



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen

Verslag van een werkgroep

ARCHIEF

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

HET VERSTREKKEN VAN KRACHTVOER
IN LIGBOXENSTALLEN

Verslag van een werkgroep

I N H O U D S O P G A V E

	Blz.
WOORD VOORAF	5
1. Inleiding	7
2. Snelheid van krachtvoeropname door melkkoeien	9
3. Beschikbare tijd voor krachtvoeropname in melkstallen	16
4. Het verstrekken van krachtvoer	25
5. Verbetering van de krachtvoeropname	41
6. Produktieverschillen binnen een veestapel	47
7. Groepsvorming in verband met de voeding	54
8. Inpassing van produktiegroepen in de bedrijfsgebouwen	60
9. Samenvatting en conclusies	79
10. Summary and conclusions	83

WOORD VOORAF

Sinds de introductie van de ligboxenstal in het begin van de zestiger jaren heeft een groot aantal veehouders de voordelen van dit staltype onderkend. Dank zij het feit dat daarin verschillende werkzaamheden met betrekking tot het melken en de verzorging van het vee gemakkelijk en snel kunnen worden uitgevoerd, is het mogelijk een hoge produktie per arbeidskracht te behalen.

De ligboxenstal zoals deze momenteel gebouwd en gebruikt wordt, verschilt op een aantal punten van de eerste stallen van dit type. Een duidelijk verschilpunt is de grootte van de gebouwen. Door de toegenomen omvang van de melkveestapel werden niet alleen de gebouwen groter maar diende ook de arbeidsorganisatie op het bedrijf aangepast te worden.

Bij het melken blijkt het verstrekken van krachtvoer in de melkstal onder verschillende omstandigheden een knelpunt te vormen. Door verbeterde melktechnieken immers werd het mogelijk per uur en per man een groot aantal koeien te melken. Voor het behalen van een hoge produktie moeten bepaalde dieren zoveel krachtvoer opnemen, dat ze hiervoor meer tijd nodig hebben dan voor het melken. De opname van krachtvoer bepaalt dan de verblijfsduur van de dieren in de melkstal.

In het thans voor U liggende rapport vindt U de resultaten van een studie naar de consequenties van het verstrekken van een deel of alle krachtvoer buiten de melkstal. De studie werd verricht door een werkgroep, die als volgt was samengesteld:

Ir. W.H.J. Lamers, CAR Barendrecht, voorzitter

J. Hop, CAD Boerderijbouw en -inrichting Wageningen, secretaris

Ing. Tj. Gerlsma, CR Z.O.-Friesland, Leeuwarden

Ing. S. de Jong, CAD Veevoeding, Lelystad

Ir. A.B. Meijer, Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad

Ing. A.H.Wesselingh, CAD Melkwinning, -hygiëne en Boerenkaasbereiding, Wageningen

Allen die aan het tot stand komen van dit rapport hebben meegewerkt, dank ik van harte voor het vele door hen verrichte werk.

Een woord van dank geldt ook voor de heer A.H.M.C. Ariese van de afdeling Wiskundige Verwerking en Methodenonderzoek van de Proefstations voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw. Met erkentelijkheid moet voorts worden vermeld dat het

Proefstation voor de Rundveehouderij bereid was de eindredactie en het uitgeven van dit rapport voor zijn rekening te nemen. Gaarne spreek ik de hoop uit dat het resultaat van deze studie mag bijdragen tot een verdergaande gunstige ontwikkeling van de Nederlandse melkveehouderij.

De consulent in algemene dienst voor
Boerderijbouw en -inrichting,

Ir. D. Hoogerkamp



1. In ligboxenstallen kan men, afhankelijk van de omstandigheden, op verschillende manieren krachtvoer verstrekken. In dit rapport wordt een aantal mogelijkheden besproken.

In cubicle sheds concentrates can be supplied in different ways, depending on the circumstances. In this report a number of possibilities are discussed.

1. INLEIDING

Een gunstig aspect van de ligboxenstal is dat dit staltype zich goed leent voor het machinaal melken in doorlooptmelksystemen. In tegenstelling tot bijvoorbeeld de grupstal, waarbij de koeien tijdens het melken op dezelfde plaats blijven, worden de koeien in een doorlooptmelkstal groepsgewijs of individueel over de melkplaats geleid. De verblijfsduur in de doorlooptmelkstal is dan ook beperkt; ze is onder andere afhankelijk van de tijdsduur van de melkafgifte van de individuele koe.

In de doorlooptmelkstal is men reeds vanaf het begin ook krachtvoer gaan verstrekken. Door de beperkte verblijfsduur is het echter niet altijd voor alle dieren mogelijk in de doorlooptmelkstal voldoende krachtvoer op te nemen. Bovendien kan het verzadigingsniveau van de dieren vertragend werken op de opname als grote hoeveelheden ineens moeten worden opgenomen. Een belangrijke vraag is of er andere mogelijkheden zijn waarbij alle koeien de gelegenheid krijgen voldoende krachtvoer op te nemen en waarbij de arbeidsprestaties bij het melken niet nadelig worden beïnvloed.

Vele factoren spelen bij dit vraagstuk een rol. Ten aanzien van het melken en voeren heeft de werkgroep een groot aantal mogelijkheden bestudeerd, waarbij ten aanzien van de voeding van de koe het volgende als uitgangspunt diende.

De energiebehoefte van melkvee kan niet altijd worden gedekt met uitsluitend ruwvoer. Met name in de stalperiode is naast ruwvoer meestal een hoeveelheid krachtvoer noodzakelijk. De grootte van de krachtvoergift is afhankelijk van de melkproduktie en van de hoeveelheid en de kwaliteit van het ruwvoer die het dier opneemt. Daarbij dient men er rekening mee te houden dat er een wisselwerking bestaat tussen de opname van ruwvoer en krachtvoer. Door een hoge krachtvoergift kan namelijk de ruwvoeropname worden verlaagd. Om voedingsstoornissen te voorkomen is het aan te bevelen niet minder dan een derde deel van de droge stof in het rantsoen te geven in de vorm van structuurhoudend (lang) materiaal.

Als uitgangspunt voor de krachtvoerbehoefte bij uiteenlopende melkproducties is in dit rapport aangenomen dat de energievoorziening uit ruwvoer voor melkkoeien toereikend is voor onderhoud + 5 kg melk met 4% vet. Uitgaande van een gemiddelde voederwaarde komt dit overeen met ca. 9 kg ds in de vorm van voor- droogkuil.

Voor melkkoeien zijn dan volgens de normen van het Centraal Veevoeder Bureau (CVB) de in tabel 1 vermelde hoeveelheden krachtvoer met 660 gzw per kg nodig. Uitgangspunt daarbij is dat per kg krachtvoer 2,3 kg melk kan worden geproduceerd.

Tabel 1 Krachtvoerbehoeftte van koeien bij verschillende dagprodukties

<u>Melk met 4% vet</u>	<u>Krachtvoer</u>
10 kg	2 kg
15 kg	4,5 kg
20 kg	6,5 kg
25 kg	8,5 kg
30 kg	11 kg
35 kg	13 kg
<u>Kg milk, 4% fat</u>	<u>Kg concentrates</u>

Table 1 Concentrate requirement of cows for different daily milk yields

In verband met de jeugdtoeslag en een geringere droge-stofopname zal een vaars met eenzelfde melkgift als koeien 1 tot 2 kg krachtvoer extra nodig hebben. Verder dient men er in de praktijk rekening mee te houden dat ook koeien met hoge produkties (bijvoorbeeld 25 kg en meer) vaak nog wat extra krachtvoer nodig hebben omdat ze als gevolg van de hoge krachtvoergift geen 9 kg droge stof uit ruwvoer zullen opnemen.

Voor droogstaand drachtig vee is er in dit rapport van uitgegaan dat de eerste weken van de droogstand wordt gevoerd volgens de norm voor onderhoud + 5 à 10 kg melk en een geleidelijke verhoging in de laatste 2 à 3 weken voor het kalven tot de norm voor onderhoud + 10 à 15 kg melk.

Het jongvee wordt de laatste twee weken vóór het kalven gevoerd overeenkomstig de norm voor onderhoud + 10 kg melk.

2. SNELHEID VAN KRACHTVOEROPNAME DOOR MELKKOEIEN

Wanneer in de melkstal krachtvoer wordt verstrekt is de toegemeten vreet-tijd meestal beperkt omdat in het algemeen gestreefd wordt naar een optimale arbeidsprestatie. De opnamesnelheid van de koe is daardoor van groot belang. Om op dat terrein meer inzicht te krijgen werden in 1969 op het Instituut voor Vee-teeltkundig Onderzoek (IVO) te Zeist en op praktijkbedrijven in het Consulent-schap voor de Rundveehouderij in Zuidoost Friesland waarnemingen verricht be-treffende de snelheid van de krachtvoeropname door melkkoeien in visgraatmelk-stallen. Duidelijk bleek dat de opnamesnelheid afhankelijk is van een aantal factoren, waarop in het volgende nader zal worden ingegaan.

Vorm van het krachtvoer

De koe moet het krachtvoer opnemen, kauwen, bevochtigen met speeksel en in-slikken. Deze handelingen worden beïnvloed door de vorm van het voer. Koek wordt vlugger opgenomen dan brok. Het kauwen vraagt bij koek en grove brok enige tijd. Fijne brok van 5 mm wordt snel verwerkt en grotendeels in zijn geheel doorge-slikt. Brij wordt (uiteraard) niet gekauwd. De invloed van de vorm van het krach-tvoer op de opnamesnelheid is in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Invloed van de vorm van het krachtvoer op de opname bij meer dan 3 kg per keer (IVO)

	Aantal dieren	Gem. opname in gram per minuut	% dieren met meer dan 400 gr per minuut	Aantal waar- nemingen per dier
Brok Ø 15 mm/ <i>Pellets</i>	21	395	43	5
Brok Ø 8 mm/ <i>Pellets</i>	8	426	50	5
Brok Ø 5 mm/ <i>Pellets</i>	47	546	100	10
Koek/ <i>Cakes</i>	27	574	93	5
Dikke brij/ <i>Liquid feed</i> ¹⁾	27	788	100	5
	<i>Number of animals</i>	<i>Average intake in grammes per minute</i>	<i>% of animals with more than 400 grammes per minute</i>	<i>Number of observations per animal</i>

Table 2 Influence of the form of concentrates on the intake, supplying more than 3 kg per feeding

1) 1 kg meel + 2 kg water / kg of meal + 2 kg of water

Hoeveelheid krachtvoer per minuut

Bij koeien die veel krachtvoer moeten opnemen ligt de opnamesnelheid doorgaans hoger dan bij dieren die minder krijgen, zoals blijkt uit tabel 3.

Tabel 3 Snelheid van krachtvoeropname in grammen per minuut per melkbeurt per dier(IVO)

	Bij minder dan 3 kg krachtvoer	Aantal dieren	Bij 3 - 5 kg krachtvoer	Aantal dieren
Brok Ø 15/ <i>Pellets</i>	329	14	395	21
Brok Ø 8/ <i>Pellets</i>	270	6	426	8
Brok Ø 5/ <i>Pellets</i>	502	26	546	47
Koek/ <i>Cakes</i>	583	17	574	27
Dikke brij/ <i>Liquid feed</i>	559	5	788	27
	<i>For less than</i>	<i>Number of</i>	<i>For 3 - 5 kg</i>	<i>Number of</i>
	<i>3 kg concentrates</i>	<i>animals</i>	<i>concentrates</i>	<i>animals</i>

Table 3 Intake of concentrates in grammes per minute per milking per animal

Op praktijkbedrijven in Zuidoost Friesland bleek duidelijk dat de dieren sneller vraten naarmate meer krachtvoer in de voerbak lag. De dieren kunnen dan beter vat op het voer krijgen. Ook de vorm van de voerbak is in dit verband van betekenis.

Variatie in vreesnelheid

In Zuidoost Friesland werden in 1969/70 op een vijftal praktijkbedrijven, waar van tevoren de dosering van de voederautomaten was gecontroleerd en eventueel bijgesteld, de vreesnelheid van de koeien geregistreerd. Tevens werd de toegemeten tijd genoteerd en werd de hoeveelheid restanten aan krachtvoer in de voederbakken geschat. Tabel 4 geeft een samenvatting van de resultaten. De verstrekte hoeveelheid krachtvoer liep uiteen van 800 - 4400 gram per dier per keer.

Tabel 4 Krachtvoeropname in achtstandvisgraatmelkstallen op praktijkbedrijven in Zuidoost Friesland

Bedrijf nr.	Aantal koeien	Ø brok mm	Opname in kg <u>per koe per minuut</u>		% voerbakken met restant	Tijd in melkstal <u>in minuten per koe</u>	
			gem.	variatie		gem.	variatie
1a	24	15	430	250-680	20	8,25	6,90- 9,75
1b	24	15	390	190-600	11	8,75	7,00-10,00
2	21	12	530	330-800	28	8,60	5,30- 9,60
3a	20	12	375	250-500	20	7,30	4,10- 7,50
3b	20	5	455	155-935	30	8,25	6,80- 9,70
4a	28	5	550	420-640	0	8,00	4,90- 9,90
4b	32	5	530	300-760	5	8,60	5,00- 9,00
5a	18	10	410	170-840	33	5,90	4,10- 7,30
5b	18	5 en 10	520	250-940	28	6,35	4,15- 8,10
<i>Farm</i>	<i>Number</i>	<i>Ø</i>	<i>average</i>	<i>variance</i>	<i>% of mangers</i>	<i>average</i>	<i>variance</i>
	<i>of</i>	<i>Pellets</i>	<i>Intake in kg per</i>		<i>with refusals</i>	<i>Time in milking</i>	
	<i>cows</i>	<i>in mm</i>	<i>cow per minute</i>			<i>parlour in minutes</i>	
						<i>per cow</i>	

Table 4 Intake of concentrates in herringbone milking parlours (8 stalls)

Naarmate de brok een kleinere diameter heeft, wordt ze sneller opgenomen. De tijd, die de koe in de melkstal verblijft varieert van bedrijf tot bedrijf, maar ook op één en hetzelfde bedrijf, vrij sterk. Op bedrijf 4 waren de koeien bijzonder gretig en er bleven weinig restanten in de voederbak achter ondanks de korte tijd in de melkstal. Op bedrijf 5 gingen ook droogstaande koeien door de melkstal, waardoor de verblijfsduur soms erg kort was. De opnametijd voor 1 kg brok varieerde van ruim één minuut tot 6½ minuut; de spreiding was dus erg groot. Vooral dit punt is voor de praktijk belangrijk. In 1970 werd het onderzoek in Zuidoost Friesland herhaald. De resultaten waren identiek aan die van 1969. Van Putten vond deze spreiding eveneens (zie tabel 5).

Tabel 5 Krachtvoeropname in grammen per minuut voor verschillende vormen
krachtvoer [⌘]

Opname	Brok Ø 15 mm	Brok Ø 8 mm	Brok Ø 5 mm	Koek	Brij
Gemiddelde/ <i>Average</i>	395	426	546	574	788
Hoogste/ <i>Highest</i>	600	660	800	800	1260
Laagste/ <i>Lowest</i>	240	300	400	360	450
<i>Intake</i>	<i>Pellets</i> Ø 15 mm	<i>Pellets</i> Ø 8 mm	<i>Pellets</i> Ø 5 mm	<i>Cakes</i>	<i>Liquid feed</i>

Table 5 Intake of concentrates in grammes per minute for different forms of
concentrates

[⌘]Bron veeteelt- en zuivelberichten 1969, Van Putten blz. 35

Smaak en samenstelling van het krachtvoer

Wisseling van componenten, waaruit het krachtvoer is samengesteld, kan een verandering van opnamesnelheid geven. Ongetwijfeld speelt de smakelijkheid van het voer daarbij een rol, doch het is erg moeilijk daarvoor exacte maatstaven aan te leggen.

Vorm van de voerbak

Deze heeft invloed op de opnamesnelheid. Gebleken is dat het opnemen uit een ronde platte bak meer tijd vraagt dan uit een langwerpige, tapstoelopende bak. Ook wordt uit een ronde platte bak neer gemorst.

Smakelijkheid en kwaliteit van het ruwvoer

Naarmate de koeien meer ruwvoer hebben opgenomen zullen ze minder vlot hun krachtvoer opnemen. Op het IVO vond men naast prima voordroogkuil een opname van 610 gram per minuut en naast natte kuil 788 gram per minuut. Op praktijkbedrijven in Zuidoost Friesland bleek dat ook de mate van verzadiging van invloed is. Daarbij speelt de tijdsduur tussen het verstrekken van ruwvoer en krachtvoer een rol.

2. De opnamesnelheid hangt, behalve van de vorm en de smakelijkheid van het krachtvoer, ook af van de vorm van de voerbak. Een ronde, platte voerbak is in dit opzicht niet gunstig. Ook wordt uit zo'n bak soms nogal wat voer vermorst.

The rate of intake depends, besides the form and taste of the concentrates, on the shape of the manger. A round, flat manger is unfavourable in this respect and such a manger causes spilling.



3. Krachtvoer in de vorm van brij wordt in het algemeen snel door de koe opgenomen. Ook op de Waiboerhoeve te Lelystad is met dit systeem geëxperimenteerd. Omdat een aantal technische problemen niet op bevredigende wijze kon worden opgelost is men er niet mee doorgegaan.

Concentrates in the form of liquid feed generally is eaten quickly by the cow. At the experimental farm "Waiboerhoeve" in Lelystad this system has been tested. As a number of technical problems could not be solved satisfactory, the experiment has been stopped.

Meel tussen de brokjes

De koeien nemen het krachtvoer slecht op wanneer er meel tussen de brokjes zit. Ze laten dan grote restanten achter die, bevochtigd met speeksel, vastkoeken. Een volgende koe neemt deze resten ook niet op, hetgeen dan van kwaad tot erger leidt.

Leeftijd van de koeien

In het algemeen nemen vaarzen het krachtvoer trager op dan oudere koeien. Bij jonge dieren, waarvan het gebit wisselt, is de opnamesnelheid bij een grove brok traag. Een krachtvoer dat kauwen overbodig maakt wordt door deze categorie sneller opgenomen.

Staltype

Hoewel we hier spreken over de krachtvoeropname in doorlooptmelkstallen is een vergelijking met een grupstal, zoals op het IVO plaatsvond, interessant. Op de grupstal bleek de opnamesnelheid namelijk groter te zijn dan in de melkstal. Dit werd toegeschreven aan "vreetnijd" die in doorlooptmelkstallen minder een rol speelt.

Brijvoeding

Op het IVO en op het proefbedrijf te Duiven vond men met brijvoeding een hoge opnamesnelheid. Vooralsnog stuit deze methode van krachtvoerverstrekking nog op de volgende bezwaren:

- Het meel ontmengt bij het inbrengen in de silo, terwijl brugvorming in de silo en in de voorraadbakjes kan optreden.
- Er treedt in buizen en voerbakken koekvorming op, hetgeen aanleiding geeft tot vervuiling, schimmelvorming en stagnatie.
- De dosering is onvoldoende nauwkeurig.
- Om de druk van de waterleiding of hydrofoorinstallatie te normaliseren is een drukregelaar nodig.
- De levering van meel kan prijsverhogend werken, zeker als het meel gegraneerd moet worden om het bezwaar van ontmenging op te heffen.
- Meer kans op bevuiling van de melkstal.

Gespreide of eenmalige dosering

Met gespreide dosering door middel van automaten wordt de te verstrekken hoeveelheid verdeeld over de gehele tijdsduur die de koe in de melkstal verblijft. Bij andere doseerapparatuur wordt de gehele te verstrekken hoeveelheid ineens in de voerbak gestort. Op het IVO vond men bij gespreide dosering van drie kg een geringere opnamesnelheid van ca. 20%. Het wennen aan en vooral het verwennen tot een situatie waarbij steeds iets krachtvoer in de voerbak ligt, geeft aanleiding tot overdosering bij koeien die weinig krachtvoer nodig hebben.

Rust

Maatregelen die de rust in de melkstal bevorderen, werken gunstig op de opnamesnelheid.

3. BESCHIKBARE TIJD VOOR KRACHTVOEROPNAME IN MELKSTALLEN

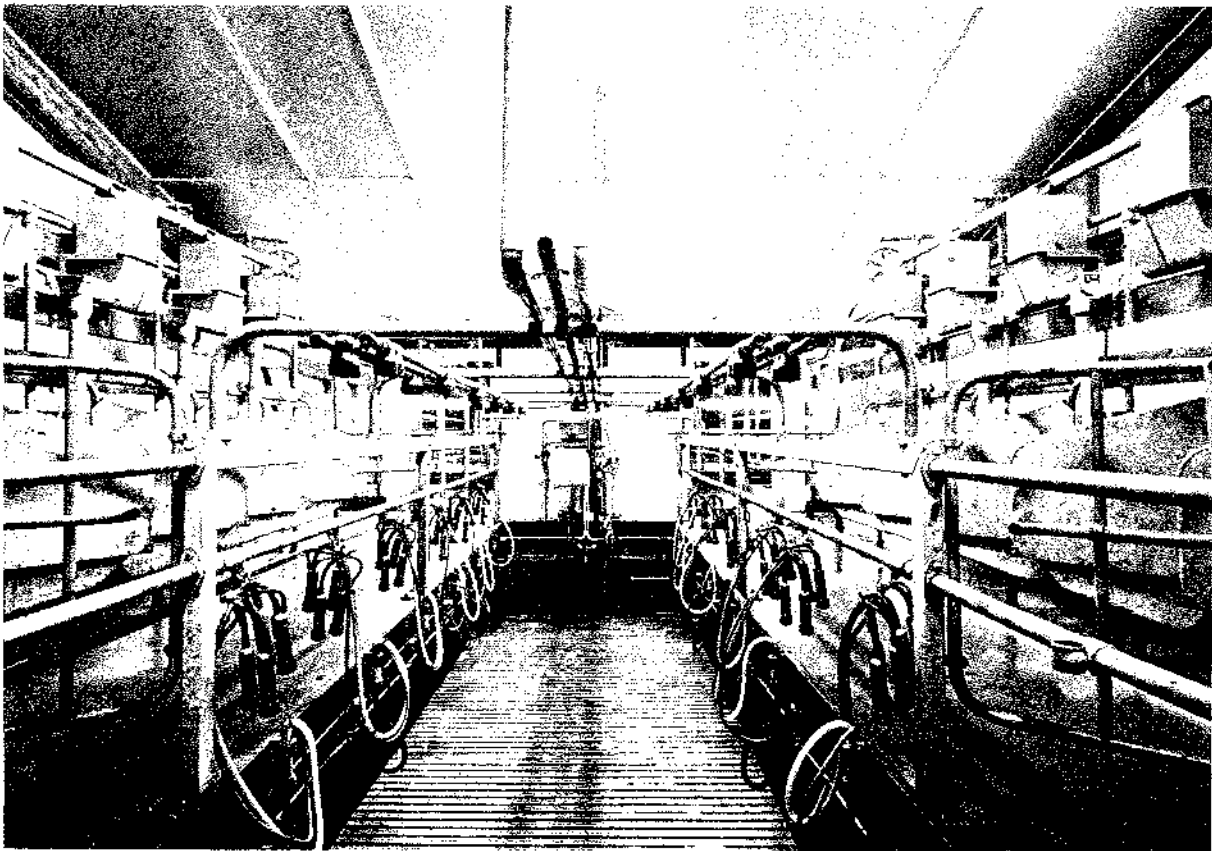
De beschikbare tijd voor het opnemen van krachtvoer door koeien in doorloopmelksystemen is van verschillende factoren afhankelijk; in de eerste plaats van het type en de grootte van de melkstal. Daarnaast is de werkmethode van de melker en de machinemelktijd van de individuele koe van invloed. De melkstallen kunnen worden ingedeeld naar de wijze waarop de koeien worden gewisseld, namelijk groepswisseling en individuele wisseling.

Groepswisseling

Groepswisseling wordt toegepast bij de gesloten melkstal en de visgraatmelkstal. Naarmate het aantal standen toeneemt, neemt de verblijfsduur van de koeien in de melkstal toe. De verblijfsduur wordt in belangrijke mate bepaald door de tijd die de melker nodig heeft voor het uitvoeren van de handelingen (de mantijd) en door de tijd die de koeien nodig hebben voor het afgeven van de melk (machinemelktijd). Voorts is het tijdstip waarop het krachtvoer in de melkstal wordt verstrekt van invloed op de beschikbare tijd voor het opnemen van krachtvoer. Dit tijdstip van verstrekken kan zijn:

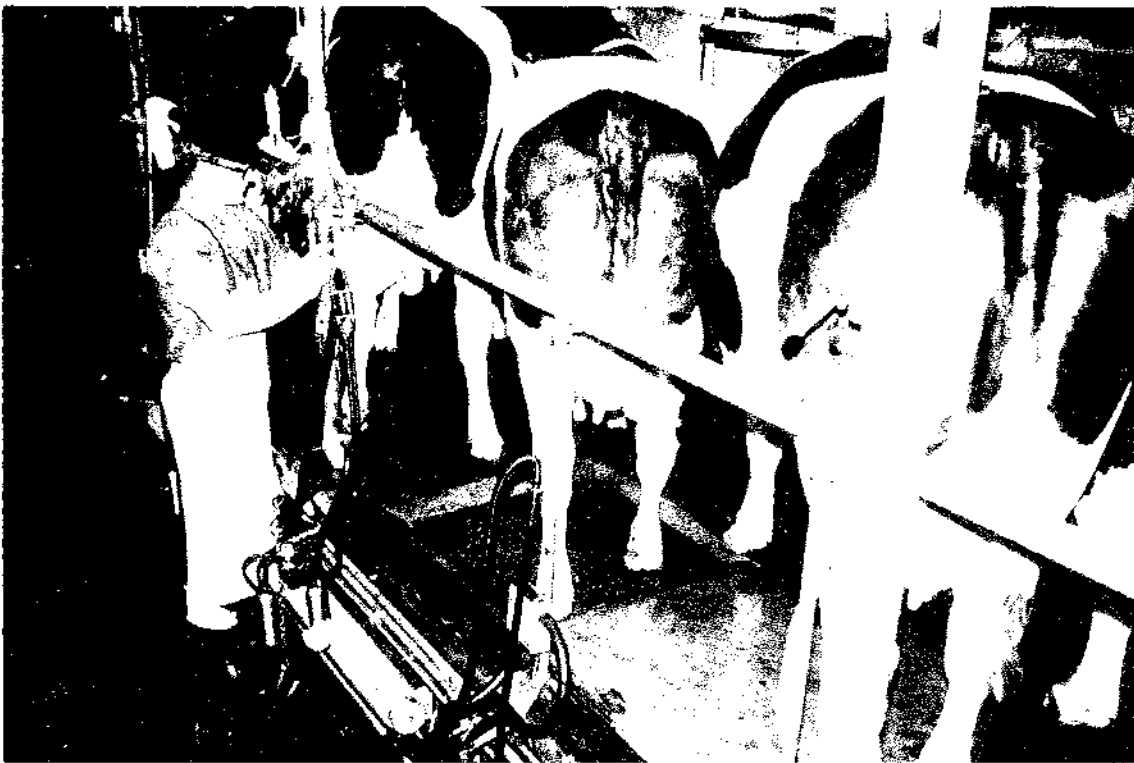
- a. Na het wisselen, individueel direct gevolgd door het voorbehandelen en aansluiten (IVO-methode).
- b. Na het wisselen eerst alle dieren krachtvoer verstekken en vervolgens individueel in behandeling nemen.
- c. Tijdens het wisselen met bediening vanaf één plaats alle dieren krachtvoer verstrekken en vervolgens individueel in behandeling nemen.

