



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

WAIBOERHOEVE 1971

**Verslag van de werkgroep
„Onderzoek in bedrijfsverband”**

**melkvee
vleesvee
voederwinning
mechanisatie
arbeid
gebouwen
economie**

PUBLIKATIE NR. 1

MEI 1972

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

WAIBOERHOEVE 1971

Verslag van de werkgroep „Onderzoek in bedrijfsverband”

Publikatie nr. 1

mei 1972

INHOUDSOPGAVE

	blz.
VOORWOORD, Ir. L. H. Huisman . . .	3
1. INLEIDING	5
2. CONSERVERING EN BEWARING VAN RUWVOER, Ir. S. Schukking...	8
3. TECHNISCHE ASPECTEN VAN EEN GEMECHANISEERDE HOOIBERG, A. H. Bosma en M. G. Telle	15
4. ERVARINGEN MET HET VOEREN VAN GEDROOGD EN GEPERST RUWVOER IN DE VORM VAN WAFELS EN BROK, Ir. P. J. M. Sniijders	19
5. ERVARINGEN MET DIVERSE TYPEN LIGBOXENSTALLEN, Tj. Westendorp Ing.	26
6. PRODUKTIE EN VOEROPNAME VAN MELKVEE IN EEN KOEIENHUT, Ir. P. J. M. Sniijders en J. de Rooy Ing.	35
7. TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN BIJ HET MELKEN, Ir. J. A. Kerkhof	41
8. MELKWINNING EN HYGIËNE, J. Brouwer	43
9. HUISVESTING EN OPFOK VAN KALVEREN, Ir. P. J. M. Sniijders en Ir. A. A. Jongebreur	49
10. EFFECT VAN EEN EENZIJDIGE SELECTIE IN EEN RUNDVEESTAPEL, J. de Rooy Ing. en Dr. Ir. M. P. M. Vos	53
11. VLEESPRODUKTIE MET STIEREN OP EEN WEIDEBEDRIJF, H. E. Harmsen	57
12. AFVOER EN OPSLAG VAN MEST, A. P. S. de Jong en H. R. Poelma Ing.	63
13. VERREGENING EN AFBRAAK VAN DUNNE MEST, J. van Geneijgen Ing.	71
14. ARBEIDSVERBRUIK OP DE MELKVEEBEDRIJVEN VAN DE C.R. WAIBOERHOEVE IN 1970/1971, J. van Geneijgen Ing.	77
15. BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK OP DE MELKVEEBEDRIJVEN VAN DE C.R. WAIBOERHOEVE, M. H. Douna Ing.	83

WOORD VOORAF

Door een steeds verdergaande specialisatie in het wetenschappelijk onderzoek is het mogelijk geworden meer gedetailleerd en dieper dan voorheen in de problemen door te dringen. Naarmate het onderzoek meer gericht is op praktische toepassing van de resultaten stijgt daarbij echter de behoefte aan overleg en samenwerking tussen de op verschillende vakgebieden werkende specialisten. Zeer duidelijk is dat tot uitdrukking gekomen bij het onderzoek op de C.R. Waiboerhoeve.

Dit ontwikkelingswerk op het terrein van de rundveehouderij is sterk op de praktijk gericht. Steeds dient men zich daarbij te bezinnen op de waarde van de resultaten voor praktische toepassing in een compleet bedrijf. Al spoedig leidde dit op de Waiboerhoeve dan ook tot een spontaan en regelmatig overleg tussen verschillende specialisten van een aantal onderzoekinstellingen.

Dit overleg in wat aanvankelijk „de kleine werkgroep” werd genoemd, groeide uit tot een intensieve samenwerking in de werkgroep „Onderzoek in Bedrijfsverband”, die op de Waiboerhoeve thans de problematiek van de rundveehouderij over vrijwel de gehele breedte van de produktietak bestrijkt.

Van deze werkgroep verscheen reeds een aantal publikaties als mededelingen in de door het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw uitgegeven serie „Nieuwe Bedrijfssystemen”. Bij het verschijnen van dit nieuwe verslag van het onderzoek op de Waiboerhoeve is de samenstelling van de werkgroep „Onderzoek in Bedrijfsverband” als volgt.

Proefstation voor de Rundveehouderij (PR)

Ir. P. J. M. Sniijders (voorzitter), J. van Geneijgen Ing. (secretaris), G. Bolhuis, C. van Bruggen Ing., Ir. H. Dijkstra, H. E. Harmsen, Ir. A. B. Meijer, Drs. R. Kommerij en Ir. S. Schukking.

Landbouw-Economisch Instituut (LEI)

Ir. G. J. Wisselink en M. H. Douna Ing., beiden gestationeerd bij het PR.

Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen (ILB)

Tj. Westendorp Ing.

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR)

Ir. G. Benders.

Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek (IVO)

J. de Rooy Ing.

Melkhygiënisch Onderzoek Centrum (MOC)

J. Brouwer.

Medewerking aan dit verslag werd voorts nog verleend door de heren A. H. Bosma, Ir. J. A. Kerkhof en M. G. Telle van het ILR, A. P. S. de Jong, Ir. A. A. Jongebreur en H. R. Poelma Ing. van het ILB en Dr. Ir. M. P. M. Vos van het IVO.

In 1973 zal het onderzoek van de C. R. Waiboerhoeve worden overgeplaatst naar een nieuwe proefboerderij in O.-Flevoland. Graag spreek ik de wens uit dat de goede samenwerking ook in de toekomst blijft bestaan en waar mogelijk nog wordt geïntensiveerd.

Tot slot een woord van dank aan allen die medewerkten aan dit verslag.

Proefstation voor de Rundveehouderij,
de wnd. directeur,

Ir. L. H. Huisman.

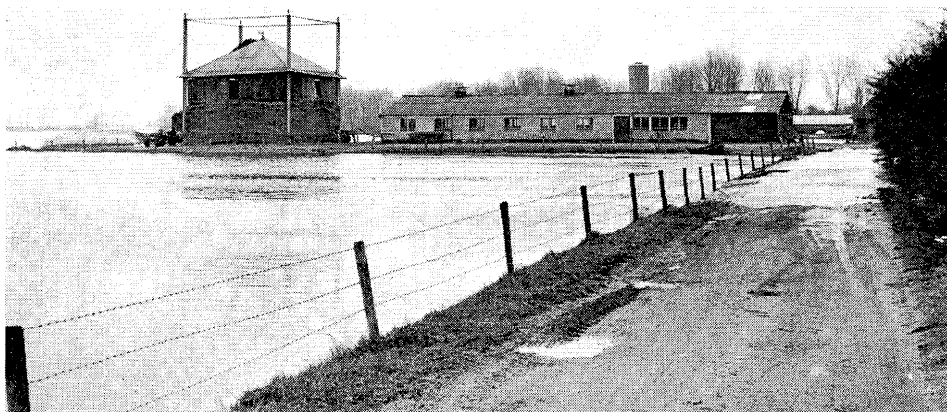
1. INLEIDING

Het doel van de proefboerderij is het bestuderen van praktische vraagstukken op het gebied van de rundveehouderij, zowel ten aanzien van alle aspecten afzonderlijk, als van de problematiek als geheel. In het algemeen dienen daarbij op vrij korte termijn voor de praktijk bruikbare resultaten te worden geleverd. Dit betekent dat nieuwe technieken of systemen bij voorkeur worden ontwikkeld en bestudeerd onder praktische omstandigheden binnen de samenhang van een compleet bedrijf. Op de proefboerderij zijn daarom een aantal afdelingen (bedrijven) gevormd die qua productie-omvang en bedrijfsopzet voor de nabije toekomst perspectief lijken te bieden. Bij proeven met vee wordt niet gewerkt met individuele dieren, maar met groepen omdat het rundvee in de praktijk ook in groepsverband wordt gehouden.

De activiteiten op de proefboerderij zijn op de toekomst gericht, maar er wordt zoveel mogelijk getracht toch aansluiting te houden bij de hedendaagse omstandigheden in de nederlandse praktijk.

Leiding en organisatie

De leiding van de proefboerderij is in handen van een bedrijfsingenieur. Met betrekking tot de dagelijkse leiding, onderzoekwerkzaamheden en administratie wordt hij geassisteerd door vier medewerkers. Voor specifieke onderzoek-werkzaamheden met betrekking tot de veestapel is een medewerker van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek (IVO) te Zeist op de proefboerderij gestationeerd.



Bij hoge waterstanden in de Waal komt in de winter het grasland van de proefboerderij nogal eens onder water te staan. In 1970 was dit zelfs in mei het geval. De eerste snede gras ging toen vrijwel geheel verloren, hetgeen een grote schadepost betekende.

Niet alleen het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR), maar ook verscheidene andere instellingen doen onderzoek op deze proefboerderij. In dit verband kunnen worden genoemd: het Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen (ILB), het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR), het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek (IVO), het Landbouw-Economisch Instituut (LEI), het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (IBVL) en het Melkhygiënisch Onderzoek Centrum (MOC). De algemene leiding en de coördinatie van het onderzoek berusten bij het PR.

Op de proefboerderij zijn zes produktie-afdelingen (bedrijven) en een zgn. loonwerkgroep c.q. bedrijfsverzorgingsdienst gevormd. Op één van deze afdelingen worden stieren gehouden voor de vleesproduktie; op de vijf andere wordt melkvee gehouden.

De afdelingen worden zoveel mogelijk als afzonderlijke bedrijven geëxploiteerd. Elk bedrijf heeft een vaste arbeidsbezetting van één of twee man, een bepaalde oppervlakte grasland, eigen gebouwen, een eigen veestapel en — afgezien van de hulp van een loonwerker — ook eigen machines.

De loonwerkgroep-bedrijfsverzorgingsdienst bestaat uit drie man. Zij heeft een aantal trekkers en machines ter beschikking en verricht werkzaamheden voor de produktie-afdelingen, voor zover dit volgens het onderzoekprogramma toelaatbaar of noodzakelijk wordt geacht. Tevens vervangen de medewerkers van deze groep de medewerkers van de produktie-afdelingen tijdens de vrije week-einden, vrije dagen en bij vakantie of ziekte.

Tabel 1 geeft een globaal overzicht van de arbeidsbezetting, de oppervlakte grasland en de omvang van de veestapel per afdeling.

Tabel 1. **Beknopt overzicht van de afdelingen**

Afdeling	I	II	III	IV	V	VI	VII	Totaal
Arbeidskrachten	2	2	1	1	1	3	1	11
Ha grasland	42	36	18	18	26	—	—	140
Melkkoeien	80	75	40	70	—	—	35	3co
Pinken	20	20	10	15	—	—	10	75
Kalveren	25	25	13	20	—	—	12	95
Stieren ¹⁾	—	—	—	—	120	—	—	120

¹⁾ Per jaar af te leveren op een leeftijd van ca. 18 maanden; ze worden aangekocht als kalveren van ca. 1 week oud.

Verslag van het onderzoek

In dit verslag worden van een aantal vraagstukken die op dit moment op de proefboerderij in onderzoek zijn, de resultaten besproken. In enkele hoofdstukken wordt, samenhangend met het karakter van het onderzoek, wat dieper ingegaan op zuiver technische aspecten, terwijl andere hoofdstukken meer algemeen van aard zijn. Veel dank is verschuldigd aan de volgende personen, die door hun medewerking en kritische opmerkingen de uitvoering van het onderzoek en het verzamelen van de gegevens mogelijk maakten:

A. R. M. Horstink

E. G. Bos

C. J. Jagtenberg

G. T. Smits

A. Th. Mul ¹⁾

H. B. S. Bergervoet

bedrijfsleider

boekhouding en administratie

} assistenten voor
onderzoekwerkzaamheden

monteur

bedrijfsboeren

J. H. B. Eerden

W. P. A. Vrijzen

P. W. M. Verschure

G. W. Verkade

J.M. Huybrechts

F. Myer

overige medewerkers

L. L. C. Broeders

F. W. M. Pelgrim

H. in 't Hout

J. L. Schepers

¹⁾ medewerker van het IVO te Zeist gestationeerd op de Waiboerhoeve.

2. CONSERVERING EN BEWARING VAN RUWVOER

Ir. S. Schukking.

In de zomer van 1971 werd op het terrein van de conservering en bewaring van ruwvoer onderzoek verricht, dat in bepaalde gevallen nog een oriënterend karakter had. Aan de volgende aspecten werd aandacht geschonken :

1. Inkuilen met behulp van mierenzuur en formaline.
2. Bestrijding van broei met behulp van organische zuren in vers gras, voordroogkuil en niet volledig droog hooi.
3. Vroegtijdige vervoeding van snijmaiskuil.
4. Opslag en bewaring van hakselbrok.

De resultaten van de verschillende proeven en de opgedane ervaringen zullen achtereenvolgens worden weergegeven. Bij de beoordeling van de resultaten moet het oriënterend karakter van een aantal proeven niet uit het oog worden verloren.

Inkuilen met behulp van mierenzuur en formaline

Het gebruik van mierenzuur als conserveringsmiddel bij het inkuilen van gras neemt in de Scandinavische landen en Engeland de laatste jaren nogal toe. Speciaal in combinatie met maaikneuzen wordt dan de kans op een geslaagde kuil groter. Ook in ons land is de laatste jaren aandacht besteed aan de invloed, die mierenzuur op het inkuilproces uitoefent, waarbij het er hier in eerste instantie om gaat na te gaan in hoeverre ook bij enigszins vóórgedroogd gras, dat met een hakselaar of opraapwagen wordt geladen, mierenzuur met voordeel kan worden aangewend. Het toevoegen van mierenzuur kan vooral op een maaikneuzer gemakkelijk worden gemanipuleerd. Daarbij moet wel worden opgemerkt, dat mierenzuur agressief is. Bij het toevoegen via een maaikneuzer levert de agressiviteit van mierenzuur echter weinig problemen op, als er tenminste oordeelkundig wordt gewerkt.

Toevoeging van mierenzuur

Op de C. R. Waiboerhoeve is een aantal maaikneuskuilen gemaakt waarbij het mierenzuur op de maaikneuzer aan het gras werd toegevoegd. De bedoeling was het in het buitenland geconstateerde positieve effect wat betreft het inkuilresultaat te toetsen. Het gras van de C. R. Waiboerhoeve leent zich hier wel voor, omdat in het verleden wel gebleken is dat het gras ook na maaikneuzen slecht is in te kuilen. In totaal is een viertal vergelijkende proefjes aangelegd. Tabel 2 geeft van 3 proeven enkele analysegegevens van monsters, die reeds enkele weken na het inkuilen zijn genomen. In alle gevallen is er een duidelijk effect van het mierenzuur op het voorlopige inkuilresultaat. Verwacht wordt, dat de uiteindelijke verschillen tussen de objecten nog wel groter zullen zijn. In geringe concentraties heeft mierenzuur geen consequenties voor de gezondheid van het vee omdat mierenzuur in de pens vrij snel wordt afgebroken.

Tabel 2. Analysegegevens van de inkuilproef met mierenzuur

Proef nr.	liters mierenzuur per ton gras	pH	% boterzuur
1 (mei)	0	4.5	0.2
	± 3.5	4.0	0.0
2 (augustus)	0	4.9	0.5
	± 2.7	4.2	0.0
3 (augustus)	0	5.2	0.4
	± 2.4	4.5	0.0

Toevoeging van formaline

In Engeland wordt momenteel door het graslandinstituut te Hurley onderzoek verricht naar de invloed van formaline op het inkuilresultaat en op de drogestofopname van het verkregen kuilvoer door het vee. De zuurvorming in de kuil is veel minder dan in een normale kuil en aan dit verschijnsel wordt ook de nogal wat hogere drogestofopname toegeschreven, die bij vervoeding van een formalinekuil wordt waargenomen. De betekenis van formaline bij het inkuilen moet aan de steriliserende werking ervan worden toegeschreven.

Ter oriëntering zijn op de C.R. Waiboerhoeve een paar maaikneuskuilen gemaakt waaraan op de maaikneuzer geconcentreerde formaline is toegevoegd. Van de eerste proef zijn na 2 weken reeds kuilmonsters genomen. Enkele analysegegevens zijn in tabel 3 vermeld.

Naarmate de hoeveelheid formaline per ton gras toeneemt, wordt de totale hoeveelheid geproduceerd zuur inderdaad geringer. Er is hier duidelijk sprake van een zeer afwijkend type kuilvoer, aangezien bij een relatief hoge pH maar weinig ammoniak en boterzuur wordt gevormd. Dit laatste is typisch een gevolg van een directe conservering door de steriliserende werking van het formaldehyd.

Tabel 3. Analysegegevens van de inkuilproef met formaline

Objekt	pH	% boterzuur	% azijnzuur	% melkzuur	% ammoniak
Kontrole	5.2	0.4	0.3	1.2	0.14
± 5 liter formaline per ton gras	5.7	0.1	0.5	0.8	0.08
± 11 liter formaline per ton gras	6.3	0.0	0.1	0.6	0.03

Het ligt in de bedoeling nog een opnameproef te doen met pinken, die afwisselend kuilvoer met en zonder formaline verstrekt krijgen.



Bij het onderzoek op het terrein van de voederwinning gaat het op de Waiboerhoeve in toenemende mate om voordroogkuil onder plastic.

Bestrijding van broei met behulp van organische zuren in vers gras, voordroog kuil en niet volledig droog hooi

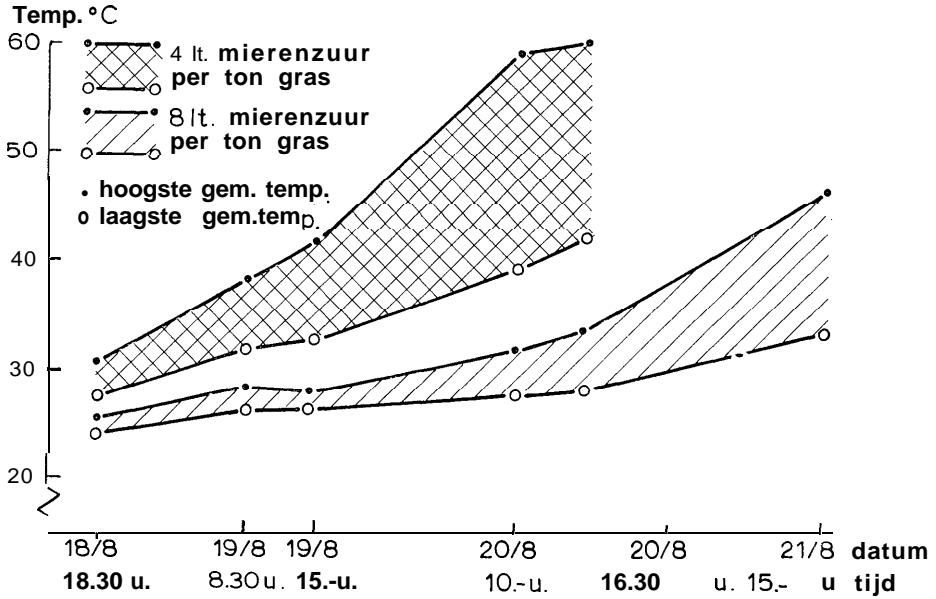
liet onderzoek op dit terrein wordt nog enigszins belemmerd door het feit, dat momenteel alleen nog maar op een maaikneuzer of op een veldhakselaar broeibestrijdingsmiddelen kunnen worden toegevoegd. Voor de opraapwagen en de hoge-drukkers staat nog geen geschikte apparatuur ter beschikking. Aan de ontwikkeling hiervan wordt in het buitenland wel gewerkt. Op de C.R. Waiboerhoeve werd derhalve al het materiaal voor de proeven, en dus ook het hooi, opgeladen met een maaikneuzer.

Vers gras

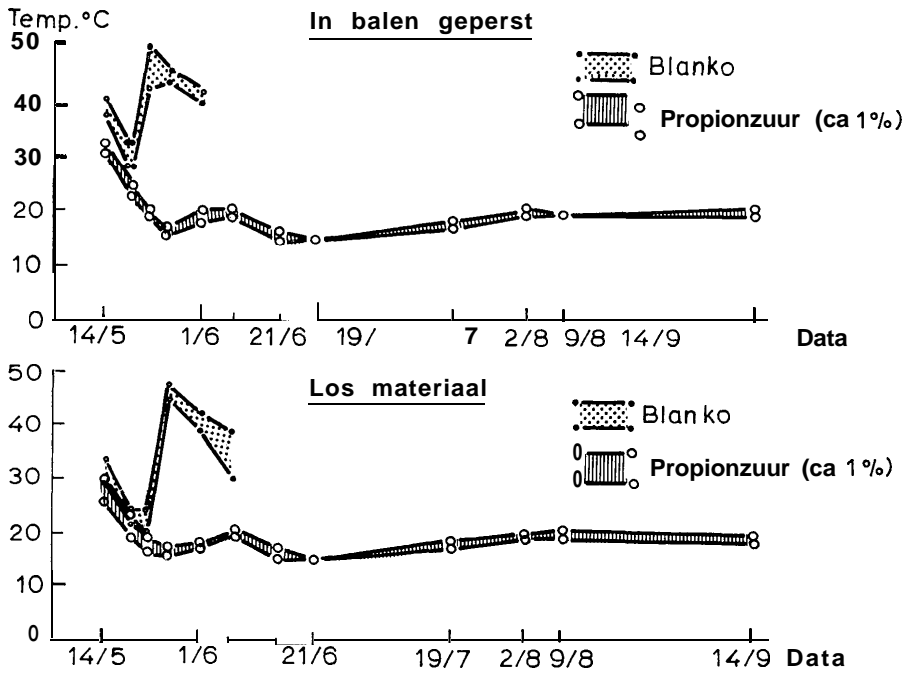
Met vers gras zijn in totaal vier proeven genomen, waarbij doorgaans mierenzuur aan het gras werd toegevoegd. Alleen bij de laatste twee proeven werd naast mierenzuur ook met propionzuur en een mengsel van mierenzuur en propionzuur gewerkt. De toevoeging van zuur gaf altijd een duidelijke vertraging van de broei te zien, terwijl ook het optreden van schimmel in het voer pas in een later stadium plaats vond, dan wanneer niets werd toegevoegd.

In figuur 1 is het temperatuurverloop weergegeven in 2 partijen gras, die met resp.

Figuur 1. Temperatuurverloop in vers gras na het toevoegen van mierenzuur.



Figuur 2. Broeibestrijding in onvoldoende droog hooi.



4 en 8 liter mierzuur per ton zijn behandeld. Op grond van deze gegevens en die uit andere proeven kan worden gekonkludeerd, dat ca. 10 liter mierzuur per ton vers gras nodig zal zijn om gras bijv. voor stalvoeding \pm 2 dagen voldoende fris te houden. Wel bestaat de indruk, dat hierbij ook het drogestofgehalte van het gras en de buitentemperatuur nog een rol spelen, met dien verstande dat bij lage temperaturen en/of drogestofgehalten iets minder zuur nodig zal zijn om het gras gedurende een bepaalde tijd koud te houden dan bij hogere temperaturen of drogestofgehalten. Omdat mierzuur vrij snel in de pens wordt afgebroken zal de opname van het behandelde gras door het vee vermoedelijk geen probleem zijn.

Voordroogkuil

Met betrekking tot de broeibestrijding in voordroogkuil is één vergelijkende proef aangelegd met drie objecten; laden met een opraapwagen en laden met een kneuzer met en zonder toevoeging van propionzuur. Het doel van deze proef was na te gaan in hoeverre er een verschil in broeigevoeligheid kan ontstaan tengevolge van een verschil in laadmethoden. De broeigevoeligheid van het kuilvoer moet nog worden vastgesteld. Deze proef sluit aan bij een zelfvoederingsproef, die zal worden uitgevoerd met een rijkuil bestaande uit een deel dat met een opraapwagen werd geladen en een deel dat met een maaikneuzer werd geladen en waaraan propionzuur is toegevoegd. Deze rijkuil is afgedekt met 2 polyethyleenzeilen van 0,15 mm dik. Omdat bij zelfvoeding van een rijkuil de kans op broei in de kuil zeer groot is werd een deel van de kuil behandeld met propionzuur. Bij het andere deel van de kuil waaraan geen propionzuur werd toegevoegd, zal worden getracht de broei te bestrijden met behulp van plasticstrippen, die vlak achter het vreetvlak strak om de kuil worden gespannen.

Hooi

Twee partijen hooi met een drogestofgehalte van 65-70% zijn met propionzuur behandeld. Het percentage propionzuur in het geoogste hooi varieerde van 0,5 tot \pm 1%. In eerste instantie was naar iets hogere gehalten gestreefd, maar achteraf bleek er bij het toevoegen van het zuur op de kneuzer nogal wat verlies te zijn opgetreden.

Bij de eerste proef (in mei aangelegd) werd een deel van het hooi los opgeslagen, terwijl ook een deel na de behandeling is geperst en als balen werd bewaard. De tweede proef (augustus) betrof alleen los hooi. Het onbehandelde hooi ging in beide gevallen vrij snel broeien en schimmelen. Het hooi waaraan propionzuur werd toegevoegd is koud gebleven en vertoonde ook nergens schimmelontwikkeling. Dit laatste geldt zowel voor het losse als geperste materiaal. Het hooi is ook op lange termijn goed gebleven. Er moet wel worden opgemerkt, dat het bij deze proeven kleine partijen hooi betrof, zodat eventuele geringe hoeveelheden geproduceerde warmte gemakkelijk konden worden afgevoerd,

Vroegtijdige voeding van snijmaiskuil

In de praktijk doet zich nogal eens de vraag voor of het mogelijk is om bij een snijmaiskuil al vrij gauw na het inkuilen tot voeding over te gaan. In de maand oktober lijkt snijmaiskuil nl. een aantrekkelijk produkt om 'snachts bij te voeren aan melkvee, dat overdag nog in de wei loopt.

