zu bemerken, dasz die Qualität

des Vergleichsheues über dem Mittelwert lag (Stärkewert 39 à 44 kg in 100 kg Trockensubstanz).

Es ist deshalb an zu nehmen, dasz bei weniger gutem Heu die Kraftfutterersparung noch beträchtlich gröszer gewesen wäre.

Die Jodzahl des Butterfettes war bei der Grasgruppe erheblich höher.

Ebenfalls gab es während der Hauptperiode ein groszer Unterschied im Karotin- und Vitamin-A-Gehalt des Butterfettes; bei der Gruppe I (künstlich getrocknetes Gras) betrug die Gesamt-A-Funktion des Butterfettes (Vitamin A + Karotin) mehr als das Doppelte von der der Kontrollegruppe, nämlich 21 I. E. gegen ± 9,5 I. E..