Bij b en c hebben alle dieren van een wisselgroep nagenoeg dezelfde tijd voor het opnemen van krachtvoer. Bij a heeft de eerst in behandeling genomen koe de langste en de laatst in behandeling genomen koe de kortste opneemtijd. Het verschil tussen de eerste en de laatste koe wordt groter naarmate het aantal standen toeneemt en verder is het verschil afhankelijk van de tijd, die de melker per dier nodig heeft voor het krachtvoerverstrekken, het voorbehandelen en het aansluiten van het melkstel. Soms wordt dit nog vergroot door de tijd die nodig is voor het opheffen van storingen of eventueel tussentijds afnemen van een melkstel.



4. In een dergelijke twaalfstandsvisgraatmelkstal hebben de koeien gemiddeld 7 à 10 minuten tijd om het krachtvoer op te nemen. Een hoeveelheid van 3 à 4 kg krachtvoer per koe per melkbeurt geeft dan in het algemeen geen problemen.

In similar herringbone milking parlours (twelve stalls) the cows have 7 to 10 minutes to eat the concentrates. A quantity of 3 to 4 kg of concentrates generally does not give troubles.



5. De melkafgifte kan worden gestimuleerd door bijvoorbeeld een voorbehandeling (massage) of door het verstrekken van een (kleine) hoeveelheid smakelijk krachtvoer direct vóór het melken.

The milk flow can be provoked by for instance a preparation (udder stimulation) or the supply of a (small) amount of tastful concentrates just before milking.

Individuele wisseling

Bij het individueel wisselen, zoals dit wordt toegepast bij de open melkstal, is de opneemtijd nagenoeg gelijk aan de machinemelktijd plus de tijd voor het voorbehandelen, het aansluiten en eventueel afnemen van het melkstel. De opneemtijd ligt tussen het tijdstip van verstrekken en uitlaten. Deze tijd wordt verlengd als twee of meer koeien nagenoeg gelijktijdig uit zijn, doordat de melker slechts op één plaats een koe wisselt en in behandeling neemt. Bij dit staltype heeft men echter de mogelijkheid de tijdsduur voor bepaalde dieren te verlengen zonder al te grote negatieve invloed op de prestatie van de melker en de capaciteit van de melkstal.

Bij het individueel wisselen, zoals dit plaats vindt bij de draaimelkstallen, ligt de opneemtijd voor krachtvoer eveneens tussen het tijdstip van verstrekken hiervan en het wisselen van de koeien op het platform. In de draaimelkstallen wordt de verblijfsduur van de koeien veelal bepaald door de koeien met de langste machinemelktijd of, wanneer deze koeien een tweede ronde meemaken, door de daarop volgende koeien met de langste melktijd. Bij de draaimelkstallen, waar het op eenvoudige wijze mogelijk is koeien een tweede ronde te laten maken, is het in principe mogelijk de tijd voor krachtvoeropname te verlengen. Door de grote daling van de capaciteit -als alle krachtvoer in de melkstal moet worden gegeven- is het echter weinig praktisch om een draaimelkstal als zodanig te gebruiken.

Invloed van de werkmethode

De invloed van de werkmethode op de beschikbare tijd voor het opnemen van krachtvoer is vanuit de handelingentijd en een eventuele wachttijd van de melker te berekenen. Wachttijden voor de melker ontstaan onder andere doordat één of meer koeien nog niet "uit" zijn of het hun toegemeten krachtvoer nog niet op hebben op het moment dat de melker er aan toe is de melkstellen af te nemen of koeien te verwisselen. Vanuit de handelingentijd en een gegeven capaciteit van de melkstal is te berekenen hoe groot deze wachttijd zal zijn. De wachttijd voor de melker komt dan ten goede aan de tijd voor het opnemen van krachtvoer door de koe. In tabel 6 zijn bij verschillende melkstallen en verschillende werkmethoden de handelingentijden voor de melker gegeven in manminuten per koe. Deze tijden zijn ontleend aan "Taaktijden voor de landbouw, deel 2".

Tabel 6 Arbeidsbehoefte in manminuten per koe in verschillende typen melkstallen en voor verschillende methoden van krachtvoer verstrekken. (1 = trekapparaat met bediening per stand; 2 = automatisch systeem met bediening per stand; 3 = automatisch systeem met centrale bediening tijdens het wisselen van de koeien)

Type melkstal	Methode	Kracht- voer ver- strekken	Voorbe- handelen	Aan- sluiten melkstal	Controle e.d.	Afnemen melkstal	Koeien wisselen	Totaal
<u>A. Groepswisseling</u> <i>Changing per group</i>								
Gesloten melkstal	1	0,10	0,25	0,20	0,20	0,10	0,25	1,10
<i>Closed tandem</i>	2	0,05	0,25	0,20	0,20	0,10	0,25	1,05
Visgraatmelkstal	1	0,10	0,25	0,20	0,20	0,10	0,20	1,05
<i>Herringbone milking parlour</i>	2	0,05	0,25	0,20	0,20	0,10	0,20	1,00
	3	-	0,25	0,20	0,20	0,10	0,20	0,95
Visgraatmelkstal automatische afname	1	0,10	0,25	0,20	0,10	-	0,20	0,85
	2	0,05	0,25	0,20	0,10	-	0,20	0,80
<i>Herringbone milking parlour automatic cluster removal</i>	3	-	0,25	0,20	0,10	-	0,20	0,75
<u>B. Individuele wisseling</u> <i>Individual changing</i>								
Open melkstal	1	0,10	0,25	0,20	0,20	0,10	0,35	1,20
<i>Open tandem</i>	2	0,05	0,25	0,20	0,20	0,10	0,35	1,15
Open melkstal automatische afname	1	0,10	0,25	0,20	0,15	-	0,35	1,05
	2	0,05	0,25	0,20	0,15	-	0,35	1,00
<i>Open tandem automatic cluster removal</i>								
Draaimelkstal	2	0,05	0,20	0,20	0,20	0,10	-	0,75
<i>Rotary milking parlour</i>								
Draaimelkstal automatische afname	2	0,05	0,20	0,20	0,20	0,10	-	0,55
<i>Rotary milking parlour automatic removal</i>								
Type of milking parlour	Method	Supply of con- centrates	Preparation	Attaching cluster	Control etc.	Removal cluster	Changing cows	Total

Table 6 Labour required in man minutes per cow in different types of milking parlours and for different methods of concentrate supply. 1 = operation by pulling, dosing per stall; 2 = automatic system, dosing per stall; 3 = automatic system, central dosing during the changing of the cows

Beschikbare tijd

De beschikbare tijd voor het opnemen van krachtvoer is naast de handelingen-tijd bij verschillende methoden van verstrekken tevens afhankelijk van het tijdstip waarop het krachtvoer wordt toegediend. De in tabel 6 genoemde methoden 1 en 2 dienen daarom nog te worden opgesplitst in de methoden a en b waardoor tenslotte de volgende methoden worden onderscheiden.

- 1a Individuele verstrekking per stand door middel van trekapparaat, direct gevolgd door het voorbehandelen en aansluiten (IVO-methode).
- 1b Individuele verstrekking per stand, maar eerst alle dieren krachtvoer geven en vervolgens individuele voorbehandeling met aansluiten.
- 2a Als 1a maar automatisch systeem.
- 2b Als 1b maar automatisch systeem.
- 3 Automatisch systeem met centrale bediening tijdens wisselen (wordt niet verder opgesplitst).

- 1a Individual supply per stall by means of pulling, immediately followed by preparation and attaching (IVO-method)*
- 1b Individual supply per stall, however at first concentrate supply of all animals and at last individual preparation and attaching.*
- 2a As 1a, however the system is automatic.*
- 2b As 1b, however the system is automatic.*
- 3 System 3, mentioned in table 6, is not further divided.*

De berekende gemiddelde tijden voor het opnemen van krachtvoer zijn vermeld in de tabellen 7 (groepswisseling) en 8 (individuele wisseling). Hierbij is uitgegaan van melkcapaciteiten die onder normale omstandigheden mogelijk zijn. Uit de berekende tijd is de op te nemen hoeveelheid krachtvoer berekend bij een vreesnelheid van 400 gram per minuut. In de laatste kolom van deze tabellen is tevens de berekende capaciteit (koeien per uur) gegeven op basis van een opname van 3 kg krachtvoer per melkbeurt.

Uit tabel 7 (groepswisseling) blijkt dat er binnen eenzelfde type melkstal een verband bestaat tussen de grootte daarvan en de beschikbare tijd voor het opnemen van krachtvoer. Daarnaast wordt deze tijd beïnvloed door de wijze en het tijdstip van verstrekken. De beschikbare tijd voor het opnemen geeft tevens aan welke hoeveelheid gemiddeld kan worden opgenomen. De hoeveelheden zijn het kleinst bij de methoden 1a en 2a (IVO-methode). De gemiddeld berekende hoeveelheid op basis van 400 gram per minuut alsmede de spreiding in vreettijd bij de methoden 1a en 2a geven het resultaat zoals in tabel 9 is weergegeven.

Tabel 7 (groepswisseling) Op te nemen hoeveelheid krachtvoer bij verschillende melkstallen, werkmethode en normaal haalbare capaciteiten, alsmede de maximaal haalbare capaciteit bij een opname van 3 kg per melkbeurt (7,5 minuut)

Type melkstal	Aantal standen	Werk-methode	Koeien per uur normaal	Gem. vreet-tijd in minuten	Op te nemen in grammen	Koeien per uur bij een opname van 3 kg
Gesloten vierstands	4	1a	30	6,43	2572	26
<i>Closed tandem</i>		1b	30	7,35	2940	29
		2a	30	6,50	2600	26
		2b	30	7,45	2980	30
Gesloten zesstands	6	1a	36	7,55	3020	36
<i>Closed tandem</i>		1b	36	9,05	3620	43
		2a	36	7,90	3160	38
		2b	36	9,10	3640	44
Visgraat	8	1a	50	6,78	2712	45
<i>Herringbone</i>		1b	50	8,40	3360	56
		2a	50	6,90	2760	46
		2b	50	8,68	3472	58
		3	50	9,60	3840	63
Visgraat, aut. afname	12	1a	65	7,49	2976	65
<i>Herringbone</i>		1b	65	9,54	3816	70
<i>automatic starter removal</i>		2a	65	7,51	3004	65
		2b	65	9,56	3824	75
		3	65	9,87	3948	80
Visgraat, aut. afname	16	1a	70	9,00	3600	70
<i>Herringbone</i>		1b	70	11,65	4660	70
<i>automatic starter removal</i>		2a	75	8,33	3332	75
		2b	75	10,98	4392	75
		3	75	11,20	4480	80

Type of milking parlour	Number of stalls	Working Method	Cows per hour	Average time to mil	Intake required in gramms	Cows per hour
-------------------------	------------------	----------------	---------------	---------------------	---------------------------	---------------

Table 7 (Changing per group) Concentrate intake required for different milking parlours, working methods and normal capacity as well as the maximal capacity for an intake of 3 kg (- 7,5 min) per milking.

Tabel 8 (individuele wisseling) Beschikbare tijd en op te nemen hoeveelheid krachtvoer bij verschillende melkstallen, werkmethoden en gegeven capaciteit bij een opname van 3 kg per melkbeurt (7,5 minuut)

Type melkstal	Aantal standen	Aantal wiss. standen	Werk- methode	Koeien per uur normaal	Gem. tijd in minuten	Op te nemen in grammen	Koeien per uur bij een opname van 3 kg
Open zesstands	6	-	1a	40	8,55	3420	46
<i>Open</i>			2a	40	8,60	3440	46
Open zesstands automatische afname	6	-	1a	46	7,37	2948	45
			2a	46	7,42	2968	45
<i>Open, automatic cluster removal</i>							
Draaimelkstal automatische wisseling	8	1	2a	65	6,46	2584	56
<i>Rotary milking parlour automatic changing</i>							
Draaimelkstal aut. wiss. en afname	12	2	2a	80	7,50	3000	80
	15	2	2a	90	8,66	3464	104
<i>Rotary milking parlour aut. changing and removal</i>							
Zij-aan-zijstal (2 - 3-mans bediening)	20	3	2a	120	8,50	3400	136
				150	6,80	2720	136
<i>Turn style (2 or 3 men)</i>							
<i>Type of milking parlour</i>	<i>Number of stalls</i>	<i>Stalls with way-in/out</i>	<i>Working method</i>	<i>Cows per hour</i>	<i>Average time in minutes</i>	<i>Intake required in grammes</i>	<i>Cows per hour with an intake of 3 kg</i>

Table 8 (Individual changing) Time available and concentrate intake required for different milking parlours, working methods and fixed capacity for an intake of 3 kg (= 7,5 min.) per milking

Uit de laatste kolom van tabel 7 blijkt dat bij een opname van 3 kg een negatieve invloed op de melkcapaciteit ontstaat bij de gesloten vierstandsmelkstal en de achtstandvisgraatmelkstal als de methoden 1a en 2a worden toegepast. Bij de achtstandvisgraatmelkstal blijft de capaciteit dan alleszins redelijk.

Bij een nadere beschouwing van tabel 7 (individuele wisseling) blijkt dat bij de gestelde uitgangspunten de beschikbare vreettijden en op te nemen hoeveelheden niet sterk uiteen lopen. De laagste hoeveelheid is 2,5 kg per melkbeurt bij de achtstanddraaimelkstal. Zou bij deze melkstal 3 kg moeten worden opgenomen dan kan de capaciteit met ca. 10 koeien per uur dalen. Bij de overige draaimelkstallen en de open zesstandsmelkstallen zijn de op te nemen hoeveelheden ca. 3 kg per melkbeurt.

Tabel 9 Op te nemen hoeveelheden krachtvoer in kg per koe per keer bij groeps-
wisseling en individuele krachtvoerverstrekking (1a en 2a)

Type melkstal	Gemiddeld	Spreiding ¹⁾
Vierstands/ <i>Four stalls</i>	2,50	2,7 - 2,4
Zesstands/ <i>Six stalls</i>	3,00	3,2 - 2,8
Achtstandvisgraat/ <i>Herringbone, eight stalls</i>	2,75	3,1 - 2,3
Twaalfstandvisgraat/ <i>Herringbone, twelve stalls</i>	3,00	3,7 - 2,4
Zestienstandvisgraat/ <i>Herringbone, sixteen stalls</i>	3,50	4,5 - 2,7
<i>Type of milking parlour</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>

Table 9 Concentrate intake required in kg per cow per milking for changing per
group and individual concentrate supply (1a and 2a)

1) Opname van eerste respectievelijk laatste koe van de wisselgroep.

Intake of the first and the last cow of the changing group (group that leaves the milking parlour, for instance 6 cows for a milking parlour with twelve stalls).

Bij de methode 1b en 2b liggen de op te nemen hoeveelheden hoger. Aangezien bij deze methoden de koeien direct krachtvoer krijgen voordat ze in behandeling worden genomen, is de spreiding in opneemtijd nagenoeg te verwaarlozen. Het grootste verschil ten opzichte van de methoden 1a en 2a geeft de methode 3, zoals onder andere wordt toegepast bij de acht- en meerstandvisgraatmelkstal. De op te nemen hoeveelheid verschilt echter niet sterk van de methoden 1b en 2b. In tabel 10 zijn de gemiddeld op te nemen hoeveelheden krachtvoer volgens alle genoemde methoden vermeld.

Tabel 10 Op te nemen hoeveelheden krachtvoer in kg bij verschillende methoden van verstrekken met groepswisseling

Type melkstal	Methode		
	1a en 2a	1b en 2b	3
Vierstands/ <i>Four stalls</i>	2,50	3,00	
Zesstands/ <i>Six stalls</i>	3,00	3,50	
Achtstandsvisgraat/ <i>Herringbone, eight stalls</i>	2,75	3,50	3,85
Twaalfstandsvisgraat/ <i>Herringbone, twelve stalls</i>	3,00	4,00	3,95
Zestienstandsvisgraat/ <i>Herringbone, sixteen stalls</i>	3,50	4,50	4,50
<i>Type of milking parlour</i>	<i>1a and 2a</i>	<i>1b and 2b</i>	<i>3</i>
	<i>Method</i>		

Table 10 Concentrate intake required in kg for different methods of concentrate supply and changing per group

4. HET VERSTREKKEN VAN KRACHTVOER

Bij het afwegen van de voor- en nadelen van verschillende mogelijkheden voor het verstrekken van krachtvoer dienen de volgende punten in beschouwing te worden genomen.

- Melkafgifte en melkproduktie.
- Toedienen en opnemen van krachtvoer.
- Tijd en geestelijke belasting van de melker.
- Koeherkenning.
- Investerings voor opslag en verstrekken van krachtvoer.

Melkafgifte en melkproduktie

De melkafgifte is een proces, waarbij de melk onder invloed van het hormoon oxytocine uit de melkblaasjes en nauwe melkkanaaltjes wordt geperst en dan gestuurd wordt naar de tepelholte en de melkboezem. Bij moderne arbeidsbesparende methoden van machinaal melken is de melkafgifte niet optimaal. Dit betekent dat de hoeveelheid restmelk - dit is melk die in het klierweefsel achterblijft - groter is dan bij melkmethoden waarbij sterkere prikkels tot melkafgifte worden toegepast, zoals namelken met de hand. Deze restmelk laat zich niet verwijderen, maar gaat ook niet verloren. Een toename ervan remt echter wel de vorming van nieuwe melk, terwijl omgekeerd een afname van de hoeveelheid restmelk de melksecretie stimuleert.

Gemiddeld blijft bij de Nederlandse rundveerassen 10% van de melk na het melken in de uier (melkblaasjes) achter. Het percentage restmelk is behalve van de melktechniek ook afhankelijk van het lactatiestatium, de leeftijd en uierbouw, de melkgift en milieufactoren (weersomstandigheden). In de eerste maanden van de lactatieperiode is de hoeveelheid restmelk aanmerkelijk groter dan na het weer drachtig worden van de dieren. Het percentage bedraagt dan bij de Nederlandse rundveerassen gemiddeld ongeveer 12 à 13%. In de laatste maanden van de lactatie ligt dit bij eenzelfde melktechniek op ca. 8%. In de eerste helft van de lactatieperiode heeft verbetering van de melkafgifte door een betere melktechniek echter nauwelijks invloed op de melkproduktie. Wel stijgt het vetgehalte meestal iets door vermindering van de hoeveelheid restmelk (0,05 - 0,10%).

Met het vorderen van de lactatieperiode neemt de invloed van een verbeterde melktechniek op de melkhoeveelheid toe. Halverwege de lactatie kan een produktieverschil van 0,5 kg per koe per dag optreden. Tegen het einde van de lactatie kan

dit verschil wel oplopen tot gemiddeld 1,0 kg per koe per dag (zie figuur 1). Oudere dieren met een relatief hogere produktie reageren veelal nog sterker op een verbetering van de melktechniek. In de gehele lactatieperiode kan het verschil in produktie tussen de gebruikelijke arbeidsbesparende methode van melken en een methode met een optimale melkafgifte op ongeveer 100 à 150 kg worden geschat.

Verbetering van de melkafgifte kan worden bereikt door het toepassen van krachtiger prikkels dan die van de gebruikelijke voorbehandeling of de massage van de spenen door de melkmachine. Zo geeft de krachtige massage van de spenen met de hand vóór het melken of bij het einde van het melken (handnamelken) een sterkere samentrekking van de melkblaasjes, minder restmelk en een versterkte melksecretie. Deze methode kan onder andere uit een oogpunt van arbeid bezwaren hebben.

Onderzoek van het IVO "Schoonoord" heeft aangetoond, dat een optimale melkafgifte ook te bereiken is met het verstrekken van (wat) lekker voer voor of tijdens het melken. Onder Nederlandse omstandigheden blijkt het verstrekken van wat smakelijk krachtvoer vóór het melken het oxytocinegehalte in het bloed aanmerkelijk te doen stijgen. Ook maatregelen die in verband staan met het verstrekken van krachtvoer kunnen een toename van het oxytocinegehalte tot gevolg hebben.

In vergelijkende proeven werd door het IVO in de tweede helft van de lactatieperiode een produktie-effect gevonden van 0,7 kg per koe per dag. Uiteraard kregen de controledieren eenzelfde hoeveelheid krachtvoer. Ook op de grupstal was het effect aantoonbaar.

Het verstrekken van wat krachtvoer direct vóór het melken heeft niet altijd en onder alle omstandigheden een verbetering van de melkafgifte tot gevolg. De graagte, waarmee de koeien het opnemen, speelt een belangrijke rol. Is het krachtvoer minder smakelijk, hebben de dieren de beschikking over ruim en smakelijk ruwvoer (weidegras), of beschikken ze over ruim krachtvoer buiten de melkstal (bijvoorbeeld via een bijvoerautomaat), dan zal het effect gering zijn. In de herfst, bij minder smakelijk en nat weidegras en ook bij een stalrantsoen van hooi en grassilage, blijkt het krachtvoereffect de produktie duidelijk te verhogen.

Ervan uitgaande, dat de koe het krachtvoer graag opneemt, zal het verstrekken ervan in de doorlooptmelkstal tot gevolg hebben dat de samentrekking van de melkblaasjes eerder op gang komt. De koeien laten na het aansluiten van de machine de melk eerder schieten. De machinetijden zullen dan in het algemeen korter zijn.

Het onderzoek van het IVO heeft aangetoond, dat de koeien bij dit systeem gewoonlijk beter "uit" zijn. De noodzaak om na te melken is minder groot. Bij niet

Figuur 1 Het restmelkpercentage bij vergelijkbare groepen eeneiige tweelingkoeien (2e helft lactatie) in samenhang met het tijdstip van krachtvoerverstrekking:

- A. beide groepen op dezelfde wijze op de stand gemolken, geen krachtvoer bij het melken;
- B. en C. de ene groep gemolken op de stand (zomermelkstal, respectievelijk grupstal), de andere groep in doorlopmelkstal met krachtvoerverstrekking direct voor het melken;
- D. zowel de op de stand als de in de doorlopmelkstal gemolken koeien ontvingen krachtvoer direct voor het melken.

Het "koekeffect" komt tot uiting in een sterk verlaagd restmelkpercentage.

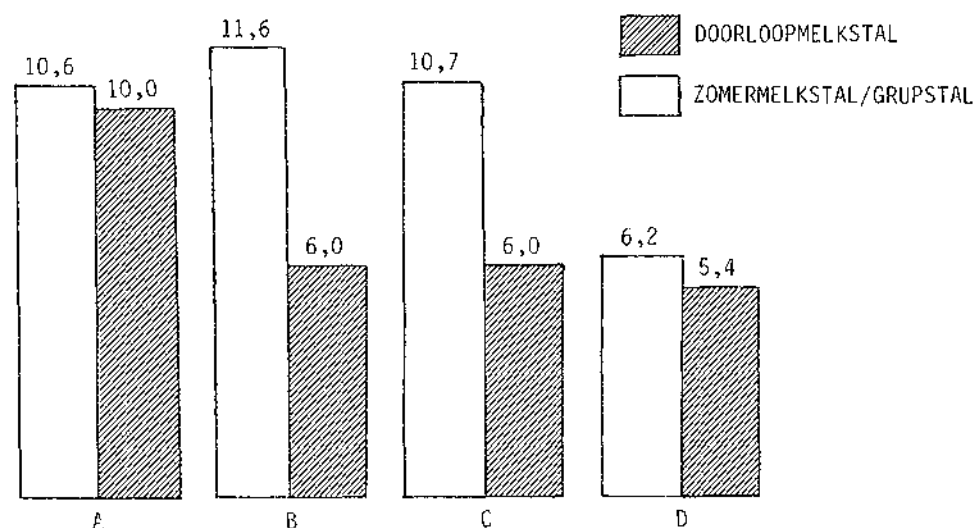
Bron: Jaarverslagen IVO-Zeist 1966 t/m 1969.

Figure 1 Percentage of milk retain (milk that cannot be milked out of the udder) for comparable groups of identical twins (2nd half of lactation) in connection with the time of concentrate supply:

- A. Both groups milked in the same way, no concentrates during milking;
- B. and C. One group milked tied up (tying stall for milking in summer or normal tying stall) and the other group milked in milking parlour, concentrate supply just before milking;
- D. Milking both tied up and in milking parlour; concentrates were offered just before milking.

The effect of the concentrates appeared from the much lower percentage of milk-retain.

PERCENTAGES RESTMELK



namelken of automatisch afnemen van de melkstellen blijkt bij verstrekking van wat krachtvoer tijdens het melken minder melk onder in de uier achter te blijven.

Hoewel dit niet uit proeven is gebleken, wijst de ervaring uit dat de koeien met een "lokkoekje" vlotter de melkstal binnen komen. Als neven-voordeel van de krachtvoerverstrekking vóór en tijdens het melken wordt ook genoemd, dat pas afgekalfde vaarzen bij gewenning aan het melken minder moeilijkheden geven.

Het verstrekken van krachtvoer in de doorloopmelkstal geeft bij het melken ook problemen.

- De dieren kunnen minder rustig zijn en elkaar soms hinderen (visgraatmelkstal). Dit kan lastig zijn voor de melker, maar het gaat niet gepaard met een verminderde melkafgifte zoals dikwijls wordt beweerd. Een zekere mate van onrust wijst hier op het verlangen naar (meer) krachtvoer en dit betekent een sterke reflex tot melkafgifte.
- Er zijn bedrijven, die 's zomers krachtvoer verstrekken in een doorloopmelkstal of -wagen en daarmee stoppen wanneer de koeien op de winterstal komen. Het beëindigen kan een sterk verminderde melkafgifte en produktieverlies tot gevolg hebben.
- Wanneer de tijd, die verloopt tussen het krachtvoer verstrekken en het aansluiten van de tepelhouders te lang wordt, dan geeft dit een averechtse uitwerking op de melkafgifte.

Het staat niet vast na hoeveel tijd het positieve effect van het verstrekken van krachtvoer overgaat in een negatief effect. Wel is bekend dat een constante wachttijd van 5 minuten tussen de voorbehandeling en het aansluiten van de machine moeilijkheden geeft. In een vergelijkende proef vond men daardoor op het IVO een produktieverlies van 1,3 kg per koe per dag. Wel trad bij de meeste koeien na ongeveer 14 dagen een gewenning op. De dieren wachtten met de melkafgifte tot de machine werd aangesloten, maar van een positief effect van het krachtvoer op de melkafgifte is in dit geval geen sprake.

Het is niet uitgesloten dat in doorloopmelkstallen met groepswisseling de tijdsduur, die ligt tussen de verstrekking van krachtvoer en het aansluiten van het melkstel, van betekenis is voor het benutten van het krachtvoereffect. De koe die bij een wisselgroep de ene keer vooraan staat en een volgende keer de laatste van de wisselgroep kan zijn ondergaat bij groepswerk een onregelmatige wachttijd. Ook tussen bedrijven zijn grote verschillen, zoals uit tabel 11 blijkt.