Aangezien er op de C.R. Waiboerhoeve een hoeveelheid snijmais moest worden ingekuuld, deed zich de mogelijkheid voor hiermee te experimenteren. De snijmais (ca. 5 ton materiaal) werd op een hoop gezet en afgedekt met een polyethyleen folie van 0,15 mm dik. Er werd geen gronddek aangebracht. Na 5 dagen is met de voeding van de kuil begonnen. Doorgaans werd 2 keer per week voer uit de hoop gehaald, die dan vervolgens weer luchtdicht werd afgesloten. Aldus bleek het mogelijk het voer in de kuil koud te houden; het koelde zelfs nog geleidelijk aan verder af. Het voer buiten de kuil bleek allesbehalve stabiel. Opslag op de voergang gaf al vrij gauw broei te zien (na ongeveer 1 dag) zodat al na enkele dagen werd besloten het uitgehaalde voer buiten te bewaren. Dit gaf duidelijk minder problemen, hoewel ook hier soms na 1 à 2 dagen al enige opwarming en/of een afwijkende geur viel te constateren. Het vee reageerde ook onmiddellijk op veranderingen in het voer. Op de dag van uithalen werd het kuilvoer doorgaans nog redelijk opgenomen, maar naarmate er meer gist in het voer tot ontwikkeling kwam, werd dit duidelijk minder. Vaker dan 2 x per week voer halen uit een kuil die alleen met plastic is afgedekt verdient ook geen aanbeveling, omdat dan de kans op broei in de kuil toeneemt. De geconstateerde problemen zijn waarschijnlijk grotendeels een gevolg van het feit dat de temperaturen in een dergelijke verse kuil nog hoog zijn. In dit geval bedroeg de temperatuur in de kuil $\pm 20^{\circ}$ C. Bij een temperatuur in de kuil van $\pm 10^{\circ}$ C of lager zullen er beslist minder problemen zijn. Het is derhalve altijd beter om na het inkuilen een aantal weken (4 à 6) te wachten voordat met voeren wordt begonnen. Indien de kuil met grond is afgedekt en er elke dag een grote hoeveelheid voer uit de kuil wordt gehaald, bijv. in de lengterichting van de kuil gezien een stuk van ca. 1 m., dan zullen er waarschijnlijk ook niet veel moeilijkheden zijn. Bij kuilen afgedekt met alleen plastic is echter voorzichtigheid geboden. Alleen plastic bleek nog een nadeel te hebben nl. dat ratten zich gemakkelijk toegang tot het voer verschafte. Bij graskuil komt dit probleem niet vaak voor, maar een maiskuil wordt door ratten en muizen waarschijnlijk snel ontdekt.

Opslag en bewaring van hakselbrok

Normaliter zullen gedroogde produkten zoals wafels, hakselbrok e.d. worden opgeslagen in bestaande gebouwen. De vraag deed zich echter voor of, voor 't geval gebouwen niet aanwezig zijn, provisorische opslag van deze produkten, bijv. met behulp van plastic, ook mogelijk is of dat aan nieuwbouw moet worden gedacht.

Pas in september kwam voldoende materiaal beschikbaar om hieromtrent een proef te doen. Aanvankelijk lag het in de bedoeling voor deze proef wafels te gaan gebruiken. Aangezien echter het onderzoek hiermee op afdeling VII voorlopig is ge-

stopt en overgeschakeld is op hakselbrok, is daarmee ook de bewaarproef aangelegd. Bij deze bewaarproef werden 3 objecten aangelegd, namelijk :

Object I

Brok los op een plastic zeil gestort (direct vanuit de vrachtwagen, die het materiaal aanvoerde) en vervolgens luchtdicht afgesloten met een zwart polyethyleen zeil van 0,15 mm dik. In feite werd deze partij brok dus ingekuild; ook de vorm van de „kuil” komt overeen met die van een graskuil.

Object II

Los gestorte brok op een grondzeil en eveneens afgedekt met een zwart polyethyleen zeil van 0,15 mm dik maar niet luchtdicht. Het zeil wordt op zijn plaats gehouden door een aantal zakken met zand, die rondom de hoop op het zeil zijn gezet.

Object III

Als object II, maar met dit verschil, dat de hoop brok, vóórdat het zeil werd aangebracht, nog met een dunne laag stro werd bedekt om eventueel condenswater op te vangen.

Eind oktober viel er op de kwaliteit van de brok nog weinig aan te merken. Wel werd reeds vastgesteld, dat bij de objecten, waarbij het plastic met zakken op zijn plaats wordt gehouden, dit plastic bij storm gemakkelijk wordt beschadigd. Luchtdicht afsluiten met zand geeft in dit opzicht minder problemen.

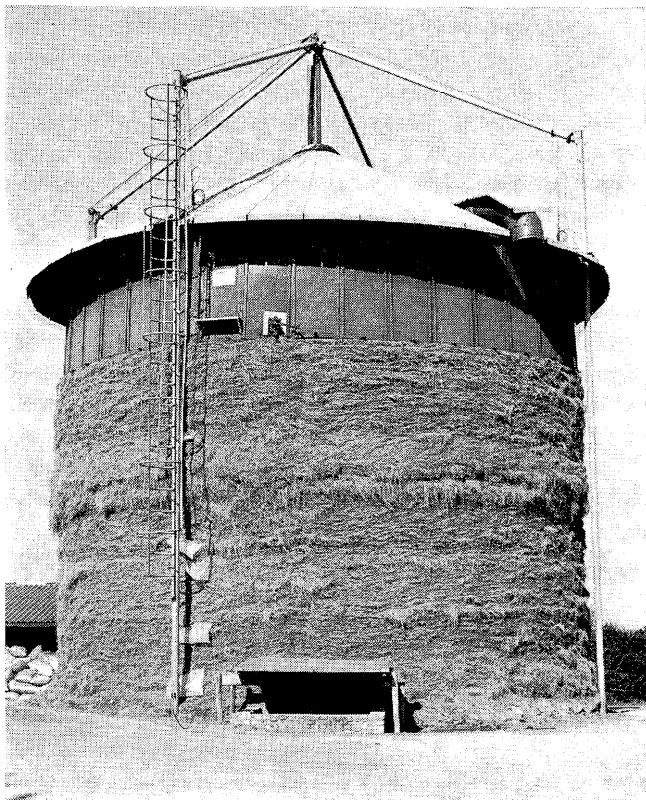
3. TECHNISCHE ASPECTEN VAN EEN GEMECHANISEERDE HOOIBERG

A. H. Bosma en M. G. Telle.

De gemechaniseerde hooiberg is door het ILR in samenwerking met andere onderzoekinstellingen en de fa. Schwarting, fabrikant van o.a. hooitoren, ontwikkeld. Het eerste prototype van deze ontwikkeling is in 1967 op de C.R. Waiboerhoeve geplaatst. Het doel was een hooi-opslag te ontwikkelen met tenminste dezelfde mechanisatie- c.q. automatiseringsmogelijkheden als de hooitoren. De benodigde investering moest echter aanzienlijk lager zijn.

Beschrijving van de hooiberg

De gemechaniseerde hooiberg is een tussenvorm tussen een normale hooiberg en een hooitoren. Uitwendig lijkt hij op een ronde hooiberg met slabben en een midden-



De gemechaniseerde hooiberg op de Waiboerhoeve is een tussenvorm tussen een normale hooiberg en een hooitoren.

mast. Het hooi in de gemechaniseerde hooiberg staat los van de roeden op de grond. Bij het vullen van de hooiberg wordt het hooi regelmatig verdeeld door een verdeel-systeem bestaande uit drie armen met verende tanden, die door de middenmast over het voer worden rondgedraaid. Tijdens het vullen worden het dak, het verdeel-systeem en de afsluiter van de ventilatieschacht langzaam en automatisch omhoog gebracht. Bij het lossen van de hooiberg worden de verende tanden vervangen door harkborden. Deze borden maken het hooi los en brengen het naar het midden van de berg, waar het door de ventilatieschacht naar beneden valt op een transport-band, die het hooi in de stal brengt.

Ervaringen

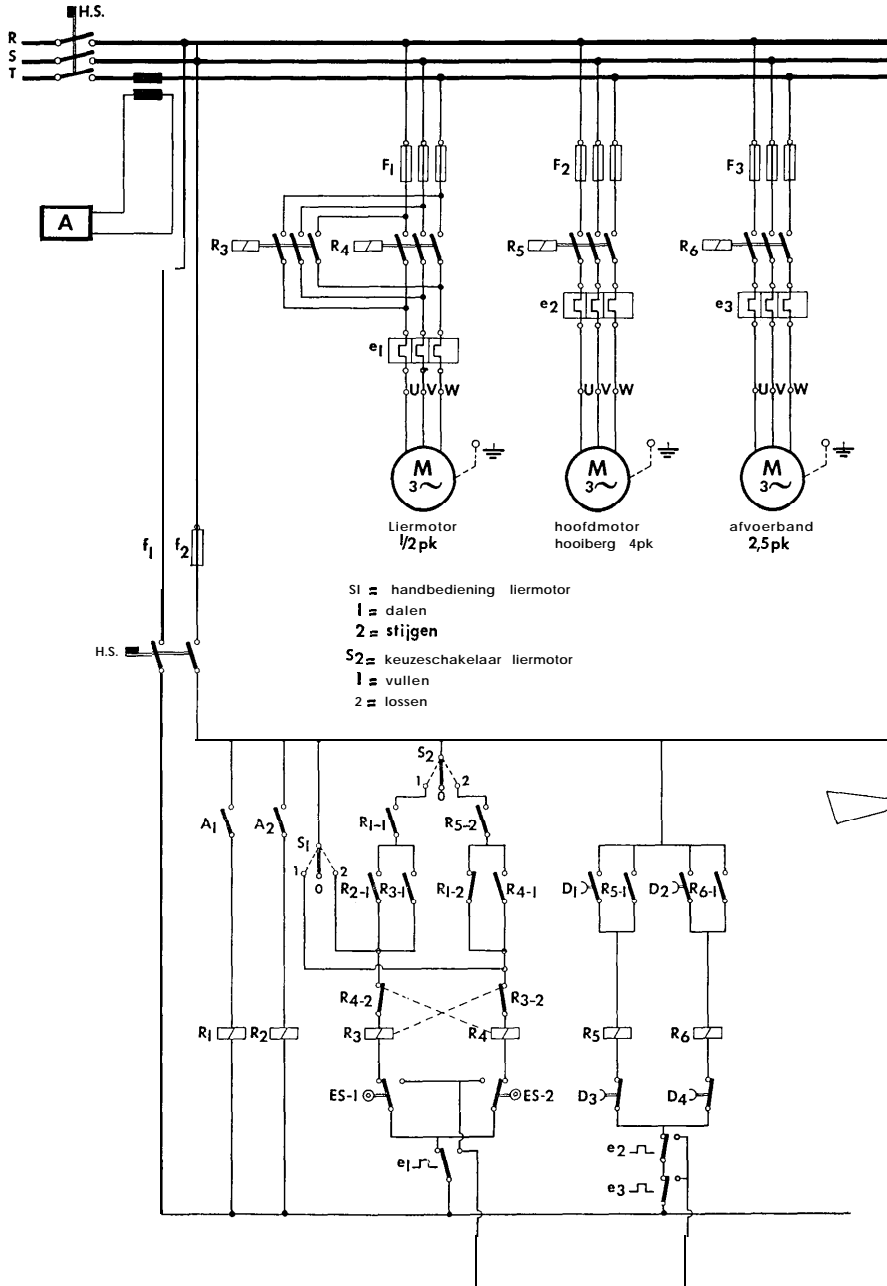
Zoals vermeld, is de op de C.R. Waiboerhoeve geplaatste hooiberg het eerste prototype van een gemechaniseerde hooiberg. Dit betekent, dat de constructie van deze hooiberg nogal afwijkt van de later geleverde typen. Een van de verschilpunten met de nieuwere hooibergen is de afwijkende constructie van het hefmechanisme voor dak, afsluiter en verdeelmechanisme. De nieuwere hooibergen zijn uitgerust met één door de hoofdmotor aangedreven lier met een mechanisch instelbare doch constante hefsnelheid.

Het prototype was uitgerust met 2 hefinstallaties, nl. één lier voor het dak en één lier voor verdeelmechanisme en afsluiter. Deze 2 lieren werden centraal aangedreven door de hoofdmotor van de berg. De constante snelheid van de lieren was echter afzonderlijk langs mechanische weg instelbaar. Gebleken is dat het kiezen van de juiste hefsnelheid, aangepast aan de inschuurcapaciteit nogal wat moeilijkheden geeft en dat de hefsnelheid niet altijd zonder moeite veranderd kan worden. Bij een volledige benutting van de inschuurcapaciteit moet de hefsnelheid vrij frequent worden aangepast.

Uit diverse metingen is verder gebleken, dat het opgenomen vermogen een duidelijke controle is op de hefsnelheid. Uit het onderzoek kwam naar voren, dat voor een goede verdeling de stroomsterkte moet liggen boven de 5 Amp. Is de stroomsterkte lager dan 5 Amp. dan is de kracht voor het ronddraaien te laag, hetgeen betekent dat het verdeelmechanisme te hoog boven het hooi staat. Bij een te lage opgenomen stroomsterkte is de hefsnelheid dus te groot. De max. toegestane stroomsterkte wordt bepaald door de motor. Deze mag belast worden tot 7,1 Amp. De hefsnelheid zal dus zodanig moeten worden gekozen dat de motor een stroom van 5 tot 7 Amp. opneemt.

Bij de verdere ontwikkeling van de hooiberg is op basis van de verkregen kennis en gebruikmakend van de mogelijkheden van het prototype een plan uitgevoerd waarbij de stijging van de verdeler, de afsluiter en het dak geregeld werd door de hooi-invoer. Daartoe werden de verdeler en de afsluiter door middel van een buisconstructie met het dak verbonden. Bij de hooiberg werd een elektrische lier geplaatst, die de oorspronkelijk aanwezige 2 lieren verving. De nieuwe elektrische lier werd in- of uitgeschakeld afhankelijk van de afstand tussen hooi-oppervlakte en verdeler. Zoals eerder reeds werd vermeld is het opgenomen vermogen van de hoofd-

Figuur 3. Hoofd- en stuurschema van de gemechaniseerde hooiberg



A1 en A2 zijn instelbare beveiligingsrelais waarvan:

A1 sluit boven 3 Amp. } tijdens het vullen
 A2 sluit boven 5 Amp. }

A1 sluit boven 2 Amp. } tijdens het lossen
 A2 sluit boven 3 Amp. }

H.S. hoofdschakelaar met sleutel

ES-7 en ES-2 eindschakelaars hooiberg

motor een goede maatstaf voor deze afstand en dus voor besturing van de lier. Daarom is in de stroomtoevoer van de hoofdmotor een ampèremeter aangebracht voorzien van 2 schakelcontacten. Zodra de stroomsterkte van de hoofdmotor boven het ingestelde maximum stijgt komt de lier in werking en wordt de ruimte tussen hooioppervlak en verdeler vergroot. Hierdoor daalt de weerstand die de verdeler ondervindt en daalt het opgenomen vermogen van de hoofdmotor. Komt de stroomsterkte beneden de min. ingestelde amperage, dan wordt de lier weer uitgeschakeld. Zodra weer voldoende hooi is ingeschuurd wordt de max. stroomopname weer bereikt en herhaalt de cyclus zich. Gebleken is, dat deze constructie verre de voorkeur verdient boven de oude uitvoering. Tijdens de drukke vulperiode heeft de hooiberg praktisch zonder toezicht gewerkt, terwijl de verdeling zeer regelmatig was. De inschuurcapaciteit kon zonder bezwaar oplopen tot 10 ton per uur. Dit was mogelijk door het hooi met meerdere wagens aan te voeren. In vergelijking met de oude constructie is niet alleen de constructie in technische zin verbeterd, maar ook de bediening en controle is aanzienlijk verbeterd. Tevens is door het ombouwen van de hooiberg een principiële verandering aangebracht, waarbij de hefsnelheid geregeld wordt door de inschuurcapaciteit. Dit punt is ook van groot belang als gedacht wordt aan bijvoorbeeld een complete automatisering van het inschuursysteem.

Aansluitend aan deze verbetering zijn voor het lossen van de hooiberg eveneens schakelingen ontworpen. Oorspronkelijk is hierbij gewerkt met besturing van de lier door een serie tijd klokken. Hiermee kon de lier na een regelbare pauzetijd een instelbare tijd dalen. Vervolgens moest weer de pauzetijd verlopen voordat een volgende daling plaatsvond. Deze schakeling, die t.o.v. de oude situatie een verbetering was, vooral wat betreft de eenvoud van bediening en afstelling, werkte nog niet tot volle tevredenheid. De regelmaat van lossen was nog onvoldoende. Daarom is een schakeling ingebouwd die reageert op het opgenomen vermogen van het losmechanisme. De liermotor wordt hierbij ingeschakeld zodra het vermogen onder het minimum daalt. Het losapparaat zakt dan en het vermogen bij het lossen neemt weer toe. Zodra dit boven het ingestelde max. komt, stopt de lier en wacht op het volgende commando. Hoewel deze laatste verandering nog van recente datum is, kan toch reeds geconcludeerd worden dat deze regeling van het zakken van het losmechanisme tot tevredenheid werkt.

Het schema zoals dat thans ontwikkeld is voor regeling van hef- en zaksnelheid is weergegeven in figuur 3. In dit schema is de bediening, van de hooibergmotor en de lier weergegeven alsmede die van een afvoertransporteur. Deze onderdelen kunnen zowel afzonderlijk als gekoppeld bediend worden. Tevens zijn diverse beveiligingen, zowel tegen ondeskundig gebruik als tegen eventuele overbelasting, ingebouwd.

4. ERVARINGEN MET HET VOEREN VAN GEDROOGD EN GEPERST RUWVOER IN DE **VORM** VAN WAFELS EN BROK

Ir. P. J. M. Snijders.

Om tegemoet te komen aan de toenemende behoefte tot het opvoeren van de produktiviteit van rundveehouderijbedrijven worden door verschillende instellingen in Nederland proeven genomen met gedroogd en geperst ruwvoer in de vorm van wafels en kleine brok. Een wafel is een structuurhoudende ruwvoerbrok met een doorsnede van 6 à 10 cm die geperst is van gehakseld gras. De kleine grasbrok heeft een doorsnede van 8 à 16 mm. Na het hakselen en drogen is het gras gemalen en daarna tot brok geperst. Als gevolg van het malen is deze brok structuurloos. Als gevolg van het drogen en persen zouden de opslag-, transport- en mechanisatie-mogelijkheden vergroot worden, terwijl door het drogen de verwerkings-, conserverings- en voederverliezen verlaagd worden. Er zou een produkt verkregen worden, dat vanwege zijn hogere energie-inhoud beter geschikt is voor de voeding van hoog-productieve dieren. Tegenover deze voordelen staan uiteraard de nadelen van de droog- en perskosten, die momenteel nog ca. 15 gulden per 100 kg gedroogd produkt bedragen.

Hoewel op dit moment het persen van het gedroogde produkt nog een van de belangrijkste problemen van onderzoek vormt is uiteraard de reactie van de koe op het voeren van wafels en brok van groot belang. Zeker een deel van het te voeren produkt zal uit langer, ongemalen, structuurhoudend en stengelachtig materiaal dienen



Met de „Taarup-Unidry” geperste wafels, zoals die bij de hier beschreven proef werden gebruikt.

te bestaan om te zorgen, dat de normale pensfuncties bij de herkauwer behouden blijven. Een belangrijk deel van het onderzoek wordt momenteel uitgevoerd door het IBVL, het IVVO te Hoorn en de Afdeling Dierfysiologie van de LH. Vooral om ook gedurende langere tijd (meerdere laktatieperioden) en in een meer bij de praktijk aansluitende situatie ervaring op te doen met het voeren van gedroogd en geperst voer, werd in 1970 gestart met een proef op de C.R. Waiboerhoeve.

Proef op de C.R. Waiboerhoeve

Begin januari 1970 werden 29 koeien aangekocht. Afgaande op de laatst afgesloten lijsten was de produktiviteit van de dieren goed te noemen. Zowel de ouderdom als het laktatiestadium van de dieren varieerde vrij sterk. Alle dieren kalfden in de periode januari tot en met juni. Na een korte overgangsperiode werden de dieren gedurende meer dan 1 $\frac{1}{2}$ jaar uitsluitend gevoerd met gedroogd en geperst ruwvoer in de vorm van wafels en brok aangevuld met krachtvoer. In de zomer vond geen beweiding plaats; de dieren verbleven constant op stal. Opzet en uitvoering van de proef vond plaats in nauw overleg met ir. M. P. de Jong van het PR (destijds Consulente voor de Veevoeding). De hiernavolgende bespreking van de ervaring van het onderzoek wordt gesplitst in een viertal perioden samenhangend met een verandering in opzet van de proef of een sterke verandering van het gevoerde materiaal.

Periode januari tot mei 1970

In deze periode werden alle dieren gevoerd met 5 kg wafels (gemaakt van gehakseld hooi) en grasbrok naar behoefte. Het rantsoen werd met krachtvoer aangevuld tot de CVB-normen. Het voer werd individueel verstrekt en gewogen. De melkproduktie en het vetgehalte werden wekelijks bepaald. De dieren waren ondergebracht in een enkele hollandse stal waar eerst gestrooid werd met stro en later met zaagsel. Er moest regelmatig overgegaan worden naar wafels van een andere partij. Al snel bleek dat sommige dieren, onafhankelijk van leeftijd en laktatiestadium, de wafels en brok beter opnamen dan andere. Vooral wanneer de wafels erg fijn waren en nat waren geworden door water en speeksel namen enkele dieren de wafels slecht op. Gemiddeld over de hele periode werden wel ongeveer 5 kg wafels per dier per dag opgenomen. Omdat de grasbrok werd gevoerd naar behoefte, varieerde de opname hiervan sterk. Bij de nieuwmelkte dieren was er één, waarbij een maximale opname werd gekonstateerd van bijna 12 kg grasbrok per dag. Dit dier nam uit wafels en brok ca 16 kg ds per dag op. Er waren echter ook dieren, vooral vaarzen, die niet meer dan 5 kg grasbrok per dag opnamen. Gemiddeld namen nieuwmelkte, oudmelkte en droogstaande dieren naast 5 kg wafels resp. 6,50; 8,16 en 6,90 kg grasbrok per dier per dag op. Bij nieuwmelkte dieren kwamen soms voederstoornissen voor. Een verminderde opname van grasbrok werd zo mogelijk tot de norm gecompenseerd met krachtvoer.

Door veel dieren werden soms behoorlijke hoeveelheden ligstro opgenomen, hetgeen wijst op een tekort aan structuurhoudend materiaal. Toen later overgegaan

werd op zaagsel als strooisel werd ook hiervan door een aantal dieren nog gevreten, vooral als er vers gestrooid was.

Het bleek, dat enkele dieren kort na het afkalven gedurende enkele dagen al het voer weigerden. Bij een aantal andere dieren was in deze periode de opname erg laag. Aan enkele dieren werd 1 of 2 keer een kleine hoeveelheid hooi bijgevoerd om de opname weer op gang te brengen. Een koe waarbij ca. 10 dagen na het afkalven de pens in het geheel niet meer werkte werd afgevoerd. Bij nader onderzoek bleek, dat de inhoud van de pens erg „papperig” was en geen structuurhoudende delen meer vertoonde. Wanneer overgegaan werd op het voeren van een nieuwe partij hooiwafels of grasbrok bleek steeds, dat een aantal dieren enkele dagen nodig had om te wennen, vooral wanneer de partij erg afweek van de voorgaande. Een aantal dieren vertoonde in de periode na het afkalven verschijnselen van trommelzucht, bij enkele koeien was dit een herhaaldelijk terugkerend verschijnsel. Over het geheel genomen nam een vijftal dieren duidelijk te weinig voer op gedurende een langere periode en ging sterk in conditie achteruit. Een groot aantal dieren vertoonde na het afkalven een meer dan normale achteruitgang in conditie, zodat in mei de conditie van veel dieren zeer matig was.

De kwaliteit van de wafels liet vaak te wensen over. Behalve wafels van verschillend uitgangsmateriaal moesten ook vaak wafels worden gevoerd, die zeer veel los materiaal bevatten. Duidelijk is gebleken, dat de machines in Nederland nog niet voldeden aan de eisen voor het maken van goede wafels. In het buitenland worden wel betere wafels gemaakt, maar daarbij wordt meestal van ander materiaal (bv. lucerne) uitgegaan.