Tabel 11 Tijdsverloop in minuten tussen het verstrekken van krachtvoer en het aansluiten van de melkstallen bij de eerste en de laatste koe van de wisselgroep in verschillende doorloopmelkstallen*

Type doorloopstal	Gemiddelde tijd		Kortste tijd	Langste tijd
	eerste koe	laatste koe		
2 2	1,00	1,25	0,70	1,85
	0,60	1,25	0,25	1,80
4 V 4	1,65	2,75	1,00	3,80
	1,20	1,75	0,70	3,45
	0,80	1,30	0,50	2,30
	2,40	3,05	1,55	4,75
	2,10	3,15	0,90	4,50
6 V 6	2,20	3,75	1,45	4,80
	1,06	2,29	0,50	2,86
	0,73	2,63	0,40	3,17
8 V 8	0,48	2,54	0,40	2,70
	0,70	3,15	0,55	3,75
	1,50	3,34	1,25	3,66
Type of milking parlour	<u>first cow</u>	<u>last cow</u>	Shortest time	Longest time
	Average time			

Table 11 Time in minutes between concentrate supply and attaching clusters for the first and the last cow of the changing group

* Deze gegevens zijn bijeengebracht door de Specialisten Melkwinning Van de Ham en Neutel van de Consulentschappen te Barendrecht en Alkmaar.

Opvallend is dat tussen bedrijven met hetzelfde type doorloopstal toch grote verschillen worden vastgesteld. Vergelijking van de bedrijven zowel binnen de groepen als van de groepen onderling is niet goed mogelijk omdat tussen de bedrijven ook verschillen zijn in werkmethoden. Ook komt uit waarnemingen naar voren dat de tijd, besteed aan het reinigen van uier en spenen in grote lijnen korter blijkt te worden naarmate het aantal koeien in de wisselgroep groter is. Om toch een vergelijking te kunnen maken is een schema opgesteld waarin zijn verwerkt:

- de grootte van de doorloopmelkstel
- de werkvolgorde van de melker
- de berekende tijden.

De volgende doorloopmelkstallen zijn berekend.

- achtstandvisgraat	4 V 4
- twaalfstandvisgraat met automatisch afnameapparaat	6 V 6
- zestienstandvisgraat met automatisch afnameapparaat	8 V 8

De meest voorkomende werkvolgorden zijn in het schema opgenomen:

- A. Bij het binnenkomen van de eerste koe wordt krachtvoer in de 1e vreetbak gedoseerd. Nadat de eerste koe van de wisselgroep haar plaats heeft ingenomen volgt dosering in de 2e bak enz. Het voorbehandelen en aansluiten gebeurt groepsgewijs.
- B. Na het binnenlaten van de wisselgroep wordt groepsgewijs het krachtvoer verstrekt, voorbehandeld en aangesloten.
- C. Individueel krachtvoer verstrekken, voorbehandelen en aansluiten (IVO methode).
- D. In een 8 V 8 wordt in plaats van groepsgewijs voorbehandelen en aansluiten van de gehele wisselgroep ook wel in groepen van 4 koeien gewerkt. Het krachtvoer wordt tijdens het inlaten van de wisselgroep verstrekt.
- E. Methode zonder krachtvoerverstrekking; echter wel met groepsgewijs voorbehandelen en aansluiten.

Tabel 12 Berekende werktijden in minuten

Handeling	Type melkstal		
	4 V 4	6 V 6	8 V 8
Inlaattijd wisselgroep	0,60	0,90	1,20
<i>Time for entering changing group</i>			
Krachtvoer verstrekken per koe	0,10	0,10	0,10
<i>Concentrate supply per cow</i>			
Krachtvoer verstrekken per groep	0,25	0,25	0,25
<i>Concentrate supply per group</i>			
Reinigen van uier en wegmelken van eerste stralen	0,30	0,25	0,20
<i>Cleaning udder and premilking</i>			
Voorbehandelen (zonder krachtvoer verstrekken)	0,50	0,50	0,50
<i>Preparation (without concentrates)</i>			
Aansluiten van het melkstel	0,25	0,20	0,20
<i>Attaching cluster</i>			
<i>Action</i>	4 V 4	6 V 6	8 V 8
	<i>Type of milking parlour</i>		

Table 12 Calculated working times in minutes

Op basis van de gegevens in tabel 12 kunnen de tijdsintervallen worden berekend, die liggen tussen de stimulans voor de melkafgifte en het aansluiten van het melkstel. Deze tijden zijn weergegeven in tabel 13.

Tabel 13 Berekenende tijdsintervallen tussen begin stimuleren van melkafgifte en einde aansluiten van het melkstel bij verschillende werkmethoden en doorloopmelkstallen (met groepswisseling) in minuten

Methode van werken		Koe van de wisselgroep	Type melkstal		
			4 V 4	6 V 6	8 V 8
A	Krachtvoer bij inlaten,	eerste	2,05	2,60	3,00
	groepsgewijs voorbehandelen en aan-	<i>first</i>			
	sluiten	laatste	2,35	2,85	3,35
	<i>Concentrates during entering,</i>	<i>last</i>			
<i>preparation and attaching per group</i>					
B	Krachtvoer na inlaten	eerste	1,70	1,95	2,05
	groepsgewijs voorbehandelen en	<i>first</i>			
	aansluiten	laatste	2,45	2,95	3,45
	<i>Concentrates after entering,</i>	<i>last</i>			
<i>preparation and attaching per group</i>					
C	Individueel werken,	eerste	0,65	0,55	0,50
		<i>first</i>			
	IVO methode	laatste	0,65	0,55	0,50
	<i>Individual working,</i>	<i>last</i>			
<i>IVO method</i>					
D	Krachtvoer bij inlaten,	eerste	-	-	2,20
	per halve wisselgroep voorbehande-	<i>first</i>			
	len en aansluiten	laatste	-	-	3,35
	<i>Concentrates during entering,</i>	<i>last</i>			
<i>preparation and attaching per</i>					
<i>half changing group</i>					
E	Geen krachtvoer,	eerste	-	3,20	4,20
	groepsgewijs voorbehandelen en	<i>first</i>			
	aansluiten	laatste	-	1,70	2,10
	<i>No concentrates, preparation and</i>	<i>last</i>			
<i>attaching per group</i>					
<i>Working method</i>		<i>Cow of</i>	4 V 4	6 V 6	8 V 8
		<i>changing</i>	<i>Type of milking parlour</i>		
		<i>group</i>			

Table 13 Calculated intervals between beginning of stimulation and end of attaching cluster, applying different working methods and milking parlours (changing per group) in minutes

Uit tabel 13 blijkt dat bij de methoden A, B en D tussen het krachtvoer verstrekken en het aansluiten van de melkstellen nogal enige tijd verstrijkt. Ook wanneer er geen krachtvoer wordt verstrekt (methode E) verloopt er enige tijd tussen het voorbehandelen en het aansluiten van de melkstellen. Bij methode C (de IVO-methode) heeft de melker deze tijd "in de hand".

Het tijdsinterval tussen krachtvoer verstrekken en aansluiten van het melkstel kan bij een goede werkmethode bij het melken nog beperkt worden gehouden, terwijl het verschil in tijd tussen het aansluiten van de tepelhouders bij de eerste en de laatste koe per wisselgroep dan niet groot behoeft te zijn. Het is gewenst dat nader onderzoek meer duidelijkheid geeft in de benutting van het krachtvoereffect onder verschillende omstandigheden. Als de melker streeft naar een optimale melkafgifte verdient het de voorkeur zo snel mogelijk na het verstrekken van het krachtvoer de melkstellen aan te sluiten.

Toedienen en opnemen van krachtvoer

In doorloopmelkstallen wordt meestal krachtvoer verstrekt tijdens het melken. Het komt dan nogal eens voor dat de dieren slechts tweemaal per dag brok krijgen. Afgezien van het feit dat de koeien bij meerdere keren voeren meer krachtvoer kunnen opnemen, doet zich de vraag voor in hoeverre het de voorkeur verdient grotere hoeveelheden gelijkmatiger over de dag te verdelen. Wat het verstrekken van krachtvoer in de melkstal betreft kan uit een oogpunt van de voeding als voordeel worden genoemd dat het individueel toedienen mogelijk is in de stalperiode en bij weidegang. Daar staan de volgende nadelen tegenover.

- Voor de koeien met een grotere energiebehoefte is bij normale melktijden de verblijfsduur in de melkstal niet lang genoeg om alle krachtvoer op te nemen. Soms nemen hoogproduktieve dieren dan niet meer dan 50% van de benodigde hoeveelheid op (Brandsma, Publikatie A-238-IVO).
- Tijdens het melken is het niet altijd goed te controleren of de koe haar portie heeft opgenomen.
- De veronderstelling dat het opnemen van krachtvoer nodig is om de dieren tijdens het melken rustig te houden werkt het toedienen van overdadige hoeveelheden in de hand.
- De krachtvoerdoseerapparaten in melkstallen geven nogal eens afwijkende hoeveelheden.

Over de dosering van krachtvoerautomaten zijn in de loop der jaren waarnemingen gedaan in meerdere provincies. Als voorbeeld van de uitkomsten vermelden wij de

gegevens die hierover in 1968 en 1969 zijn vastgesteld door het Consulentenschap voor de Rundveehouderij in Zuidoost Friesland. Hierbij werd nagegaan in hoeverre de gewenste hoeveelheid krachtvoer overeen kwam met de werkelijkheid (zie tabel 14).

Tabel 14 Afwijkingen ten opzichte van de te verwachten hoeveelheid krachtvoer op 36 praktijkbedrijven

Afwijking van de verwachte hoeveelheid	Aantal bedrijven	
	bij één keer trekken ¹⁾	bij drie keer trekken ¹⁾
minder dan 10%	14	19
10 - 25%	14	11
25% of meer	8	6
<i>Deviation from the expected quantity</i>	<i>manual one pull Number of farms</i>	<i>manual three pulls</i>

Table 14 Deviation with regard to the expected quantity of concentrates at 36 farms

1) Bij klokautomaat één of tweemaal de ingestelde tijdseenheid.

For an automatic clock one or three times the adjusted time.

Wanneer een afwijking van 10% zou worden getolereerd, voldeed slechts 46% van de onderzochte apparatuur op het moment van de waarneming aan deze voorwaarde. Ook elders vond men soortgelijke afwijkingen. Bij steekproefsgewijs gedane waarnemingen in de latere jaren werden dezelfde resultaten gevonden.

Naast de periodieke controle op de voorraad krachtvoer moet de melker tijdens het melken in de doorlopmelkstal de volgende waarnemingen doen:

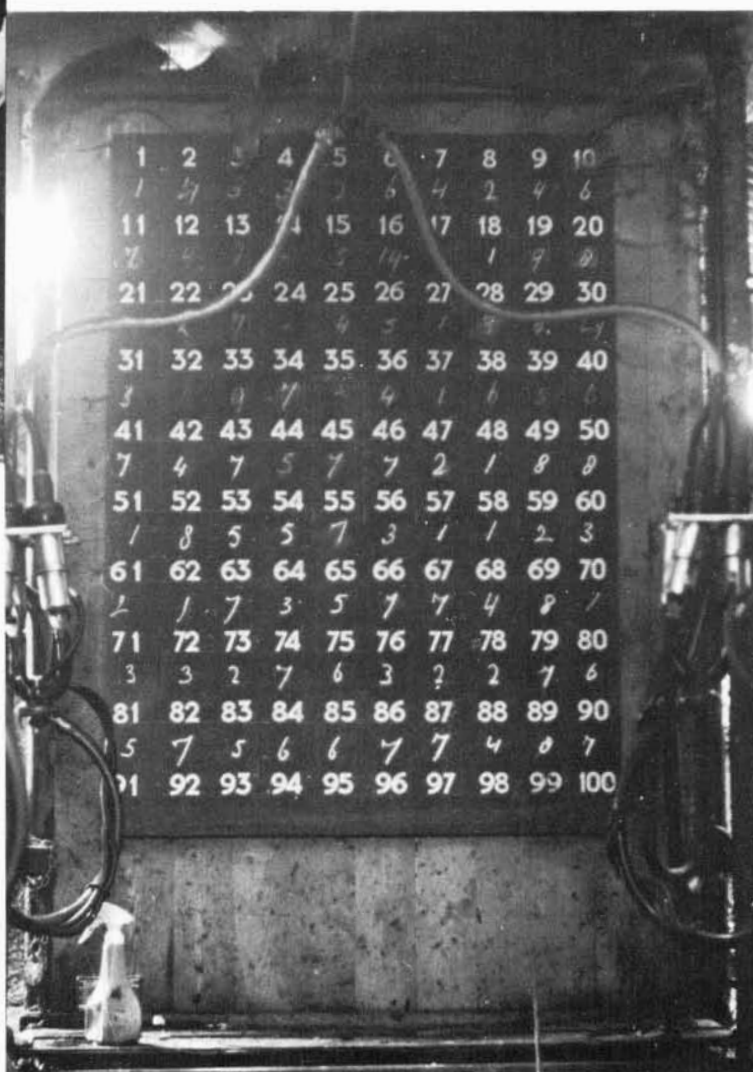
- koeherkenning
- plaatsbepaling van de koeien
- hoeveelheid krachtvoer vaststellen
- controleren van de opname.

Tevens moet hij de volgende handelingen verrichten:

- plaats innemen voor koeherkenning
- lopen, afhankelijk van de overzichtelijkheid
- met de hand instellen van doseerapparatuur of krachtvoer verstrekken door middel van trekkoord.

6. Vooral bij grote veestapels is het gewenst dat de koeien van duidelijke nummers zijn voorzien.

Especially for large herds cows should be provided with clear numbers.



7. Wanneer de koeien van duidelijk zichtbare nummers zijn voorzien kan men in de melkstal een bord ophangen waarop de krachtvoergift per koe is vermeld.

If the cows are provided with clear visible numbers, in the milking parlour a black-board can be hung, indicating the amount of concentrates per cow.

Ook bij het verstrekken van krachtvoer aan het voerhek zal een periodieke controle plaatsvinden op de voorraad krachtvoer, terwijl per keer voeren de volgende waarnemingen moeten worden gedaan:

- groeps- en individuele koeherkenning
- vaststellen van de te verstrekken hoeveelheid
- controle op de opname.

De handelingen kunnen hier zijn (onder andere bij het voeren met een voerkar):

- kar plaatsen onder silo
- schuif open en dicht doen
- transport naar de stalafdelingen
- krachtvoer scheppen uit de kar aan het voerhek.

Hierop zijn variaties mogelijk als het voeren gebeurt met een voermengwagen of voerwagen met krachtvoerdoseerapparatuur, waarbij het krachtvoer na het laden uit een silo mechanisch voor de koeien wordt verdeeld. De arbeidstijd voor het verstrekken van krachtvoer heeft dan alleen betrekking op het laden. Het transport en het lossen van krachtvoer worden dan namelijk gecombineerd met ruwvoer. De arbeidsbehoefte bij het voeren met een voerkar is afhankelijk van de kar (het aantal transporten), de transportafstand en het aantal scheppen per koe.

Als stelregel voor de arbeidsbehoefte kan (in manminuten per koe per dag) met de volgende cijfers worden gerekend.

- voeren in de melkstal 0,1 tot 0,2
- voeren aan het voerhek met voerkar 0,1 tot 0,3
- voeren aan het voerhek met doseerapparatuur op loswagen 0,05 tot 0,10.

De verschillen in arbeidsbehoefte zijn zo klein dat andere maatstaven dan de arbeidsbehoefte moeten worden gehanteerd bij de keuze van de plaats en het systeem van krachtvoer verstrekken.

Mantijd en geestelijke belasting van de melker

Voor een optimale voeding is ondermeer informatie nodig over de krachtvoederbehoefte van de koe. Deze informatie moet worden verkregen uit periodieke en dagelijkse controle. Van veel betekenis daarbij zijn vooral de koeherkenning en het daarop gericht handelen. Het doen van waarnemingen of het uitoefenen van controle kan niet altijd als arbeid in de zin van het verrichten van handelingen worden aangemerkt, maar het is wel een belangrijk onderdeel van de bedrijfsvoering. Het

heeft daarom wel invloed op de geestelijke belasting van de werker. Naarmate deze belasting toeneemt, is de kans op het maken van fouten groter. Bij het maken van een keuze over het wel of niet combineren van bepaalde werkzaamheden zal men dit in de overweging moeten betrekken.

Arbeid, alleen gemeten naar de arbeidstijd, mag niet altijd maatgevend zijn. Ook niet alleen het aantal handelingen is van belang, maar ook de wijze waarop en in combinatie waarmee een aantal handelingen moet worden uitgevoerd. Het combineren van werkzaamheden, waarbij sprake is van geestelijke en lichamelijke belasting gedurende lange tijd moet worden vermeden. Dit geldt met name voor het individueel krachtvoer verstrekken in samenhang met het machinaal melken.

Bij individuele verstrekking van krachtvoer door middel van trekapparaten kan het aantal handelingen groot worden, vooral in de grotere visgraatstallen. De voor- en nadelen van het verstrekken van krachtvoer in de melkstal zijn nauwelijks in arbeidstijd uit te drukken.

Koeherkenning

Naarmate de veestapel groter wordt is het moeilijker het individuele dier nog te herkennen. Tot een bepaald aantal kan men zonder een aangebracht kenmerk zijn dieren identificeren. Van een tijdelijke verzorger mag dit niet worden verwacht. Het is dan ook gewenst dat vooral bij grote koppels vee de koeien van een duidelijk kenmerk zijn voorzien. Dit vergemakkelijkt de vee-administratie wat betreft productiecontrole, gezondheidszorg, tochtigheid en bevruchting (reproductie), stamboek. Ook met het oog op de krachtvoerverstrekking moet men de koeien op een gemakkelijke manier kunnen identificeren. Het meest voor de hand liggend is dat de dieren worden genummerd. Men kan daarbij een direct en een indirect gebruik maken van deze nummers. Voor het aanbrengen van nummers kan men gebruik maken van:

- vriesbranden
- halsbanden met zijnummer of topnummer of zij- en topnummer
- halsband of ketting met nummerplaatje
- enkelbanden met nummer
- oornummers

Men kan een direct gebruik maken van de nummers als de melker aan de hand van het nummer, dat hij op de koe ziet, direct het krachtvoer geeft. Vaak wordt hierbij in de melkstal gebruik gemaakt van een lijst of bord waarop de nummers van

de koeien staan met daarachter de benodigde hoeveelheid krachtvoer. Bij dit systeem, waarbij men dagelijks gebruik maakt van de nummers, is het belangrijk dat deze duidelijk leesbaar en op een zodanige plaats zijn aangebracht dat de melker ze in de melkstal gemakkelijk kan zien.

Bij indirect gebruik worden de nummers alleen gebruikt om voor de hoeveelheid krachtvoer per koe een andere indicatie aan te brengen of een bepaalde groepsindeling te maken. Als zodanig kunnen genoemd worden:

- indeling in produktiegroepen
- aanbrengen van kleurcoderingen
- aanbrengen van elektronische identificatiesystemen.

Investerings voor opslag en voeren van krachtvoer

Krachtvoer kan op verschillende plaatsen en in verschillende vorm worden opgeslagen. Op de grotere rundveebedrijven wordt vrijwel alleen nog brok gevoerd. Voor de opslag worden bulksilo's gebruikt, die op de melkstalzolder of elders in of buiten het stalgebouw worden geplaatst. De investeringen voor de opslag kunnen in de praktijk sterk uiteen lopen omdat de omstandigheden ook sterk verschillen. Enkele systemen van opslag en de daarbij behorende investeringen worden in dit hoofdstuk behandeld, waarbij is uitgegaan van de volgende punten:

- bedrijf met 60 koeien, gehuisvest in een 2 + 1-rijige ligboxenstal; ingebouwde achtstandsvisgraatmelkstal
- bedrijf met 120 koeien, gehuisvest in een 2 + 2-rijige ligboxenstal; uitgebouwde twaalfstandsvisgraatmelkstal.

Voorts is uitgegaan van een opslagcapaciteit voor ca. 14 dagen (mede in verband met kwantumkorting), wat neerkomt op een opslag voor 6500 - 7000 kg voor 60 koeien en 13000 - 14000 kg voor 120 koeien. Voor deze opslagcapaciteit is er van uitgegaan dat de silo op de melkstalzolder door het dak wordt gebouwd en bekleed. De plaats van de silo heeft invloed op de investeringen onder andere door de constructie en het wel of niet toepassen van een transportvijzel en de lengte hiervan. Ook hierin kunnen grote verschillen voorkomen. Daarnaast heeft de krachtvoerdoseerapparatuur, zowel binnen als buiten de melkstal, invloed op de hoogte van de investeringen. Voor een aantal mogelijkheden zijn de investeringen als volgt (in guldens, exclusief BTW en volgens prijspeil 1976):

AI	<u>60 koeien (krachtvoer hoofdzakelijk in de melkstal)</u>	
	- silo op melkstalzolder, extra aftap op voergang	6500
	- trekdoseerapparaten in achtstandvisgraatmelkstal	2500
	- voerkar à 350 l inhoud	350
	totaal	9350
AII ^a	<u>60 koeien (krachtvoer hoofdzakelijk in de melkstal)</u>	
	- buitensilo naast de melkstal, extra aftap op voergang	3250
	- krachtvoervijzelinstallatie voor achtstandvisgraatstal	4000
	- trekdoseerapparaten voor achtstandvisgraatstal	2500
	- voerkar à 350 l inhoud	350
	totaal	10100
AIII	<u>60 koeien (krachtvoer alleen aan het voerhek)</u>	
	- silo op voergang, aftap op voergang door middel van glijgoot	3000
	- voerkar à 350 l inhoud	350
	totaal	3350
AIV	<u>60 koeien (geprogrammeerde krachtvoerautomaat)</u>	
	- centrale kast (geschikt voor 250 koeien)	3750
	- 60 zenders	6000
	- 2 voerboxen	1700
	- krachtvoersilo met vijzel en electr. aansluiting	5950
	totaal	17400
BI	<u>120 koeien (krachtvoer hoofdzakelijk in de melkstal)</u>	
	- buitensilo bij melkstal	4250
	- krachtvoervijzelinstallatie, twaalfstandvisgraatstal	4750
	- automatisch bediende doseerapparatuur	7500
	- binnensilo op voergang	2500
	- voerkar à 500 - 600 l inhoud	600
	totaal	19600
BII	<u>120 koeien (krachtvoer aan het voerhek + bijvoerautomaten)</u>	
	- buitensilo met korte vijzel, aftap buiten	6000
	- buitensilo voor bijvoerautomaat	1500
	- bijvoerautomaat voor hoogproductieve koeien	1200
	- voerkar à 500 - 600 l inhoud	600
	totaal	9300

BIII	<u>120 koeien (krachtvoer aan het voerhek + lokvoer in de melkstal)</u>	
	- buitensilo bij melkstal	2750
	- krachtvoervijzelinstallatie	4750
	- trekdoseerapparatuur voor krachtvoer	3500
	- binnensilo met aftap op voergang	3800
	- voerkar à 500 - 600 l inhoud	600
	totaal	15400
BIV	<u>120 koeien (krachtvoer aan het voerhek + lokvoer in de melkstal + bijvoerautomaat)</u>	
	- als BIII	15400
	- buitensilo voor bijvoerautomaat	1500
	- bijvoerautomaat	1200
	totaal	18100
C	<u>120 koeien (geprogrammeerde krachtvoerautomaat)</u>	
	- centrale kast (geschikt voor 250 koeien)	3750
	- 120 zenders à 100	12000
	- 3 voerboxen à 850	2550
	- krachtvoersilo's + elektrische aansluiting (stelp.)	10000
	totaal	28300

Op de hiervoor vermelde systemen zijn nog variaties mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld bij het voeren van krachtvoer aan het voerhek gebruik worden gemaakt van een doseerinstallatie op een loswagen of op een voerband bij mechanische voeding. Dit vraagt een extra investering van omstreeks f 3500,-. Deze methode is goed te combineren met het voeren van gehakseld voer.

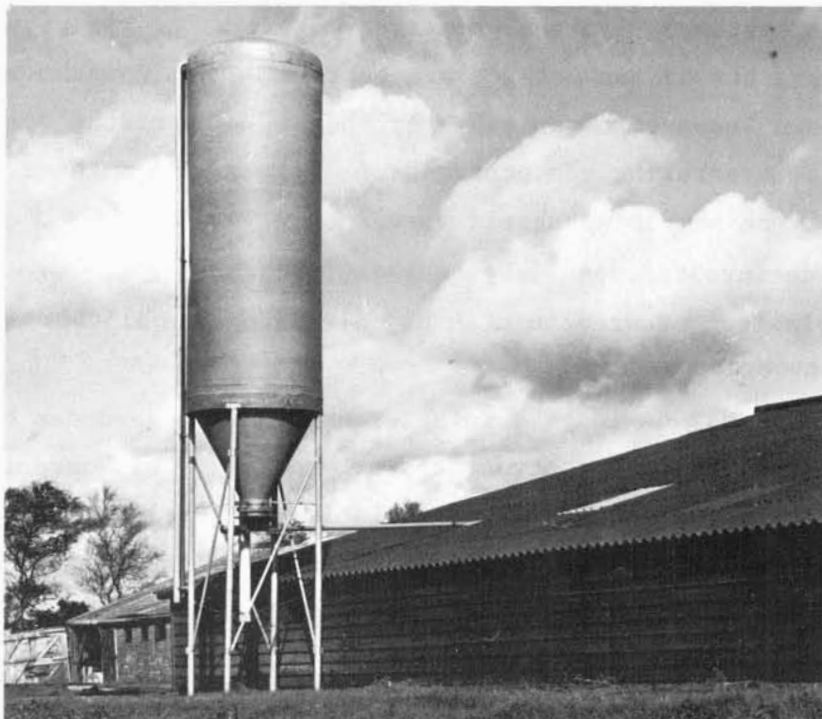
Bij de berekening van de investeringen is geen rekening gehouden met een eventuele opoffering van boxplaatsen of vreetruimten bij plaatsing van bijvoer- of van geprogrammeerde krachtvoerautomaten.

Uit de vergelijking blijkt dat de laagste investeringen worden gevonden bij alleen krachtvoer aan het voerhek of krachtvoer aan het voerhek + bijvoerautomaat (AIII en BII). Een zogenaamde eenvoudige installatie voor het vertrekken van lokvoer in de melkstal vraagt nog een aanzienlijke investering (vergelijk BIII met BI). Het verschil van ca. f 4000,- wordt veroorzaakt door een goedkopere doseerinstallatie. Slechts wanneer geen krachtvoer in de melkstal wordt verstrekt is bij de situatie voor een bedrijf van 120 melkkoeien een besparing op de investeringen te bereiken van ca. f 10.000,- (vergelijk BI en BII). Bij niet toepassen van krachtvoer in de melkstal is veelal voor één groep een bijvoerautomaat (al of niet geprogrammeerd) gewenst.



8. Een door het dak gebouwde en beklede krachtvoersilo op de zolder van de melk-stal.

This silo for concentrates has been built through the roof at the attic of the milking parlour.



9. Buitengeplaatste krachtvoersilo met afvoer naar de melkstal via een vijzel door het dak.

Silo for concentrates outside with an outlet-pipe to the milking parlour by means of an augur through the roof.

5. VERBETERING VAN DE KRACHTVOEROPNAME

Bij vergelijking van de in hoofdstuk 1 (inleiding) vermelde krachtvoerbehoefte met de krachtvoeropname in verschillende doorloopsystemen (hoofdstuk 3) blijkt, dat melkvee met een hoge produktie bij een normale verblijfsduur in de melkstal niet voldoende krachtvoer kan opnemen. Met de volgende maatregelen kan de krachtvoeropname in de melkstal in zekere mate worden bevorderd.

- a. een kleinere krachtvoerbrok
- b. brok met smakelijke grondstoffen
- c. de juiste vorm van de krachtvoerbak
- d. krachtvoer verstrekken in brijvorm
- e. eenmalig doseren van de brok in plaats van gespreid
- f. het voorkómen van meel tussen de brokjes
- g. kort voor het melken de koeien niet voeren
- h. een langere verblijfsduur van de dieren in de melkstal.

Niet in alle gevallen zullen deze maatregelen uitvoerbaar of toereikend zijn om een bevredigende opname te bewerkstelligen. Men zal dan naar andere methoden van krachtvoertoediening buiten de melkstal moeten zoeken.

Krachtvoer buiten de melkstal

Om de bezwaren die aan het toedienen van krachtvoer in de melkstal kleven te ondervangen kan het krachtvoer geheel of gedeeltelijk buiten de melkstal worden verstrekt. Hierbij kunnen we de volgende mogelijkheden onderscheiden:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Aan voerhek, niet gemengd met ruwvoer | a. gedeeltelijk aan voerhek |
| | b. alleen aan voerhek |
| 2. Gemengd met ruwvoer | a. met mengwagen |
| | b. op voerband |
| 3. Via krachtvoerboxen | a. niet geprogrammeerd |
| | b. geprogrammeerd |

Krachtvoer gedeeltelijk aan voerhek (1a)

Het is mogelijk de dieren van voldoende krachtvoer te voorzien door brok of koek aan het voerhek toe te dienen. Alle koeien moeten dan wel tegelijk aan het voerhek kunnen vreten. Het bezwaar van de uiteenlopende krachtvoerbehoefte van

naast elkaar staande dieren kan worden beperkt door slechts een deel van het krachtvoer (basishoeveelheid) aan het voerhek te geven en aanvullend in de melkstal. De droogstaande dieren worden hierbij afgezonderd van de melkkoeien. Indien de melkgevende dieren niet verder onderverdeeld worden in een hoog- en laagproduktieve groep, dan kan slechts een klein gedeelte aan het voerhek gegeven worden omdat anders, vooral in geval van goed ruwvoer, bij een aantal laagproduktieve dieren kans bestaat op vervetting. Om dit te voorkomen kunnen de melkgevende dieren nog in groepen met verschillende produktieniveau's (produktiegroepen) worden ingedeeld. De stal moet hiervoor dan geschikt zijn, terwijl een (her)groepering tijd vraagt en onrust kan geven bij de dieren. In de melkstal heeft men wel minder uiteenlopende produktieniveau's maar in de stal moeten extra hekwerken worden bediend.

Met het toedienen van krachtvoer in de melkstal en aan het voerhek kan, veevoedkundig gezien, goed in de krachtvoerbehoefte van de koeien worden voorzien. Het krachtvoer wordt hierbij echter op 2 verschillende plaatsen verstrekt, wat bezwaarlijk kan zijn bij de opslag van krachtvoer terwijl het extra tijd vergt voor het voeren. Bovendien kan het voeren van brok aan het voerhek minder goed passen op bedrijven die de voergang gebruiken voor tijdelijke opslag van ruwvoer.

Alle krachtvoer aan het voerhek (1b)

Bij dit systeem wordt het krachtvoer uitsluitend, eventueel met uitzondering van lokvoer, aan het voerhek verstrekt. De veestapel wordt ingedeeld in produktiegroepen en alle dieren moeten gelijktijdig kunnen vreten. Om het aantal groepen met verschillende voederniveau's te beperken kan voor koeien met een hoge melkgift (bijvoorbeeld 25 kg en hoger) een bijvoerautomaat beschikbaar worden gesteld. Evenals bij 1a geldt ook hier dat de verstrekking van krachtvoer problemen kan opleveren wanneer de voergang smal is en deze wordt gebruikt voor de opslag van ruwvoer.

Compleet rantsoen met voermengwagen (2a)

Dit systeem houdt in dat het krachtvoer en ruwvoer van te voren wordt gemengd en per produktiegroep wordt gedoseerd. Voorwaarde bij dit systeem is dat men de veestapel indeelt in produktiegroepen, dat het ruwvoer gehakseld is en dat men in geval van een "beperkte vreetbreedte" ad libitum voeding van ruwvoer gaat toepassen. Bij deze methode wordt alleen gedacht aan grote veestapels omdat de in-



10. Met dit voerkarretje kan men krachtvoer afzonderlijk per koe in de voergoot doseren, hetgeen hier wordt toegepast in een voerligboxenstal.

By means of this feed barrow, concentrates can be supplied per cow into the manger, which is applied here in a cubicle shed type feeding in cubicles.



11. In deze wagen kan (kort gehakseld) ruwvoer en krachtvoer in de gewenste verhouding mechanisch worden gemengd en in de voergoot worden gelost. Met de voermengwagen kan men dus per produktiegroep een compleet rantsoen verstrekken.

In this forage box roughage (shortly chopped) and concentrates can be mixed in wished ratio and be unloaded into the manger. In this way a complete ration can be supplied per yield group.

vestering vrij hoog is en omdat men het rantsoen per produktiegroep gaat samenstellen.

Automatische ruwvoer- en krachtvoerdosering via voerband (2b)

Ook hierbij wordt uitgegaan van de vorming van produktiegroepen. Per produktiegroep kan de hoeveelheid ruwvoer en krachtvoer, die de band vervoert, geregeld worden. Ook bij dit systeem moet het ruwvoer gehakseld zijn. Indien niet alle dieren tegelijk kunnen vreten zal het ook bij deze methode niet mogelijk zijn de hoeveelheid ruwvoer sterk te beperken. Het systeem gaat gepaard met hoge investeringen.

Krachtvoerverstrekking met een niet geprogrammeerde krachtvoerbox (3a)

Deze methode wordt toegepast in combinatie met andere systemen om hoogproductieve dieren extra bij te voeren. De daarvoor in aanmerking komende dieren krijgen dan een halsband met "sleutel" waardoor de voerautomaat in werking treedt als een dier met sleutel aan de voertrog komt. Bij gebruik van deze krachtvoerbox dient men met het volgende rekening te houden.

- De opname uit de automaat kan van dier tot dier zeer sterk variëren zodat bepaalde dieren te weinig krijgen en andere te veel.
- Bij een grote krachtvoeropname uit de automaat is het niet denkbeeldig dat de koeien te weinig structuurhoudend voer opnemen, wat kan leiden tot een laag vetgehalte in de melk en mogelijk gezondheidsstoornissen. Van belang is dat de koeien voldoende ruwvoer opnemen.
- De kans is aanwezig dat de koeien met een "sleutel" regelmatig van de automaat worden verdrongen door koeien zonder "sleutel". Dit veroorzaakt onrust in de stal en een gedeelte van het krachtvoer wordt door dieren opgenomen die het niet nodig hebben.

Volledigheidshalve moet nog worden opgemerkt dat er ook voerdeurtjes met een elektronisch te bedienen sluiting in de handel zijn (Calan-Broadbent-deurtjes). Deze deurtjes kunnen voor het voerhek of op een andere plaats in de stal geïnstalleerd worden. De deurtjes kunnen door de dieren zelf geopend worden met behulp van een "sleutel" die aan de halsband gedragen wordt.



12. Deze koe heeft een zendertje aan de halsband. Als ze daarmee bij de (geprogrammeerde) krachtvoerautomaat in de stal komt, valt een voor deze koe bestemde hoeveelheid krachtvoer in de bak.

This cow has got a sender on the collar. When she comes into the box with the programmed concentrate automaton a for this cow intended amount of concentrates comes into the manger.



13. Aan drie zijden gesloten box met geprogrammeerde krachtvoerautomaat. Een koe (met zendertje) haalt even haar portie op.

A box, three sides closed, provided with a programmed concentrate automaton. A cow (with sender) fetches her part.

Krachtvoerverstrekking met een geprogrammeerde krachtvoerbox (3b)

Hierbij wordt een elektronisch koeherkenningssysteem toegepast, terwijl de krachtvoerboxen zijn voorzien van een geheugen voor de gegevens met betrekking tot de geprogrammeerde hoeveelheid krachtvoer voor ieder dier. Bij dit systeem is het in principe niet noodzakelijk de dieren in produktiegroepen in te delen. Het krachtvoer wordt immers individueel gedoseerd. Het systeem is echter nog in ontwikkeling en zal zijn waarde in de toekomst nog moeten bewijzen.

Produktiegroepen

Bij de behandeling van de verschillende methoden van krachtvoerverstrekken is gebleken dat het in veel gevallen voor een goed functioneren van het systeem noodzakelijk is de veestapel in te delen in produktiegroepen. Afhankelijk van het gekozen systeem zullen naast een droogstaande groep 2 à 3 produktiegroepen nodig zijn. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het melken wat efficiënter kan verlopen doordat het produktieverschil binnen het aantal koeien dat tegelijk in de melkstal komt kleiner wordt. Bij het indelen moet de grootte van de koppels bij voorkeur wel worden afgestemd op het aantal standen in de melkstal. Het werken met produktiegroepen heeft echter de volgende bezwaren.

- Niet elke stal biedt de mogelijkheid voor het vormen van doelmatige produktiegroepen.
- Het indelen in produktiegroepen vergt tijd. Uit de gegevens in tabel 22 is af te leiden dat, indien de droge dieren worden afgezonderd, het betrekkelijk weinig extra verplaatsingen vraagt om de melkgevende dieren in twee groepen te splitsen.
- Bij het melken moeten steeds groepen dieren afzonderlijk opgehaald worden. Op het éénmansbedrijf moet hiervoor het melken onderbroken worden.
- Het vormen van produktiegroepen zou onrust in de stal kunnen bevorderen. Hierover zijn echter nog onvoldoende exacte gegevens bekend.
- Er is geen controle op de individuele opname van krachtvoer. Wel kan de onderlinge verdringing aan het voerhek hinderlijk zijn. Dit bezwaar kan voor een deel voorkomen worden door gebruik te maken van een vastzethak.

Voor bedrijven, waar het werken met produktiegroepen een goede mogelijkheid is, wordt in het volgende hoofdstuk besproken op welke wijze groepen kunnen worden samengesteld.

6. PRODUKTIEVERSCHILLEN BINNEN EEN VEESTAPEL

Een mogelijkheid om alle koeien voldoende krachtvoer te laten opnemen is het verstrekken van een deel van het krachtvoer aan het voerhek. Om enige zekerheid te hebben dat het verstrekte krachtvoer opgenomen wordt door de koeien die het nodig hebben is een indeling in groepen met een ongeveer gelijke krachtvoerbehoefte nodig. De verdeling van de koeien over de diverse groepen zal o.a. afhangen van de leeftijdsopbouw van de veestapel, de melkproduktie en het afkalfpatroon.

Leeftijdsopbouw van de Nederlandse veestapel

Van de leeftijdsopbouw zijn weinig exacte cijfers bekend. In overleg met het Consulentenschap in algemene dienst voor Rundveeverbetering is uit statistische gegevens de volgende indeling gemaakt.

Keren afgekalfd	1	2	3	4	5	6	7	8
Percentage dieren	22	18	17	14	11	8	6	4

Melkproduktie

Uit standaardkoegegevens is inzicht te krijgen in het verband tussen leeftijd en melkproduktie. Het blijkt dat vaarzen gemiddeld 78% van het stalgemiddelde produceren en tweedekalfskoeien 98%. Bij een veestapelopbouw van 22% vaarzen, 18% tweedekalfskoeien en 60% oudere dieren produceren de oudere koeien ca. 109% van het stalgemiddelde. Van een indeling in meer dan drie leeftijdsgroepen is afgezien, omdat vanaf de derde kalfskoeien het verband tussen leeftijd en produktie van niet veel betekenis is. Uit deze gegevens kunnen de in tabel 15 vermelde cijfers berekend worden.

Tabel 15 Gemiddelde melkproduktie in kg van koeien in drie leeftijdsgroepen in 305 dagen

Stalgemiddelde/ <i>Average of farm</i>	4500	5000	5500	6000
1ste kalfskoeien/ <i>Cows in 1st lactation</i>	3500	3900	4300	4700
2de kalfskoeien/ <i>Cows in 2nd lactation</i>	4400	4900	5400	5900
oudere koeien/ <i>Older cows</i>	4900	5400	6000	6500

Table 15 Average milk yield in kg of cows in three age groups during 305 days

We kennen nu de gemiddelde melkproduktie van de drie leeftijdsgroepen maar nog niet de variaties binnen die groepen. De standaardafwijking binnen genoemde groepen van de Nederlandse veestapel is van eerstekalfs koeien ca. 700, van de tweedekalfskoeien ca. 750 en van de oudere koeien ca. 800 kg. Bij het berekenen van de variatie is uitgegaan van een normale verdeling.

De uitersten zijn als volgt globaal te berekenen. Bij een veestapel met een jaarproduktie van 5500 kg melk is de produktie van de vaarzen gemiddeld 4300 kg (zie tabel 15). De standaardafwijking bij vaarzen bedraagt ca. 700. Wanneer we 4300 verminderen of vermeerderen met 2×700 ontstaan de getallen 2900 en 5700. Op dezelfde wijze kan de spreiding in melkproduktie van tweedekalfs en oudere koeien worden berekend. Bij een gemiddelde produktie van 5500 kg melk en een normale leeftijdsopbouw van de veestapel is de spreiding in melkgift van de Nederlandse veestapel globaal als volgt:

	<u>Melkproduktie in kg</u>	
	<u>gem.</u>	<u>spreiding</u>
Vaarzen	4300	3000 - 5500
Tweedekalfs koeien	5400	4000 - 7000
Oudere koeien	6000	4500 - 7500

Afkalfpatroon

In tabel 16 zijn drie afkalfpatronen weergegeven, namelijk afkalven hoofdzakelijk in het voorjaar of in de herfst of sterk gespreid over het jaar.

Tabel 16 Aantal koeien per maand van afkalven, uitgedrukt in procenten van de veestapel, bij drie afkalfpatronen

Afkalfpatroon	jan	feb	mrt	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	totaal
Voorjaar (V) <i>Spring</i>	10	20	30	20							10	10	100
Herfst (H) <i>Autumn</i>	20	10	10	10							30	20	100
Gespreid (G) <i>All the year round</i>	12	15	15	10	6			6	8	8	8	12	100

Pattern of calving Jan Febr March April May June July Aug Sept Oct Nov Dec Total

Table 16 Number of cows per month of calving in % of herd for three patterns of calving

Door het aselekt loten van het afkalfpatroon (V) over de reeds vermelde veestapel van 60 koeien met een gemiddelde melkproduktie van 5500 kg melk in 305 dagen, krijgen we de in tabel 17 opgenomen verdeling van het afkalven. Het is mogelijk voor elke veestapel met elke gewenste gemiddelde melkproduktie en voor elk afkalfpatroon een dergelijk overzicht te maken.

Tabel 17 Veestapel van 60 hoofdzakelijk in het voorjaar afkalvende koeien, ingedeeld naar produktie per jaar (aantallen)

Soort koeien	Kg melk per koe	Maand van afkalven					
		nov.	dec.	jan.	febr.	mrt.	april
13 eerstekalfs koeien	3000					1	
	3500	1			1		
13 cows in first lactation	4000		1	2			
	4500	1				3	
	5000		1			1	
	5500						1
11 tweedekalfs koeien	4000					1	
	4500				1		
11 cows in second lactation	5000				2		1
	5500			1	1		1
	6000				1		1
	6500		1				
36 oudere koeien	4500	1					1
36 older cows	5000			1		1	2
	5500	2		2	2		2
	6000		2		3	3	1
	6500	1	1		1	3	1
	7000					4	1
	7500					1	
Totaal		6	6	6	12	18	12
Kind of cows	Kg milk per cow	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	March	April
		Month of calving					

Table 17 A herd of 60 lactation cows divided to yield per year (numbers)

Het blijkt dat het verschil tussen de uitersten wat de melkproduktie betreft groot kan zijn: bijvoorbeeld binnen de groep vaarzen 3000 en 5500 kg. Deze uitersten zullen echter zelden voorkomen.

Produktieverdeling per periode

Het volgende gegeven wat nu nodig is, is de produktieverdeling over de lactatieperiode. Deze gegevens, ontleend aan de standaardkoegegevens, zijn vermeld in tabel 18.

Voorbeeld: een vaars in de eerste periode (6,2%) betekent dat een vaars met een jaarproduktie van 4000 kg melk in de eerste 15 dagen 6,2% van 4000 = 248 kg melk produceert. Per dag is dit $\frac{248}{15} = 16,5$ kg melk.

15

Tabel 18 Verdeling van de hoeveelheid melk in % per periode ^{*)}

Periode	Koeien			Periode	Koeien		
	eerste kalfs	tweede kalfs	oudere		eerste kalfs	tweede kalfs	oudere
1	6,2	7,0	7,0	11	4,8	4,9	4,9
2	6,3	7,2	7,1	12	4,7	4,6	4,6
3	6,5	7,2	7,1	13	4,6	4,3	4,3
4	6,3	7,0	7,1	14	4,6	4,0	4,0
5	6,1	6,7	6,8	15	4,2	3,6	3,7
6	5,8	6,3	6,4	16	4,1	3,5	3,4
7	5,6	6,0	6,1	17	3,9	3,2	3,1
8	5,4	5,7	5,8	18	3,7	2,9	2,9
9	5,2	5,4	5,5	19	3,6	2,7	2,7
10	5,0	5,2	5,2	20	3,4	2,6	2,5
Periode	first lactation	second lactation	older	Periode	first lactation	second lactation	older
	Cows				Cows		

Table 18 Division of the quantity of milk in % per period ^{*)}

*) Elke periode is 15 dagen/Each period includes 15 days

Het blijkt dat de produktieverdeling van 2de kalfs en oudere koeien bijna gelijk is. In het verdere verloop van dit hoofdstuk zal dan ook voor de tweedekalfs koeien de verdeling van de oudere dieren aangehouden worden.



14. Oude koeien, jonge koeien, nieuwmelkte koeien, oudmelkte koeien, droogstaande koeien, beste koeien, matige koeien: grote produktieverschillen binnen een vëestapel. Op elk bedrijf heb je daar nu eenmaal mee te maken.

Old cows, young cows, fresh calved cows, cows in the last one-third of lactation, good cows, moderate cows: much difference in yield within a herd. Every farm has those differences to deal with.



15. Om tot een hoge melkproduktie te komen moet de voeding van elke koe zo goed mogelijk zijn afgestemd op haar produktiecapaciteit. Ook bij het vormen van groepen mag men in dat opzicht niet te veel water in de wijn doen.

The ration of each cow should correspond as well as possible to her yield capacity to get a high milk yield. In this respect one should not water one's claims, making yield groups.

Met behulp van produktiegegevens, het afkalfpatroon en de verdeling van de melk over de lactatieperiode (verschil vaarzen en oudere dieren) is per koe per 15 daagse periode een gemiddelde dagproduktie te berekenen. Een oudere koe, afkalvend in november (zie tabel 17) met een jaarproduktie van 4500 kg melk, produceert in de eerste 15 dagen van de lactatie ca. 7% van de totale jaarproduktie (zie tabel 18). Dit is 315 kg in 15 dagen of gem. 21 kg per dag. In de daaropvolgende periode produceert deze koe 7,1% enz. Op deze wijze kan de produktieverdeling over het jaar worden berekend. Bij vaarzen is in verband met jeugdtoeslag en verminderde voederopname 4 kg melk bij de werkelijke dagproduktie opgeteld en bij 2de kalfskoeien 2 kg.

Indeling in produktieklassen

Het is nu mogelijk de dieren per maand of delen daarvan in produktieklassen in te delen. In tabel 19 is dit weergegeven voor resp. voorjaarkalvende koeien (V), herfstkalvende koeien (H) en voor gespreid afkalven (G) bij een gem. produktie van 5500 kg melk per koe. Afhankelijk van de bedrijfssituatie kunnen twee- of meer produktieklassen samengevoegd worden tot produktiegroepen. Omdat nu het aantal dieren per produktieklasse bekend is, is het mogelijk afhankelijk van de bedrijfssituatie produktiegroepen te berekenen.

Tabel 19 Aantal dieren per produktieklasse in % per periode. Gemiddelde produktie 5500 kg melk per koe per jaar

Afkalfpatroon	Perioden (4 per maand)	Produktieklassen (kg melk/koe/dag)								Totaal %
		droog	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30 en meer	
Voorjaar <i>Spring</i>	nov. 1	20	0	3	39	35	3	0	0	100
	nov. 2 en 3	17	0	2	46	27	5	2	1	100
	nov. 4 en dec. 1	20	0	0	52	20	3	3	2	100
	dec. 2 en 3	20	0	10	42	12	5	8	3	100
	dec. 4 en jan. 1	30	0	3	42	7	5	8	5	100
	jan. 2 en 3	47	0	7	20	3	8	12	3	100
	jan. 4 en feb. 1	50	0	7	12	3	12	13	3	100
	feb. 2 en 3	52	0	2	7	5	11	20	2	100
	feb. 4 en mrt. 1	50	0	0	0	5	15	25	5	100
	mrt. 2 en 3	32	0	0	0	8	25	27	8	100
	mrt. 4 en apr. 1	20	0	0	0	10	27	27	16	100
	apr. 2 en 3	6	0	0	0	14	32	29	19	100
	apr. 4	0	0	0	0	17	32	35	16	100
Herfst <i>Autumn</i>	nov. 1	50	0	3	35	12	0	0	0	100
	nov. 2 en 3	45	0	0	35	6	8	5	2	100
	nov. 4 en dec. 1	40	0	2	23	7	13	10	5	100
	dec. 2 en 3	42	0	2	20	2	16	13	5	100
	dec. 4 en jan. 1	30	0	3	17	2	18	18	12	100
	jan. 2 en 3	25	0	7	8	2	22	21	15	100
	jan. 4 en feb. 1	22	0	5	3	3	25	24	18	100
	feb. 2 en 3	20	0	0	2	8	22	28	20	100
	feb. 4 en mrt. 1	20	0	0	0	10	25	28	17	100
	mrt. 2 en 3	15	0	0	0	13	27	32	13	100
	mrt. 4 en apr. 1	8	0	0	0	23	28	34	7	100
	apr. 2 en 3	2	0	0	0	25	35	32	6	100
	apr. 4	0	0	0	0	28	40	27	5	100
Gespreid <i>All around the year</i>	nov. 1	20	0	0	35	17	16	7	5	100
	nov. 2 en 3	18	0	7	32	13	17	8	5	100
	nov. 4 en dec. 1	23	0	5	27	17	18	3	7	100
	dec. 2 en 3	25	0	3	22	17	16	7	10	100
	dec. 4 en jan. 1	27	0	3	20	15	17	10	8	100
	jan. 2 en 3	37	0	5	15	13	15	12	8	100
	jan. 4 en feb. 1	30	0	2	15	15	13	18	7	100
	feb. 2 en 3	25	0	0	13	17	15	18	12	100
	feb. 4 en mrt. 1	25	0	0	10	15	19	18	13	100
	mrt. 2 en 3	16	0	0	12	15	25	20	12	100
	mrt. 4 en apr. 1	17	0	0	7	15	28	23	10	100
	apr. 2 en 3	12	0	0	10	18	28	25	7	100
	apr. 4	7	0	0	12	21	32	23	5	100

Pattern of calving Period (4 per month) dry 0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 30 and over Total %

Yield groups (kg milk/cow/day)

Table 19 Number of animals per yield group in % per period. Average milk yield 5500 kg per cow per year

7. GROEPSVORMING IN VERBAND MET DE VOEDING

Met gebruikmaking van de indeling in produktieklassen, zoals die in hoofdstuk 6 zijn beschreven, kan de vorming van produktiegroepen berekend worden. Daarbij is uitgegaan van de volgende twee manieren van krachtvoerverstrekken.

- A. Al het krachtvoer wordt verstrekt aan het voerhek.
- B. Een gedeelte van het krachtvoer wordt aan het voerhek verstrekt terwijl de aanvulling in de melkstal geschiedt.

In beide gevallen is uitgegaan van het feit dat in veel stallen drie groepen dieren te vormen zijn (incl. een groep droogstaande dieren). Ten aanzien van de voeding per groep is uitgegaan van ongeveer de gemiddelde produktie per koe. Ook kan, bij het gebruik van de bijvoerautomaat, als het ware een groep binnen een groep gemaakt worden zonder dat dit extra voorzieningen vraagt.

A. Al het krachtvoer wordt aan het voerhek verstrekt.

In tabel 20 is op basis van de produktieklassen in tabel 19 een indeling gemaakt in produktiegroepen bij verschillende afkalfpatronen en twee produktieniveaus. Ter verduidelijking van het systeem wordt in het volgende een toelichting gegeven op het bovenste deel van de tabel (veel voorjaarskalvende koeien met gem. 4500 kg melk). Gedurende de winterperiode varieert het aantal koeien in de droogstaande groep van 10 - 49% van het totale aantal koeien. Deze dieren worden volgens de norm voor onderhoud plus ca. 10 kg melk gevoerd. Veevoedkundig is dit acceptabel. Bij deze opstelling is het niet of nauwelijks mogelijk de dieren de laatste weken voor het afkalven aan enig krachtvoer te wennen. Na het kalven kan dat problemen geven, omdat de dieren dan in een produktiegroep terecht komen die veel krachtvoer krijgt. Deze abrupte overgang kan gevaarlijk zijn.

Een volgende produktiegroep is de groep dieren met een dagproduktie van 5 - 15 kg melk. Deze groep blijft gehandhaafd tot en met de derde periode in februari. De dieren in deze groep zullen gevoerd worden naar een produktie van 13 kg melk omdat het aantal dieren met een produktie van 10 - 15 kg vrijwel steeds in de meerderheid is. Hieruit volgt dat er bij de dieren met een produktie van 5 - 10 kg melk een overdosering aan voederwaarde plaatsvindt. Behalve verspilling van krachtvoer, wat economisch bezien nadelig is, zullen de oudmelkte dieren door deze extra energie in conditie toenemen. Wanneer dit gedurende vrij lange tijd plaatsvindt zullen de dieren in een overmatige con-

(b.v.a. = extra bijvoeren met automaat)

Pattern of calving and average milk yields per cow per year	Kg milk per cow per day	1	2	3	4	5	6	7	8	Feeding according to standard	Yield group
		Nov.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Febr.	March	April		kg milk

b.v.a. = extra concentrates with automation)

ditie de droogstandsperiode in gaan met alle kwalijke gevolgen vandien. Na februari 3 wordt deze produktiegroep aangepast. De produktiegroep omvat nu de dieren met een produktie van 10 - 20 kg melk. Deze groep moet gevoerd worden volgens de norm voor onderhoud plus ca. 18 kg melk omdat het merendeel der dieren in de groep een produktie van 15 - 20 kg melk heeft. Voor een beperkt aantal dieren vindt ook hier een extra toediening aan voederwaarde plaats.