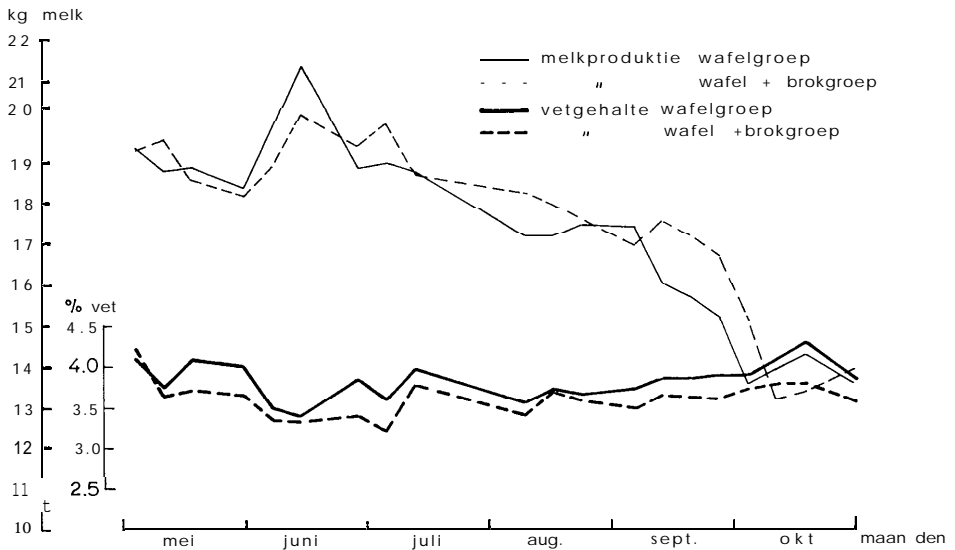
De gemiddelde produktie was matig. Voor de nieuwmelkte dieren was deze gemiddeld over de maanden januari tot en met april 20,24 kg per dier per dag en voor de oudmelkte dieren 7,09 kg. Hierbij moet worden opgemerkt dat een deel van de koeien doordat ze in genoemde periode afkalfden in beide groepen zijn vertegenwoordigd.

De produktie per standaardkoe was over de maanden januari, februari, maart en april gemiddeld resp. 24,0; 24,8; 24,9 en 24,9. Het vet- en eiwitgehalte van de melk bereikte een normaal niveau. Het vetgehalte was echter wel aan sterke schommelingen onderhevig; een enkele keer kwamen vetgehalten beneden de 2,50% voor.

Periode mei tot november 1970

Om meer informatie te verkrijgen over de reactie van de dieren op voeding met verschillende hoeveelheden structuurgevend materiaal, speciaal in de periode rond en kort na het afkalven werden de dieren begin mei ingedeeld in twee zoveel mogelijk gelijkwaardige groepen. Aan de ene groep werden 6 kg graswafels en 6 kg grasbrok per dier per dag gevoerd, aan de andere groep 12 kg graswafels per dier per dag (groepsvoeding). Beide rantsoenen werden per dier aangevuld met krachtvoer tot de CVB-normen. Tevens werden de dieren in juni overgebracht naar een voerligboxenstal om de bewegingsvrijheid te vergroten en zo te trachten ernstige moeilijkheden met been- en klauwgebreken te voorkomen. Verschillende dieren ver-

Figuur 4. Gemiddelde melkproductie (kg) en vetgehalte (%) in de periode mei tot november 1970.



toonden bij aankomst op het bedrijf reeds been- en klauwgebreken. Begin juni werd begonnen met het voeren van wafels, die eind mei gemaakt waren van Italiaans raai-gras met de Taarup Unidry. Op het oog had het materiaal een goede structuur. Wel was bij aankomst op het bedrijf een groot deel van de wafels uiteengevallen (50 à 70% los). Met enkele korte onderbrekingen werd van deze partij gevoerd tot begin november 1970.

Het bleek, dat zowel de wafels als de brok bij deze beperkte voeding in korte tijd opgenomen werden. Zowel 's morgens als 's avonds waren na ca. een half uur weinig of geen resten in de voergoot meer aanwezig. Omdat de opnamesnelheid wel varieerde kregen de snelle vreters soms meer dan de langzame vreters. Daarom werden droogstaande dieren afgescheiden van de melkgevende.

Problemen met trommelzucht en/of voederweigering kwamen niet meer voor. Twee koeien, die voortdurend tochtig waren, werden opgeruimd. Een daarvan had in de lente voortdurend met voederstoornissen en trommelzucht gekampt. Ook was er een toenemend aantal gevallen van tussenklauwexzeem, zoolzweren e.d. Om deze redenen werd in het najaar een voetbad met daarin een 3 procentige formaline-oplossing aangebracht. Ook daarna kwamen echter nog voortdurend klauwmoeilijkheden voor. Diverse dieren werden opgeruimd. Er was tevens een aantal dieren, dat speciaal op uitstekende delen van de benen opgelopen plekken en soms ontstekingen vertoonde. In 1971 werden de problemen nog groter. Mogelijk hangen deze problemen samen met een langdurig verblijf in een vrij kleine stal op een betonvloer. Ook de boxen waren wat te krap afgesteld. Misschien is het noodzakelijk dieren, die hun gehele leven op stal staan, toch een kleine uitloop te geven.

De produktie steeg in de zomer tot een behoorlijk niveau. De produktie per standaardkoe steeg tot 28 à 30 (zie tabel 4). Zoals uit figuur 4 blijkt was er tussen beide groepen geen verschil in produktie. Wel was er eind september een vrij scherpe daling van de produktie voor beide groepen. Er werd in deze periode enkele keren overgeschakeld van voorjaarswafels met een goede structuur naar wafels met een slechte structuur gemaakt van najaarsgras. Het vetgehalte van de melk was bij de wafel + brokgroep iets lager dan bij de wafelgroep, gemiddeld resp. 3,61% en 3,78%. Het eiwitgehalte was vrijwel gelijk.

Periode **november 1970 tot mei 1971**

In deze periode werd een groot aantal dieren drooggezet, die successievelijk afkaldden. Daarom is een vergelijking van beide groepen voorzover het melkproduktie en vetgehalte van de melk betreft niet mogelijk. Bovendien werden in deze periode wafels gevoerd die door de grasdrogerij Workum gemaakt waren van herfstgras van blijvend grasland. De structuur van deze wafels was over het algemeen slecht.

De produktie per standaardkoe daalde in de periode december tot en met maart tot 20 à 21. In de periode rond het afkalven en kort daarna was er een aantal dieren, dat voor kortere of langere tijd het voer weigerde of slecht opnam. Uiteraard kan hier bij een aantal koeien ook het labiele evenwicht waarin een koe in de periode rond het afkalven verkeert, een rol gespeeld hebben (o.a. met de nageboorte blijven staan e.d.). Er waren echter ook dieren die herhaaldelijk opliepen (trommelzucht). Enkele dieren waren extra gevoelig. Over het algemeen waren de problemen bij de groep die slechts 6 kg wafels per dier per dag kreeg groter dan bij de groep die 12 kg wafels per dier per dag kreeg (wafels van herfstgras met een slechte structuur!). De conditie van de meeste dieren was, vooral na het afkalven, matig.

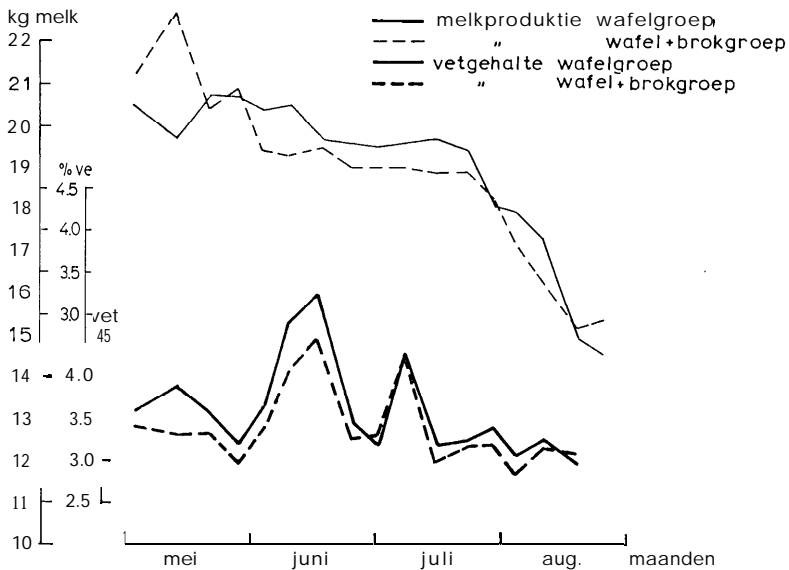
Periode **mei tot september 1971**

Vanaf begin juni 1971 werden wafels gevoerd gemaakt van voorjaarsgras door de grasdrogerij te Workum. De structuur van de wafels was goed. Ook van deze wafels was echter nog steeds een groot percentage los. Na verloop van tijd bleek, dat er in de wafels enige broei voorkwam, waarschijnlijk veroorzaakt door water dat voor een betere persbaarheid toegevoegd was. Op de opname had dit echter weinig invloed (beperkte voeding).

Moeilijkheden met benen en klauwen leidden ertoe dat enkele dieren opgeruimd moesten worden. Ook op een normaal bedrijf zullen echter om deze redenen af en toe dieren afgevoerd worden. In de nazomer werden van de wafelgroep 1 dier en van de wafel + brokgroep 3 dieren geslacht. Aan de penswand werden macroscopisch geen afwijkingen geconstateerd. Ook de zuurgraad van de pensinhoud was normaal.

De produktie steeg in mei tot ca. 20 kg per dier per dag (zie fig. 4). Omdat er slechts weinig jonge dieren waren en geen vaarzen is deze produktie dan ook matig te noemen. Zoals uit tabel 5 blijkt was de produktie per standaardkoe maximaal 26 à 27. Tussen beide groepen zijn geen grote verschillen opgetreden. Eind juli was de pro-

Figuur 5. Gemiddelde melkproductie (kg) en vetgehalte (%) in de periode mei tot september 1971.



duktie van beide groepen vrij sterk gedaald. De redenen hiervan zijn niet geheel duidelijk. Wel moet opgemerkt worden, dat de dieren van beide groepen gedurende ca 2 jaar maximaal 1 kg boven de CVB-normen gevoerd zijn. Een koe, die in de zomer in het weiland loopt, heeft de gelegenheid om speciaal in het latere deel van de laktatieperiode meer reserves te vormen. Zowel in 1970 als in 1971 was de konditie van de proefdieren in vergelijking met in de zomer weidende dieren zeer matig. De factoren, die hierop van invloed zijn geweest, zijn niet duidelijk te scheiden. Zoals uit figuur 5 blijkt schommelde het vetgehalte van de melk vrij sterk. Het vetgehalte was bij de wafel + brokgroep in deze periode lager dan bij de wafelgroep: resp. 3,39% en 3,61%. Het vetgehalte als geheel is niet hoog. Bij het eiwitgehalte waren er vrijwel geen verschillen.

Samenvatting

Hoewel een conclusie nog moeilijk is te trekken, kan samenvattend gezegd worden, dat na bijna 2 jaar voeren van gedroogd en geperst ruwvoer in de vorm van graswafel en grasbrok de ervaringen nog niet onverdeeld gunstig zijn. De wafels waren over het algemeen van zeer matige kwaliteit in die zin, dat vaak een groot deel „los” was. De structuur in de herfstwafels was doorgaans slecht. In de zomerperiode, wanneer wafels van voorjaarsgras met wat meer structuur gevoerd werden, was de produktie redelijk.

Het verkrijgen van wafels van een goede kwaliteit leverde vaak nog veel problemen op. In de herfst en winter was een groot deel van de dieren gedurende een periode

oudmelkt en gedurende een andere periode nieuwmelkt. Er werden dan wafels gevoerd van herfstgras. In de herfst en winter was de produktie gemiddeld zeer matig. Het vetgehalte van de melk was bij de groep waaraan slechts 6 kg wafels per dier per dag gevoerd werd gemiddeld iets lager dan bij de groep waaraan 12 kg wafels per dier per dag gevoerd werd. Een noemenswaardig verschil in produktie tussen beide groepen kon niet waargenomen worden. In de periode rond en kort na het afkalven kwamen problemen naar voren als voederweigering en trommelzucht, speciaal bij de groep waaraan slechts weinig wafels verstrekt werden. Sommige dieren waren extra gevoelig. Verschillende dieren ondervonden, mogelijk als gevolg van een langdurig verblijf in een kleine en nauwe stal, extra moeilijkheden met benen en klauwen. Een aantal dieren had wat dit punt betreft echter reeds moeilijkheden bij aankomst op het bedrijf.

Tabel 4. Produktie per standaardkoe gemiddeld per maand in de periode mei tot november 1970.

Maand	Wafelgroep	Wafel + brokgroep
Mei	26 0	25.5
Juni	27 9	26.7
Juli	28.7	27.7
Augustus	30.1	27.9
September	29.7	30.3
Oktober	28.5	27.0

Tabel 5. Produktie per standaardkoe gemiddeld per maand in de periode mei tot september 1971.

Maand	Wafelgroep	Wafel + brokgroep
Mei	26.4	26.0
Juni	27.1	25.7
Juli	27.1	26.0
Augustus	24.4	24.4

5. ERVARINGEN MET DIVERSE TYPEN **LIGBOXEN-** STALLEN

Tj. Westendorp Ing.

Bij de ligboxenstallen, die op de C.R. Waiboerhoeve in gebruik zijn, is naar goedkope bouw gestreefd. De inrichting van de gebouwen en de reactie van de koeien vormen de punten van onderzoek. Een aantal onderzoek-aspecten zal in het kort worden besproken.

Koeienhut (stal B)

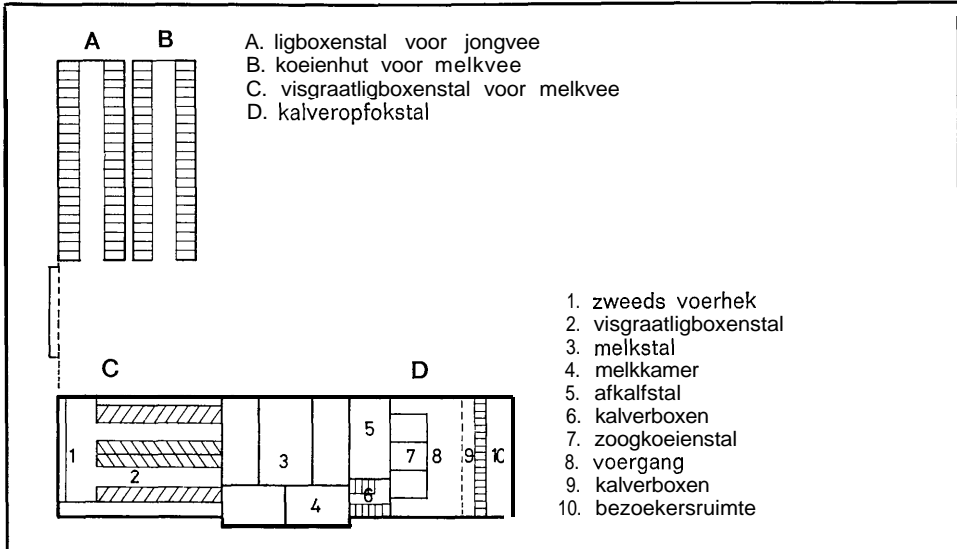
Deze stal voor 40 melkkoeien bestaat geheel uit golfplaten en heeft een brede open nok. De box-afscheidings dienen tevens als dakondersteuning. Deze stal heeft voor het eerst in de winter van 1970/1971 dienst gedaan. De koeien kregen buiten voordroogkuil aan een zweedsvoerhek. Dit leverde geen problemen op. Bij het buiten voeren van los hooi kunnen zich bij slecht weer (regen en wind), wel moeilijkheden voordoen. De mest werd met een trekkerschuif verwijderd.

In deze winter was de produktie van de koeien in de koeienhut niet lager dan die van een gelijkwaardige groep koeien in een gesloten ongeïsoleerde ligboxenstal met binnenvoeding. De ruwvoeropname was echter ca. 5% hoger, maar de totale energieopname uit ruwvoer + krachtvoer was gelijk. Over deze proef wordt uitvoerig gerapporteerd in hoofdstuk 6 „Produktie en voeropname van melkvee in een koeienhut.”

Visgraatligboxenstal (stal C)

Dit is een 10 m brede stal, waarin 4 rijen schuingeplaatste ligboxen zijn aangebracht. Er zijn in Nederland nog veel in goede staat van onderhoud verkerende grupstallen, die nog lang niet zijn afgeschreven. De bruikbaarheid van deze stallen wordt steeds lager gewaardeerd, omdat vooral op de grotere bedrijven het melken in de doorloopmelkstal steeds meer aan betekenis wint. De voerligboxenstal kan dan in veel gevallen uitkomst brengen. Daarbij is evenwel slechts een beperkte uitbreidingsmogelijkheid aanwezig, omdat het aantal stuks melkvee alleen maar kan worden uitgebreid ten koste van de jongveeplaatsen. Om nog meer vee te kunnen stallen zal de uitbreiding in meer rijen boxen moeten worden gezocht. Om meer rijen dieren te kunnen onderbrengen dan de gebruikelijke ene rij in een 5 m brede stal of de twee rijen in een 10 m breed gebouw moeten de boxen noodzakelijkerwijs worden ingekort. Dit kan alleen als de boxen in een bepaalde hoek ten opzichte van de gangen worden geplaatst.

Bij een boxlengte van 150 cm inclusief de achterrand, geplaatst in een hoek van 55°, was het mogelijk de dieren voldoende lengte te geven om te liggen en hen bij het



Plattegrond van de bedrijfsgebouwen op afd. I.



Koeienhut met open nok (stal B).

gaan liggen ook niet te zeer te hinderen. De boxbreedte moest daarbij wel worden gebracht op 125 cm hart op hart (h.o.h.) in plaats van de gebruikelijke 110 cm. Een box in visgraatopstelling geeft een besparing aan ligruimte van ruim 0,5 m² per plaats. De voergang moet bij dit systeem vervallen, zodat de voeding elders moet plaats vinden, hetzij buiten, hetzij binnen met een beperkte eetruimte over de gehele breedte van de stal.

Volgens de resultaten van het gedragsonderzoek dienen er evenveel boxen beschikbaar te zijn voor dieren die op de linkerzijde willen liggen als voor dieren die op de rechterzijde willen liggen. Bijna zonder uitzondering gaan de koeien zodanig liggen, dat ze van kop tot staart van de ene scherpe hoek naar de andere liggen. Ze hebben dan de grootste lengte tot hun beschikking. Bij de dubbelrijige ligboxen waarbij de boxen in het verlengde tegenover elkaar liggen en zodanig zijn geconstrueerd, dat de koeien in normale gevallen op de rechterzijde gaan liggen, werden twee tegenover elkaar liggende boxen niet bij voorkeur tegelijk bezet, omdat de dieren elkaar dan toch wel hinderden bij het liggen.

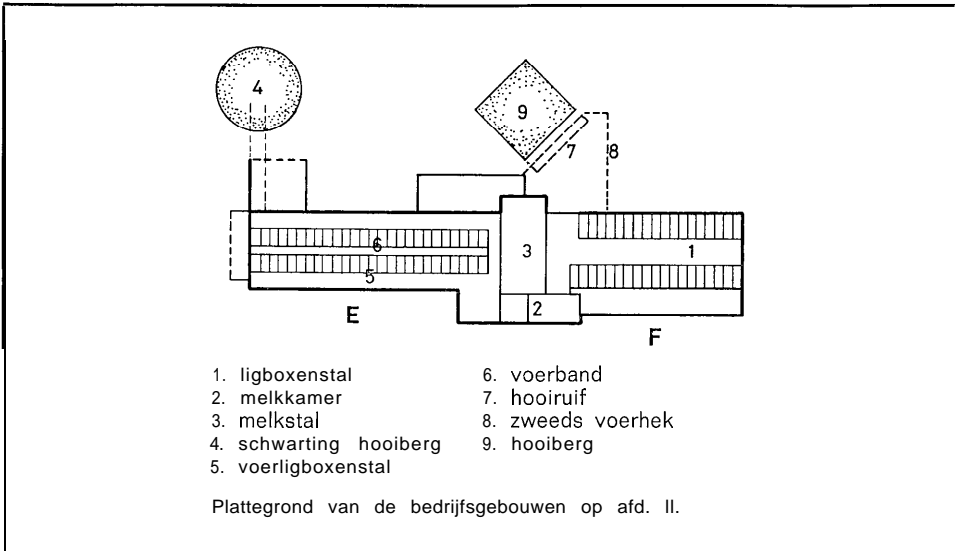
De hygiëne liet nog te wensen over. Het uitmesten vond in de vorige winter plaats met behulp van een trekker met schuif. Dit gebeurde slechts eenmaal per dag. Gezien de beschikbare oppervlakte per dier had dit tot gevolg, dat de koeien gedurende een groot deel van de dag door veel mest moesten lopen. Om hierin verbetering te brengen werd een mechanisch uitmeststelsel aangebracht.

Stal met voerligboxen en voerband (stal E)

Wanneer het om aanpassing van bestaande gebouwen gaat, kan de beschikbare ruimte te smal zijn om er een ligboxenstal of een voerligboxenstal met voergang in onder te brengen. Een mogelijkheid is dan de voedergelegenheid naar buiten te brengen, maar dit wordt in de praktijk vaak minder aantrekkelijk geacht.



Tweerijige voerligboxenstal met centrale voerband (stal E).



Een mechanisch voersysteem in combinatie met voerligboxen kan in bepaalde gevallen uitkomst bieden, omdat daarbij een zekere ruimtebesparing te verwezenlijken is. Zo kan een tweerijige voerligboxenstal al worden ondergebracht in een ruimte die 8 m breed is. Daarbij zijn de gangen elk 175 cm breed en de standen inclusief de achterranden 170 cm lang. Voor de voerband is dan nog een breedte van 110 cm beschikbaar. Mechanische voersystemen zullen behalve bij verbouwing óók voor toepassing in aanmerking komen, wanneer om bepaalde redenen het mechanisch voeren aan betekenis wint, zoals bij het opslaan van het voer in torensilo's en dergelijke. De ervaringen met de 2-rijige voerligboxenstal met voerband zijn gunstig. Aan één kant werden 7 standen voorzien van rubbertegels, 8 van betontegels en 8 van profielklinkers om na te gaan, of de diverse uitvoeringen nog van invloed zijn op de benutting van de boxen en de hoeveelheid te gebruiken strooisel. Tot nu toe konden daarbij geen grote verschillen worden geconstateerd. Het niet aanwezig zijn van een wachtruimte bij deze stal heeft geen aantoonbare nadelen met zich meegebracht.

Stal met roostervloer en ligboxen (stal F)

Bij deze 2-rijige ligboxenstal bleek dat er, om een egaal ligbed te houden, praktisch niet te ontkomen is aan verharding in de ligboxen. De verharding kan uit verschillende materialen bestaan. De vloer is nu verhard met beton. De boxafscheidingen zijn boven op het beton bevestigd; het aanbrengen van de stalinrichting is daardoor eenvoudiger, terwijl de aannemer voor wat de totale werkzaamheden betreft, niet afhankelijk is van de levering van de materialen voor de stalinrichting. Voorraadvoeding met kuilvoer aan een voerhek met een voerbreedte van 28 cm

per dier en een voerbreedte van 22 cm aan de hooiruif heeft geen problemen opgeleverd. In de praktijk komen al gevallen voor met een voerbreedte van 10 à 15 cm per dier. Bij een beperkte voerbreedte kan echter geen beperkte voeding worden toegepast, omdat sommige koeien, wanneer het om een smakelijk produkt gaat, er te veel van zouden nemen, terwijl anderen te weinig krijgen. De voordelen zijn dat in het algemeen bij voorraadvoeding en een beperkte voerbreedte de bouwkosten lager kunnen zijn en dat er meer dieren kunnen worden ondergebracht dan er boxen zijn. Er staan nl. altijd wel dieren aan het voerhek.

Ligboxenstal in nissenhut (stal J)

Bij deze 2-rijige ligboxenstal met mestgang is gebleken, dat zelfs lang stro bruikbaar is als strooisel in de boxen. Bij gebruik van voldoende stro kan een stapelbare mest worden verkregen. Er is niet exact na te gaan hoeveel stro per dier per dag als strooisel werd gebruikt, omdat door de dieren óók nog wat stro opgenomen wordt; het kan echter geschat worden op ca. 2 kg per dier per dag.

In bepaalde gevallen kan het aantrekkelijk zijn gier en vaste mest gescheiden te bewaren. Men moet dan stro gebruiken. De totale jaarlijkse kosten zijn hierbij evenwel in de meeste gevallen hoger dan bij gemengde bewaring. Een grotere handelswaarde van vaste mest zou bijv. een overweging kunnen zijn om desondanks tot gescheiden bewaring over te gaan. Dit geldt vooral dan wanneer de gier biologisch voldoende kan worden afgebroken.