De groep dieren met een produktie van 15 - 25 kg melk blijft van november tot en met februari 3 gehandhaafd. In deze groep bevinden zich ongeveer gelijke aantallen koeien met 15 - 20 en 20 - 25 kg melk. Ook hier zal, omdat men de dieren in de klassen 20 - 25 kg melk op de normen wil voeren, een overdosering aan krachtvoer plaatsvinden. Na februari 3 kan een produktiegroep van dieren met een melkgift van 20 - 25 kg gevormd worden. Dieren boven de 25 kg kunnen van november tot en met april de toegang tot een bijvoerautomaat krijgen.

Door ook de conditie van de koeien te betrekken bij het indelen in produktiegroepen kan het opnemen van een overdaad aan energie enigszins beperkt worden.

B. Een deel van het krachtvoer wordt aan het voerhek verstrekt.

De groepsindeling bij dit systeem is weergegeven in tabel 21. Een indeling in twee groepen melkgevende dieren blijkt bij dit systeem voldoende te zijn om een juiste krachtvoerdosering per dier te realiseren. Overdosering van voederwaarde treedt bij deze wijze van voeren niet op. Bij het voeren van de droogstaande koeien de laatste paar weken voor het afkalven treden problemen op als genoemd onder A.

Dieren met een melkproduktie tot 20 kg melk per dag kunnen de benodigde hoeveelheid krachtvoer tijdens het melken opnemen; voor dieren met een hogere produktie dan 20 kg melk is een hoeveelheid krachtvoer buiten de melkstal noodzakelijk.

Bij het indelen in produktiegroepen komt de vraag naar voren hoeveel dieren er verplaatst moeten worden gedurende de stalperiode. Uitgaande van bepaalde groepsindelingen (zie tabellen 20 en 21) is het mogelijk na te gaan hoe vaak de dieren daarbij verplaatst moeten worden. In tabel 22 zijn voor een aantal situaties deze verplaatsingen weergegeven.

Bij het bepalen van het aantal verplaatsingen is ervan uitgegaan dat de vaarzen zich bij de droge dieren bevinden, terwijl ze pas na het kalven in een produktiegroep geplaatst zijn.

Tabel 21 Indeling van melkvee in produktiegroepen in % van de totale veestapel in de stalperiode. Een deel van het krachtvoer wordt in de melkstal verstrekt

Afkalf- patroon en gem. prod. per koe per jaar	Kg melk per koe per dag	Maand en periode								Prod. groep	Plaats van krachtvoer verstrekken	
		nov.	nov.	dec.	jan.	feb.	feb.	mrt.	apr.		aan voer- hek	in melk- stal
		dec.	dec.	jan.	jan.	mrt.	mrt.	apr.	apr.			
		1	4	3	2	1	4	3	2			
		2	1	4	3	2	1	4	3			
		3	2	1	4	3	2	1	4			
Voorjaar (4500 kg)	droog	18	22	29	45	49	46	26	10	I	- ¹⁾	-
	5-10	17	20	21	16	12	-	-	-			
	10-15	53	43	31	15	5	-	1	3	II	-	alles
Spring (4500 kg)	15-20	9	5	8	9	15	24	29	36			All
	20-25	3	7	9	12	17	24	31	33	III	basis	aanvull.
	boven 25	-	3	2	3	2	6	13	18			supp.
Voorjaar (5500 kg)	droog	18	20	27	47	52	44	24	6	I	- ¹⁾	-
	5-10	2	3	6	7	3	-	-	-	II	-	alles
	10-15	44	48	42	20	8	-	-	-			All
Spring (5500 kg)	15-20	29	17	8	3	4	6	9	14			
	20-25	5	4	5	8	12	18	26	32	III	basis	aanvull.
	25-30	1	5	8	12	19	26	27	29			supp.
	boven 30	1	3	4	5	2	6	14	19			
Herfst (4500 kg)	droog	49	38	32	25	19	17	10	5	I	- ¹⁾	-
	5-10	14	7	10	3	4	-	-	-	II	-	alles
	10-15	23	21	12	8	4	1	2	9			All
Autumn (4500 kg)	15-20	5	3	8	16	23	34	44	55			
	20-25	2	12	20	27	39	40	39	28	III	basis	aanvull.
	25-30	6	17	16	21	11	8	5	3			supp.
	boven 30	1	2	2	-	-	-	-	-			
Herfst (5500 kg)	droog	47	40	34	24	20	18	10	1	I	- ¹⁾	-
	5-10	1	2	3	6	2	-	-	-			
	10-15	35	23	18	7	2	-	-	-	II	-	alles
Autumn (5500 kg)	15-20	7	5	2	2	7	11	20	26			All
	20-25	6	14	18	23	23	26	28	37			aanvull.
	25-30	3	11	16	22	27	30	33	30	III	basis	supp.
	boven 30	1	5	9	16	19	15	9	6			
Gespreid afkalven (4500 kg)	droog	22	25	28	32	27	22	16	10	I	- ¹⁾	-
	5-10	15	14	11	10	8	4	1	-	II	-	alles
	10-15	31	24	21	8	8	10	17	18			All
All around the year (4500 kg)	15-20	15	16	20	9	29	29	27	39			
	20-25	13	14	11	10	19	28	31	23	III	basis	aanvull.
	boven 25	4	7	9	11	9	7	8	10			supp.
Gespreid afkalven (5500 kg)	droog	19	24	26	31	27	22	17	10	I	- ¹⁾	-
	5-10	4	4	3	4	1	-	-	-	II	-	alles
	10-15	33	25	20	15	14	10	8	10			All
	15-20	14	17	16	14	16	15	15	20			
All around the year (5500 kg)	20-25	17	18	17	14	14	21	27	30	III	basis	aanvull.
	25-30	8	4	9	14	18	19	22	24			supp.
	boven 30	5	8	9	8	10	13	11	6			

Pattern of calving and average milk yield per cow per year	Kg milk per cow per day	1	4	3	2	1	4	3	2	Yield feeding mil- group rack king par- lour
		2	1	4	3	2	1	4	3	
		3	2	1	4	3	2	1	4	
		Nov.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Febr.	March	April	
		Dec.	Dec.	Jan.		March	March	April		
						Month and Period				Place of supply

1) Afhankelijk van het ruwvoerrantsoen kan zo nodig krachtvoer aan het voerhek verstrekt worden.

Depending on the roughage given, concentrates can also be supplied on the feeding rack.

Table 21 Division of dairy cows in yield groups in % of the total herd in winter. All concentrates are given outside of the milking parlour.

Tabel 22 Gemiddeld aantal verplaatsingen per koe bij toepassing van produktie-groepen

Afkalfpatroon en gem. produktie per koe	2 groepen 1 droog 1 melkgevend	3 groepen 1 droog 2 melkgevend (grens bij 20 kg melk)	4 groepen ¹⁾ 1 droog 3 melkgevend
Voorjaar (4500 kg) <i>Spring (4500 kg)</i>	180	200	210
Voorjaar (5500 kg) <i>Spring (5500 kg)</i>	180	200	240
Herfst (5500 kg) <i>Autumn (5500 kg)</i>	155	175	210
<i>Pattern of calving and average milk yield per cow</i>	<i>2 groups 1 dry 1 lactating</i>	<i>3 groups 1 dry 2 lactating (limit 20 kg)</i>	<i>4 groups 1 dry 3 lactating</i>

1) Bijvoerautomaat wordt in dit geval niet gebruikt.

Table 22 Average number of displacements per cow, applying yield groups for concentrate supply

Uit tabel 22 blijkt het volgende:

- Bij het werken met drie produktiegroepen zijn weinig meer wisselingen nodig dan bij twee.
- Bij vier groepen zijn de verschillen bij de hoogproduktieve veestapels wat groter dan bij drie. Opgemerkt moet worden dat bij het vaststellen van het aantal wisselingen geen rekening is gehouden met het feit dat tijdens de stalperiode de produktiemaatstaf voor bepaalde groepen soms gewijzigd is (zie tabel 20).

Plaats van de droogstaande drachtige koeien en hoogdrachtige vaarzen

Gezien het feit dat het verblijf van droogstaande dieren in de melkstal ten koste gaat van de prestatie bij het melken (tot ca. 2 weken voor het kalven hebben

ze bij 9 kg droge stof uit voordroogkuil geen krachtvoer nodig) en gelet op de maatregelen die moeten verhinderen, dat deze dieren bij het melken in de wacht-ruimte komen, is het aan te bevelen de droge koeien als groep af te zonderen. Hoewel de voederbehoefte van hoogdrachtige en niet hoogdrachtige dieren verschillend is, kan terwille van de eenvoud steeds gedurende de droogstand worden gevoerd volgens de norm van 10 kg melk.

Mocht een gedifferentieerde voeding van droogstaande drachtige en hoogdrachtige koeien duidelijk de voorkeur verdienen, dan kunnen de dieren ca. 14 dagen vóór de kalfdatum bij de groep van melkgevende dieren worden gedaan. Men kan ze dan aanvullend krachtvoer in de melkstal of aan het voerhek verstrekken. Bij het toedienen van krachtvoer in de melkstal kunnen, ter beperking van het aantal wisselingen, de hoogdrachtige dieren worden gevoegd bij de melkgevende groep met het hoogste produktieniveau. Of mastitis wordt bevorderd door het verblijf van hoogdrachtige koeien in de melkstal zal nader onderzoek moeten uitwijzen.

Als er geen krachtvoer in de melkstal wordt toegediend kan bij de plaatsing van droogstaande drachtige dieren bij de hoogst produktieve koeien de voederovergang echter erg abrupt zijn en het voederniveau rijkelijk hoog. In dit geval zullen ze qua voederniveau eerst beter passen in een minder hoogproduktieve groep. Na het kalven dienen ze dan in een andere (hoogproduktieve) groep te komen.

Het jongvee wordt de laatste twee weken vóór het kalven gevoerd overeenkomstig de norm voor onderhoud + 10 kg melk. Om de dieren te wennen aan de omstandigheden in de melkstal worden ze enige tijd vóór het kalven ondergebracht bij de melkgevende koeien. Wordt krachtvoer in de melkstal verstrekt dan kunnen ze daar een passende hoeveelheid brok krijgen.

Als geen krachtvoer in de melkstal wordt gegeven en produktiegroepen worden gehouden zal het qua voederovergang en voederniveau meestal minder goed passen om de vaarzen al vóór het kalven bij de hoogproduktieve dieren te doen. In dat geval kan het hoogdrachtige jongvee opgenomen worden in de groep van melkgevende dieren met de kleinste krachtvoerbehoefte.

8. INPASSING VAN PRODUKTIEGROEPEN IN DE BEDRIJFSGEBOUWEN

De wenselijkheid om een melkveestapel in te delen in verschillende produktiegroepen hangt samen met de volgende omstandigheden.

- De spreiding in de melkproduktie en het daaruit voortvloeiende verschil in de voederbehoefte.
- De grootte van de veestapel.
- De wijze en de plaats van voeren.
- De grootte van de wachtruimte voor de melkstal.

Het aantal groepen en het aantal dieren per groep wordt vooral bepaald door het afkalfpatroon van de veestapel, de spreiding in de melkgift en door de stalindeling. Daarnaast kan bij de groepsvorming rekening worden gehouden met het aantal standen van de melkstal.

Staltype en indeling

De typen ligboxenstallen worden overwegend onderscheiden naar het aantal rijen boxen ter weerszijden van de voergang of voerbak; bijvoorbeeld een 1 + 1 rijige, 2 + 1 rijige of een 2 + 2 rijige stal. Een nadere aanduiding is die naar de plaats van de melkstal, nl. ingebouwd of uitgebouwd. Bij een ingebouwd melkhuis bevindt zich de wachtruimte voor de koeien veelal voor een belangrijk gedeelte tussen twee rijen boxen, terwijl men bij een uitgebouwd melkhuis een aparte wachtruimte heeft.

Het ingebouwde melkhuis is veelal gesitueerd in de kop van het gebouw aan één zijde van de voergang. Hierdoor is één stalafdeling rechtstreeks verbonden met de melkstal.

Bij het uitgebouwde melkhuis zijn twee of meer stalafdelingen door middel van een gang verbonden met de melkstal. Het aantal stalafdelingen dat op deze wijze kan worden verbonden met de melkstal wordt o.a. bepaald door de situering van het melkhuis en de plaats van de gang. Betreft dit een dwarsgang die op het eind van een 2 + 2 rijige stal ligt dan zullen twee stalafdelingen zijn verbonden met de melkstal. Ligt deze dwarsgang daarentegen meer centraal dan zullen zelfs vier stalafdelingen kunnen worden gekoppeld aan de wachtruimte bij de melkstal. Bij stallen met een dwarsopstelling worden stalafdelingen van twee rijen boxen met daartussen een looppad voor het vee verbonden met een hoofdgang. De stal heeft veelvouden van twee rijen boxen.

Indeling van groepen tijdens het stalseizoen

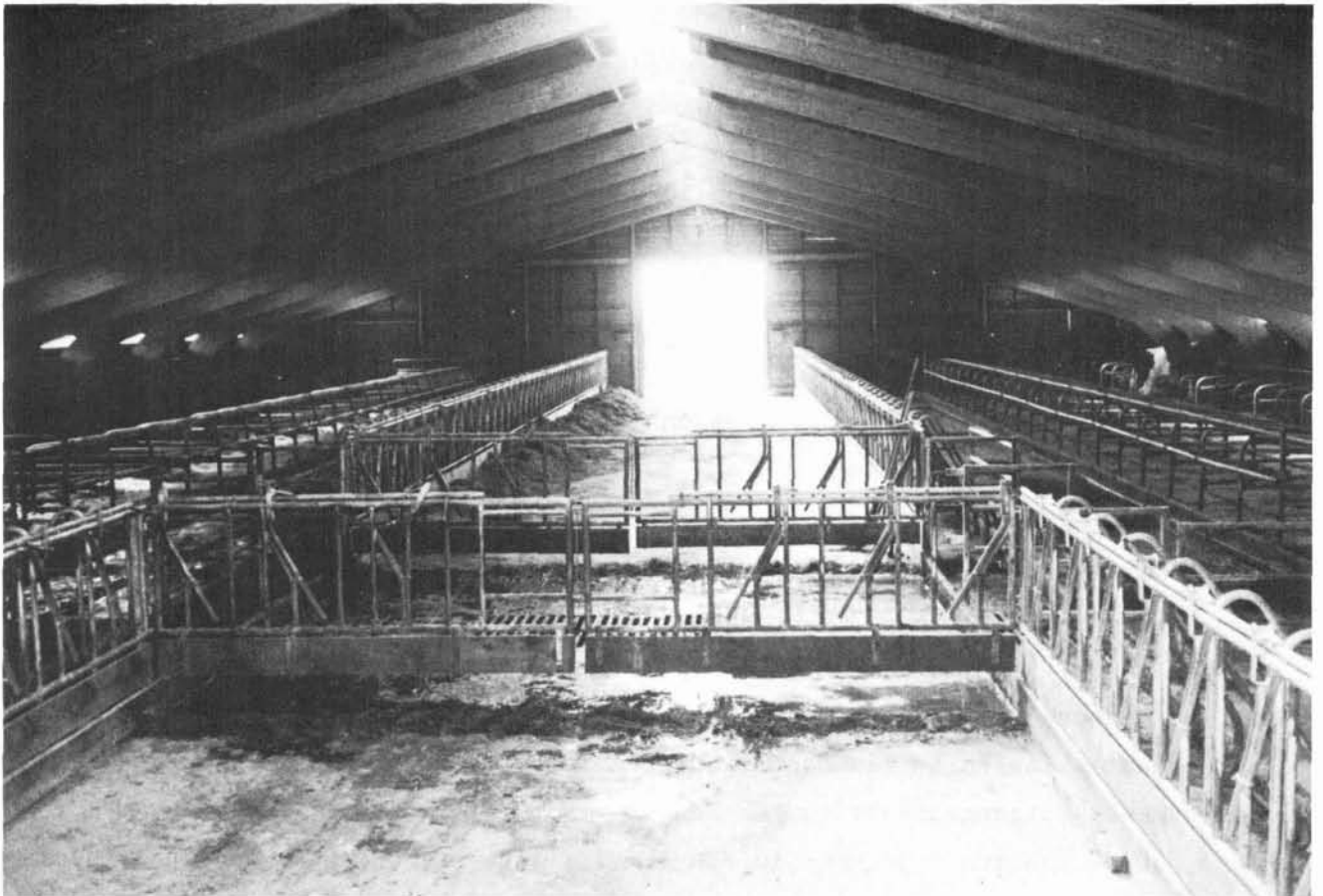
De samenstelling van produktiegroepen moet gedurende het stalseizoen worden aangepast aan de voederbehoefte van de dieren. In hoofdstuk 7 is dit besproken. Men dient echter ook rekening te houden met de mogelijkheden die de verschillende staltypen in dit opzicht bieden. Een aantal voorbeelden van het houden van groepen wordt gegeven aan de hand van plattegronden van bedrijfsgebouwen. Bij het vormen van de groepen is daarbij uitgegaan van een gemiddelde leeftijdsopbouw van de Nederlandse melkveestapel, een produktieniveau van 5500 kg en afkalven voornamelijk in het voorjaar (zie ook tabel 19). Bij andere afkalfpatronen zal de indeling in groepen moeten worden aangepast. Bij de uitwerking van de voorbeelden zijn met betrekking tot de produktieverschillen binnen de veestapels de maanden januari en april als uitgangspunt genomen. Volgens tabel 19 werden in die maanden de volgende produktieklassen berekend.

Dagproduktie	% van het aantal dieren	
	januari	april
droog	47	6
0 - 5 kg melk	-	-
5 - 10	7	-
10 - 15	20	-
15 - 20	3	14
20 - 25	8	32
25 - 30	12	29
> 30	3	19

Ten behoeve van het aangeven van een redelijke verdeling en inpassing van deze produktieklassen in een aantal groepen in verschillende bedrijfsgebouwen zijn de volgende uitgangssituaties gekozen:

- A 50 melkkoeien + jongvee in een 1 + 1 rijige ligboxenstal met ingebouwd melkhuis
- B 60 melkkoeien + jongvee in een 2 + 0 rijige ligboxenstal met ingebouwd melkhuis
- C 60 melkkoeien + jongvee in een 2 + 1 rijige ligboxenstal met ingebouwd melkhuis
- D 80 melkkoeien + jongvee in een 2 + 2 rijige ligboxenstal met ingebouwd melkhuis

- E 100 melkkoeien (exclusief jongvee) in een 2 + 2 rijige ligboxenstal met uitgebouwd melkhuis; dwarsgang in de kop van het gebouw
- F 160 melkkoeien (exclusief jongvee) in een 2 + 2 rijige ligboxenstal met uitgebouwd melkhuis en centrale dwarsgang
- G 100 melkkoeien (exclusief jongvee) in een meerrijige ligboxenstal met dwarsopstelling en beperkte vreetbreedte tot ca. 30 cm per dier
- H 160 melkkoeien (exclusief jongvee) in een meerrijige ligboxenstal met dwarsopstelling en beperkte vreetbreedte tot ca. 30 cm per dier
- J 160 melkkoeien (exclusief jongvee) in een meerrijige ligboxenstal met dwarsopstelling en beperkte vreetbreedte tot ca. 20 cm per dier



16. In deze 2 + 2-rijige ligboxenstal (met uitgebouwd melkhuis) kunnen gemakkelijk 4 produktiegroepen worden gevormd. Bovendien kunnen de droogstaande koeien aan de einden van de stal zo nodig ook nog in enkele groepen worden ingedeeld. Vier delen van het voerhek kunnen dwars over de voergang worden gedraaid, waarmee een doorgang naar de melkstal wordt verkregen.

In this cubicle shed of 2 + 2 rows (milking parlour, milking room etc. in separate building) it is easy to make 4 yield groups. If necessary the dry cows can be divided in some groups as well. Four parts of the feeding rack can be turned, through which a passage is obtained to the milking parlour.

Deze situaties zijn verwerkt in de plattegronden van bedrijfsgebouwen die in dit hoofdstuk als volgt zijn aangeduid:

A1 t/m J1 Krachtvoer aan het voerhek (januari)

A2 t/m J2 Krachtvoer aan het voerhek (april)

A3 t/m J3 Krachtvoer volledig en gedeeltelijk in de melkstal (januari)

A4 t/m J4 Krachtvoer volledig en gedeeltelijk in de melkstal (april).

Als leidraad voor de inpassing hebben gediend de tabellen 20 en 21 van hoofdstuk 7, waarin de indeling in produktiegroepen, veevoedkundig gezien, is weergegeven. Het resultaat van de inpassing is vermeld in de tabellen 23 en 24.

Tabel 23 Aantal koeien per groep bij veestapels van 50 tot 80 koeien¹⁾

Figuur	Aantal koeien	Droogstaande groepen		Melkgevende groepen		
		1	2	1	2	3
A1	50	24	—	26 [⌘]	—	—
A2	50	3	—	24 [⌘]	23 [⌘]	—
A3	50	24	—	26 [⌘]	—	—
A4	50	3	—	24 [⌘]	23 [⌘]	—
B1	60	28	—	16	16	—
B2	60	4	—	27	29	—
B3	60	28	—	18	14	—
B4	60	4	—	8	48	—
C1	60	28	—	16	16	—
C2	60	4	—	45 [⌘]	11 [⌘]	—
C3	60	28	—	18	14	—
C4	60	4	—	45 [⌘]	11 [⌘]	—
D1	80	24	14	22	20	—
D2	80	5	—	37	38	—
D3	80	24	14	24	18	—
D4	80	5	—	37 [⌘]	38 [⌘]	—

<i>Figure</i>	<i>Number of cows</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
---------------	-----------------------	----------	----------	----------	----------	----------

1) Zie tabel 24/See table 24

Dry groups

Lactating groups

Table 23 Number of cows per group for livestock of 50 - 80 cows (1)

Tabel 24 Aantal koeien per groep bij veestapels van 100 tot 160 koeien ¹⁾

Figuur	Aantal koeien	Droogstaande groepen		Melkgevende groepen			
		1	2	1	2	3	4
E1	100	27	20	27	26	-	-
E2	100	6	-	46	48	-	-
E3	100	25	22	30	23	-	-
E4	100	6	-	46 [*]	48 [*]	-	-
F1	160	39	36	11	32	18	24
F2	160	10	-	22	52	46	30
F3	160	32	43	48	37	-	-
F4	160	10	-	22	52	46	30
G1	100	47	-	27	26	-	-
G2	100	6	-	46	29	19	-
G3	100	47	-	30	23	-	-
G4	100	6	-	14	80	-	-
H1	160	75	-	43	42	-	-
H2	160	10	-	74	46	30	-
H3	160	75	-	48	37	-	-
H4	160	10	-	22	64	64	-
J1	160	75	-	43	17	25	-
J2	160	10	-	74	46	30	-
J3	160	75	-	48	37	-	-
J4	160	10	-	22	128	-	-
<i>Figure</i>	<i>Number of cows</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
		<i>Dry groups</i>		<i>Lactating groups</i>			

Table 24 Number of cows per group for herds of 100 - 160 cows (1)

1) Met een sterretje is aangegeven waar bij deze groepsindeling moest worden afgeweken van de indeling volgens de tabellen 20 en 21.

An asterix shows where the groups are not divided like in tables 20 and 21.

In figuur A (1 + 1 rijige ligboxenstal) blijkt dat in de maand januari naast een droogstaande groep slechts één produktiegroep kan worden gevormd met een grote spreiding in de melkproduktie. In april kunnen naast enkele droogstaande dieren wel twee produktiegroepen worden gevormd.

De situatie blijft echter verre van ideaal nl. aan de ene zijde een overbezetting en aan de andere zijde van het voerhek een onderbezetting, terwijl de wachtruimte voor de melkstal in deze situatie krap is. Op de bedrijven waar het jongvee in dezelfde ligboxenstal worden ondergebracht als het melkvee zal dit vrijwel altijd zijn in één der uiteinden van de stal. De droogstaande koeien worden hierop aansluitend gehuisvest. Indien geen jongvee wordt ondergebracht in de ligboxenstal voor melkvee worden de droogstaande koeien gehuisvest in de uiteinden van het stalgebouw. Afhankelijk van het aantal droogstaande koeien kunnen hierdoor bij de stallen met langsofstelling één of meer droogstaande groepen worden gevormd. De produktiegroepen moeten gemakkelijk van en naar de melkstal worden geleid. Bij de 2 + 0 rijige stal kunnen twee produktiegroepen worden gevormd, waarbij tijdens het melken een produktiegroep moet worden opgesloten tussen de boxen of achter het voerhek. Dit is in principe ook mogelijk voor andere stallen, maar dat vraagt extra voorzieningen en meer werk.

Bij de 2 + 1 rijige en 2 + 2 rijige stal met ingebouwd en de 2 + 2 rijige stal met uitgebouwd melkhuis kunnen naast één of meer droogstaande groepen altijd twee produktiegroepen worden gevormd. Bij een 2 + 2 rijige stal met uitgebouwd melkhuis en een centrale dwarsgang kunnen naast de droogstaande groep tot vier produktiegroepen worden gevormd. De behoefte daaraan zal niet altijd aanwezig zijn maar is het grootst als geen krachtvoer in de melkstal wordt verstrekt (fig. F1-2).

Bij de stallen met dwarsopstelling van de boxen geven ondiepe stallen met 10 boxen per rij en 30 cm vreetbreedte meer mogelijkheden tot het vormen van produktiegroepen dan diepere met 16 boxen per rij en 20 cm vreetbreedte. In deze stallen kunnen naast de groep droogstaande dieren twee of meer produktiegroepen worden gevormd. De indeling door middel van hekken is minder eenvoudig. Evenwel kan er rekening mee worden gehouden dat bij 30 cm vreetbreedte/dier de helft van het aantal en bij 20 cm vreetbreedte ca. 1/3 van het aantal koeien tegelijk aan het voerhek kan staan. Dit maakt de indelingsmogelijkheden wat flexibeler dan in de figuren G t/m J is weergegeven. Een beperking van de vreetbreedte per dier heeft veevoedkundig nadelen. Nader onderzoek met betrekking tot overbezetting van het aantal boxen en beperking van de vreetbreedte per aanwezig dier is ge-

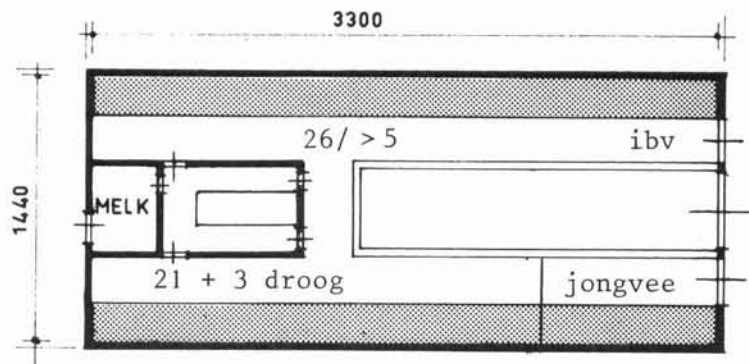
wenst; dit laatste ook in relatie tot de vorm waarin het voer wordt verstrekt.