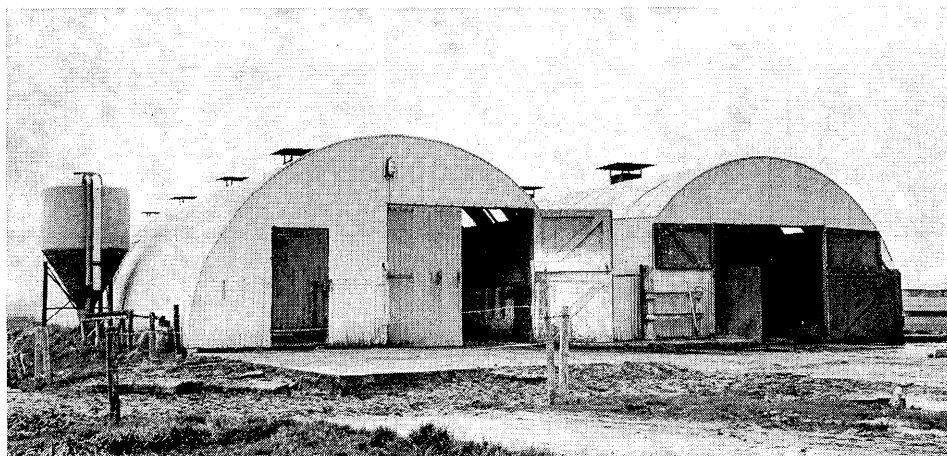
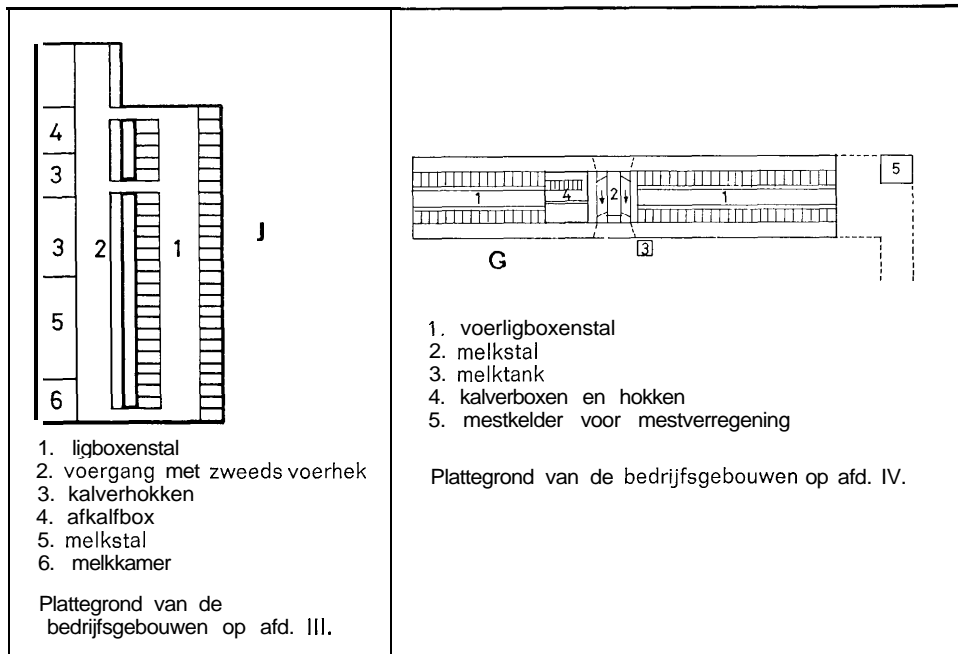
Om de kosten laag te houden is bij de bouw van deze stal niet alleen van goedkope materialen uitgegaan; ook met de gekozen stalindeling werd een belangrijke besparing gerealiseerd door voergang, loop- en eetruimte en wachtgelegenheid in één en dezelfde ruimte onder te brengen. Bij een eenvoudig voederrantsoen en één keer per dag voeren heeft dit geen grote nadelen tot gevolg. 's Morgens na het melken gaan de koeien terug naar de ligruimte. Daarna wordt de mest van de voergang verwijderd en de voerbak gevuld en worden de koeien in de voerruimte toegelaten. Ondertussen kan dan de mestgang tussen de ligboxen worden schoon gemaakt.

Gebleken is, dat de produktie van melkvee bij een verantwoorde voeding en zeer ruime ventilatiemogelijkheden in een ongeïsoleerde metalen stal op peil te houden is, zelfs gedurende een zomer met vrij warm weer.

Voerligboxenstal met melkstal in het midden (stal G)

Deze 2-rijige voerligboxenstal voor 80 koeien met smalle voergang is in eerste instantie goedkoop gehouden, waarbij met een minimum aan voorzieningen van start is gegaan. Nagegaan wordt welke verbeteringen of voorzieningen noodzakelijk zijn om de stal goed bruikbaar te maken. Na de eerste investering zijn bijvoorbeeld in de mestgangen vouwschuiven aangebracht. Uitmesten met de trekker bleek, vooral door een indeling in produktiegroepen, niet goed uitvoerbaar te zijn.

Voor de ventilatie zijn sleuven tussen dak en zijwanden en een open nok aanwezig.



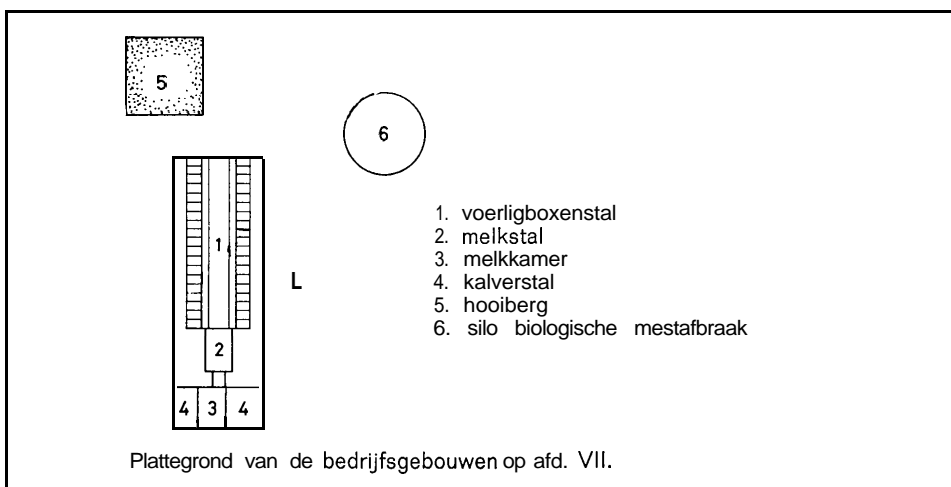
De rechter nissenhut is een tweerijige ligboxenstal. In de linker nissenhut wordt gevoerd aan een zweedsvoerhek. Tevens zijn in de linker nissenhut een doorloopmelkstal, een melklokaal, een afkalffox en een aantal kalverhokken ondergebracht (stal J).

Voor het regelen van de ventilatie zijn voor de sleuven tussen dak en zijwanden kleppen aangebracht.

Er is geen melkkamer aanwezig. De noodzakelijke apparatuur is in de melkput geplaatst, terwijl de melktank buiten is opgesteld. Bij de bepaling van de aantrekkelijkheid van de bij de investering te verkrijgen besparingen, zullen de voor- en nadelen van het systeem tegen elkaar moeten worden afgewogen. Tot nu toe heeft de buitengeplaatste melktank weinig problemen gegeven.

In de melkstal werden aanvankelijk geen krachtvoerautomaten geplaatst. Er werd enige tijd geëxperimenteerd met het verstrekken van melasse, maar er kon nog geen geschikte apparatuur worden ontwikkeld voor het toedienen en distribueren van de melasse. In verband met een proef, waarbij het krachtvoer in de melkstal nauwkeurig moet worden gedoseerd, zijn nu eenvoudige krachtvoerautomaten aangebracht.

Omdat de boxen wat kort waren, vooral doordat de schoftboom te laag zat, werden later zogenaamde trompetten aangebracht. De schoftboom is nu hoger afgesteld en tevens kon een neusboom worden aangebracht om te voorkomen, dat de dieren onder de schoftboom door op de voergang komen.



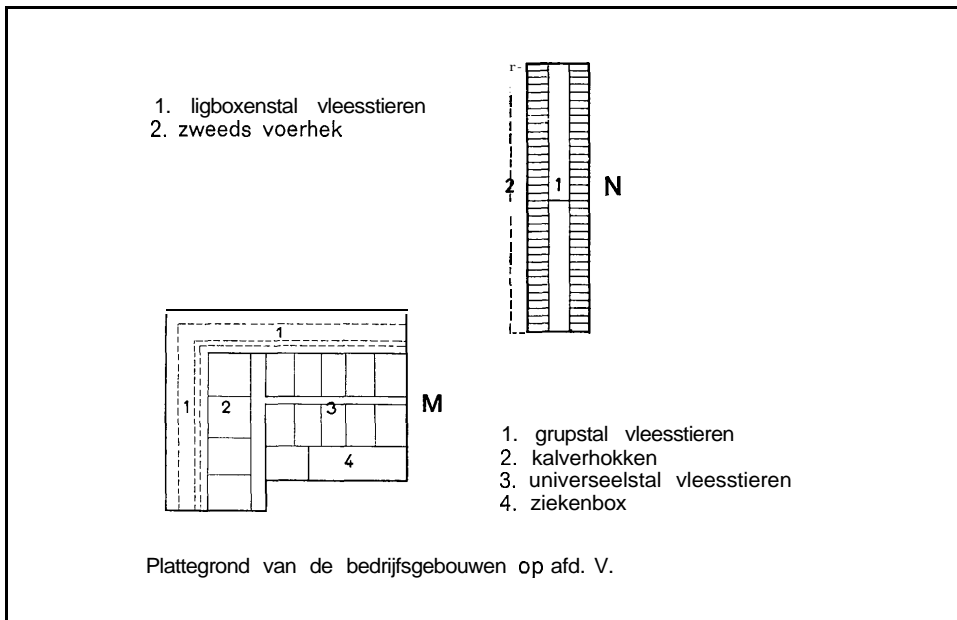
Voerligboxenstal met voergang. (stal L)

Deze 2-rijige voerligboxenstal is ondergebracht in een gebouw, waarin zich voorheen een grupstal bevond. Er is plaats voor 36 stuks melkvee. Door de mestgang achter de boxen niet breder te maken dan strikt noodzakelijk was (156 cm) kon een voldoende brede voergang worden verkregen. De boxen waren gemeten tussen voergoot en achterrand circa 162 cm lang. Dit was aan de krappe kant. Ze zijn daarom verlengd tot 170 cm. De schoftboom is onvoldoende verstelbaar gebleken en moet worden aangepast.

Het uitmesten met behulp van water, dat in de wachtruimte wordt opgestuwd, funk-

tioneert uitstekend. De mestgangen hebben een helling van 4%. Doordat het water met kracht over de mestgang stroomt wordt alle mest meegenomen. Een nadeel is het waterverbruik van circa 15 m³ per dag en de daarmee samenhangende opslagcapaciteit.

In de ene helft van de stal waren de drinkbakken op de standen aangebracht, zoals dat ook in een grupstal het geval is. Daarbij was één drinkbak per 2 dieren aanwezig. In de andere helft van de stal waren 3 drinkbakken op de mestgangen tegen de buitenwand geplaatst, waarbij één drinkbak per 6 dieren aanwezig was. Metingen met behulp van watermeters hebben geen verschil in opname van de waterhoeveelheid aan kunnen tonen. Wel varieerde de opname bij verschillende rantsoenen.



Ligboxenstal voor vleesstieren (stal N)

Toen de ligboxenstallen voor melkvee opgang maakten, werd ook geprobeerd in deze stalvorm vleesstieren te houden. Op de C.R. Waiboerhoeve is daarom in 1968 een eenvoudige houten ligboxenstal voor vleesstieren gebouwd. Deze stal biedt ruimte aan 66 dieren. Het voeren geschiedt buiten aan een zweedsvoerhek.

De boxafscheidings zijn van hout. De ligboxen hebben een bruto lengte van 210 cm en een breedte van 90 cm h.o.h. De lengte van de box is vooral voor jongere dieren vrij groot, maar is gekozen om eventueel ook melkvee te kunnen huisvesten. De boxbreedte zal dan aangepast moeten worden. Dit is mogelijk omdat hier van een vrije overspanning sprake is. Vanwege de grote boxlengte is een gemakkelijk verstel-

bare schoft- en keerboom noodzakelijk. Wanneer jonge dieren in zo'n stal worden gehuisvest, is het zelfs gewenst een knieboom aan te brengen. Deze knieboom voorkomt, dat de dieren te ver naar voren gaan. De schoft- en keerboom moeten zodanig afgesteld worden dat, wanneer de stier opstaat en urineert, de urine buiten de box komt. De dieren in deze stal waren goed schoon te houden met 0,5 kg zaagsel per dier per dag.

Om het bespringen van de dieren in de boxen tegen te gaan is op een hoogte van 150 cm een anti-springbalk aangebracht. De betonnen mestgang wordt met een schuif achter de trekker schoongemaakt.

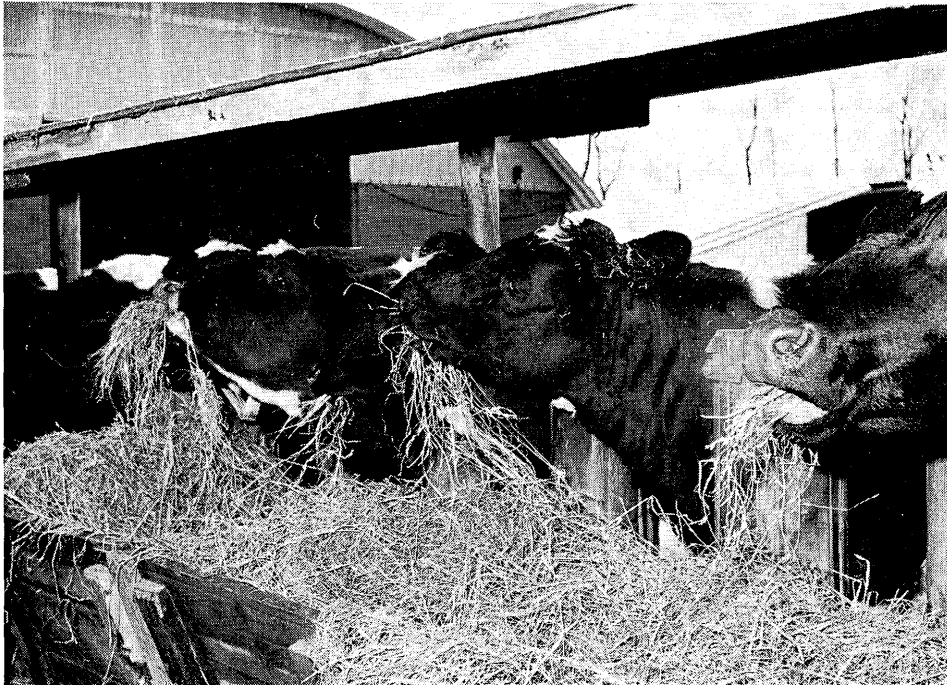
6. PRODUKTIE EN VOEROPNAME VAN MELKVEE IN EEN KOEIENHUT

Ir. P. J. M. Snijders,
J. de Rooy, Ing.

Bij het streven naar lage gebouwenkosten zijn o.a. koeienhutten en nissenhutten ontstaan. In een aantal gevallen wordt hierbij het ruwvoer en soms zelfs ook een deel van het krachtvoer buiten verstrekt. Een van de belangrijkste punten bij de huisvesting van melkvee in een koeienhut met buitenvoeding is de reactie van de koe wat betreft produktie en voeropname. In de praktijk van de nederlandse veehouderij overheerste tot voor kort de mening, dat de koeien op dergelijke huisvestingsvormen zouden reageren met een lagere produktie en een duidelijk hoger voerverbruik.

Proef op de C.R. Waiboerhoeve

In de winter 1970/1971 werd een proef genomen, waarbij de reactie van een groep koeien, die gehuisvest was in een koeienhut met buitenvoeding aan een overdekt zweedsvoerhek (proefgroep) vergeleken werd met die van een gelijkwaardige



Buitenvoeding aan een overdekt zweedsvoerhek.

groep koeien, die gehuisvest was in een niet geïsoleerde visgraatligboxenstal met binnenvoeding (controlegroep). Elke groep bestond uit 40 dieren. Een groot deel van de dieren kalfde tijdens de stalperiode af.

In beide stallen werd voorraadvoeding van uitsluitend voordroogkuil aan een zweedsvoerhek toegepast (Voerbreedte 25 cm per dier). Beide groepen werden steeds van dezelfde voordroogkuil gevoerd. In de doorloopmelkstal werd het ruwvoerrantsoen aangevuld met krachtvoer volgens de normen van het CVB. Een lagere ruwvoeropname van een der beide groepen werd gecompenseerd met extra krachtvoer, zodat de opgenomen voederwaarde gemiddeld per groep gelijk was. Door het toepassen van deze voedermethode wordt het mogelijk eventuele verschillen in melkproductie uitsluitend aan het staltype toe te schrijven. Er werd naar gestreefd de ruwvoederresten te beperken tot ongeveer 5%.

Hoewel de resultaten van de proef nog geen definitief oordeel over de koeienhut toelaten, gezien ook de aard van de winter, is het toch de moeite waard de voorlopige uitkomsten te vermelden. De proef, die duurde van 12 december tot 16 april, werd uitgevoerd door het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR) in samenwerking met het Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen (ILB) en het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek (IVO).

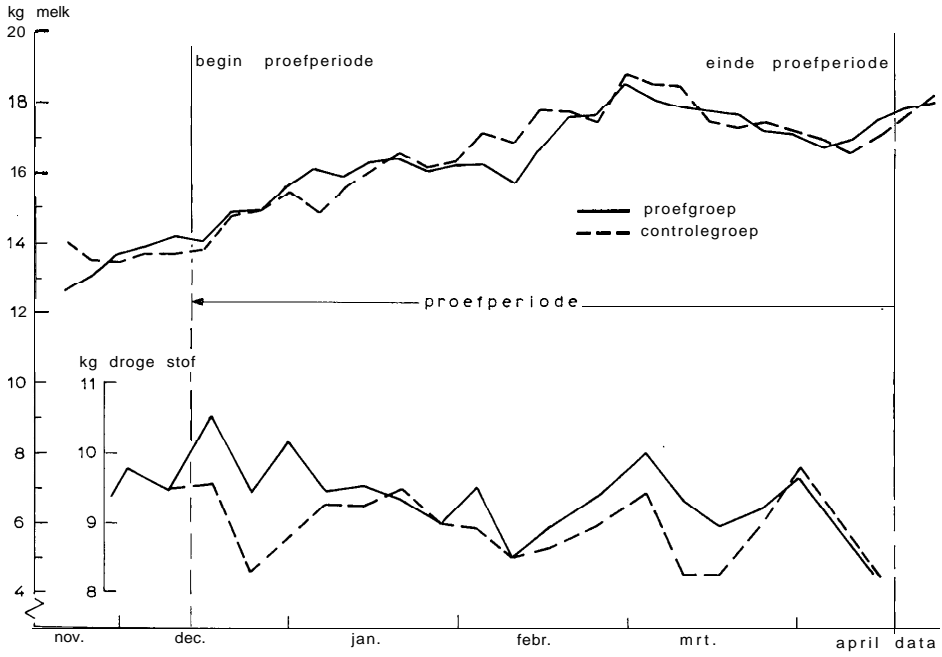
Resultaten

In figuur 6 is het verloop van de gemiddelde produktie en de gemiddelde ds-opname weergegeven. De verschillen in produktie waren gering. De ds-opname uit ruwvoer van de controlegroep was in enkele perioden iets lager dan van de proefgroep. De gemiddelde produktie van de proefgroep en van de controlegroep over de hele proefperiode was resp. 16,6 en 16,7 kg per dier per dag. De ds-opname uit ruwvoer was 9,4 en 8,9 kg per dier per dag. (zie tabel 6). Gemiddeld was de ds-opname uit ruwvoer van de dieren in de koeienhut ca 5% hoger dan van de controlegroep. Het lijkt erop, dat dit verschil vooral veroorzaakt is door een lagere ds-opname van de controlegroep tijdens perioden met koud weer.

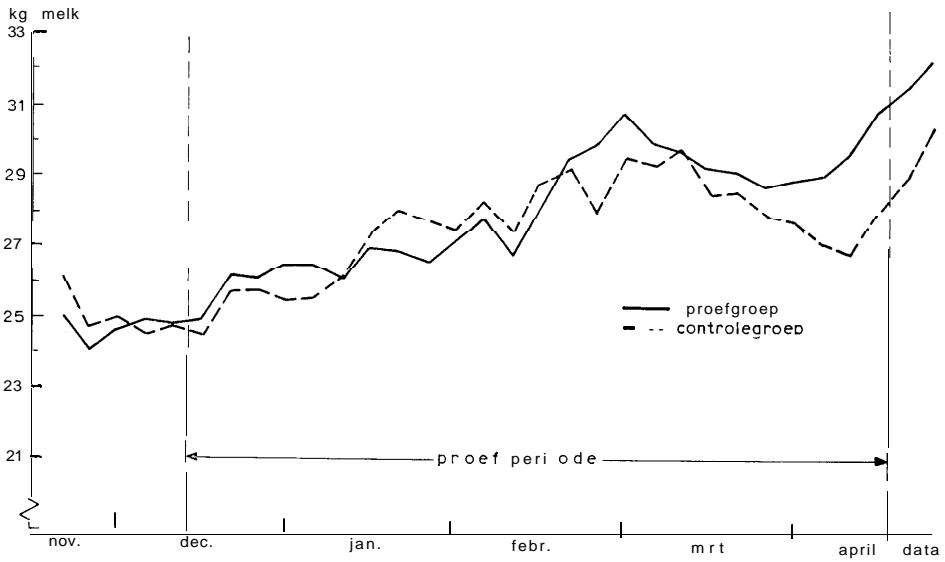
Door de slechte ventilatie van de stal was vooral bij lagere temperaturen de luchtvochtigheid hoog en trad soms sterke condensvorming op. De stal-inhoud per koe is in deze stal kleiner dan normaal. Gezien de geringe verschillen in produktie tussen beide groepen is het niet te verwachten, dat hoogproduktieve dieren in sterke mate anders gereageerd zouden hebben dan dieren met een lage produktie. Dit kon echter nog niet exact worden nagegaan.

De gemiddelde produktie per standaardkoe in de proefperiode was voor proef- en controlegroep resp. 28,1 en 27,6 kg per dier per dag (zie tabel 7). In figuur 7 is het verloop van de produktie per standaardkoe weergegeven. Tot april waren er tussen beide groepen vrijwel geen verschillen. In april was de gemiddelde produktie per standaardkoe van de proefgroep wat hoger dan van de controlegroep. Misschien was het klimaat voor de binnengroep in deze periode wat slechter als gevolg van vrij sterk oplopende buitentemperaturen. De werkelijke produktie liet echter geen verschil zien.

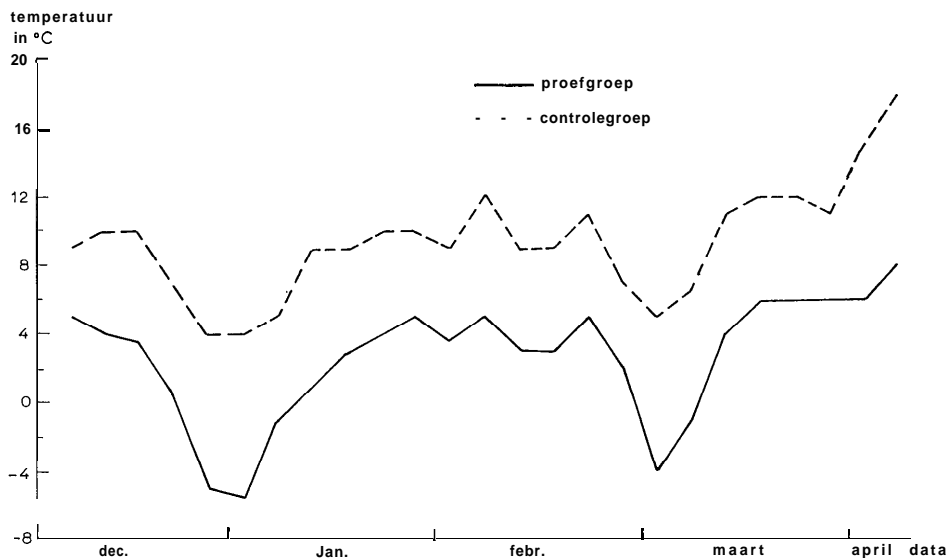
Figuur 6. Gemiddelde productie en drogestofopname uit ruwvoer per koe per dag.



Figuur 7. Productie per standaardkoe.



Figuur 8. Verloop van de gemiddelde etmaaltemperatuur in de stal, per periode van vijf dagen.



In figuur 8 is het temperatuurverloop in beide stallen gemiddeld per week weergegeven. Gemiddeld over de hele stalperiode was de temperatuur in de koeienhut ca 7° C lager dan in de gesloten ligboxenstal. De laagste temperatuur was in de koeienhut — 13° C en in de ligboxenstal — 3°. De gemiddelde luchtvochtigheid was in de koeienhut ruim 10% lager dan in de gesloten ligboxenstal. De neerslag in de maanden november tot en met april bedroeg 180 mm. In vergelijking met een normale winter is dit laag. (De Bilt gemiddeld 347 mm). Er viel zeer weinig sneeuw.

Bespreking van de resultaten

Het stalklimaat in gesloten stallen en de weersomstandigheden in open stallen („koeienhutten”) zijn volgens Ir. Brandsma (IVO) vooral van belang voorzover deze de ruwvoeropname en de melkafgifte beïnvloeden. Als deze twee factoren niet negatief beïnvloed worden, zou ook de melkproductie weinig verandering ondergaan. Bij de proef op de C.R. Waiboerhoeve was er tussen beide groepen koeien vrijwel geen verschil in productie. Ook gedurende korte perioden met vriezend weer in december/januari en begin maart waren er geen aantoonbare verschillen. In deze perioden kon dan ook geen duidelijk slechtere melkafgifte geconstateerd worden. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat de koeien in de koeienhut nog behoorlijk beschermt waren tegen regen en wind. In een proef van het IVO te Zeist, waarbij de koeien zeer weinig beschermt waren („halve” koeienhut), werd bij slecht weer wel een minder goede melkafgifte geconstateerd.

Dat ondanks de hogere ruwvoeropname de productie van de dieren in de koeienhut

Tabel 6. Gemiddelde dagproductie en drogestofopname uit ruwvoer in kg per dier per dag.

Periode	Koeienhut (proefgroep)		Gesloten stal (controlegroep)	
	melk	ds	melk	ds
december 2	15,1	10,1	15,1	8,9
januari 1	16,1	9,5	15,5	9,3
januari 2	16,2	9,2	16,3	9,3
februari 1	16,2	9,0	17,2	8,8
februari 2	17,9	9,2	18,0	8,8
maart 1	17,8	9,5	18,1	8,9
maart 2	17,2	9,3	17,2	9,0
april 1	17,0	8,3	16,8	8,3
Gemiddeld proefperiode				
11/12 t/m 15/4	16,6	9,4	16,7	8,9
Gemiddeld voorperiode				
16/11 t/m 10/12	13,5	9,6	13,7	9,6
Gemiddeld naperiode				
16/4 t/m 25/4	17,9		17,9	

Tabel 7. Kg melk per standaardkoe.

Periode	Proef- groep	Aantal koeien	Controle- groep	Aantal koeien
december 2	26,3	24	25,7	27
januari 1	26,5	24	26,4	25
januari 2	26,9	27	27,8	25
februari 1	27,7	28	28,3	27
februari 2	30,2	27	29,1	26
maart 1	29,7	28	29,3	25
maart 2	29,0	31	28,2	28
april 1	29,9	31	27,4	29
Gemiddeld proefperiode				
12/12 t/m 15/4	28,1	28	27,6	26
Gemiddeld voorperiode				
16/11 t/m 11/12	24,7	24	25,0	25
Gemiddeld naperiode				
16/4 t/m 25/4	32,0	34	29,8	20

niet hoger was dan in de gesloten stal, komt waarschijnlijk doordat de lagere ruwvoeropname in de gesloten ligboxenstal gecompenseerd werd met extra krachtvoer. Er was een lichte tendens, dat vooral in perioden met koud weer de totale ds-opname van de controlegroep iets lager was dan van de proefgroep. In het algemeen kan het verschil in ds-opname echter gering genoemd worden.

De gezondheid van de koeien in beide stallen was de gehele winter uitstekend te noemen. Ook de conditie van beide groepen dieren was goed. Bij de beoordeling

van de resultaten moet wel rekening worden gehouden met het feit, dat de weersomstandigheden in de winter 1970/1971 relatief gunstig waren. Perioden met veel regen en harde wind kwamen vrijwel niet voor, terwijl er ook geen strenge vorst geweest is.

Ervaringen van het IVO en het ILB in andere jaren in aanmerking genomen, mag gezegd worden, dat in een koeienhut met goed tegen wind en neerslag beschutte ligplaatsen en met buitenvoeding de produktie bij een gelijke energie-opname in normale winters niet lager hoeft te zijn dan in een gesloten ligboxenstal. De proef wordt in de winter 1971/1972 herhaald.

7. TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN BIJ HET MELKEN

ir. J. A. Kerkhof

Bij het onderzoek en de ontwikkeling van melkapparatuur om de capaciteit in de melkstal te vergroten, is ook de uiergezondheid ten nauwste betrokken. Op de C.R. Waiboerhoeve wordt daaraan bij de ontwikkeling van de melktechniek dan ook speciale aandacht besteed.

Bij het technisch onderzoek wordt de Perfection-melkmachine en de vacuümstabilisator beproefd. De Perfection-melkmachine sluit het zogenaamde blind melken praktisch uit. De vacuümstabilisator houdt, óók bij een hoogliggende melkleiding, het vacuüm in de tepelhouders op een constant niveau.

Perfection-melkmachine

Op afdeling I werd in de dubbele open driestands doorloopmelkstal door het ILR en het MOC een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van het gebruik van de Perfection-melkmachine en naar de mogelijkheden tot verbetering van de machine. Het doel van het onderzoek was na te gaan of het mogelijk was met behulp van een eenvoudige automatiek een aantal handelingen en beslissingsknooppunten bij het melken weg te nemen en daardoor de capaciteit te vergroten. Bovendien konden de reacties van de dieren, in het bijzonder wat betreft de uiergezondheid, worden nagegaan en kon de reiniging van de automatiek worden beproefd. Het onderzoek betreffende de uiergezondheid en de reiniging van de automatiek wordt beschreven in hoofdstuk 8 „Melkwinning en -hygiëne”.

Voor het onderzoek werd de Perfection-melkmachine gekozen omdat deze machine de mogelijkheid heeft om het vacuüm per kwartier af te sluiten, wanneer dit kwartier is uitgemolken. Het zo beruchte blind melken wordt daarbij tot een minimum beperkt. De melker moet in de dubbele open driestands doorloopmelkstal met Perfectionapparatuur de volgende handelingen verrichten:

- onderkennen van een uitgemolken koe,
- uitlaten van de koe,
- inlaten van de volgende koe,
- vóórbehandelen,
- aansluiten van het melkstel,
- inwerkingstellen van de automatiek.

Al deze handelingen kunnen achtereenvolgens worden uitgevoerd op het ogenblik, dat de melker er aan toe is. Over de andere dieren behoeft hij zich geen zorgen te maken, omdat blind melken praktisch is uitgesloten.

Verloop van het onderzoek

Bij de ingebruikname van de machine werden enige storingen ondervonden als gevolg van montageresten in de machine. Dit verschijnsel houdt een waarschuwing in voor de aanleg van alle geautomatiseerde machines, die voor wat hun werking betreft, afhankelijk zijn van nauwe doorstroomopeningen. Bij de montage zal men zeer

nauwkeurig en „schoon” te werk moeten gaan om later storingen bij het melken te voorkomen.

Na de aanloopperiode werd een arbeidsstudie uitgevoerd. Hieruit kon worden opge-
maakt, dat weliswaar zeer rustig en met weinig inspanning kon worden gemolken,
maar dat zich bij het systeem enkele knelpunten voordeden, die een logische opeen-
volging van handelingen en een grote capaciteit in de weg stonden. Het voornaam-
ste knelpunt was de noodzaak om bij de aangesloten koe te wachten tot de melk-
stroom op gang was gekomen. Of na aansluiting van de volgende koe naar de voor-
gaande terug te keren om de automatiek in werking te stellen.

Bij het verdere onderzoek werd aan dit punt veel aandacht geschonken. De oplos-
sing werd gevonden in een automatische bediening van de handel, die de automa-
tiek van het melkstel in werking stelt. Het gevonden systeem berust op het door
vacuüm vastzuigen van de handel in de beginstand en het langzaam via een buffer
toelaten van lucht (tijdsduur ca. 1,5 min.). Na het wegvallen van het vacuüm valt de
handel in de automaatstand. Hoewel het geheel slechts op eenvoudige wijze werd
gerealiseerd, bleek de werking bevredigend. De melker kon nu in een rustig tempo
de stal rondgaan en de standen in volgorde afwerken.

Uit de na de verandering uitgevoerde arbeidsstudie bleek, dat het handelingspatroon
wel iets ingewikkelder was geworden, maar dat de prestatie was toegenomen. Met
6 apparaten werd afhankelijk van de melkgift van de dieren door één man een ca-
paciteit gehaald tot 50 koeien per uur. Voordat de Perfectionapparatuur was aange-
bracht werd in deze stal een capaciteit bereikt van ca. 35 koeien per uur. Een tweede
conclusie die kon worden getrokken was, dat het aantal apparaten te gering was om
een maximale prestatie te halen, vooral wanneer de melkgift van de dieren hoog
was. De indruk bestond dat een stal met 12 apparaten beter zou passen. De ver-
kregen technische gegevens werden aan de fabrikant ter beschikking gesteld. Het
op de Nederlandse markt brengen van de verbeterde Perfection-apparatuur schijnt
echter nog moeilijkheden op te leveren.

Vacuümstabilisator

Op afdeling 3 werd in de gesloten dubbele tweestands doorloopmelkstal de Alfa-
Laval vacuümstabilisator getest. Dit apparaat ondervangt de vacuümverliezen die
optreden bij een hooggelegen melkleiding als gevolg van het opvoeren van de melk.
Zonder stabilisator wordt bij een vacuüm van 38 cm Hg in de melkleiding slechts met
32 à 34 cm Hg gemolken. Bij het einde van het melken, als een hoger vacuüm niet
nodig of zelfs ongewenst is, wordt er weer met 38 cm Hg gemolken.

Met de stabilisator wordt het vacuüm in de melkleiding op 50 cm Hg ingesteld waar-
bij in de tepelhouders een vacuüm van 38 cm Hg wordt gehandhaafd. De metingen
toonden aan, dat ook tijdens de volle melkstream in de tepelhouders een vacuüm
van 38 cm Hg of iets hoger aanwezig bleef.

Door toepassing van de vacuümstabilisator is het mogelijk om ook bij een hoog-
liggende melkleiding te profiteren van de voordelen die een laagliggende melkleiding
heeft. De korte schommelingen, als gevolg van de pulsaties werden echter minder
afgevlakt dan bij een laaggelegen melkleiding het geval is.

8. MELKWINNING EN -HYGIËNE

J. Brouwer.

In verband met diverse onderzoeken en ter begeleiding van de melkwinning in het algemeen worden door het MOC op de verschillende afdelingen van de C.R. Waiboerhoeve wekelijks spoelmonsters uit de melkwinningsapparatuur en kwaliteitsmonsters van de melk genomen. Tevens worden nieuwe reinigingsmiddelen getest.

Beproeving reinigingsmiddelen

In het kader van de officiële beproeving van gecombineerde reinigings- en desinfectiemiddelen voor melkmachine-apparatuur door het MOC wordt o.a. van de op de C.R. Waiboerhoeve aanwezige melkleiding-installaties gebruik gemaakt. Elk middel wordt op twee verschillende bedrijven gedurende tenminste 3 maanden gebruikt. Daarna volgt nog een naperiode van enkele weken met een standaardreinigingsmiddel.

Bij elk middel wordt een nauwkeurig gebruiksvoorschrift gegeven t.a.v. temperatuur, dosering, circulatietijd etc. Het MOC controleert het met het middel bereikte resultaat door wekelijks spoelmonsters uit de apparatuur en een monster melk (uit de tank) te nemen. Deze monsters worden bacteriologisch onderzocht. Daarnaast worden eventuele opmerkingen en ervaringen van de melker schriftelijk vastgelegd. Over 7 reinigingsmiddelen, waarvan er 5 op de C.R. Waiboerhoeve zijn getest, werd reeds door het MOC gerapporteerd.

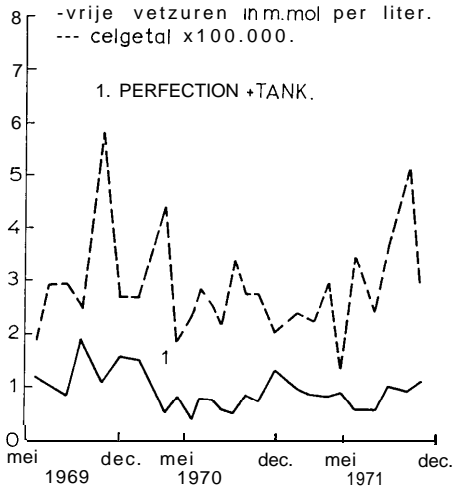
Kwaliteit van de melk

Van vier afdelingen met melkvee werd wekelijks een monster melk genomen voor bepaling van het kiemgetal ter informatie omtrent de bacteriologische kwaliteit. Bovendien werd periodiek (meestal eens per maand) het gehalte aan vrije vetzuren (rans) en het celgetal bepaald (aantal cellen of leucocyten per ml.).

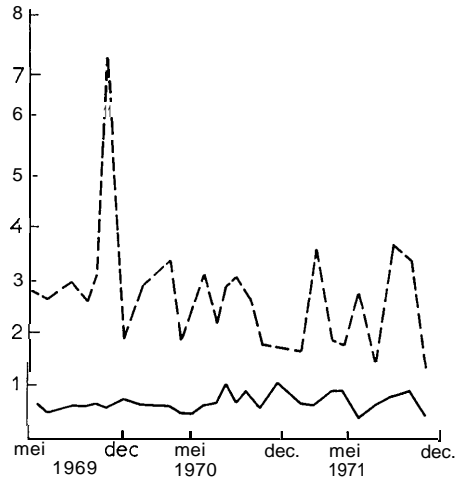
Het kiemgetal van de melk lag overwegend op een goed niveau. Een uitschieter werd gevonden op afd. I op 19-9-1969 toen gemolken is met milko-scopen. Bij een goede reiniging behoeven de milko-scopen geen probleem te geven. Op latere peildata werd bij gebruik van milko-scopen nauwelijks enige verhoging van het kiemgetal gevonden.

In figuur 9 is over de periode 21-5-1969 t/m 28-10-1971 het verloop weergegeven van het gehalte aan vrije vetzuren en het celgetal van de melk voor de verschillende afdelingen. De monsters werden geschept van verse avondmelk of uit de koeltank. Uit figuur 9 blijkt, dat het gehalte aan vrije vetzuren op afd. I aanvankelijk vrij hoog was. Hierbij moet echter worden opgemerkt, dat de melk via een verdeelbuis met

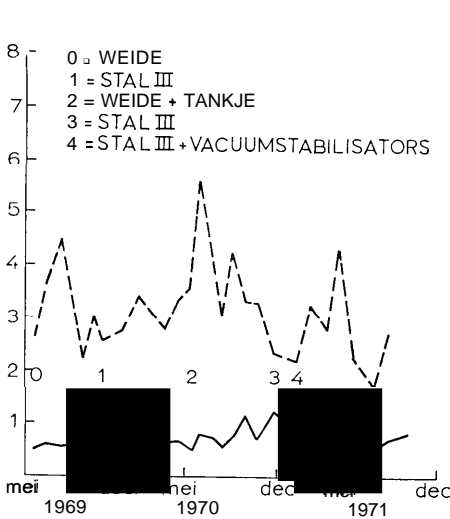
Figuur 9. Vrije vetzuren en celgetal in de melk, per afdeling.



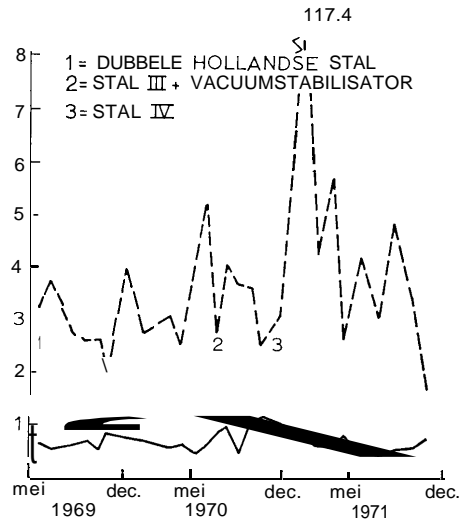
Afdeling I.



Afdeling II.



Afdeling III.



Afdeling IV.

grote kracht in de bussen werd gespoten, waarbij nogal botervorming in de melk optrad.

Vanaf januari 1970 werd gemolken met de Perfection-melkmachine met laagliggende melkleiding. De melk werd gekoeld in een tank.

De curve van afd. III heeft een vrij grillig verloop. Op deze afdeling hadden herhaal-

delijk omschakelingen plaats. In de zomer van 1969 werd in de weide in bussen gemolken. In de winter 1969/1970 werd gemolken in een doorloopmelkstal met hoog liggende melkleiding. In de zomer van 1970 werd in de weide een transporttankje gebruikt. Daarna werd weer gemolken in de doorloopmelkstal, waarin nu vacuümstabilisators waren aangebracht. In de zomer van 1971 werd stalvoeding toegepast. Op afdeling IV werd aanvankelijk gemolken in een doorloopmelkstal met laagliggende melkleiding. Van 2-7-1970 tot 15-10-1970 werd gemolken in de doorloopmelkstal met hoogliggende melkleiding en vacuümstabilisators van afd. III. Daarna werd overgegaan naar een nieuwe voerligboxenstal en een doorloopmelkstal met laagliggende melkleiding, laaggeplaatste meetglazen en een buiten geplaatste melkkoeltank. In de periode dat gemolken werd in de doorloopmelkstal met vacuümstabilisators was er een lichte tendens tot stijging van het gehalte aan vrije vetzuren van de melk. Uit de figuren blijkt, dat het celgetal van de melk van alle afdelingen, behoudens een enkele onverklaarbare uitschieter, als zeer gunstig gekwalificeerd kan worden. Van de Perfection-melkmachine of vacuümstabilisators kon geen gunstige of ongunstige invloed worden aangetoond.

Afdeling I

Op deze afdeling werd gemolken met de Perfection-melkmachine. Bij deze machine wordt voor elk kwartier afzonderlijk het vacuüm automatisch afgesloten zodra de melkstream beneden een bepaald minimum daalt.

Gebleken is, dat door het gebruik van deze machine geen waarneembare invloed op het aantal cellen in de melk wordt uitgeoefend. Ook het aantal dieren met staphylococci in de melk is niet toegenomen.

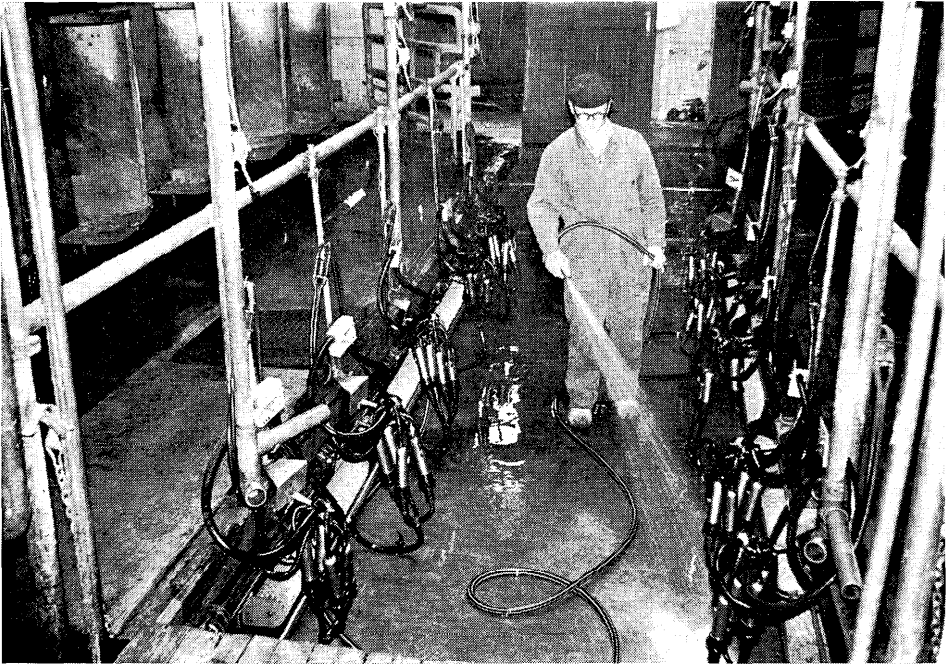
Uit het onderzoek met behulp van een vierkwartiermelkmachine werd geen invloed van de Perfection op de gemiddelde melksnelheid noch op de verdeling van de melk over de vier kwartieren (meer of minder onkant worden) gevonden.

De resultaten van het bacteriologisch onderzoek van de melk en van de spoelmonsters van de apparatuur waren nogal wisselvallig. Bij de visuele beoordeling van de melkstellen bleek bij de cilindertjes enige vervuiling op te treden, waardoor periodiek een extra handreiniging van deze onderdelen nodig was.

De reinigungsautomaat bij de Perfection bevatte het volgende programma: vóórspoelen, circulatiereiniging en naspoelen; elk met 45 l water. Tijdens de circulatiereiniging van 13,2 minuut werd slechts 7 keer door de melkpomp 18 liter per keer geloosd. Het grootste deel van de vloeistof werd gebufferd in de luchtafscheider. De circulatiesnelheid was laag.

Afdeling II

De reinigungsautomaat van Alfa Laval, die aanvankelijk werd gebruikt, bleek niet geheel bedrijfszeker voor wat een aantal onderdelen betreft. Meermalen bleef de tijdschakelaar haken, de afsluitklep van de spoelbak gaf bijna 50% lekwater tijdens de reiniging en in het doseerpijpe van de chloorbleekloogoplossing trad sterke corrosie op. Daarom is de automaat later niet meer gebruikt.



Niet alleen de apparatuur, maar ook de melkstal moet goed schoon worden gehouden.

Bij een proef van het MOC betreffende de reiniging van melkstellen, waarbij steeds verschillende behandelingen toegepast werden, bleek, dat onderling geen wezenlijke verschillen naar voren kwamen.

De toegepaste behandelingen waren :

- a. extra lucht inlaten via de spoelpulsator
- b. extra lucht-inlaat in het melkstel
- c. een wekelijkse extra reinigingsbeurt in handwerk
- d. het al of niet laten werken van de pulsators tijdens de reiniging.

Afdeling III

Op deze afdeling werd in de weideperiode gemolken in een doorloopmelkwagen in de weide. De melk werd met een transporttankje vervoerd. In de stalperiode werd gemolken in een doorloopmelkstal met hoogliggende melkleiding en vacuümstabilisators.

Transporttankje

Gezocht werd naar een opstelling, waarbij de melkstellen en het transporttankje in één arbeidsproces gereinigd konden worden. Naast fundamenteel onderzoek door

het MOC werden op praktijkbedrijven en op afdeling III, gegevens verzameld. Het bleek mogelijk een vrij eenvoudige opstelling voor de reiniging te maken. Daarbij werden de luchtafscheider en de melkpomp gebruikt voor het overbrengen van de melk en voor de circulatiereiniging van het tankje en de melkstellen. Er werd een normaal reinigingsvoorschrift van voorspoelen, 15 min. circuleren met een warme reinigungsoplossing en naspoelen met koud water toegepast. Visuele waarnemingen, spoelmonsters van het transporttankje en van de melkstellen en een monster verse melk uit het tankje gaven een indruk van de resultaten. Aanvankelijk waren er wat moeilijkheden met de sproeier. Toen die opgelost waren, werden prima resultaten bereikt.

Vacuümstabilisator

De doorloopmelkstal werd uitgerust met vier vacuümstabilisators van Alfa Laval. Het doel van de vacuümstabilisators is, dat de koeien ook bij een hoogliggende melkleiding met een constant vacuüm worden gemolken. Uit spoelmonsters van de apparatuur is gebleken, dat de stabilisators in de circulatiereiniging voldoende effectief worden gereinigd.

Het celgetal van de melk bleek niet of nauwelijks te zijn beïnvloed. Het gehalte aan vrije vetzuren in de melk leek iets verhoogd te zijn. Volgens metingen van het ILR was het vacuüm in de melkklauw inderdaad constant.

Afdeling IV

Op deze afdeling werden de reinigungsautomaat, de buitengeplaatste melktank en de meetglazen beproefd.

De reinigungsautomaat

De reinigungsautomaat voor de tank en de melkleiding heeft het volgende programma: voorspoelen-reinigen- 2 keer naspoelen. Voor de tank betekent dit bij voor- en naspoelen dat tijdens het vullen met koud water de laatste minuut wordt gecirculeerd. Bij de reiniging met warm water wordt de laatste zes minuten gecirculeerd. Bij de melkleiding wordt de spoelvloeistof direkt al in circulatie gebracht omdat het vacuümaggregaat doorloopt. Dit betekent, dat al ca. 2 min. na het begin van het vullen van enig circuleren gesproken kan worden. De totale tijdsduur van circuleren in de melkleiding en de hoeveelheid daarbij gebruikte spoelvloeistof (mede afhankelijk van waterdruk, kan dus iets variëren) zijn :

Voorspoelen 3.45 min. met totaal 30 l koud water;

Reiniging 9.35 min. met totaal 60 l warm water,

invoer temperatuur 79° C, eindtemperatuur 43° C;

1 e naspoelen 4,0 min. met totaal 20 l koud water;

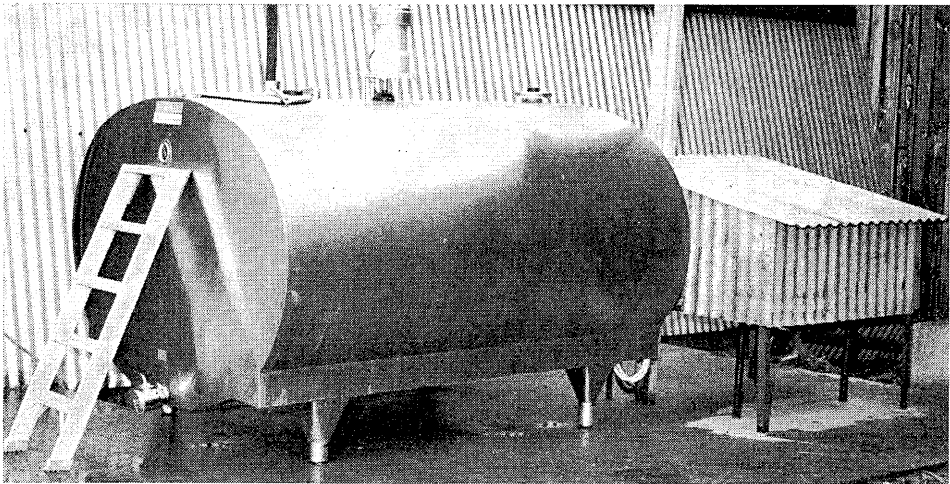
2e naspoelen 6,0 min. met totaal 40 l koud water.

Omdat de afvoerklep met behulp van de waterdruk geregeld wordt is naar verhouding vrij veel warm water nodig voor de circulatiereiniging en dus ook veel van het

reinigingsmiddel. Het effect van de reiniging is tot nu toe vrij goed; enkele onderdelen zullen periodiek met de hand gereinigd moeten worden als gevolg van de constructie van de apparatuur.