In de plattegronden is het aantal koeien per groep weergegeven met de daarbij behorende dagproductie. In de praktijk zullen praktische oplossingen moeten worden toegepast. De verplaatsing van de ene groep naar de andere zal om die reden eerder of later plaats vinden dan strikt genomen op basis van de begrensde productie nodig is. Kleine overbezettingen kunnen worden geaccepteerd.

Toelichting bij de plattegronden van de bedrijfsgebouwen

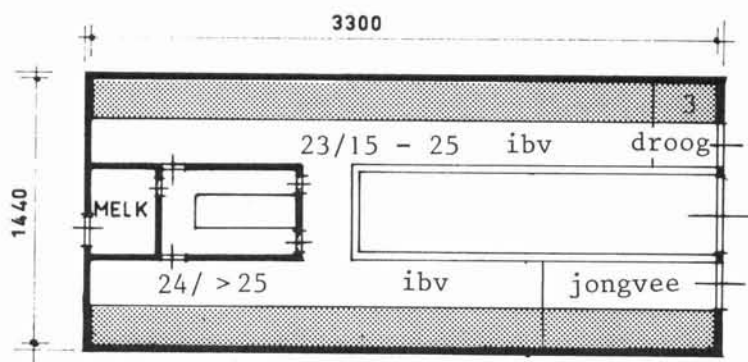
- De letters A t/m J geven de staltypen aan.
 - Een oneven cijfer achter de lettercode heeft betrekking op de maand januari.
 - Een even cijfer achter de lettercode heeft betrekking op de maand april.
 - Voerhek betekent krachtvoer voornamelijk aan het voerhek; geen krachtvoer in de melkstal.
 - Melkstal + voerhek betekent krachtvoer hoofdzakelijk in de melkstal + zonodig ook aan het voerhek.
 - 23/15 - 25 betekent 23 koeien in een groep met een productie van 15 tot 25 kg/dier/dag.
 - 21 + 3 droog betekent 24 droogstaande dieren, waarvoor 21 ligboxen beschikbaar zijn (een overbezetting van 3 koeien).
 - ibv. betekent individuele bijvoeding.
 - > betekent meer dan; < betekent minder dan.
-
- *The characters A up to and including J indicate the type of shed.*
 - *An odd number after the character refers to the month of January.*
 - *An even number after the character refers to the month of April.*
 - *Feeding rack means concentrate supply mainly on the feeding rack; no concentrates in the milking parlour.*
 - *Milking parlour + feeding rack means concentrates mainly in the milking parlour + if necessary on the feeding rack.*
 - *23/15 - 25 means 23 cows in a group with a daily milk yield of 15 - 25 kg per cow.*
 - *21 + 3 dry (= droog) means 24 dry cows and 21 cubicles available.*
 - *ibv. means individual supplementary feeding.*
 - *> means more than; < means less than.*
 - *young stock is indicated by "jongvee".*

A1
50 dairy cows +
young stock
January
feeding rack



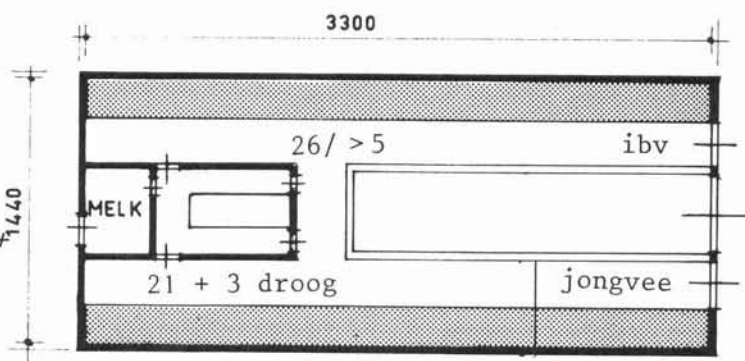
A1
50 mk + jongvee
januari
voerhek

A2
50 dairy cows +
young stock
April
feeding rack



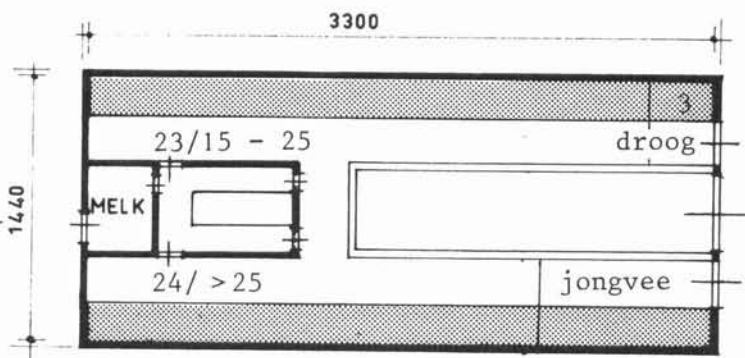
A2
50 mk + jongvee
april
voerhek

A3
50 dairy cows +
young stock
January
milking parlour +
feeding rack

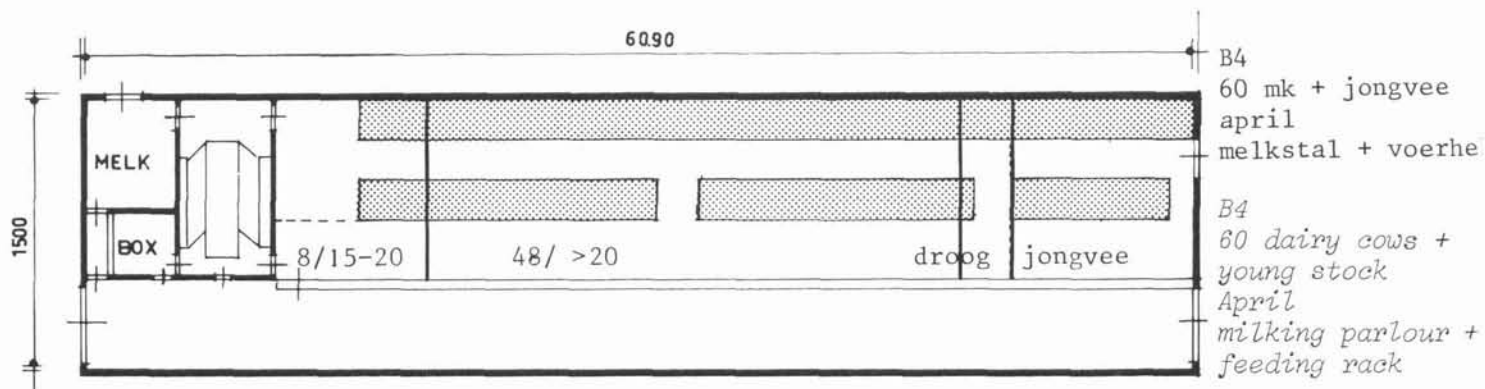
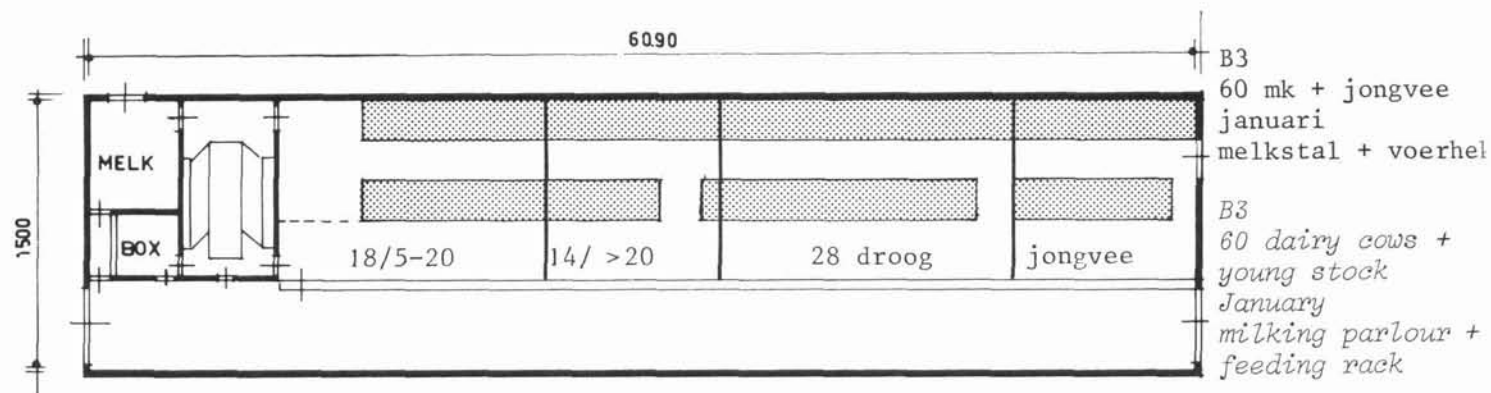
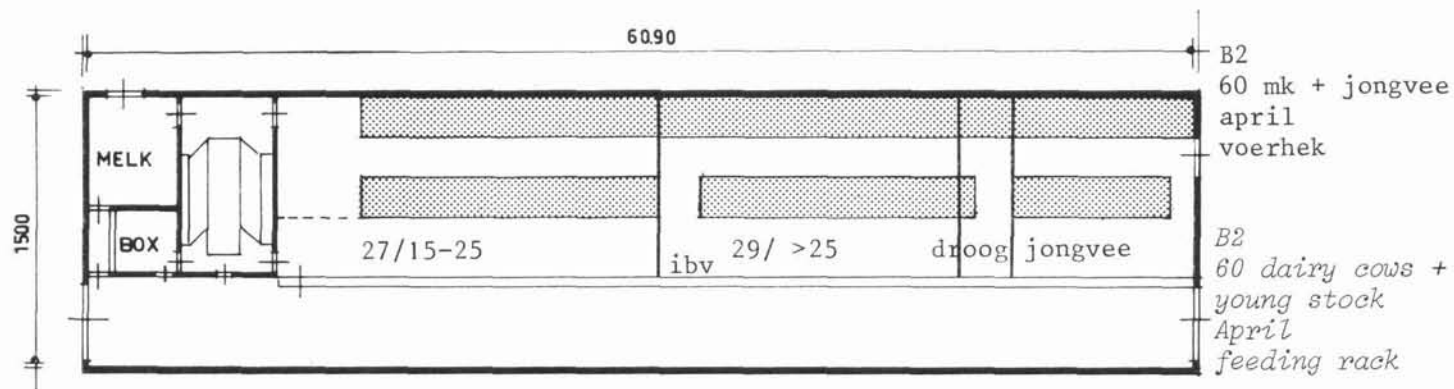
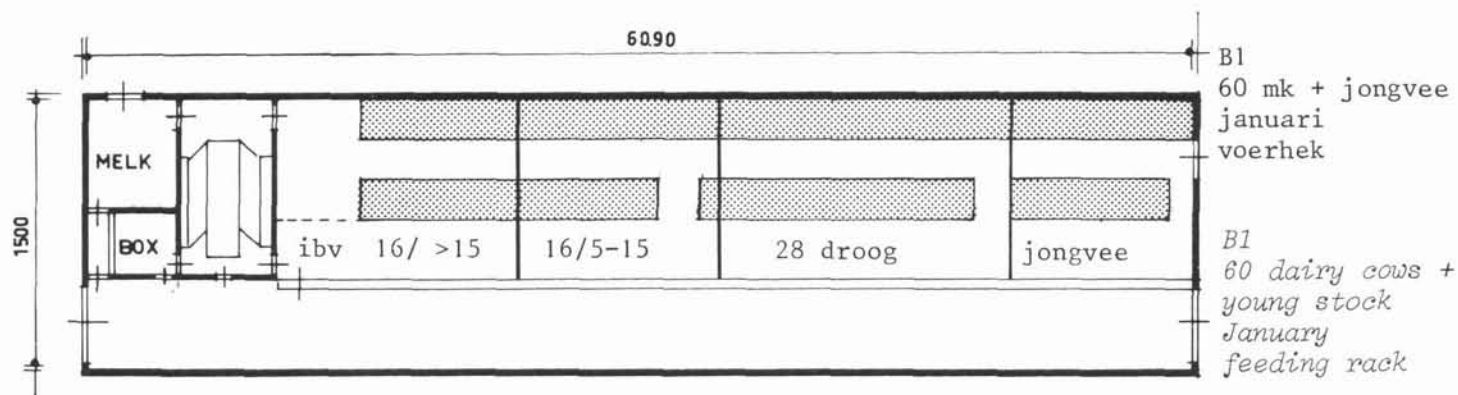


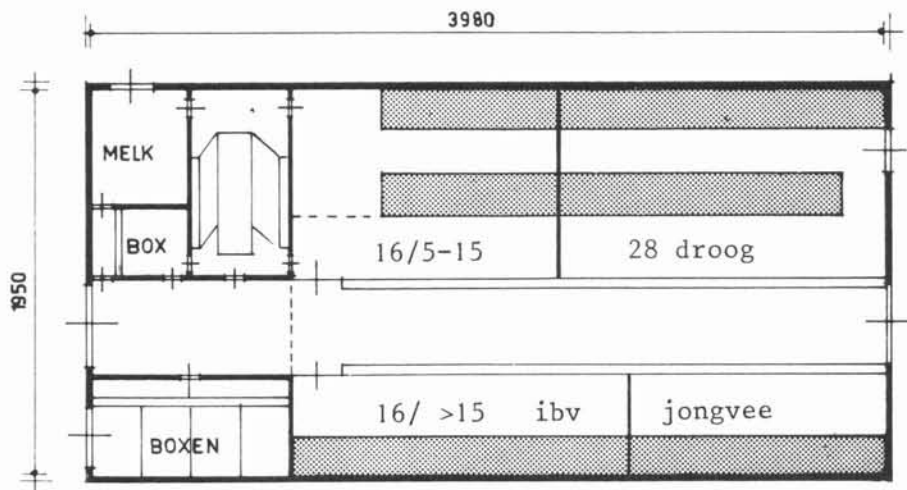
A3
50 mk + jongvee
januari
melkstal +
voerhek

A4
50 dairy cows +
young stock
April
milking parlour +
feeding rack



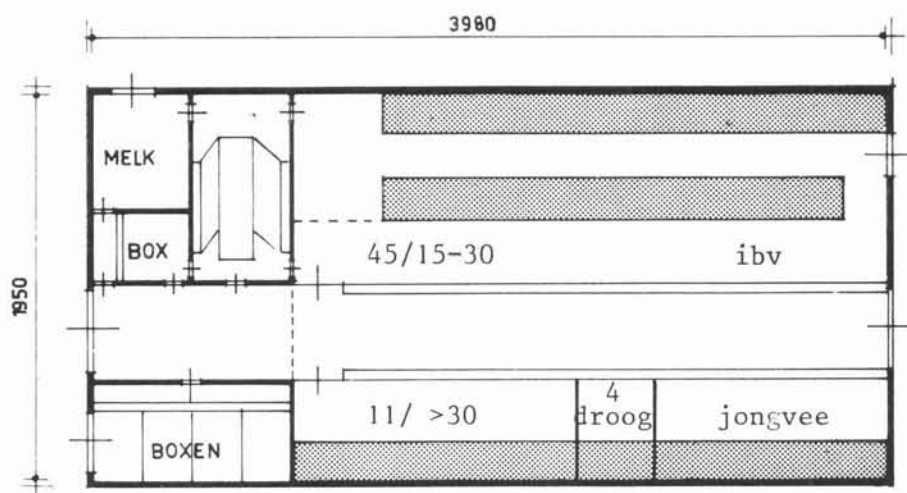
A4
50 mk + jongvee
april
melkstal +
voerhek





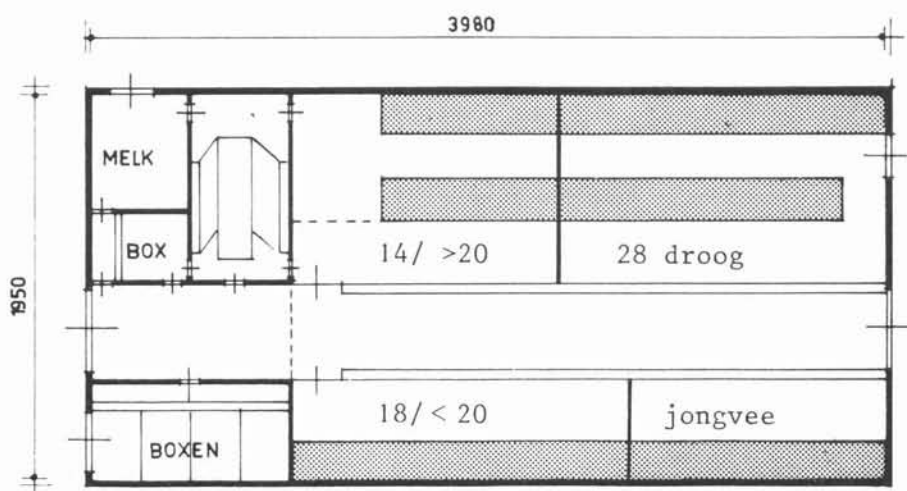
C1
60 mk + jongvee
januari
voerhek

C1
60 dairy cows +
young stock
January
feeding rack



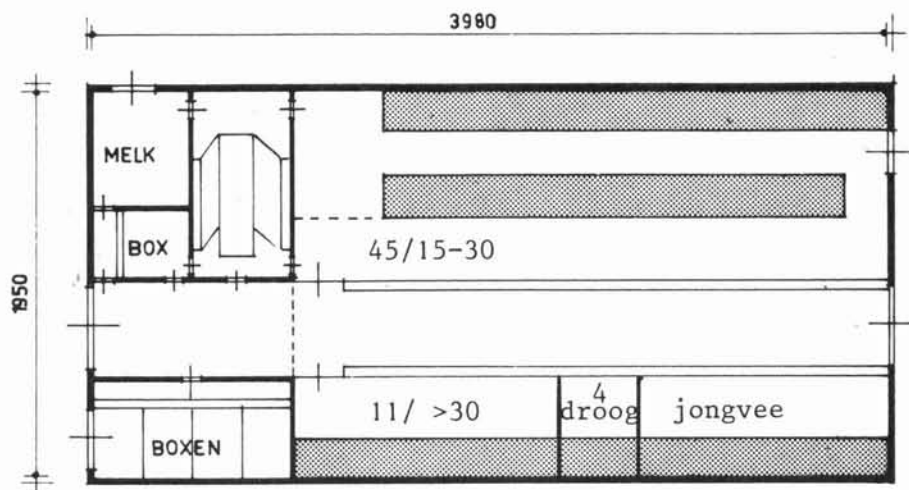
C2
60 mk + jongvee
april
voerhek

C2
60 dairy cows +
young stock
April
feeding rack



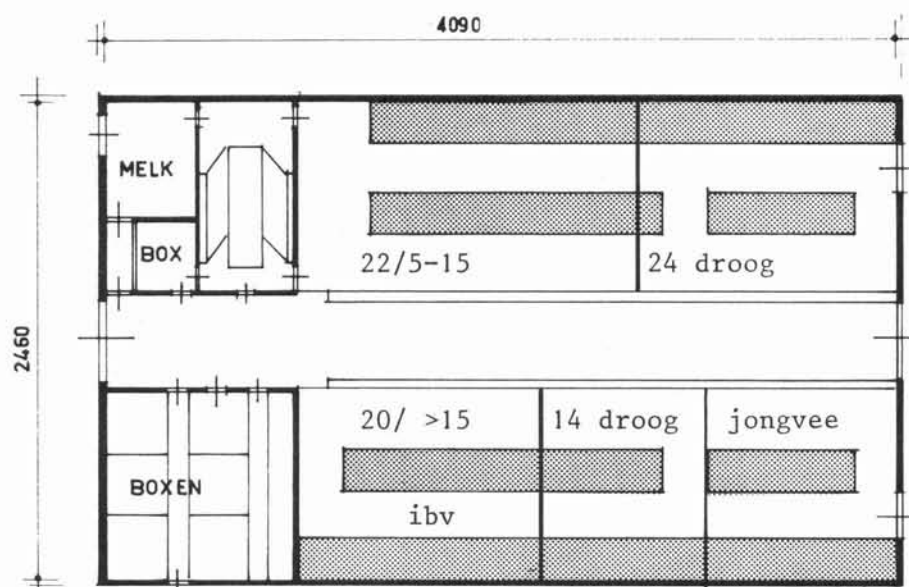
C3
60 mk + jongvee
januari
melkstal +
voerhek

C3
60 dairy cows +
young stock
January
milking parlour +
feeding rack



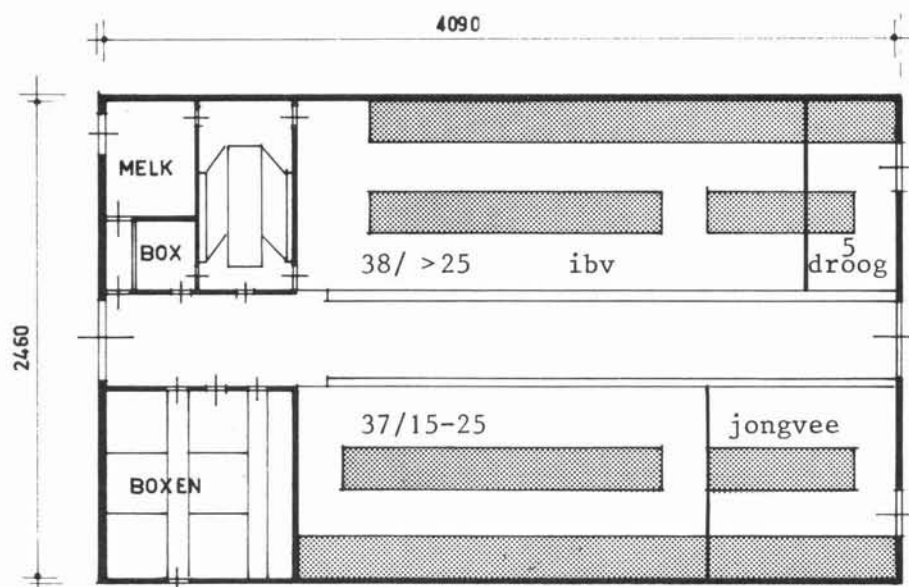
C4
60 mk + jongvee
april
melkstal +
voerhek

C4
60 dairy cows +
young stock
April
milking parlour +
feeding rack



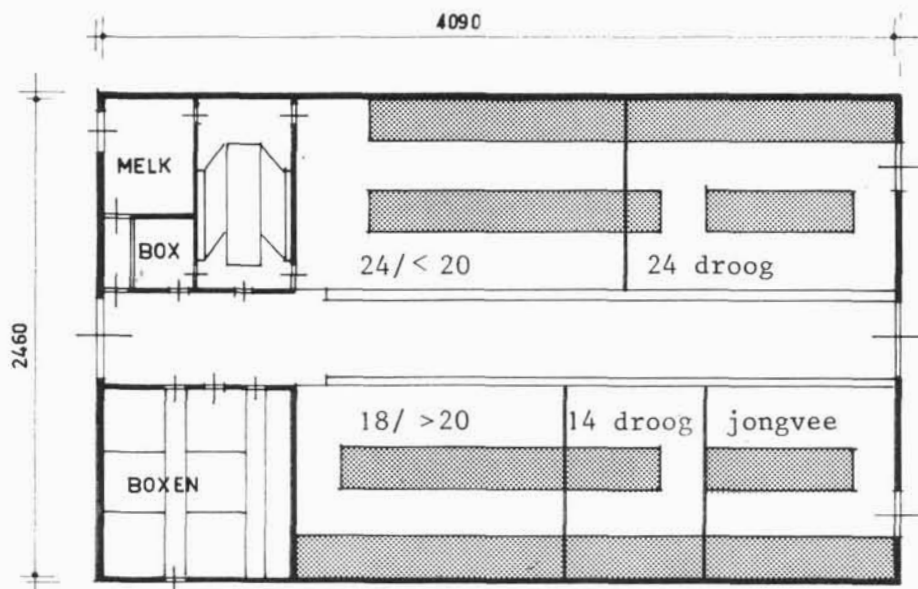
D1
80 mk + jongvee
januari
voerhek

D1
80 dairy cows +
young stock
January
feeding rack



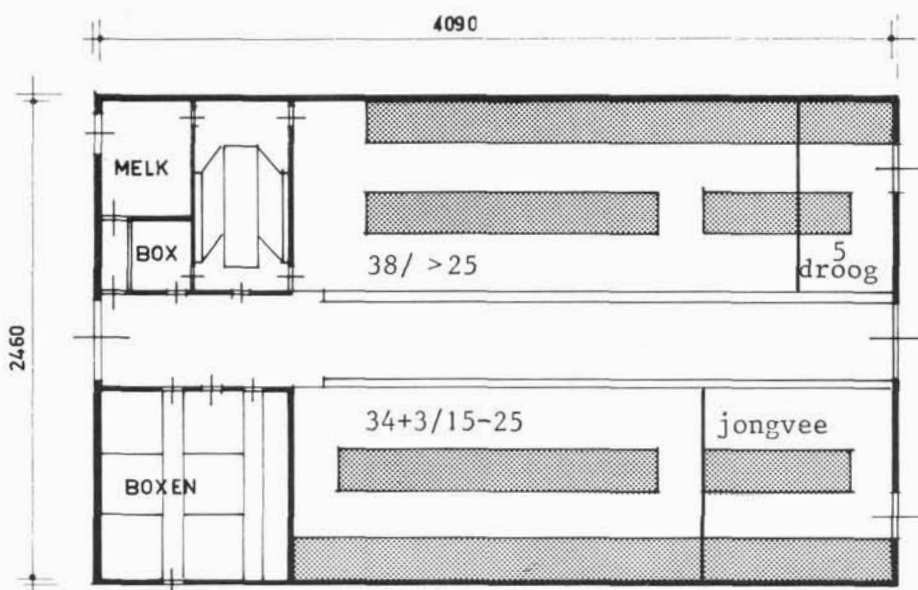
D2
80 mk + jongvee
april
voerhek

D2
80 dairy cows +
young stock
April
feeding rack



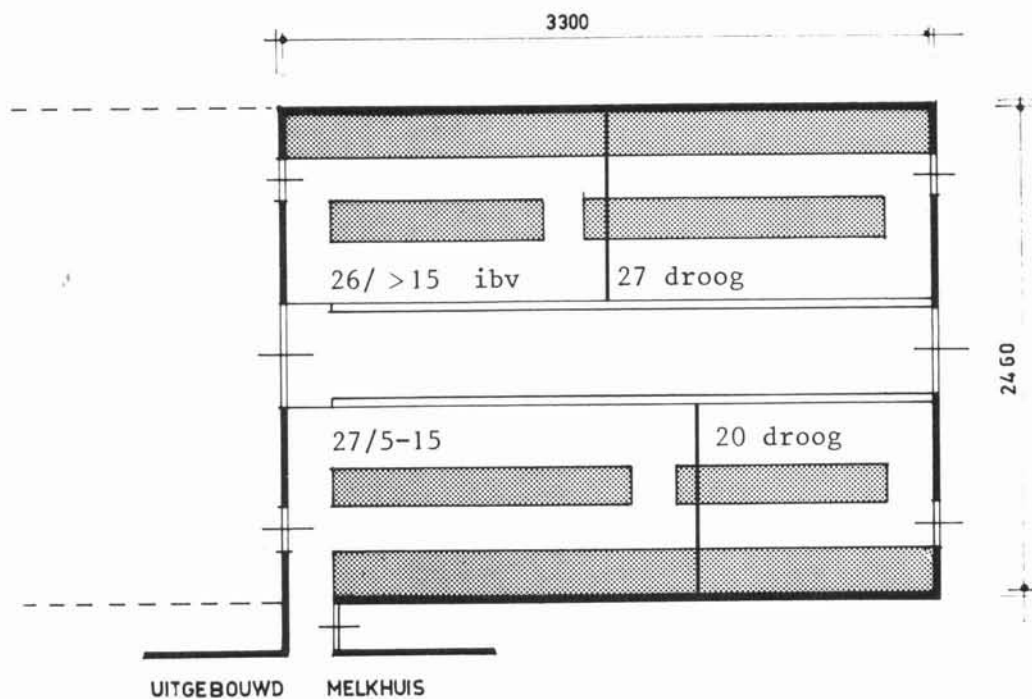
D3
80 mk + jongvee
januari
melkstal +
voerhek