Buitengeplaatste melktank

Bij de buitengeplaatste tank is het stroomverbruik in de zomer ongeveer twee keer zo hoog als in de winter. In de winter waren er enkele moeilijkheden met het starten van het koelaggregaat, vooral bij het 1e melkmaal. Dit is vermoedelijk te verhelpen door een zwaarder verwarmingselement in het carter aan te brengen. In een warme periode in de zomer bleek het koelaggregaat 's avonds enkele keren uit te slaan op zijn thermische beveiliging (+ 43° C). Daarbij werden temperaturen geregistreerd van + 45° C achter de waaier van het koelaggregaat. Hierbij werd de tijdslimiet van drie uur, waarbinnen de melk tot 4° C moet zijn gekoeld, overschreden. De buitentemperatuur in de schaduw was tijdens de waarnemingen maximaal + 28½° C. Overdag werd ca. 7 keer bijgekoeld; 's nachts werd niet bijgekoeld. In de tank werd bij twee melkmalen overdag boven de melk een maximum temperatuur gemeten van + 22° C. De temperatuur van de melk zelf bleef voldoende laag.



Proef met een koeltank op een betonplaat in de open lucht.

Mee tg lezen

De meetglazen zijn moeilijk nauwkeurig afleesbaar door de lage opstelling. Volgens ijken met water geven de glazen iets te hoog aan t.o.v. een geijkt unster. De laag schuim op de melk in het meetglas varieerde van 0,2 tot 3,8 „kg” **voor** het inlaten van lucht en van 0,0 tot 1,8 „kg” **na** het inlaten van lucht.

Het verschil in hoeveelheid melk tussen meetglas en unster varieerde van 0,0 tot + 0,8 kg of van 0% tot + 16%. Afwijkingen in het vetgehalte werden gevonden van -0,70 tot + 0,03% vet. De waarnemingen bij deze opstelling laten geen konklusie omtrent meetglazen in het algemeen toe.

9. HUISVESTING EN **OPFOK** VAN KALVEREN

Ir. P. J. M. Snijders en Ir. A. A. Jongebreur.

De kalveropfok is een van de bedrijfsonderdelen op het rundveehouderijbedrijf, dat nogal arbeidsintensief is. Vooral bij de huidige hoge kalverprijzen is het van groot belang, dat zoveel mogelijk kalveren gezond door de opfokperiode geloodst worden. Mechanisatie van de voeding is op de meeste melkveehouderijbedrijven, waar slechts een beperkt aantal kalveren opgefokt wordt, te duur. Dit is één van de redenen, waarom een toenemend aantal melkveehouderijbedrijven de jongveeopfok afstoot naar centrale opfokbedrijven. Om de efficiency bij de kalveropfok op de melkveehouderijbedrijven te vergroten wordt gezocht naar huisvestings- en opfoksystemen, die het arbeidsverbruik per kalf verlagen, doch waarbij voldoende aandacht aan het kalf besteed kan worden om een goede groei en gezondheid te waarborgen. Op de C.R. Waiboerhoeve zijn diverse systemen in beproeving genomen. De ervaringen in 1970/1971 zullen nader worden besproken.

Aanpassingen voor het onderzoek

Voor de aanvang van de opfokperiode 1970/1971 werden alle afkalfboxen en kalveropfokruimten geïsoleerd. Hoewel lage temperaturen voor kalveren minder nadelige gevolgen hebben dan tocht, worden door isolatie ook te sterke temperatuurschommelingen voorkomen. In 1969/1970 kwamen op één afdeling soms dagelijkse temperatuurschommelingen voor van ca 0 tot meer dan 15° C. Hierdoor varieerde ook de relatieve luchtvochtigheid sterk, hetgeen nadelig is voor de gezondheid. De relatieve luchtvochtigheid is optimaal bij 70-80%. Tevens werd besloten de kalveren direct na

Kalf aan een kunstspeen. Achter het schot staat een bus met kunstmelk waaraan de speen door middel van een slang is verbonden.



de geboorte droog te wrijven en biest te verstrekken. De biest bevat de eerste 12 uur na de geboorte de meeste antistoffen. Als het kalf de eerste paar dagen na de geboorte bij de moeder verblijft, bestaat niet de zekerheid, dat het ook zo snel mogelijk biest krijgt, zeker niet wanneer het een zwak dier is. Bij 3 van de 4 systemen werden de dieren direct na de geboorte overgebracht naar eenlingboxen waarin minimaal 4 à 5 dagen een strobied aanwezig was. Bij één systeem werden de kalveren direct in groepsboxen ondergebracht. Om infectiekansen zoveel mogelijk te verkleinen werden zowel afkalfboxen als eenlingboxen regelmatig schoongemaakt en ontsmet. Excursies werden in het algemeen niet meer in de kalverhokken toegelaten.

Resultaten van de opfok in 1970/1971

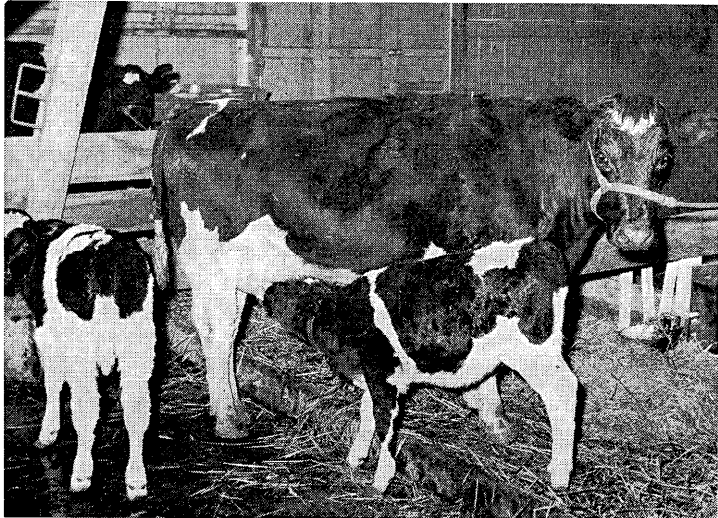
Omdat de verschillende opfoksystemen niet als een vergelijkende proef zijn opgezet, moeten de resultaten van elk systeem afzonderlijk worden beoordeeld. Verder hebben de resultaten nog slechts betrekking op één jaar ervaring. Bij de beoordeling van de resultaten moet dan ook de nodige voorzichtigheid in acht worden genomen.

Opfok bij zoogkoeien

Op afdeling I werden **25** kalveren na de biestperiode (ca. 3 dagen in eenlingboxen) opgefokt bij 3 zoogkoeien tot een leeftijd van 8 weken. Na 8 weken werden de kalveren overgebracht naar ligboxen voor kalveren. Ze kregen dan alleen 2 kg krachtvoer en hooi. Bij elke koe werden 2 à 4 kalveren toegelaten afhankelijk van de productie van de koe en de leeftijd van de kalveren. Elke koe met 2 à 4 kalveren werd in een zoogkoeienbox van ca. 3 x 3 m ondergebracht. De koe werd vastgezet. De zoogkoeien werden gevoerd met hooi en krachtvoer naar een productie van ca. 25 kg melk per dag. Aan de kalveren werden kalverkorrels ter beschikking gesteld. Het bleek al snel, dat wanneer grote en kleine kalveren bij dezelfde koe gebracht werden de kleine kalveren nogal eens in de verdrukking kwamen. In het begin moest er goed op gelet worden, dat de kalveren ook werkelijk voldoende melk kregen. Ze werden over het algemeen vrij gemakkelijk door de koe geaccepteerd. Een voordeel van deze opfokmethode is dat de kalveren de gehele dag melk ter beschikking hebben, terwijl de kalververzorging bovendien niet aan een bepaalde tijd van de dag gebonden is. Een nadeel is echter, dat de zoogkoeien weer individueel gevoerd moeten worden, terwijl bovendien nogal wat tijd nodig is voor het uitmesten van de stal. Om deze reden werd als proef achter een van de boxen een roostervloer aangebracht. Tot dusver voldeed dit bij het huidige systeem nog niet goed. Voor de kalveren werden verder een houten en een draadstalen rooster aangebracht. De kalveren gingen niet graag op de roosters liggen. Ze gaven de voorkeur aan het houten rooster. Omdat de roosters niet voldeden werd er later weer een strobied op aangebracht. Mogelijk is bij dit kalveropfokstelsel nog wel een arbeidsbesparing te verkrijgen door de zoogkoeien onder te brengen in ligboxen met een gemeenschappelijke ligruimte voor de kalveren.

De groei van de kalveren was matig. Over een periode van 57 dagen was de groei

Proef met kalveropfok bij een zoogkoe. Als regel werden 2 tot 4 kalveren bij een koe gehouden. De koe werd gevoerd voor een produktie van ca. 25 kg melk per dag.



van 25 kalveren gemiddeld 526 gram per dier per dag. Het gewicht per dier nam toe van 32,8 kg tot 62,8 kg. De krachtvoeropname van de kalveren gedurende de opfokperiode was erg laag. De oorzaak daarvan is moeilijk aan te wijzen. Zeker is echter wel dat zowel de groei als de krachtvoeropname van de kalveren afhankelijk is van de produktie van de koe en van het aantal kalveren per koe. Tijdens de opfok zijn 3 kalveren dood gegaan. De zoogkoeien daalden over een periode van 100 dagen gemiddeld ca. 20 kg in gewicht.

Opfok in een geconditioneerde stal

Op afdeling II werden de kalveren gedurende de eerste vijf weken opgefokt in eenlingboxen in een geïsoleerde, met gasbranders verwarmde stal. De temperatuur werd op ca. 12° C gehouden. Wanneer de kalveren gezond zijn, is bij deze temperatuur behalve de eerste 5 à 10 dagen het gebruik van stro in de boxen niet noodzakelijk. De ventilatie werd geregeld m.b.v. een thermostaat. Vanaf een leeftijd van 4 à 5 weken moeten de kalveren over voldoende drinkwater kunnen beschikken. Omdat in de geconditioneerde stal geen automatische drinkbakjes aanwezig waren, werden de kalveren op een leeftijd van 5 weken overgebracht naar ingestrooide groepsboxen (5 kalveren per hok) in een geïsoleerde, maar niet verwarmde ruimte, waar wel automatische drinkbakjes aanwezig waren. De kunstmelk werd toegediend in emmers. De eerste 3 dagen werd biest verstrekt. Verder waren kalverkorrels beschikbaar en in de groepsboxen ook hooi. Na 8 weken werden de kalveren overgebracht naar een stal met ligboxen. Daarin werd alleen krachtvoer, hooi en water verstrekt.

In totaal werden 32 kalveren opgefokt. Bij de overgang van de verwarmde naar de niet verwarmde stal, kwamen soms verschijnselen van longontsteking voor. De gemiddelde groei over 57 dagen bedroeg 667 gram per dier per dag. Het gewicht per

kalf nam toe van 33,9 kg tot 71,8 kg. De krachtvoeropname tijdens de opfokperiode was gemiddeld 23,1 kg per kalf. Tijdens de opfokperiode zijn geen kalveren dood gegaan. Wel kwam soms diarree voor.

Opfok in groepsboxen (normale opfok)

Op afdeling III werden 9 kalveren opgefokt in groepjes van 4 à 5 dieren per hok. De eerste paar dagen werd biest verstrekt, daarna kunstmelk in een emmer met daarnaast krachtvoer en hooi. Na 8 weken kregen ze alleen nog 2 kg krachtvoer en hooi. De gemiddelde groei van 9 kalveren over 58 dagen was 603 gram per dier per dag. Het gewicht per dier nam toe van 35,2 kg tot 70,4 kg. Tijdens de opfok zijn 2 kalveren dood gegaan. Het optreden van diarree kon niet geheel worden voorkomen.

Opfok met kunstsppeenmethode

Op afdeling IV werden 9 kalveren opgefokt m.b.v. een emmer of bus met kunstsppeen. De eerste 10 dagen werden de dieren in eenlingboxen gevoerd uit een emmer met kunstsppeen; daarna in groepen van 4 à 5 in ingestrooide hokken uit een bus met speen. Het was de bedoeling de kalveren te spenen bij een gewicht van ca. 60 kg. De gemiddelde groei per dag over een periode van 57 dagen was 579 gram per dier. Het gewicht nam toe van 34 kg tot 67,3 kg per dier, zodat gespeend werd bij een hoger gewicht dan 60 kg. Tijdens de opfok ging 1 kalf dood en soms kwam diarree voor. De krachtvoeropname tijdens de opfokperiode was vrij laag. Na het spenen nam de krachtvoeropname na enkele dagen hongeren echter snel toe. Ook op afdeling VII en op het vleesveebedrijf (afdeling V) werden de kalveren opgefokt met een bus met kunstsppeen. De eerste 10 dagen werd in eenlingboxen kunstmelk verstrekt met een emmer met kunstsppeen. Op afdeling V werd geëxperimenteerd met toevoegmiddelen om de voor het schoonmaken van emmers en bussen benodigde arbeid te verminderen. Vooral het regelmatig schoonmaken van de emmers vormt nog een bezwaar bij de speenmethode, die in arbeidskundig opzicht overigens een duidelijke verbetering kan betekenen.

Nabeschouwing

In totaal kaldden in het seizoen 1970/1971 in de periode september tot en met mei 281 koeien. Vijf koeien verwierpen het kalf, 22 kalveren werden doodgeboren of gingen binnen 1 dag na de geboorte dood. Tijdens de opfokperiode, hoofdzakelijk gedurende de eerste 10 dagen, gingen nog 8 kalveren dood. De stierkalveren van de melkveebedrijven werden niet op het proefbedrijf opgefokt. Ook werden niet alle vaarskalveren in de beschreven systemen opgefokt; op afdeling I bv. was een aantal kalveren reeds opgefokt voordat met het onderzoek met de zoogkoeien werd begonnen.

In het algemeen kan gezegd worden, dat de resultaten van de kalveropfok bevredigend zijn geweest. Dit geldt vooral voor de opfok tijdens de eerste 8 weken. De verbeterde huisvestingsomstandigheden hebben daarbij een belangrijke rol gespeeld. Het grote aantal doodgeboren en kort na de geboorte gestorven kalveren verdient evenwel nog nader onderzoek. Hetzelfde geldt voor het op de juiste waarde beoordelen van de diverse opfoksystemen.

10. EFFECT VAN EEN EENZIJDIGE SELECTIE IN EEN RUJNDVEESTAPEL

J. de Rooij Ing. en Dr. ir. M. P. M. Vos.

Met de FH-melkveestapel van de C.R. Waiboerhoeve is de afgelopen jaren een selectieproef uitgevoerd door het IVO te Zeist. Er werd eenzijdig geselecteerd op melkgift en op bevelesheid. Daartoe zijn de melkkoeien van de proefboerderij per afdeling in 2 gelijkwaardige groepen ingedeeld (totaal ca. 240 stuks). Voor de inseminatie werd sperma van verschillende KI-waardige FH-stieren gebruikt. Een groep is steeds geïnsemineerd met sperma van stieren met een hoge melkindex, de andere groep met sperma van jonge stieren met een goede bevelesheid. Van de laatste groep was nog geen produktievererving bekend. De eerste generatie is opnieuw geïnsemineerd met stieren uit de selectiegroep waar zij zelf uit afkomstig was (melk x melk en bevelesheid x bevelesheid).

Van de tot nu toe verkregen resultaten zal een korte samenvatting worden gegeven.

Resultaten eerste proefopzet ¹⁾

In de tabellen 8 en 9 zijn de verschillen tussen beide selectierichtingen in produktie en melkgeld weergegeven. Daarbij zijn de gegevens van de afdelingen samengevoegd.

Tabel 8. Produktiegegevens per koe. Tussen () de standaardafwijking van het gemiddelde.

Selektie-richting	Aantal	Kg melk	Kg vet	Kg eiwit	Kg melk per dag
Eerste generatie, melk	72	3877 (\pm 634)	159 (\pm 30)	125 (\pm 20)	13,21 (\pm 2,1)
eerste lactatie vlees	61	3442 (\pm 628)	138 (\pm 21)	113 (\pm 20)	11,66 (\pm 2,1)
(305 dagen) verschil		+ 435	+ 21	+ 12	+ 1,55
Eerste generatie, melk	44	4761 (\pm 712)	195 (\pm 30)	155 (\pm 22)	16,15 (\pm 2,2)
tweede lactatie vlees	23	4125 (\pm 857)	167 (\pm 34)	139 (\pm 27)	14,29 (\pm 2,7)
(305 dagen) verschil		+ 636	+ 28	+ 16	+ 1,86

Of de verschillen significant zijn, kan pas beoordeeld worden als gedurende het verdere verloop van de proef meer afgesloten lijsten beschikbaar komen. Dat het aantal dieren in de eerste lactatie veel hoger is dan in de tweede komt, doordat daarbij de vaarzenlijsten van 2 achtereenvolgende jaren samengevoegd zijn. Alleen de vaarzen van het eerste jaar hebben nu ook een tweede lactatie afgesloten. Dat het aantal dieren in de „melkgroep” wat hoger is, wordt veroorzaakt door een wat grotere kalversterfte in de „vleesgroep” gedurende enkele jaren.

¹⁾ Een uitvoerig verslag van dit onderzoek is reeds gepubliceerd door dr. ir. M. P. M. Vos e.a. „Het effect van een éézijdige selectie in een rundveestapel” in Bedrijfsontwikkeling 2 (juni 1971) 37 - 51.

Tabel 9. Opbrengst in melkgeld per koe.

	Selektie- richting	Kg melk	% vet	Melk geld	Verskil	Gekorrigeerd voor kracht- voer ¹⁾
Eerste generatie, melk		3877	4,09	f 1473,-	+ f 165,—	+ f 102,—
eerste lactatie vlees		3442	4,04	f 1308,—		
Eerste generatie, melk		4761	4,09	f 1809,-	+ f 243,—	+ f 152,—
tweede lactatie vlees		4125	4,06	f 1566,—		

¹⁾ Bij de korrektie voor krachtvoer is aangenomen, dat voor elke 2½ kg melk extra 1 kg krachtvoer nodig was.

Uiteraard moeten de verschillen, uitgedrukt in geld, met de nodige voorzichtigheid beoordeeld worden. Het is bv. niet ondenkbaar, dat de dieren van de melkgroep wat meer ruwvoer opgenomen hebben. Dit kon bij groepsvoeding uiteraard niet vastgesteld worden. Ook de waarde van de afgemolken koeien uit beide groepen en de opbrengsten van de stierkalveren zijn niet in de berekening betrokken. De invloed van een dergelijke selectiewijze op de bedrijfsresultaten als geheel kan dan ook moeilijk beoordeeld worden en zal ook van bedrijf tot bedrijf variëren.

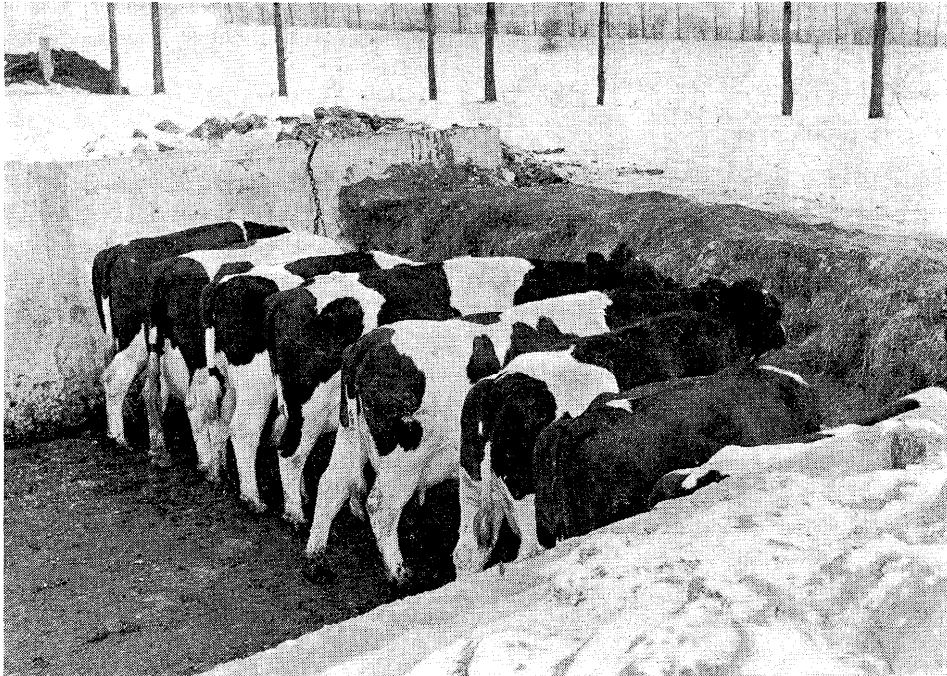
Wordt het verschil tussen de selectierichtingen, zoals dat in tabel 9 naar voren komt, voor elke afdeling afzonderlijk bekeken, dan blijkt dit sterk uiteen te lopen (f 70 tot f 290). De verschillende bedrijfsomstandigheden spelen hier duidelijk een rol. Onder bepaalde bedrijfsomstandigheden komen de erfelijke verschillen duidelijker naar voren. Dit betekent ook dat selectie op melkproduktie op bedrijven met goede omstandigheden meer zin heeft dan op bedrijven met gemiddeld minder goede produktieomstandigheden. Blijft nog wel de vraag hoe de verschillende milieu's bedrijfs-economisch moeten worden gezien.

De geschiktheid voor vleesproduktie van beide selectierichtingen wordt nagegaan aan de hand van proeven met stierkalveren voor de kalfsvleesproduktie. In tabel 10 zijn daarover een aantal gegevens vermeld.

Tabel 10. Enkele gegevens per dier van vleeskalveren uit de 2e generatie.

	Mel kgroep	Vleesgroep
Aantal dieren	15	17
Aanvangsgewicht (kg)	37	36
Eindgewicht (kg)	183	184
Aantal dagen	121	125
Groei per dag (gr.)	1204	1186
Voederopname (kg melkpoeder)	226	242
Beveleedheid ¹⁾	8,9	11,1
Vetbedekking ¹⁾	7,3	7,3

¹⁾ Puntensysteem 1-t/m6+ getransformeerd in 1 t/m 18



De koeien worden onder uiteenlopende omstandigheden gehouden. Op afdeling I werd een aantal jaren zelfvoeding van voordroogkuil in een sleufsilo toegepast.

Voor de kalveren uit de vleesgroep werd een hogere kg prijs verkregen door hun betere beveleedheid. Bij de melkgroep waren de voerkosten lager; de dieren konden 4 dagen eerder worden afgeleverd. De waarde van de stierkalveren uit de vleesgroep is ook na korrektie voor groeisnelheid en voerverbruik ongeveer f 20,— per dier hoger dan die van stierkalveren uit de melkgroep. Over een verschil in waarde voor vleesproductie van de vrouwelijke dieren (als uitstoot) uit de selectierichtingen is nog weinig te zeggen. In tabel 11 wordt een indruk gegeven over de ontwikkeling en het gewicht.

Tabel 11. Ontwikkeling en gewicht per dier van de 1e generatie.

Selektierichting	22 dagen		360 dagen		Na 1e afkalven	
	melk	vlees	melk	vlees	melk	vlees
Kruishoogte (cm)	75,1	74,0	112,7	110,2	125,9	124,0
Borstomvang (cm)	78,2	77,0	150,6	147,5	179,2	178,9
Beveleedheid ¹⁾	1,7	2,1	5,0	5,6	6,6	7,4
Vetbedekking ¹⁾	1,6	1,9	4,6	4,8	7,7	8,0
Gewicht (kg)	43,4	42,2	276,4	264,8	449,1	443,4

¹⁾ Puntensysteem 1- t/m6+ getransformeerd in 1 t/m 18.

Uit de cijfers blijkt dat de vrouwelijke dieren van de melkgroep iets groter zijn, minder beveleesd, en iets zwaarder zijn dan dieren uit de selektierichting voor beveleesdheid.

Nieuwe proefopzet

Sinds 1970 is de proefopzet gewijzigd. Het is nu een gezamenlijk onderzoekproject van het IVO te Zeist en het PR geworden. De nieuwe opzet heeft ten doel het effect na te gaan van een zeer scherpe selektie op melkgift in vergelijking tot een wat minder scherpe selektie op melkgift, maar dan gekombineerd met een goede beveleesdheid. Daartoe zijn de melkkoeien van de C.R. Waiboerhoeve (nu ca. 320 stuks) (ingedeeld in 4 groepen. Het inseminatieprogramma voor deze groepen wordt uitgevoerd met sperma van de volgende soorten stieren:

Groep 1: Amerikaanse zwartbonte stieren met een zeer goede melkvererving.

Groep 2: Nederlandse zwartbonte stieren met een zeer goede melkvererving.

Groep 3: Goed bespierde nederlandse zwartbonte stieren met een goede melkvererving.

Groep 4: Goed bespierde nederlandse roodbonte stieren met een goede melkvererving.

Daarbij worden gegevens geregistreerd over melkproduktie, geboorten, gezondheid, maten, gewichten, uierafwijkingen, klauwgebreken, vruchtbaarheid, redenen van afvoer, levensduur enz.

Tevens zal gepoogd worden een indruk te krijgen van de hoeveelheid voer, die deze groepen kunnen opnemen. Van de stierkalveren wordt een deel gebruikt voor de produktie van kalfsvlees en een deel voor de produktie van jong rundvlees om een indruk te krijgen van de geschiktheid van deze dieren voor de vleesproduktie.

De in de selektieproef opgenomen koeien worden gehouden onder verschillende, met het onderzoekprogramma van de C.R. Waiboerhoeve samenhangende omstandigheden. Daaruit volgt dat elke selektiegroep op zijn beurt weer zodanig over de verschillende afdelingen van de proefboerderij is verdeeld, dat ze in ongeveer gelijke mate met de verschillende bedrijfsomstandigheden worden gekonfronteerd.

11. VLEESPRODUKTIE MET STIEREN OP EEN WEIDEBEDRIJF

H. E. Harmsen.

Op het vleesveebedrijf van de C.R. Waiboerhoeve wordt reeds een aantal jaren de mogelijkheid van rundvleesproductie op een zuiver weidebedrijf met intensief graslandgebruik bestudeerd. Aanvankelijk is gestart met het weiden van ossen; het laatste jaar is overgegaan op stieren. Ten aanzien van het gewicht en de leeftijd waarbij de stieren slachtrijp moeten zijn, bestaan verschillende mogelijkheden. Daarbij kan gesteld worden, dat naarmate de dieren jonger worden afgezet de vleesproductie intensiever wordt toegepast en een hogere gemiddelde groei wordt nastreefd.

De keuze van een bepaald systeem heeft echter ook consequenties voor wat betreft het aantal dieren dat per jaar aangekocht en opgefokt moet worden, de soort dieren waarmee gewerkt kan worden en de aard van de voedermiddelen die voor de vleesproductie beschikbaar zijn. Is deze intensief dan ligt het zwaartepunt van de voeding meer bij hoogwaardig (kracht)voer, terwijl dit bij een minder snelle vleesproductie vooral ligt bij gras en van het grasland gewonnen ruwvoer.

De vleesproductie met stieren lijkt aantrekkelijk, omdat stieren niet alleen geschikt zijn voor intensieve vleesproductie maar ook omdat ze een aanzienlijk betere voederconversie hebben dan ossen en vaarzen. Verder zou uit proeven in het buitenland zijn gebleken, dat voor het verkrijgen van optimale groeieresultaten het rantsoen voor stieren niet meer dan ca. 15% ruwe celstof moet bevatten.

De verwachting is, dat door het voeren van jong, materiaal (gras en kuil) met minder krachtvoer een hogere groei kan worden verkregen, dan bij de gebruikelijke extensieve vorm van graslandgebruik.

Om enig inzicht te krijgen in de mogelijkheden die vleesproductie met stieren op basis van gras en graslandproductien biedt, is een praktijkproef met stieren opgezet waarbij in het laatste half jaar van de produktie drie verschillende systemen ten aanzien van de voeding werden toegepast.

Opzet van de proef

Van de aanwezige stieren in de leeftijd van 13 tot 15 maanden zijn de volgende 48 dieren in de proef opgenomen:

9 MRY-stieren, geboren in januari 1970, gem. gewicht 365 kg;
18 FH-stieren, geboren in februari 1970, gem. gewicht 358 kg;
21 Ch x FH-stieren, geboren in maart 1970, gem. gewicht 340 kg.

De voeding in de winterperiode voorafgaande aan de proefperiode bestond uit hooi en krachtvoer. Daarmee werd een groei verkregen van ca. 800 gram per dier per

dag. Deze stieren waren half april nog lang niet slachtrijp, zodat de eigenlijke periode van vleesproductie in de zomer viel.

Er werden 3 proefgroepen samengesteld die als volgt werden behandeld:

Groep A: 16 stieren ad libitum-voeding van voordroogkuil en 5 kg krachtvoer per dier per dag op stal.

Groep B: 16 stieren weiden zonder krachtvoer van 14 april tot 20 juli. Vanaf 20 juli ad libitum-voeding van voordroogkuil en 5 kg krachtvoer per dier per dag op stal.

Groep C: 16 stieren weiden van 14 april tot 16 oktober. Vanaf 20 juli bijvoeding met 5 kg krachtvoer per dier per dag in de weide.

De 48 dieren zijn in gelijke aantallen per ras/kruising over de drie groepen verdeeld. De stieren werden in twee keer afgeleverd en wel op 13 en 20 oktober met van elke groep steeds hetzelfde aantal dieren per keer.

Resultaten van de proef

De eigenlijke proefperiode viel door het opstallen van de stieren van groep B op 20 juli in twee perioden uiteen, nl. van 14 april tot 20 juli en van 21 juli tot 16 oktober. Tabel 12 geeft een overzicht van de gemiddelde gewichten (levend en geslacht), klassering en opbrengst van de 3 proefgroepen en van de over de proefgroepen verdeelde rassen resp. kruising.

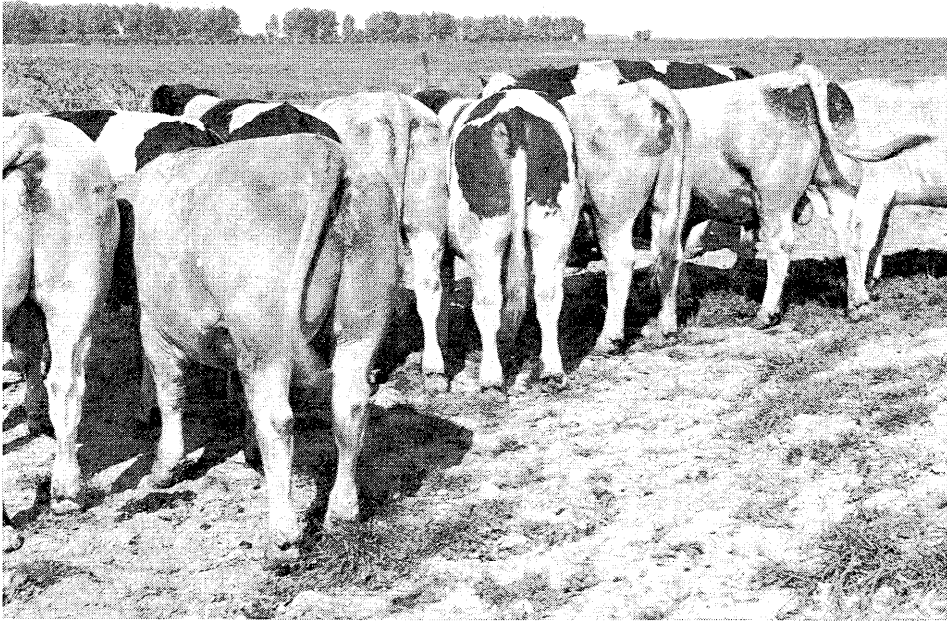
Tabel 12. Gewichten en groei in kg per dier, klassering en opbrengst gemiddeld per groep en per ras/kruising.

	A	Groep B	C	Ch x FH	Ras/kruising MRY	FH
Aantal stieren	16	16	16	21	9	18
Gewicht begin proef (14/4)	351	349	354	340	365	358
Gew. bij opstallen groep B (20/7)	441	433	432	430	448	436
Gewicht einde proef (16/10)	514	497	544	525	534	503
Geslacht gewicht	301	283	310	305	305	286
Klassering Coveco (levend)	A3	A5	A4	A3	A4	A6
Gem. aanhoudingspercentage	58,5	56,9	57,0	58,0	57,1	56,8
Ber. lev. gew. bij aanh. % van 58	519	487	534	526	525	493
Groei tijdens proefperiode	168	138	180	186	160	135
Opbrengst in guldens ¹⁾	1612	1487	1649	1645	1623	1489

¹⁾ Verkoopprijs minus provisie, vracht, verzekering.

Door de verschillende systemen van vleesproductie is alleen het levend gewicht aan het eind van de proef geen goede maatstaf voor een vergelijking van de groepen. Het eindgewicht en de groei tijdens de proef werden daarom berekend aan de hand van het geslacht gewicht en een aanhoudingspercentage van 58 voor alle groepen.

Op de resultaten van deze proef is een variantie-analyse toegepast onder de aanname, dat de stieren binnen de groep elkaar niet zodanig beïnvloed hebben, dat dit op de te analyseren variabelen invloed uitoefende. Het blijkt duidelijk, dat de stieren



Roodbonte, zwartbonte en Charolais x F.H.-stieren in de weide.

van groep C (weidestieren) het hoogste levend en geslacht gewicht behaalden. De klassering en de daarop gebaseerde prijs per kg geslacht gewicht was het hoogst bij groep A, maar de totale opbrengst was uiteindelijk toch het hoogst bij groep C. De stieren van groep B met weidegang en daarna slachtrijp maken op stal bleven t.o.v. de andere groepen ver achter in gewicht en opbrengst. Door het opstallen van de stieren trad een duidelijke groeistagnatie op. Hieruit valt af te leiden dat sterke overgangen bij de vleesproductie zoveel mogelijk moeten worden vermeden.

Bij de toepassing van de variantie-analyse werden significante verschillen gevonden ($P < 0,05$) bij de gewichtstoename (groep C hoger dan de groepen A en B), bij de geslachtgewichten (groep C hoger dan groep B) en bij de aanhoudingspercentages (groep A hoger dan de groepen B en C). Als we de rassen resp. kruising onderling vergelijken zien we, uiteraard bij eenzelfde voedingsniveau, vooral een groot verschil in gewichtstoename tussen de kruislingen (Ch x FH) en de zuivere zwartbonten (FH).

Het verschil tussen Ch x FH-en MRY-stieren is belangrijk kleiner, doch ook minder goed vergelijkbaar door het verschil in aantal en het gebruik van kleinere MRy-dieren uit de oorspronkelijke groep. De gevonden verschillen tussen Ch x FH komen goed overeen met de resultaten van het onderzoek van Bergström ¹⁾ en met de re-

1) Bergström, P. L.: Het gebruik van vleesrassen voor de rundvleesproductie. Landbouwkundig tijdschrift 83 (augustus 1971) 298 - 304.

sultaten op 4 praktijkbedrijven, waarbij de groei en de opbrengsten van Ch x FH ook belangrijk beter waren dan van de zuivere FH.

Om een duidelijk inzicht te verkrijgen in de groei van de stieren in de twee perioden van 14 april tot 20 juli en 21 juli tot 16 oktober en de individuele groei van de stieren in deze perioden wordt in tabel 13 een frequentieverdeling van de groei van de stieren weergegeven.

Tabel 13. Frequentieverdeling (aantal dieren) betreffende de groei bij de drie groepen in 2 perioden.

Periode		14 april - 20 juli			21 juli - 16 oktober		
Groep		A	B	C	A	B	C
Groei in g.d.d.	minder dan 0	—	—	—	—	2	—
	0 t/m 199	—	—	—	—	—	—
	200 t/m 399	—	—	—	—	1	—
	400 t/m 599	—	2	2	3	2	—
	600 t/m 799	2	5	6	5	2	—
	800 t/m 999	9	5	5	4	3	—
	1000 t/m 1199	5	4	3	4	6	7
	1200 t/m 1399	—	—	—	—	—	5
1400 t/m 1599	—	—	—	—	—	3	
1600 of meer	—	—	—	—	—	1	
Gem. groei in g.d.d.		934	872	803	826	722	1265

Het blijkt, dat de gemiddelde groei van de staldieren (groep A) in de eerste periode wat hoger was, doch niet significant. De groei van de groepen B en C had ongeveer gelijk moeten zijn daar de behandeling (beide groepen weiden) dezelfde was. De stieren van groep B zijn echter wat beter gegroeid (niet significant).

In de tweede periode, waarbij de dieren van groep B waren opgestald met een rantsoen als groep A, terwijl groep C naast volop weidegras van matige botanische samenstelling 5 kg krachtvoer als bijvoeding ontving, traden grote groeiverschillen op. Ondanks het najaarsgras en het algemene bezwaar, dat stieren in het grasland onrustig zijn, werd in de tweede periode bij groep C een groei verkregen van 1265 gram per dier per dag. Deze groei verschilt significant ($P < 0,05$) van de groei van de groepen A en B.

De stieren van groep B zijn in de tweede periode het minste gegroeid, maar de spreiding was groot. Er kwamen stieren voor, die na het opstallen bijna normaal doorgroeiden, maar ook stieren, die bij aflevering lager in gewicht waren dan bij het opstallen.

Voerkosten en opbrengsten

Uit het voorgaande is reeds gebleken, dat er vrij grote verschillen waren in de opbrengst van de stieren. Ook de voerkosten liepen bij de verschillende systemen nogal uiteen. Op stal is de opname aan voordroogkuil 7 keer gecontroleerd en daar-

uit is aan de hand van de kuil-analyses de ZW-opname per stier berekend. In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van de berekende voerkosten tijdens de proefperiode en het saldo opbrengst „minus voerkosten tijdens de proefperiode” per groep.

Tabel 14. Voeropname, voerkosten en opbrengst minus voerkosten tijdens de proefperiode gemiddeld per stier en per groep.

Groep	A	B	C
Opname voordroogkuil in kg ZW	498	237	—
Opname krachtvoer in kg	925	440	440
Lengte weideperiode in dagen	—	97	185
Opbrengst in guldens	1612	1487	1649
Kosten voordroogkuil à f 0,35/ZW in guldens	174	83	—
Kosten krachtvoer à f 30,—/100 kg in guldens	277	132	132
Weidegeld à f 1,25 per stier per dag in guldens	—	121	231
Saldo opbrengst minus voerkosten (voerkosten tijdens proefperiode) in guldens	1161	1151	1286

Bij een ZW-prijs voor voordroogkuil van f 0,35 per kg en de betaalde krachtvoerprijs van circa f 30,— per 100 kg komen de voerkosten voor groep A in de proefperiode op f 451 per dier. De opname aan weidegras is niet bekend. Daarom is bij groep B en C weidegeld berekend. Bij groep C is dit waarschijnlijk aan de hoge kant, omdat na 20 juli 5 kg krachtvoer werd bijgevoerd waardoor de grasopname zal zijn gedaald. De totale voerkosten in de proefperiode worden dan voor groep B f 336,— per dier en voor groep C f 363,— per dier.

Het saldo opbrengst „minus voerkosten in de proefperiode” is bij groep C door hogere opbrengsten en/of lagere voerkosten nogal wat gunstiger dan bij de groepen A en B. Het verschil tussen de groepen A en B is slechts gering. Tegenover lage opbrengsten van groep B staan ook lage voerkosten. Verder blijkt, dat de voerkosten van groep B, ofschoon voordroogkuil is verstrekt in de tweede periode, lager zijn dan die van groep C. Dit kan het gevolg zijn van het berekenen van te lage kosten voor de voordroogkuil en te hoge kosten voor het weiden. Er kan echter ook worden aangenomen, dat groep C bij de hogere groei in de tweede periode en bij een gelijke krachtvoergift als groep B meer energie uit gras zal hebben opgenomen dan werd berekend.

Nabeschuwing

Economisch bezien is het volgens de uitkomsten van deze proef belangrijk voordeliger de stieren in de zomer te weiden met bijvoeding in de tweede helft van de zomer dan de stieren op stal slachtrijp te maken.

Aan het weiden van stieren ouder dan één jaar zijn wel bezwaren verbonden zoals

het risico dat naburig vrouwelijk vee gedekt wordt en dat stieren in het land moeilijker hanteerbaar zijn dan op stal. Aan deze bezwaren kan enigszins worden tegemoet gekomen door geen vrouwelijk vee (ook geen kalveren) in de nabijheid van stieren te weiden. Verder is goede afrastering een vereiste. De kwaadaardige exemplaren (meestal goede groeiers) zal men op stal moeten houden. Het onthoornen van de stieren op een leeftijd van ca. 6 weken geldt zowel voor de stal- als voor de weidestieren.

In de zomer van 1971 waren door de mooie, hoewel iets te droge zomer de weersomstandigheden voor de stieren in het grasland gunstig. Het is daarom waardevol een volgend jaar onder liefst ongunstiger omstandigheden in een soortgelijke proef de resultaten te toetsen.

Gezien de grote verschillen in deze proef biedt het slachtrijp maken van stieren in het grasland, althans op bedrijven waar beweiding mogelijk is, wel perspectieven.

12. AFVOER EN OPSLAG VAN MEST

A. P. S. de Jong en H. R. Poelma Ing.

Op de C.R. Waiboerhoeve wordt op bijna alle afdelingen aan de bewaring van dunne mest de voorkeur gegeven, omdat dit voordelen biedt boven de bewaring van vaste mest. Dunne mest is vooral aantrekkelijk, omdat het uitmesten en het uitrijden ervan goedkoop is. Het vraagt weinig mechanische voorzieningen en weinig arbeid. Omdat bovendien op weidebedrijven vaak geen stro aanwezig is en men de mest vrij geregeld kan uitrijden ligt de keuze voor dunne mest vaak voor de hand.

Afvoer van dunne mest

Voor de mestafvoer uit ligboxenstallen zijn bij bewaring van dunne mest verschillende systemen mogelijk, nl. het gebruik van de trekkerschuif, de mechanisch getrokken schuif en de toepassing van een roostervloer. De schuiven zijn óók te gebruiken bij stromest.

Trekkerschuif

Een trekkerschuif kan het beste worden gebruikt bij een stalindeling, waarbij de dieren tijdelijk van de ene loopgang naar de andere kunnen worden gedreven. Trekkerschuiven worden daarom vooral toegepast in stallen met buitenuitloop. Dit systeem vereist rechte gangen zonder dode hoeken. De vloer dient iets af te hellen in de richting van het dwarskanaal of de kelder waarin de mest wordt geschoven. Het dwarskanaal of de kelder kan bij stallen tot 40 m lengte aan het eind liggen; bij langere stallen kan het aanbeveling verdienen ze in het midden te leggen. Om te voorkomen dat mest in de ligboxen wordt geschoven, dient de achterrand van de boxen minstens 20 cm hoog te zijn.

Het systeem is in ons land niet populair vanwege het bij het uitmesten telkens moeten openen en sluiten van deuren en tussenafscheidingsen, minder rust in de stal en het dagelijks moeten starten van de trekker.

Het systeem wordt op de C.R. Waiboerhoeve toegepast in de koeienhut op afdeling I, waar de dunne mest-methode toegepast wordt en op afdeling III, waar stromest wordt verkregen. Deze vaste mest wordt opgeslagen op een betonplaat.

Getrokken schuif

Een betere, hoewel duurdere, oplossing dan de trekkerschuif is o.a. de vouwschuif. Deze bestaat uit 2 armen, die onder het werk wijd uit staan en met de uiteinden langs de kanten van de gang glijden waardoor alle mest over de gehele breedte van de gang wordt meegenomen en afgestort in een dwarskanaal of kelder. Bij het terugtrekken vouwen de armen zich samen, zodat ze de dieren nauwelijks storen.

Bij het uitmesten gaan de dieren in de boxen of stappen over de schuif heen. Dit laatste is mogelijk, omdat de snelheid slechts 3 à 4 m. per minuut bedraagt.

De schuif is in het midden voorzien van een draaipun die op een ijzeren staaf is gelast. Deze loopt door een U-profiel in het midden van de vloer. Door dit U-profiel loopt eveneens de ketting, waarmee de schuif heen en weer wordt getrokken door middel van een aandrijfstation met een nestenschijf. Het inschakelen van de schuif kan zowel met de hand als met een tijd klok gebeuren. Het omschakelen van de bewegingsrichting gebeurt automatisch.

De situatie is het gunstigst, wanneer men twee gangen met behulp van één aandrijfstation kan reinigen. In dat geval bewegen de schuiven in tegengestelde richting. Vanzelfsprekend moet men ook bij vouwschuiven bochten, dwarsgangen en dode hoeken vermijden.

Het dwarskanaal of de pompkelder kan men bij stallen tot 40 m lengte aan het eind en bij langere stallen in het midden leggen.

In de wachtruimte voor de melkstal valt veel mest, hetgeen zou pleiten voor het maken van een dwarskanaal onder de wachtruimte. Ook een mogelijke latere uitbreiding van de stal wordt dan niet door het dwarskanaal op het eind van de stal bemoeilijkt. Legt men het dwarskanaal in het midden dan zullen boven het dwarskanaal aan weerskanten de zijkantgeleidingen worden onderbroken, waardoor de armen verder doorzwaaien en achterwaarts samenklappen. De schuif gaat dan verder in dichtgevouwen toestand door de andere stal helft. Bij terugkeer van de schuif wordt daar de mest verwijderd.

De vouwschuif heeft het voordeel, dat men geen koeien hoeft te verdrijven en geen deuren en afscheidingen tussen de groepen hoeft te openen en te sluiten. Dit is één van de redenen waarom in de voerligboxenstal op afdeling IV vouwschuiven aangebracht zijn. Een andere belangrijke reden is het feit, dat met een trekkerschuif moeilijk meer dan één keer per dag uitgemest kan worden. Met een vouwschuif kan met weinig moeite meerdere keren per dag uitgemest worden. De mestgangen blijven dan schoner en als gevolg daarvan maken de dieren de boxen minder vuil (klauwen schoner!). Om deze laatste reden is ook in de visgraatligboxenstal op afdeling I een vouwschuif aangebracht. In deze stal wordt op een kleine oppervlakte een groot aantal koeien gehuisvest. Hier leidde het eens per dag uitmesten tot een grote ophoping van mest in de loop van de dag.

Een nadeel van de vouwschuif is, dat de schuiven zich geleidelijk openen, waardoor het aanbeveling verdient de schuiven tot 3 m buiten de stal te laten doorlopen. Indien daartoe de nodige voorzorgsmaatregelen worden getroffen hoeft dit bij vorst geen problemen op te leveren.

In plaats van een ketting wordt op de Waiboerhoeve voor de aandrijving van vouwschuiven ook gebruik gemaakt van een ijzeren staaf met U-profiel. (schuifstang-systeem). Deze staaf, die voorzien is van aandrijfnokken, kan zowel in als op de vloer worden gelegd. Genoemde nokken nemen tijdens het heen en weer gaan van het U-profiel de vouwschuiven mee. We mogen verwachten, dat een ijzeren staaf met U-profiel een langere levensduur heeft dan een ketting. Hier staat een hogere

investering tegenover. Getracht wordt na te gaan of de aandrijfnokken ten aanzien van klauwbeschadiging extra risico opleveren.

Het afgelopen jaar werd in de jongvee-stal een proef genomen met een éénarmige vouwschuif. Het geleidende U-profiel kan hierbij worden weggelaten omdat de trek-ketting langs de achterrand van de boxen wordt gelegd. Bij nieuwbouw hoeft bij vrijdragende vloeren dan geen U-profiel in de vlakke betonvloer aangebracht te worden. Het opvoeren van dunne mest met behulp van een geleidegoot is mislukt, omdat teveel mest over de zijranden stroomde.

Overpompen **en** roeren

Bij toepassing van de trekkerschuif en bij de besproken getrokken schuiven is het niet mogelijk de mest omhoog te voeren. Zij moet dus worden gestort in een opslagkelder, pompkelder of in een kanaal, dat op de pompkelder is aangesloten. Vanuit deze pompkelder kan de mest worden overgepompt naar een bewaarsilo of, zoals op de Waiboerhoeve, naar een grondput.

Aangezien de mest en de gier in ligboxenstallen over een grote oppervlakte worden verspreid, treedt vrij veel verdamping op. Mede doordat ook nog vaak met zaagsel wordt gestrooid is de mest tamelijk stijf. Om de mest in het dwarskanaal en in de pompkelder voldoende vloeibaar te houden is toevoeging van een geringe hoeveelheid water veelal noodzakelijk.

Ook mogen in de mest geen voerresten voorkomen. Deze veroorzaken moeilijkheden bij het roeren, het overpompen en het uitrijden.

Het is wenselijk dat de mest vóór het overpompen naar de silo eerst enige tijd in de pompkelder wordt rondgepompt met een centrifugaalpomp, aangedreven door een trekker van ± 50 pk. Hierdoor wordt de mest beter vloeibaar, terwijl de hierin toch nog voorkomende voederresten worden verkleind.

Roeren onder roostervloeren

Bij roostervloeren treft men onder de roosters meestal een kelder aan met een bewaarcapaciteit van 2-3 maanden. Gedurende de stalperiode moet dus verschillende keren mest worden uitgereden.

In de kelders treedt gedurende de bewaring een scheiding op tussen vaste en vloeibare bestanddelen. De vaste mest komt hierbij boven drijven. Wil men de kelder leeg rijden dan is het nodig de mest vóór het uitpompen te roeren. Hiervoor moeten een aantal roosterbalken worden weggenomen en moet met een vacuümtankwagen de eerst opgezogen mest diverse keren worden teruggespoten. Dit is een onaangename en tijdrovende bezigheid, waardoor de stallucht sterk wordt verontreinigd. Verbetering is mogelijk door met een buiten de stal opgestelde pomp de mest voor het uitrijden eerst onder de roosters rond te pompen. Dit gebeurt op afdeling II.

Het rondpompen kan gebeuren met een centrifugaalpomp, welke wordt aangedreven door een trekker van minstens 50 pk. De voorkeur wordt gegeven aan het rondpompen door ingestorte pvc-leidingen. De rondpompleiding gaat onder de grond door naar de einden van de mestkanalen. Ieder mestkanaal krijgt zijn eigen aftak-

king, die met een schuif kan worden afgesloten. Het is daardoor mogelijk de inhoud van de verschillende mestkanalen afzonderlijk rond te pompen. Op de Waiboerhoeve wordt op deze wijze de mest in 3 verschillende kanalen achtereenvolgens rondgepompt.

Opslag van dunne mest

De opslagcapaciteit, die bij bewaring van dunne mest nodig is, hangt af van het aantal dieren, de dagelijkse mestproductie per dier en de bewaringsduur.

De dagelijkse mestproductie per dier wordt onder andere bepaald door het voederantsoen, het lichaamsgewicht en de hoeveelheid strooisel die wordt gebruikt.