D3
80 dairy cows +
young stock
January
milking parlour +
feeding rack



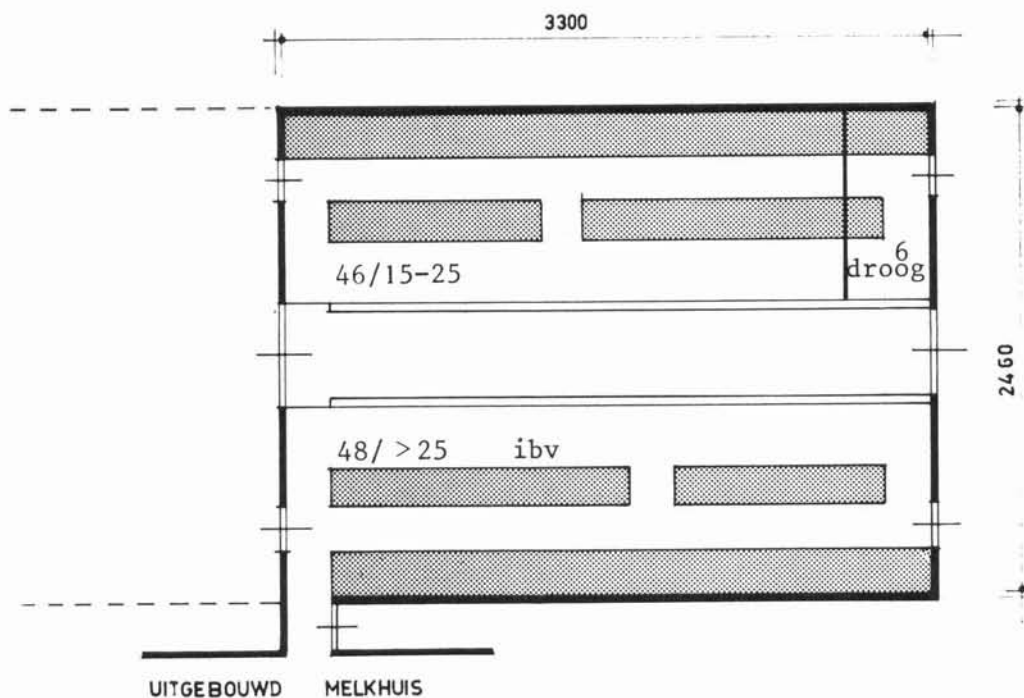
D4
80 mk + jongvee
april
melkstal
voerhek

D4
80 dairy cows +
young stock
April
milking parlour +
feeding rack



E1
100 mk
januari
voerhek

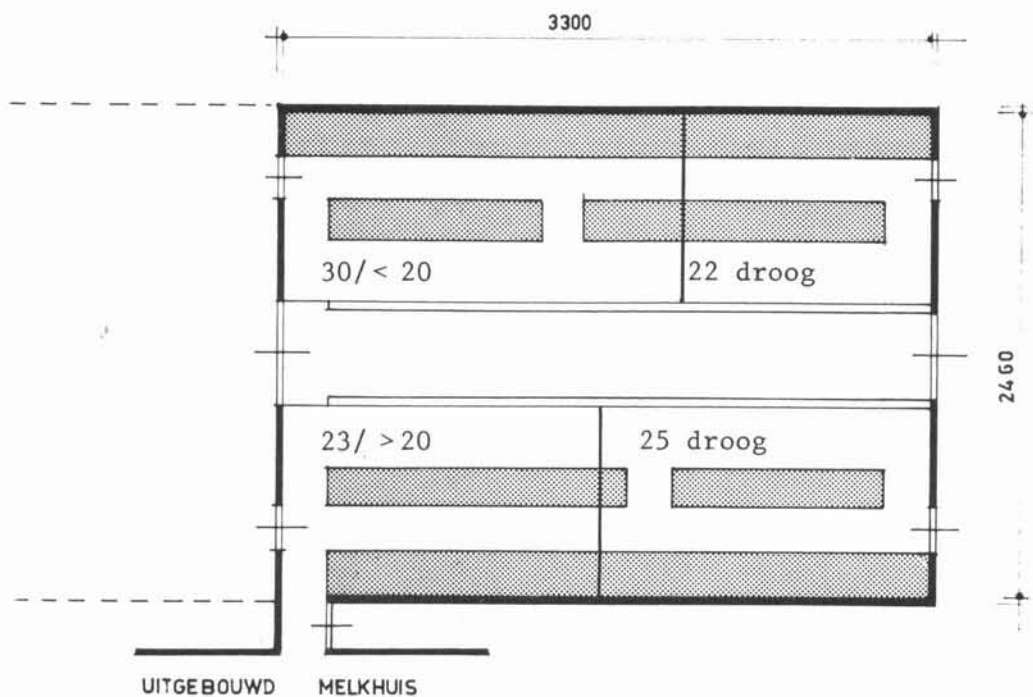
E1
100 dairy cows
January
feeding rack



E2
100 mk
april
voerhek

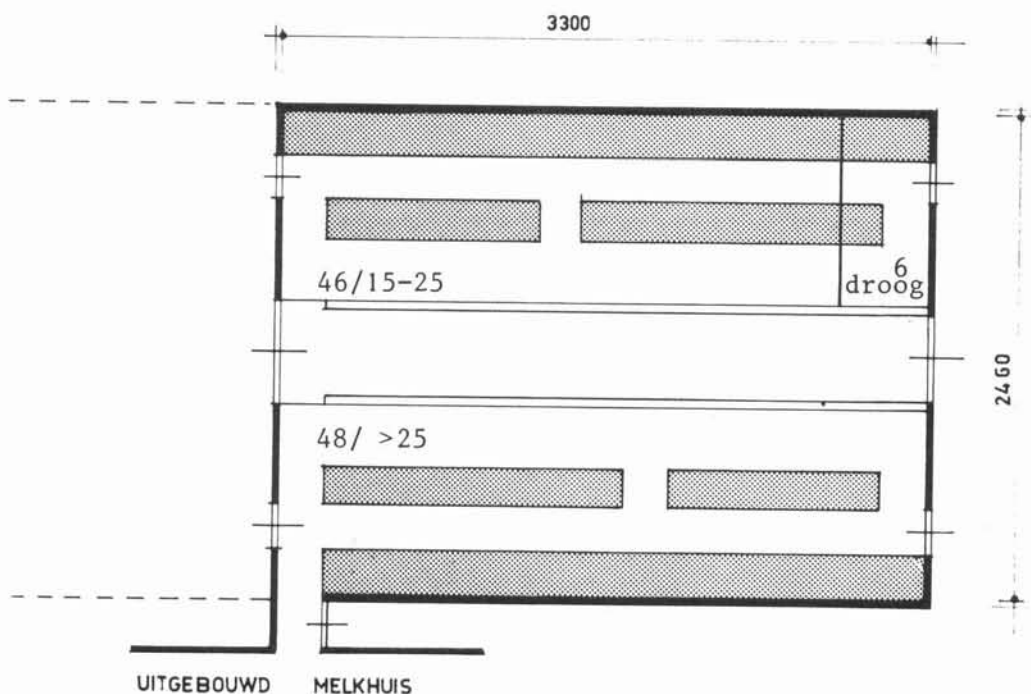
E2
100 dairy cows
April
feeding rack

uitgebouwd melkhuis = *building with milking parlour, milking room etc.*



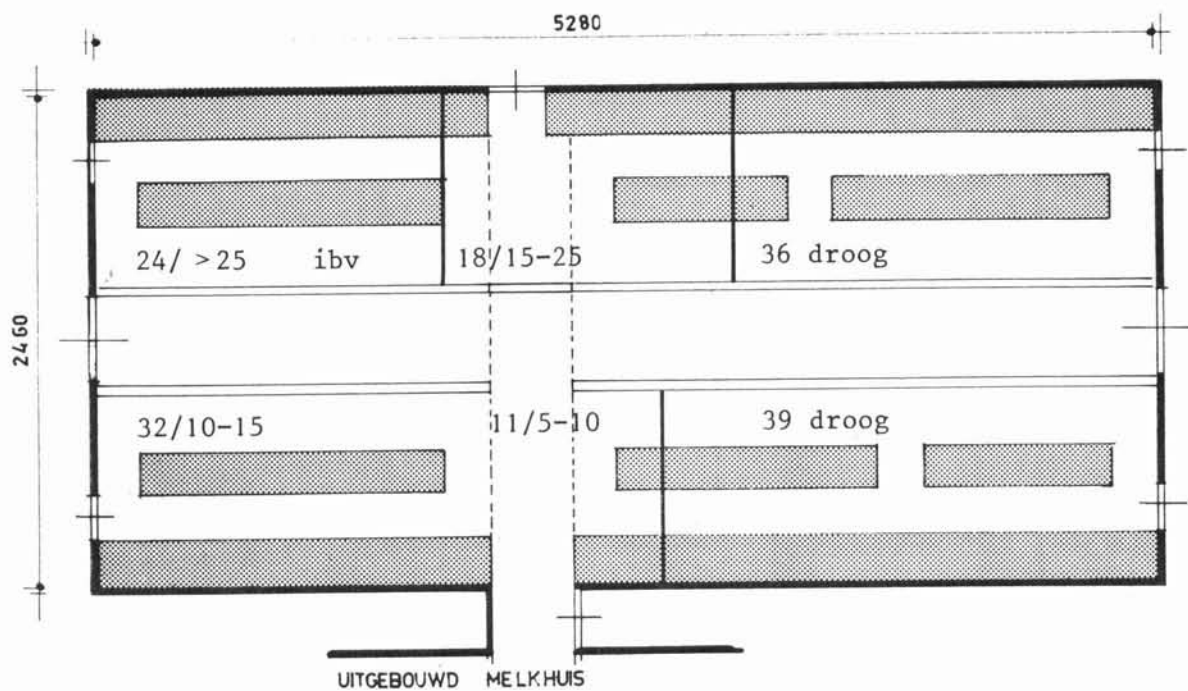
E3
100 mk
januari
melkstal +
voerhek

E3
100 dairy cows
January
milking parlour +
feeding rack



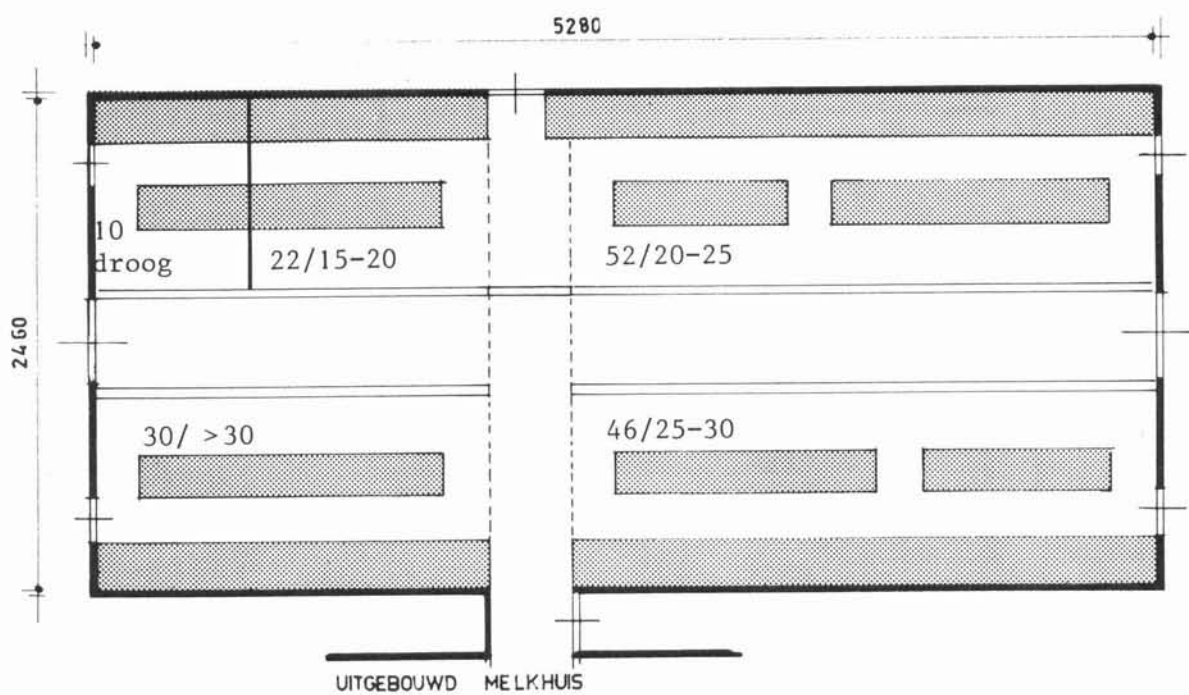
E4
100 mk
april
melkstal +
voerhek

E4
100 dairy cows
April
milking parlour +
feeding rack



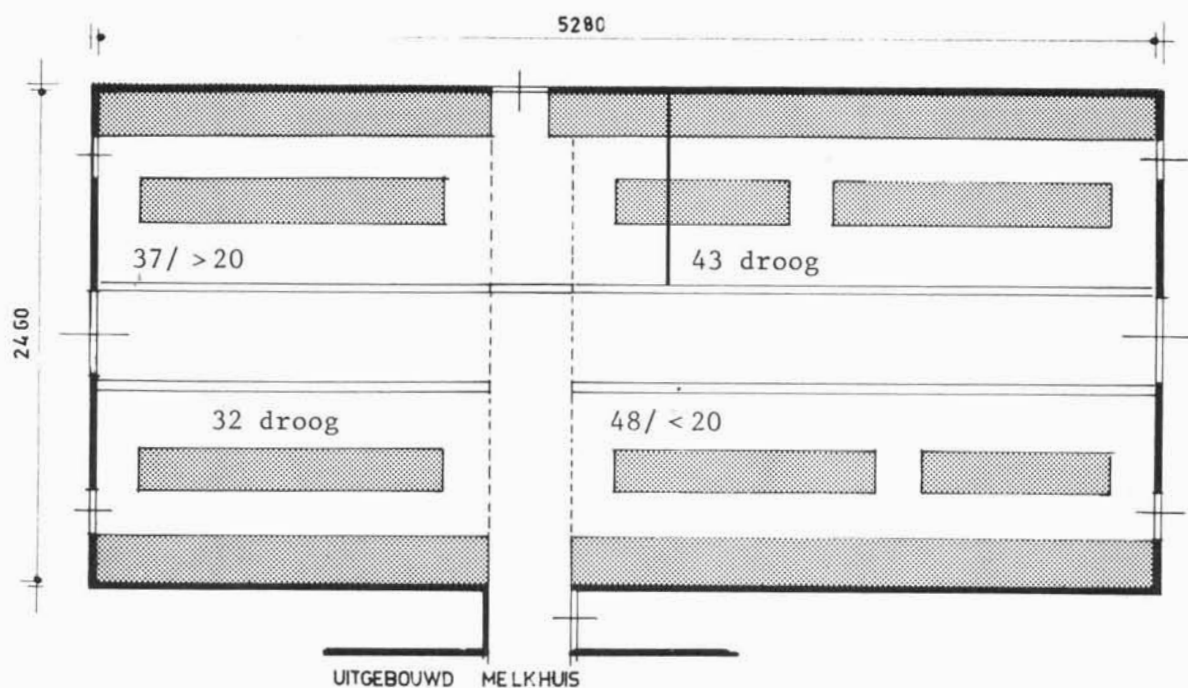
F1, 160 mk, januari, voerhek

160 dairy cows, January, feeding rack



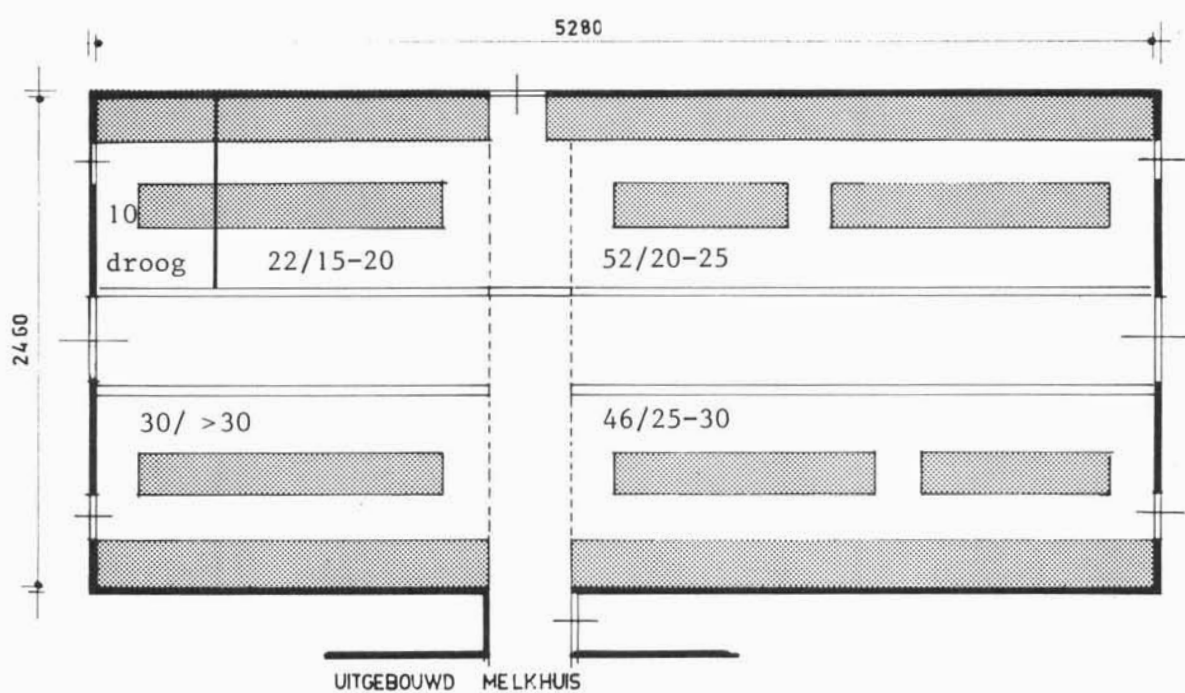
F2, 160 mk, april, voerhek

160 dairy cows, April, feeding rack



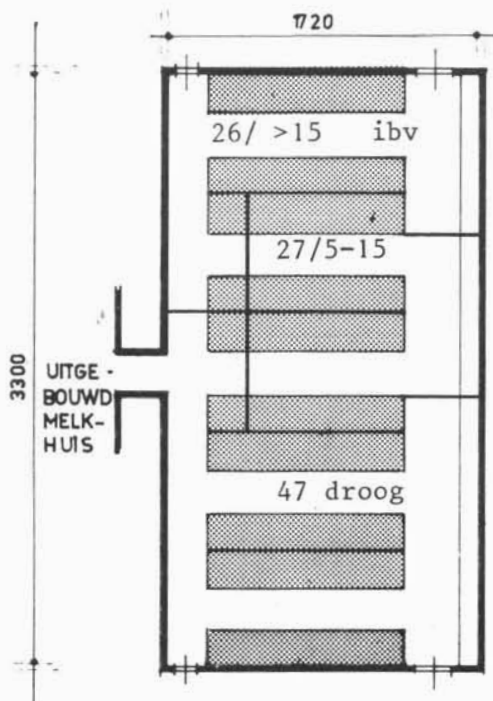
F3, 160 mk, januari, melkstal + voerhek

160 dairy cows, January, milking parlour + feeding rack



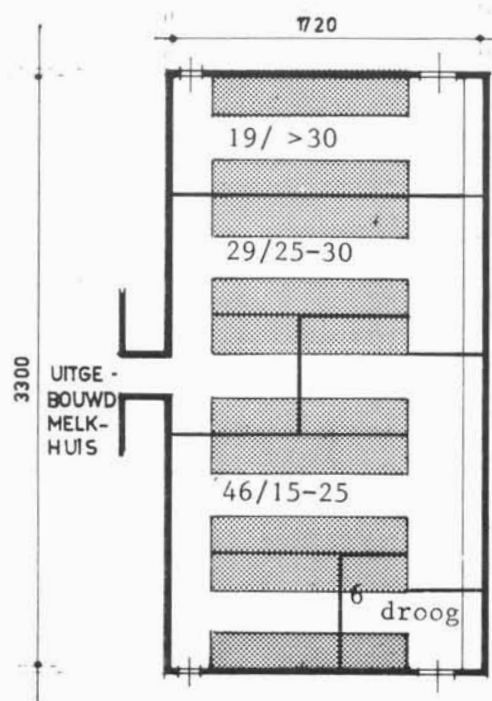
F4, 160 mk, april, melkstal + voerhek

160 dairy cows, April, milking parlour + feeding rack



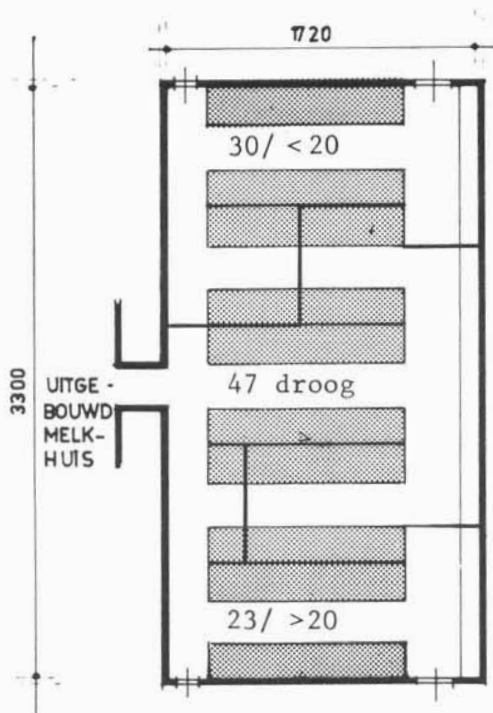
G1, 100 mk, januari, voerhek

100 dairy cows, January, feeding rack



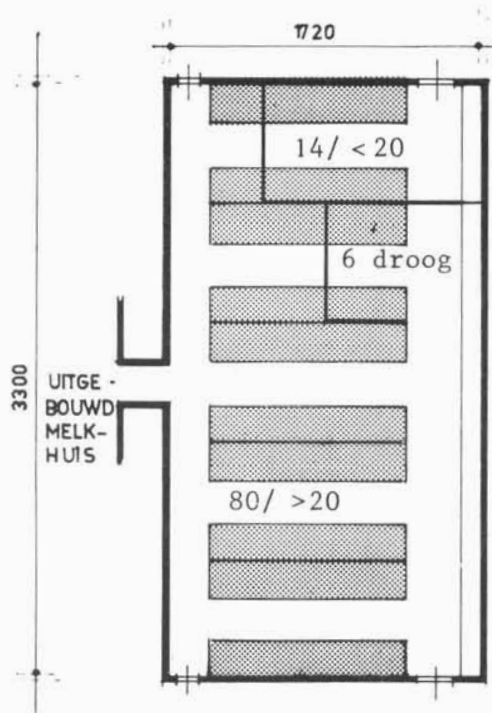
G2, 100 mk, april, voerhek

100 dairy cows, April, feeding rack



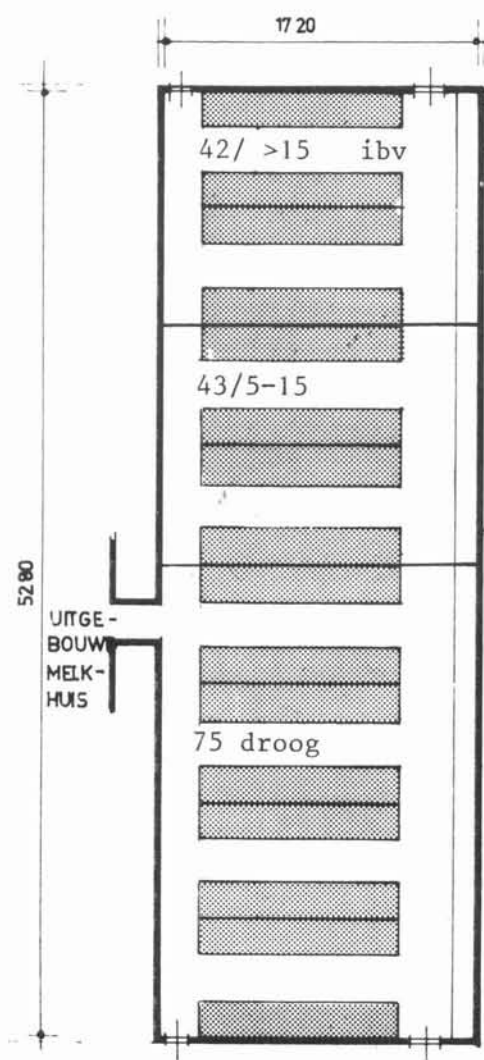
G3, 100 mk, januari, melkstal + voerhek

100 dairy cows, January, milking parlour + feeding rack



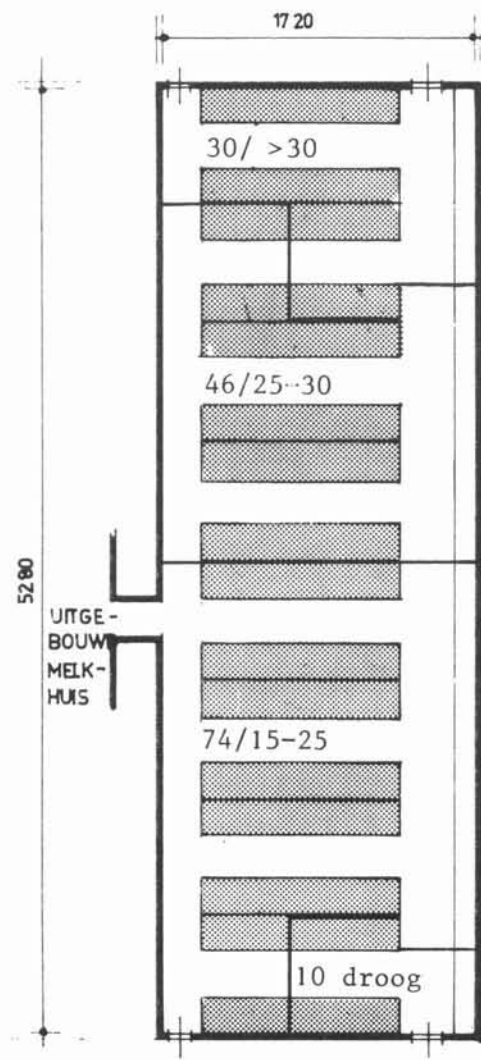
G4, 100 mk, april, melkstal + voerhek

100 dairy cows, April, milking parlour + feeding rack



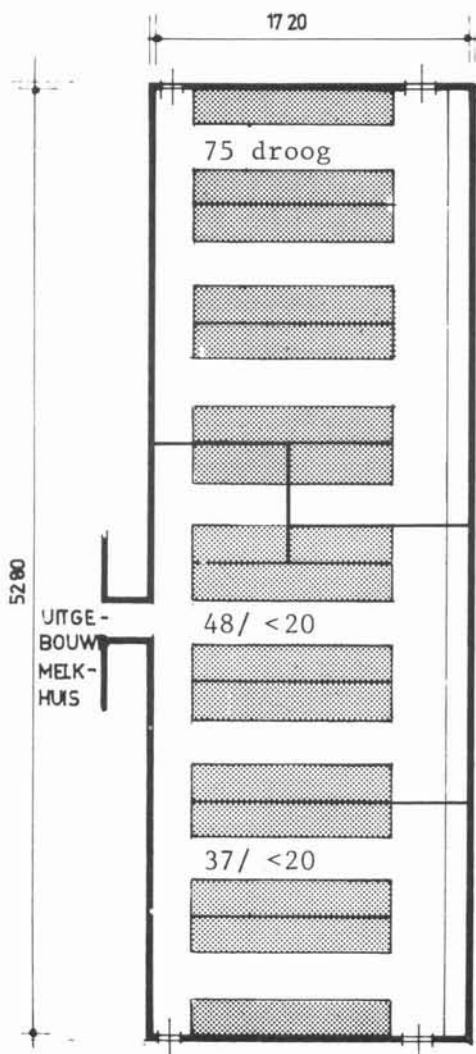
H1
160 mk
januari
voerhek

*160 dairy
cows,
January,
feeding rack*



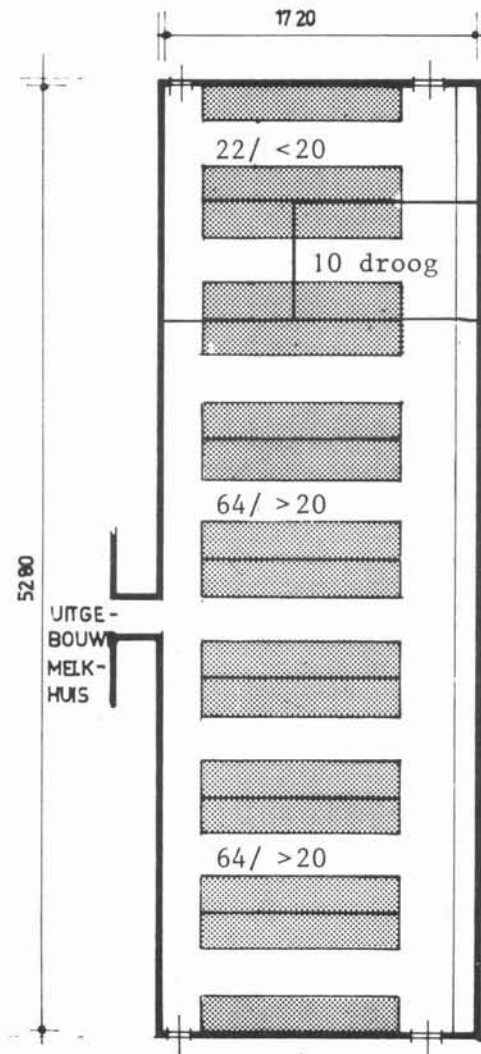
H2
160 mk
april
voerhek

*160 dairy
cows, April,
feeding rack*



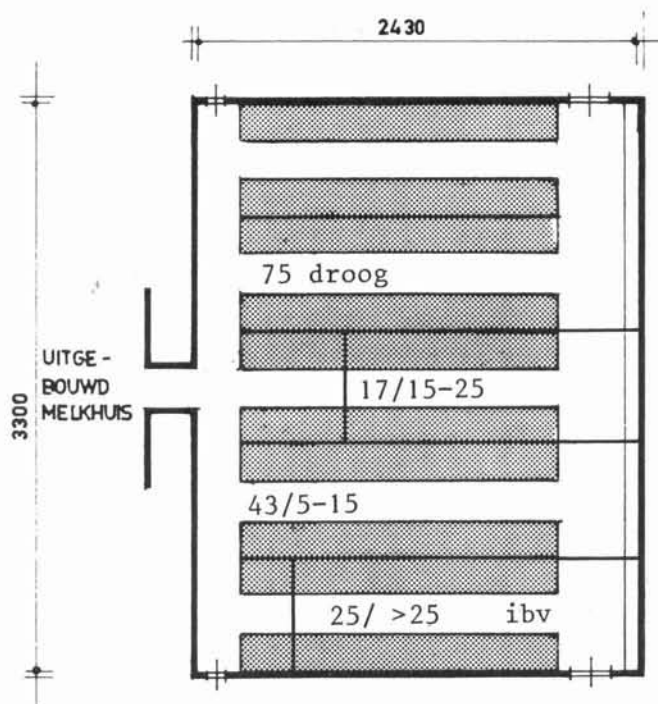
H3
160 mk
januari
melkstal +
voerhek

*160 dairy
cows,
January,
milking
parlour +
feeding rack*



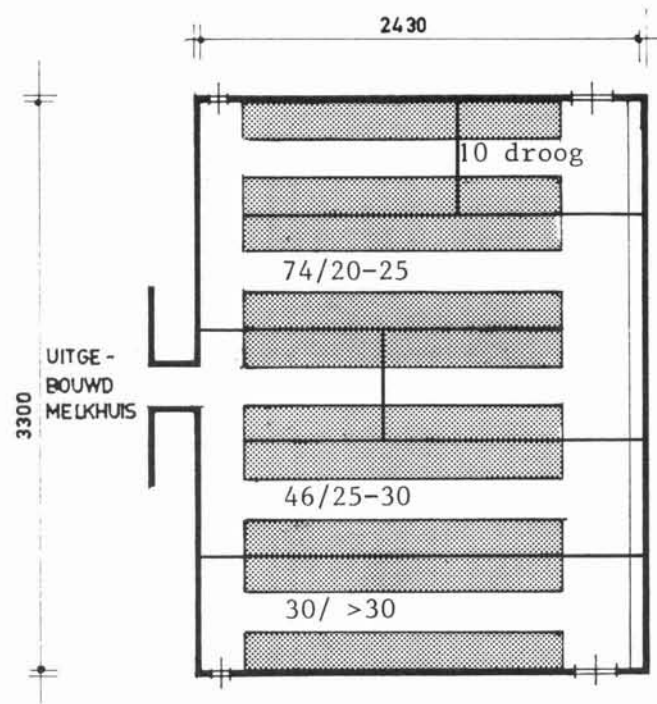
H4
160 mk
april
melkstal +
voerhek

*160 dairy
cows, April
milking
parlour +
feeding rack*



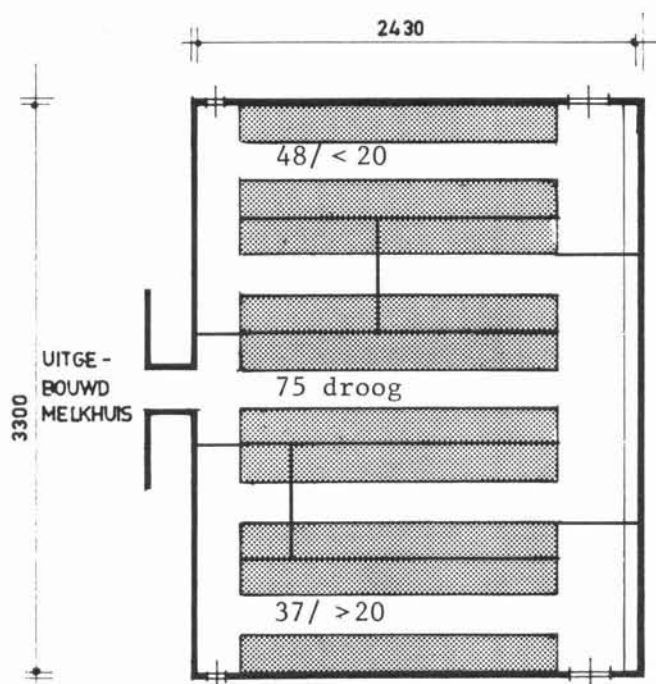
J1, 160 mk, januari, voerhek

160 dairy cows, January, feeding rack



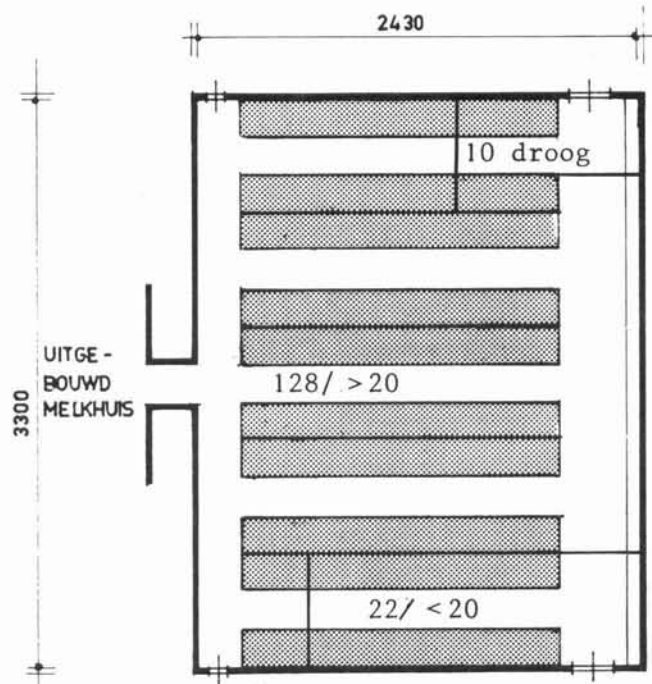
J2, 160 mk, april, voerhek

160 dairy cows, April, feeding rack



J3, 160 mk, januari, melkstal + voerhek

160 dairy cows, January, milking parlour + feeding rack



J4, 160 mk, april, melkstal + voerhek

160 dairy cows, April, milking parlour + feeding rack

9. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

- In de hoeveelheid krachtvoer, die door melkvee per minuut wordt opgenomen, bestaan tussen de koeien grote verschillen.
- Brok met een diameter van 5 mm wordt sneller opgenomen dan die met grotere afmetingen. De meeste koeien kunnen van een brok met 5 mm doorsnee minstens 400 gram per minuut opnemen. Hoewel brijvoeding op een aantal bezwaren stuit, ligt de opnamesnelheid daarbij aanzienlijk hoger.
- Uitgaande van een opnamesnelheid van 400 gram per minuut kunnen bij normale melktijden per koe de volgende hoeveelheden krachtvoer in de melkstal worden opgenomen:
 - A. Bij groepswisseling en individuele verstrekking van krachtvoer volgens de IVO-methode van 2,5 kg in een vierstands- tot 3,5 kg in een zestienstandsdorloopmelkstal.
 - B. Bij groepswisseling en verstrekking van krachtvoer per groep van 3 kg in een vierstands- tot 4,5 kg in een zestienstandsmelkstal.
 - C. Bij individuele wisseling en krachtvoerverstrekking zoals in open melkstallen en draaimelkstallen van 2,5 - 3,5 kg, al naar gelang het aantal standen.
- Bij normale melktijden en individueel krachtvoerverstrekken in de melkstal juist voor het aansluiten van de tepelhouders is (bij twee keer melken per dag) de maximale krachtvoeropname 5 tot 7 kg per dag en bij groepsgewijze toediening 6 tot 9 kg. Uitgaande van 9 kg ds uit voordroogkuil is de energie in het rantsoen voldoende voor een produktie van maximaal ca. 15 kg tot 20 kg, respectievelijk ca. 20 kg tot 25 kg melk.
- Het geven van krachtvoer juist voor of tijdens het melken kan vooral in de tweede helft van de lactatieperiode gunstig zijn voor de melkafgifte en melkproduktie. Deze positieve werking (krachtvoereffect) treedt op als de koeien het voedsel graag opnemen.
- Wanneer de tijdsduur tussen de krachtvoergift en het aansluiten van de tepelhouders te lang is, wordt geen optimale melkafgifte verkregen. In grote doorloopmelkstallen kan dat wel eens het geval zijn met de laatst te melken koeien per groep. De tijdsintervallen voor de individuele dieren zijn bovendien steeds verschillend. Bij een juiste werkmethode kan echter ook in grotere melkstallen het tijdsinterval tussen het groepsgewijze krachtvoer geven en het aansluiten van de tepelhouders betrekkelijk kort worden gehouden.

Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat de maximale duur is van genoemd tijdsinterval in relatie tot het krachtvoereffect.

- Het is nodig dat handel, praktijk, onderzoek en voorlichting meer aandacht besteden aan het functioneren van krachtvoerdoseerapparaten, omdat de dosering vaak sterk afwijkt van de gewenste hoeveelheid.
- De spreiding in de melkproduktie per koe binnen een veestapel kan zeer groot zijn. Bij een normale leeftijdsopbouw en een gemiddelde produktie van bijvoorbeeld 5500 kg in 305 dagen kan de produktie per koe uiteenlopen van 3000 tot 7500 kg. Dit betekent uiteraard ook grote verschillen in de produktie per dag.
- In melkstallen kan met bijvoorbeeld een kleinere brok de krachtvoeropname wel enigszins worden verhoogd, maar hiermee kan niet worden bereikt dat bij normale melktijden alle koeien steeds voldoende krachtvoer opnemen.
- Er bestaan redelijke mogelijkheden om buiten de melkstal een passende hoeveelheid krachtvoer te verstrekken. Daarbij is een indeling in produktiegroepen veelal noodzakelijk.
- Wanneer een gedeelte van het krachtvoer aan het voerhek wordt gegeven en de rest in de melkstal, kan met minder produktiegroepen worden volstaan dan wanneer al het krachtvoer aan het voerhek wordt verstrekt.
Een basishoeveelheid kan aan het voerhek worden verstrekt met een aanvulling in de melkstal. Indien echter geen groepen worden gevormd kan aan het voerhek slechts een klein deel van het krachtvoer worden toegediend.
- Als de melkgevende koeien worden verdeeld in groepen met verschillende produktieniveaus (produktiegroepen) kan met krachtvoertoediening in de melkstal en aan het voerhek goed in de energiebehoefte worden voorzien. Als regel kan met 2 groepen melkgevende dieren worden volstaan.
- Bij het verstrekken van alle krachtvoer aan het voerhek zijn bij een flinke spreiding in dagproduktie naast een droogstaande groep dieren tenminste twee produktiegroepen nodig om acceptabel te voeren. Voor hoog produktieve dieren is het gewenst een aparte voorziening te treffen (bijv. bijvoerautomaat).
- In de 1 + 1-rijige stal met ingebouwde melkstal aan het eind kunnen moeilijk produktiegroepen worden gevormd waarbij steeds binnen alle groepen een passende hoeveelheid krachtvoer aan het voerhek wordt gegeven.
- In een 2 + 0-rijige stal kunnen produktiegroepen worden gevormd, doch slechts één groep is rechtstreeks verbonden met de melkstal. Tijdens het melken moet dan een groep worden opgesloten achter of tussen de boxen. In principe is dit ook mogelijk in andere stallen maar het is nogal omslachtig.
- In de 2 + 1-rijige en in de 2 + 2-rijige stal kunnen groepen worden gevormd om de krachtvoergift aan het voerhek binnen de groepen aan de produktie aan te passen met gebruikmaking van een bijvoerautomaat.

- Bij de 2 + 2-rijige stal met uitgebouwd melkhuis en centrale gang kunnen 2 tot 4 produktiegroepen en 1 tot 4 droogstaande groepen worden gevormd.
- De stallen met dwarsopstelling zijn ook geschikt voor het vormen van produktiegroepen. De vreetbreedte aan het voerhek is daarin echter zo beperkt dat niet alle dieren tegelijk aan het voerhek kunnen vreten.
- Bij systemen waarbij het krachtvoer en het ruwvoer mechanisch gemengd worden, moet het ruwvoer gehakseld zijn. Wanneer geen voorraadvoeding wordt toegepast moeten alle dieren tegelijk kunnen vreten.
- Het gedrag van koeien bij vreten van krachtvoer aan het voerhek zonder vastzetinrichting verdient nadere studie.
- De niet geprogrammeerde krachtvoerbox (bijvoerautomaat) kan in combinatie met andere systemen toegepast worden om dieren met een hoge melkgift extra krachtvoer te laten opnemen. Daarmee kan ook het aantal apart te houden produktiegroepen worden beperkt. Van belang is dat naar de voor- en nadelen daarvan nader onderzoek wordt gedaan.
- Met de in ontwikkeling zijnde geprogrammeerde krachtvoerbox kan voor elke koe apart voldoende krachtvoer worden gedoseerd, zodat het bij dit systeem niet nodig is de dieren in produktiegroepen in te delen.
Dit systeem, dat hoge investering vergt, zal echter zijn waarde voor de praktijk nog moeten bewijzen.
- Het is aan te bevelen in een ligboxenstal de droogstaande koeien als groep af te zonderen. Bij het hanteren van de CVB-normen voor droogstaande drachtige koeien in ligboxenstallen zijn een aantal problemen met betrekking tot toepassing van de gedifferentieerde voeding en de voederovergang rond het afkalven nog niet geheel opgelost.
- Wanneer de droogstaande koeien apart van de melkgevende dieren worden gehouden heeft het vormen van meerdere groepen melkgevende dieren betrekkelijk weinig extra verplaatsingen van de koeien tot gevolg.
- Mogelijk geven de aan produktiegroepen verbonden verplaatsingen extra onrust in de stal. Hierover zijn echter nog onvoldoende exacte gegevens bekend. Nader onderzoek hierover is gewenst.
- Een duidelijke identificatie van de afzonderlijke dieren is met name bij grotere veestapels een belangrijk onderdeel van een goede bedrijfsvoering.
- Voor het wel of niet verstrekken van krachtvoer in doorloopmelkstallen is niet de in tijd gemeten arbeidsbehoefte van doorslaggevende betekenis.
- Het combineren van werkzaamheden, waarbij sprake is van extra geestelijke en lichamelijke belasting gedurende lange tijd, moet worden vermeden. Dit kan

onder andere het geval zijn bij het individueel krachtvoer verstrekken tijdens het melken. Bij gebruik van trekdoseerapparaten in grote doorloopmelkstallen kan het aantal handelingen te hoog worden.

- De laagste investering voor het verstrekken van krachtvoer wordt verkregen bij het voeren aan het voerhek, eventueel aangevuld met een bijvoerautomaat voor één of twee produktiegroepen.
- Krachtvoer aan het voerhek + alleen lokvoer in de melkstal verschilt qua investering slechts weinig van het systeem waarbij krachtvoer hoofdzakelijk in de melkstal wordt verstrekt.
- Er bestaat behoefte aan goedkope eenvoudige doseerapparatuur voor het verstrekken van een kleine hoeveelheid lokvoer in de melkstal.



17. Krachtvoer verstrekking en melkaflevering. Als daar een beste veestapel achter zit, die goed wordt gevoerd, zal dat de boer geen windeieren leggen.

Concentrate supply and milk delivery. A good herd and good feeding will bring the farmer grist to his mill.

10. SUMMARY AND CONCLUSIONS

- Great differences exist among dairy cattle with regard to the intake of concentrates per minute.
- Pellets of 5 mm diameter are eaten much more quickly than those of large sizes. The majority of the cows can consume at least 400 grams per minute of pellets of 5 mm diameter. Though there are some objections towards the application of liquid feed, in this case the rate of intake is considerably higher.
- Assuming that the intake rate is 400 grams per minute, the following quantities of concentrates are consumed in the milking parlour at normal milking times:
 - A. With changing per group and individual supply of concentrates (according to the IVO method) of 2.5 kg in a four stall, and up to 3.5 kg in a sixteen stall milking parlour;
 - B. With changing per group and supply of concentrates per group of 3 kg in a four stall and up to 4.5 kg in a sixteen stall milking parlour.
 - C. With individual changing and supply of concentrates, as in open milking parlours and rotary milking parlours from 2.5 to 3.5 kg, according to the number of stalls.

When milking times are normal and concentrates are fed in the milking parlour individually, just before the teat cups are attached (with twice milking a day), the maximal intake of concentrates is from 5 to 7 kg per day, and for supply per group from 6 to 9 kg. Taking a quantity of 9 kg of dry matter from wilted silage, the energy in the ration is sufficient for a maximum yield of about 15 kg to 20 kg and about 20 kg to 25 kg of milk resp.

- Supplying concentrates just before or during milking, can particularly be favourable for stimulating the milk flow and for the milk yield in the second half of lactation. This positive effect (concentrate effect) occurs when the cows like to eat the feed.
- When the time between concentrate supply and attaching of the teat cups is too long, no optimal milk flow is obtained. This may sometimes be the case in larger milking parlours, milking the last cows per group. Besides, the intervals are always much different for the individual animals. Applying the right working method the time between concentrate supply per group and attaching the clusters can also be kept relatively short, even when the milking parlours are larger. Further investigations will have to show what

is the maximal interval in its relation to the concentrate effect.

- As the dosage often greatly deviates from the desired quantity, trade, practice, research and advisory officers should pay more attention to the proper working of metering hoppers.
- In the dairy herd, there can be a great spreading in milk yield per cow. With a normal age structure and an average yield of, for instance, 5500 kg in 305 days, the yield per cow may vary from 3000 to 7500 kg. This actually means that there are also great differences in daily milk yield.
- In milking parlours, smaller pellets may, for instance, somewhat increase the intake of concentrates, though it cannot be achieved that, with normal milking times, all cows will always consume sufficient quantities of concentrates.
- Reasonable possibilities exist to supply concentrates outside the milking parlour in suitable quantities. In that case a division into yield groups is often essential.
- When part of the concentrates are fed at the feeding rack and the rest in the milking parlour, fewer yield groups will suffice than when all the concentrates are fed at the feeding rack. A basic quantity can be applied at the feeding rack and supplementary feeding in the milking parlour. If no groups are formed, however, only a small part of the concentrates can be fed at the feeding rack.
- If lactating cows are divided into groups with different yield levels (yield groups) the energy requirement can be satisfied by feeding concentrates, both in the milking parlour and at the feeding rack. Two groups of lactating animals will generally do.
- When all concentrates are fed at the feeding rack and there is much variation in daily milk yield, besides a dry group at least two yield groups will be needed if we want to feed properly. For high-yielding animals it is desirable to make separate provisions (e.g. an automation for supplementary feeding).
- It is difficult to form yield groups in the 1 + 1 - row cubicles with milking parlour in the same building at the end. The cows of these yield groups are fed on a required quantity of concentrates at the feeding rack.
- Yield groups can be formed in 2 + 0 - row cubicles though only one group stands in direct connection with the milking parlour. During milking one group must be shut behind or between the boxes. This can, in principle, also be done in other cowhouses, though this is rather complicated.
- Using an automaton for supplementary feeding in the 2 + 1 - row and in the 2 + 2 - row cowhouse, the concentrates supply for yield groups at the feeding rack can sufficiently be adapted to the different milk yield within a group.

- In the 2 + 2 - row cubicles with milking parlour in separate building and central passage, 2 to 4 yield on groups and 1 to 4 dry groups can be formed.
- When the rows of the cubicles are perpendicular to the feeding rack, yield groups can easily be formed as well. In these cubicles the eating width at the feeding rack is so limited, however, that the animals cannot eat at the feeding rack simultaneously.
- When systems are used in which concentrates and roughage are mixed mechanically, the roughage have to be chopped. When no bulk feeding is applied, all animals should be able to eat simultaneously.
- A further study should be made of the behaviour of the cows when they are fed on concentrates at the feeding rack without tightening device.
- The non-programmed concentrate box (automaton for supplementary feeding) can be used in combination with other systems to have high yielding cows eaten extra concentrates. This will also restrict the number of yield groups, which have to be kept separated. It is of importance that the advantages and disadvantages of this system are studied in further details.
- With the programmed concentrate box, which is now being developed, sufficient concentrates are dosed for each cow so that, with this system, it is unnecessary to classify the animals into yield groups. This system, which requires high investments will, however, still have to prove its practical value.
- It would be recommendable to separate dry cows in cubicles as a group. When CVB standards are used for dry pregnant cows in cubicles, there are still problems concerning the application of the differentiated feeding and the transition to feeding around calving time which have to be solved entirely.
- When the dry cows are kept separated from lactating cows, the fact that several groups of lactating animals are formed, has few extra movements of cows as a result.
- These movements as a consequence of the formation of yield groups, will give more unrest. Insufficient exact data about this are available. Further experiments about this are desirable.
- In good farm management, it is a factor of great importance that the separate animals, especially those of larger dairy herds, can easily be identified.
- The labour required, measured in time, is not of decisive importance for the supply of concentrates in milking parlours.
- The combination of activities, which involves extra mental and physical work for a long time, must be avoided. This may, amongst others, be the case with the individual supply of concentrates during milking. Using metering hoppers,

operated by pulling, the number of operations may become too high in large milking parlours.

- The lowest investment for concentrate supply is obtained when concentrates are fed at the feeding rack possibly with extra feed given by means of an antomaton for supplementary feeding for one or two yield groups.*
- Investments for concentrate supply at the feeding rack and only appetiser in the milking parlour, only differ little from the system concentrate supply mainly in the milking parlour.*
- Cheap, simple metering hoppers to supply small quantities of appatiser in the milking parlour are needed.*

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. uitverkocht
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. uitverkocht
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. uitverkocht
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. uitverkocht
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. uitverkocht
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. uitverkocht
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. f 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. f 4,—
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. uitverkocht
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. uitverkocht
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. f 4,—
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. uitverkocht
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. f 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. f 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juni 1974. f 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974. f 4,—
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. f 4,—
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. f 5,—
- Nr. 29. Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. f 5,—
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. f 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—

- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 34. Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975. f 5,—
- Nr. 35. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975. f 5,—
- Nr. 36. Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975. f 5,—
- Nr. 37. Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 38. Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972-1974. Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 39. Herinzaai van grasland. Verslag van een vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. L. Luten, Ing. J. J. Klooster en Ing. L. Roozeboom, januari 1976. f 5,—
- Nr. 40. Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976. f 5,—

Prijs f 10,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 41