Voor de berekening van de mestopslagcapaciteit wordt uitgegaan van gemiddeld 50 kg mest en gier per stuks grootvee per dag. Een vaars mag hierbij voor 2/3 en een pink voor 1/3 stuks grootvee worden geteld.

De tijd, dat de mest moet worden opgeslagen is onder meer afhankelijk van het scort bedrijf en de berijdbaarheid van het land gedurende de wintermaanden. In de regel moet, ook als de gehele winter door kan worden uitgereden, gestreefd worden naar een opslagcapaciteit voor tenminste 2 maanden. Bij een langere opslagperiode zijn voor de verschillende aantallen stuks grootvee en verschillende bewaringsperioden de benodigde opslagcapaciteiten weergegeven in tabel 15.

Tabel 15. Benodigde opslagcapaciteit in m³ bij verschillende aantallen stuks grootvee en verschillende bewaarperioden.

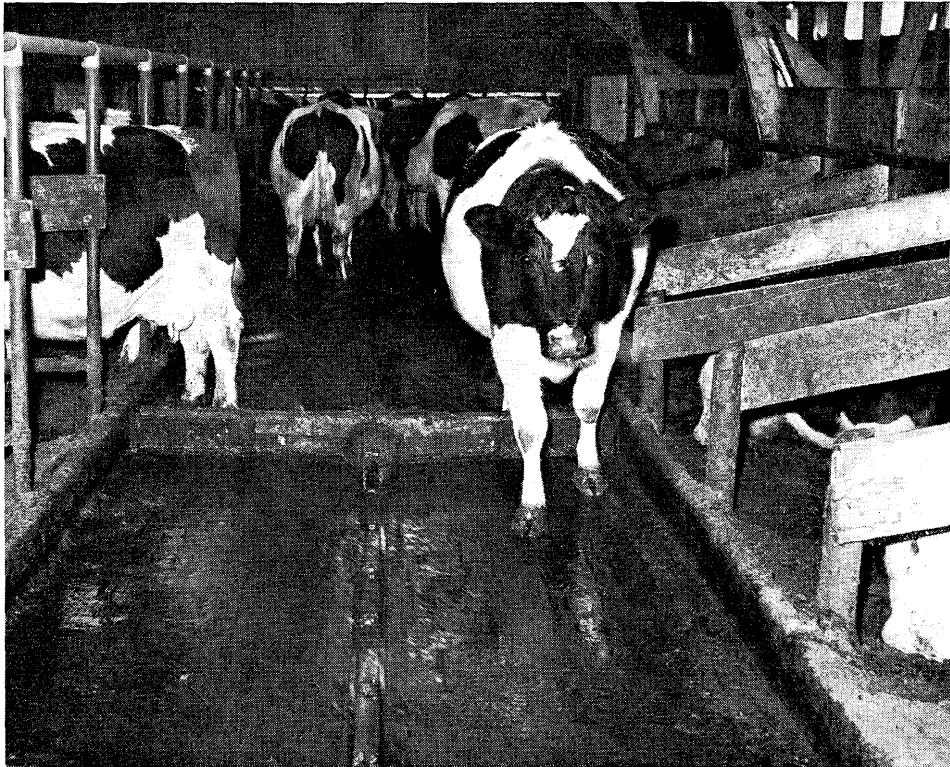
Stuks groot- vee	Opslagcapaciteit in m ³ bij een bewaarperiode van :			
	2 maanden	3 maanden	4 maanden	6 maanden
20	60	90	120	180
30	90	135	180	270
40	120	180	240	360
50	150	225	300	450
60	180	270	360	540
70	210	315	420	630
80	240	360	480	720

Bij opslag onder de roosters moet de daar aanwezige ruimte bij de bewaarperiode zijn aangepast.

In geval, dat een mestschuif wordt gebruikt, moet buiten het gebouw een mestopslagplaats worden gemaakt. Hiervoor kan een traditionele mestkelder worden gebouwd, doch voor een lange bewaringsduur vraagt deze oplossing een grote investering.

Als noodoplossing kan, zoals op de Waiboerhoeve, de mest ook in een afgedamde sloot of grondput worden opgeslagen (afdeling I). Het roeren van de mest is dan niet altijd even gemakkelijk.

Goede ervaringen werden het laatste jaar elders opgedaan met een wijze van mestopslag waarbij gebruik werd gemaakt van één ondergrondse pompput en één of meerdere bovengrondse bewaarsilo's.



Vouwschuif in de visgraatligboxenstal op afdeling I.

Economische aspecten van de mestverwerking in ligboxenstallen

De investeringen en de jaarlijkse kosten, die met het uitmesten van een melkveestal samenhangen, worden voor een tweetal plannen zowel absoluut als in verhoudingscijfers berekend. Deze berekening is weergegeven in de tabellen 16 en 16a.

Uitgegaan is van gebouwenontwerpen waarin de melkkoeien in een ligboxenstal zijn gehuisvest, terwijl het oudere jongvee elders is ondergebracht. Het aantal koeien bedraagt 40 respectievelijk 100.

Als uitmestsystemen worden een trekkerschuif, een vouwschuif en een roostervloer in beschouwing genomen, terwijl in alle gevallen van het drijfmeststelsel is uitgegaan.

Bij het trekkerschuif- en het vouwschuifstelsel wordt de mest vanuit de stal in een dwarskanaal geschoven en daarna overgepompt in een bovengrondse silo.

In alle gevallen wordt verondersteld, dat de opslagcapaciteit voor de mest voldoende moet zijn voor een periode van 3 maanden.

Voor de verschillende onderdelen worden voor de berekening van de jaarlijkse kosten de volgende percentages van de nieuwwaarde toegepast:

— roostervloeren met mestopslag, grondwerk	10%
— dwarskanaal, bovengrondse silo's	11%
— trekkerschuif, vouwschuif	20%
— pomp, mestvat	22%

Tabel 15. Investerings in guldens voor het uitmesten van een melkveestal met verschillende mestafvoersystemen en bij een veestapelgrootte van 40 resp. 100 koeien (bij verhoudingsgetallen: trekkerschuif = 100).

Systeem	Trekker- schuif	Vouw- schuif	Rooster- vloer
40 melkkoeien			
Roostervloer met kelders incl. extra grondwerk ¹⁾		—	14.300
Dwarskanaal	2.500	2.500	
Bovengrondse silo's	4.600	4.600	
Trekkerschuif	800		
Vouwschuiven		7.100	
Pomp	5.000	5.000	5.000
Mestvat	4.500	4.500	4.500
	Totaal	23.700	23.800
In verhoudingsgetallen	100	136	137
100 melkkoeien			
Roostervloer met kelders incl. extra grondwerk ¹⁾		—	37.200
Dwarskanaal	4.200	4.200	
Bovengrondse silo's	10.500	10.500	
Trekkerschuif	800		
Vouwschuiven		10.600	
Pomp	5.000	5.000	5.000
Mestvat	4.500	4.500	4.500
	Totaal	34.800	46.700
In verhoudingsgetallen	100	139	187

¹⁾ In mindering gebracht het bedrag voor de vloeren in de loopruimte bij toepassing van respectievelijk een vouwschuif of een trekkerschuif.

Tabel 16a. Jaarlijkse kosten in guldens voor het uitmesten van een melkveestal met verschillende mestafvoersystemen en bij een veestapelgrootte van 40 resp. 100 koeien (bij verhoudingsgetallen: trekkerschuif = 100).

	Trekker- schuif	Vouw- schuif	Rooster- vloer
40 melkkoeien			
Roostervloer met kelders incl. extra grondwerk	—	—	1.430
Dwarskanaal	275	275	
Bovengrondse silo's	506	506	
Trekkerschuif	160		
Vouwschuiven		1.420	
Pomp	1.100	1.100	1.100
Mestvat	990	990	990
	<hr/>		
Sub-totaal	3.031	4.291	3.520
Arbeidskosten ¹⁾	1.600	1.300	950
Trekkcrachtkosten	170	125	125
	<hr/>		
Totaal	4.801	5.716	4.595
In verhoudingsgetallen	100	119	96
<hr/>			
100 melkkoeien			
Roostervloer met kelders incl. extra-grondwerk	—	—	3.720
Dwarskanaal	462	462	
Bovengrondse silo's	1.155	1.155	
Trekkerschuif	160		
Vouwschuiven		2.120	
Pomp	1.100	1.100	1.100
Mestvat	990	990	990
	<hr/>		
Sub-totaal	3.867	5.827	5.810
Arbeidskosten ¹⁾	3.400	2.800	2.300
Trekkcrachtkosten	400	350	350
	<hr/>		
Totaal	7.667	8.977	8.460
In verhoudingsgetallen	100	117	110

¹⁾ Bij de beoordeling van de arbeidskosten moet bedacht worden, dat deze vrij sterk kunnen variëren afhankelijk van de gebouwensituatie en de arbeidsorganisatie. Bij de vouwschuif b.v. hebben de arbeidskosten vooral betrekking op controlewerkzaamheden. Wanneer gelijk met de controle nog andere productieve werkzaamheden verricht worden, dalen de arbeidskosten uiteraard.

Aan de hand van de tabellen kan het volgende worden opgemerkt :

- het trekkerschuifstelsel vraagt steeds de laagste investeringen. Aangenomen is dat de voor het uitmesten benodigde trekker reeds op het bedrijf aanwezig is.
- de hoogste investeringen zijn verbonden aan het roostervloersysteem.
- de jaarlijkse kosten zijn voor het roostervloersysteem lager dan voor het vouwschuifstelsel. Bij een productieomvang van 40 melkkoeien zijn de jaarlijkse kosten voor het roostervloersysteem zelfs lager dan voor het trekkerschuifstelsel.

Vergelijking van de gevonden cijfers dient met voorzichtigheid te geschieden, daar in de berekeningen alleen het gedeelte van investeringen en jaarlijkse kosten, dat op de mestverwerking betrekking heeft, is opgenomen. Wanneer de vrijgekomen arbeid bij de vouwschuif en de roostervloeren niet op een andere wijze in het bedrijf produktief aangewend wordt, leidt dit uiteraard niet tot lagere kosten. Op afdeling IV van de C.R. Waiboerhoeve, waar 1 man ca. 75 koeien moet verzorgen, kon de door het aanbrengen van een vouwschuif verkregen tijdwinst van een half uur per dag wel produktief worden aangewend, omdat tijdens de werking van de schuif náást de controle nog andere produktieve werkzaamheden verricht konden worden. De gevonden verschillen in verhoudingscijfers zijn dus niet maatgevend voor de verhouding tussen de totale investeringen en totale jaarlijkse kosten voor het gehele bedrijf.

13. VERREGENING EN AFBRAAK VAN DUNNE MEST

1. van Geneijgen Ing.

Perspectief biedende methoden voor de afvoer van overtollige mest zijn nog niet gevonden. Biologische afbraak van rundveemest in een beluchtingssilo is in onderzoek, maar gezien de tot nu toe opgedane ervaringen, is het zoeken naar betere en goedkopere alternatieven dringend gewenst. Mogelijk kan daarbij gebruik worden gemaakt van de zuiverende eigenschappen van de bodem. De overtollige mest zou op een beperkte oppervlakte grond kunnen worden verspreid en daar zodanig moeten worden afgebroken en verwerkt, dat eventuele schadelijke verontreinigingen van het oppervlakte- en grondwater binnen toelaatbare grenzen blijven. Ook overlast door stank en ongedierte moet daarbij worden voorkomen. Onderzoek in deze richting is thans op de C.R. Waiboerhoeve in uitvoering.

Installatie voor het versproeien van mest

In de herfst van 1970 werd een Farm-Flow installatie van Wright Rain aangelegd. De installatie bestaat uit een zelfaanzuigende monopomp met een capaciteit van 25 m³ per uur bij een opvoerhoogte van 46 m waterkolom, die door een trekker met een minimum vermogen aan de aftak-as van ca. 20 pk wordt aangedreven, een roer-inrichting, die door een 1 1/2 pk elektromotor wordt aangedreven en een zuigleiding met snijmechanisme. Verder is een Nortonput aanwezig met een capaciteit van 30 à 35 m³ per uur en een mestkelder van 30 m³ (lang 3,65 m, breed 3,65 m en diep 2,30 m).

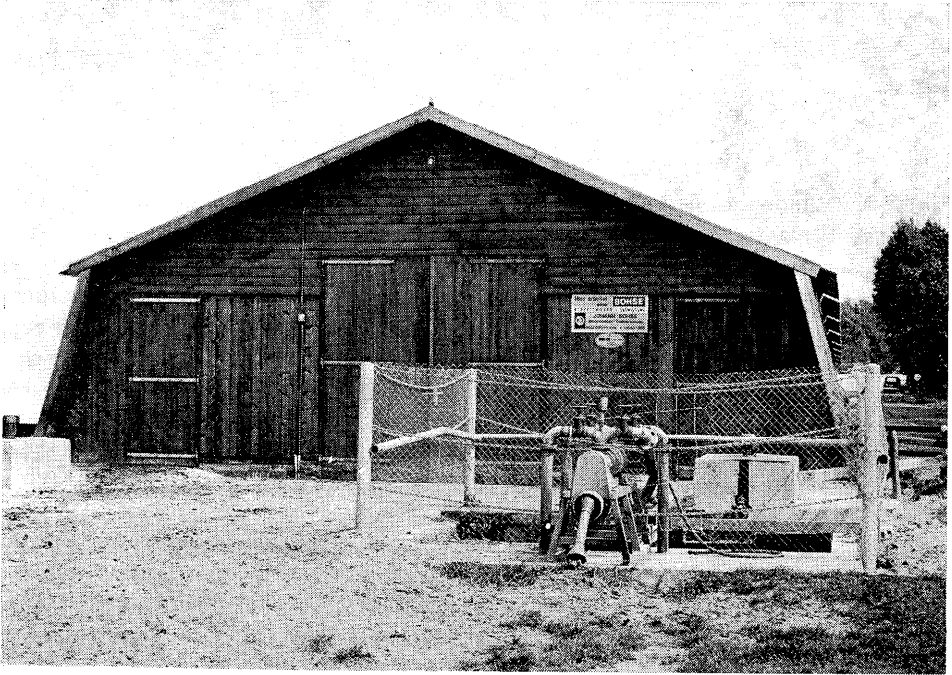
De mest wordt door een 3 duims leiding over een afstand van ca. 100 m vervoerd. Een sproeier met een rubber mondstuk, voorzien van een doorlaatopening van 13 mm, verdeelt de mest bij een druk van ca. 4 atmosfeer en een capaciteit van 15 m³ per uur over een oppervlakte van ca. 25 are. Het snijmechanisme aan de zuigleiding snijdt het in de mest aanwezige stro en de kuilvoerresten in kleine stukjes, waardoor de pomp dit materiaal verwerken kan.

De Nortonput wordt gebruikt om na het verspreiden van de mest de installatie even met schoon water door te spoelen. Verder wordt ca. 5 m³ (een laag van ca. 40 cm) water in de mestkelder gepompt, nadat deze is leeggehaald.

Opzet en uitvoering van het onderzoek

Gedurende de gehele stalperiode werd de dunne mest van 53 koeien en 16 pinken versproeid op een oppervlakte van ca. 25 are. De mest werd eens per week versproeid in een hoeveelheid van gemiddeld 24 m³.

Voor het vaststellen van eventuele grondwaterverontreiniging werden op een diepte van 60 cm monsters percolatiewater verzameld.



Mestkelder met installatie voor het verregenen van dunne mest op afdeling IV.

Aan het eind van de stalperiode werd de sproeier verplaatst en werd de helft van de „mestflat” geploegd en ingezaaid met mais. De andere helft van de „mestflat” is blijven liggen om te zien hoe de afbraak verder verloopt.

De volgende stalperiode (1971/1972) werd op dezelfde plek opnieuw een grote hoeveelheid mest toegediend.

Ervaringen

De installatie heeft technisch goed voldaan. Alleen bij vorst vereiste de installatie extra aandacht. In de stalperiode 1970/1971 werd 24 keer verregend, waarbij in totaal 456 m^3 mest en 120 m^3 toegevoegd water over ca 25 are werd verdeeld. In totaal werd 1824 m^3 mest per ha toegediend. De met de mest toegediende hoeveelheden P_2O_5 , K_2O en N (Kjeldahl) waren resp. 3600, 8300 en 8400 kg per ha. Door het feit, dat steeds verse mest werd versproeid waarin nog praktisch geen anaërobe omzettingen hadden plaats gevonden, trad er bij het versproeien van de mest geen stankontwikkeling van betekenis op. Ook bij de zich in de loop van de tijd vormende mestlaag op het land was dat niet het geval. Medio april was de mestlaag gemiddeld 15 cm dik en moeilijk begaanbaar. Op 3 juni was de mestlaag gemiddeld 9,2 cm dik met een drogestofgehalte van gemiddeld 38%. Begin september was de mestlaag voor een groot deel begroeid met gras en onkruid.

Van de totale hoeveelheid toegediende mest ad 456 m³ was op 9 september nog een volume van 124 m³ (omgerekend) over. Van de totaal met de mest toegediende hoeveelheid droge stof was op 9 september nog een meetbare hoeveelheid van 44% over. De uitslag van het grondonderzoek is in tabel 17 vermeld.

Tabel 17. Analysecijfers grondenonderzoek (a = 16-11-1970, b = 23-4-1971).

Grond- laag	P.AL		Kgeh. mg per 100 gr.		N totaal in %		NaCl in mg per 100 gr.		MgO in mg per 100 gr.	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
0-12 cm	18	31	10	91	0,12	0,11	1	44	97	157
12-24 cm	18	22	10	23	0,09	0,08	3	31	106	110
24-36 cm	13	13	9	14	0,07	0,05	3	26	104	97
36-48 cm	10	9	8	13	0,05	0,04	3	16	100	90
48-60 cm	7	9	7	9	0,04	0,04	4	12	107	76

Het P.AL cijfer is slechts weinig toegenomen en dan ook alleen nog maar in de bovenste grondlagen. Het K-gehalte is vooral in de bovenste grondlaag sterk gestegen. Opvallend is de sterke stijging van het NaCl-gehalte over de gehele bemonsterde diepte. De samenstelling van het percolatiewater is in tabel 18 vermeld. Opvallend is het hoge Cl-gehalte van het percolatiewater. De overige gehalten zijn niet hoog. Het BOD₅-cijfer kan zelfs laag worden genoemd.

Tabel 18. Samenstelling percolatiewater in mg per liter.

Bemonsteringsdata	27 januari	19 maart	27 april
BOD ₅	23	17	10
COD	288	210	344
P ₂ O ₅	1,5	1,5	0,64
K ₂ O	48,2	37,8	26,8
NH ₄	19,2	14,0	9,2
NO ₂	1,9	5,06	0,35
NO ₃	31,6	4,4	2,8
N (Kjeldahl)	18,3	18,1	12,3
Cl	320	472	568
pH	7,7	6,7	6,8

Er is geen percolatiewater verzameld op een plek waar geen mest werd verspreid. Er zijn echter wel gegevens beschikbaar van percolatiewater dat op 1,25 m diepte werd verzameld op het lysimeterstation aan de Veensteeg te Wageningen. Het betreft hier een onbegroeide en onbemeste zandgrond, waarop alleen natuurlijke neerslag viel, aangevuld met wat gietwater. De verkregen cijfers zijn in tabel 19 vermeld. Uit tabel 19 blijkt, dat ook op een onbegroeide en onbemeste grond organisch materiaal en mineralen met het percolatiewater worden afgevoerd.



Via een buisleiding wordt de mest naar het land gepompt, waar deze sproeier voor de verdeling zorgt.

Tabel 19. Samenstelling percolatiewater (in mg per liter) van een onbegroeide en onbemeste zandgrond. (a en b zijn parallellen).

Bemonsteringsdata	19/8/'69		26/8/'69		30/9/'69		17/11/'69	
	a	b	a	b	a	a	b	
BOD ₅	6	3	27	2	4	1	1	
COD	78	35	275	49	70	14	6	
P ₂ O ₅	spoor	0,37	0,13	0,04	0,07	0,04	0,04	
N (Kjeldahl)	0	1,7	1,7	spoor	—	1,3	1,5	
Cl	—	—	8	10	—	6	8	
pH	7,8	7,8	6,9	6,8	8,4	7,8	7,2	

Het gehalte aan organisch materiaal, dat het percolatiewater bevat van een perceel waarop 1824 m³ mest per ha werd toegediend, is praktisch gelijk aan dat van onbegroeide en onbemeste lysimeters; het fosfaat- en stikstofgehalte is iets hoger maar bleef in 1971 toch nog op een laag niveau. Het chloorgehalte is echter belangrijk hoger.

Op 6 mei werd de helft van het perceel, waarop 1824 m³ mest per ha was verspreid, geploegd waarna op 21 mei mais werd gezaaid. Bij het ploegen was het ds-gehalte van de mest gemiddeld 22%. Op de gedeelten waar de mestlaag 15 à 20 cm dik was, was dit aan de lage kant, gezien het feit, dat het ploegen en zaaien daar diepe sporen veroorzaakte. Ook zijn op deze plaatsen enkele planten niet opgekomen, vermoedelijk omdat het zaad daar te diep is terecht gekomen. Begin oktober is de mais geoogst bij een opbrengst aan groene massa van ruim 36 ton/ha. Het NO_x-gehalte van de mais was begin september 0,76% in de droge stof.

Investerings en kosten

De gehele installatie op de Waiboerhoeve heeft f 17.500 gekost. De jaarlijkse kosten, exclusief arbeid, zijn in tabel 20 berekend.

Tabel 20. Berekening van de jaarlijkse kosten van de mestverregeringsinstallatie in guldens

Afschrijving Nortonput en mestkelder 5% van 3500	175
Afschrijving installatie 10% van 14.000	1.400
Rente 4% van 17.500	700
Energiekosten: 45 trekkeruren à 1,60	72
600 draaiuren elektromotor à 0,11/kWh	80
Onderhoudskosten	100
	<hr/>
	2.527

De werkelijke kosten van het op deze wijze afvoeren van de mest per m³ of per gve zijn afhankelijk van het aantal gve waarvan de mest moet worden afgevoerd en van de periode gedurende welke de mest zonder nadelen op de 25 are kan worden gebracht. Gaan we van de huidige situatie op de Waiboerhoeve uit dan zijn de jaarlijkse kosten ruim f 4,— per m³ mest of ruim f 40,— per gve. Daarbij is geen rekening gehouden met de kosten van de mest-opslag bij andere systemen, die bij het versproeien praktisch nihil zijn.

De biologische afbraak van varkensmest in een beluchtingssilo kost ca. f 4,— per



Gedurende de zomer droogde de „mestflat" sterk uit.

varken per jaar en van rundvee-gier f 15,— tot f 20,— per gve per stalperiode en daarbij is de afbraak dan ook nog niet volledig en worden alle mineralen met het effluent geloosd.

Gezien tegen de achtergrond van de kosten van de biologische afbraak van varkensmest en rundvee-gier in een beluchtingssilo, is het versproeien van de overtollige rundveemest op een beperkte oppervlakte grond niet zonder perspectief. Van belang is hierbij wel de vraag in hoeverre bij toepassing gedurende langere tijd grondwaterverontreiniging van betekenis kan optreden. Als mest zonder stro of ruwvoerresten wordt versproeid kan de installatie belangrijk eenvoudiger en goedkoper zijn.

Slotbeschouwing

Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of deze methode werkelijk perspectief biedt. De op de Waiboerhoeve in 1970/1971 opgedane ervaringen zijn gunstig te noemen. De installatie heeft technisch goed voldaan.

Ondanks de toegediende hoeveelheid mest van 1824 m³ per ha trad er in 1970/1971 bij de omstandigheden op de Waiboerhoeve geen oppervlakte- en grondwaterverontreiniging op en kon ook nog een gewas snijmais worden geoogst. Aan het eind van de zomerperiode was van de in de stalperiode met de mest aangevoerde hoeveelheid droge stof nog 44% over. De op het land achtergebleven substantie zou gemakkelijk kunnen worden afgevoerd. Het zou een gewild artikel kunnen zijn voor bemesting van tuinen enz.

Gezien ook de niet al te grote wijzigingen in de chemische samenstelling van de grond is het misschien mogelijk een zodanige uitvoering van het systeem te ontwikkelen, dat schadelijke verontreinigingen van het oppervlakte- en grondwater ook op langere termijn binnen toelaatbare grenzen blijven. Een voortgezet onderzoek waarbij verschillende grondsoorten betrokken zijn zal daarop een antwoord moeten geven.

14. ARBEIDSVERBRUIK OP DE MELKVEEBEDRIJVEN VAN **DE C. R. WAIBOERHOEVE** IN **1970/1971**

1. van Geneijgen Ing.

Het streven naar een verhoging van de arbeidsproductiviteit is op de CR Waiboerhoeve een belangrijk aspect van het onderzoek. Door het toepassen en ontwikkelen van nieuwe bedrijfssystemen en nieuwe technieken wordt getracht een zo efficiënt mogelijk arbeidsverbruik te verkrijgen. Bij deze ontwikkelingen mag het uiteindelijk bedrijfseconomisch resultaat niet uit het oog worden verloren.

De registratie van het arbeidsverbruik vindt plaats door middel van tijdschrijving. Daarbij wordt nauwkeurig aantekening gehouden van het arbeidsverbruik zowel per man als per bedrijfsonderdeel. De resultaten van de tijdschrijving van 1970/1971 zullen in het kort worden weergegeven en per afdeling worden besproken. Het proefbedrijf is op uiterwaarden gelegen. Door de hoge waterstand in de Waal in mei 1970 heeft al het land van de proefboerderij enkele weken onder water gestaan. Daarbij ging de eerste snede gras vrijwel geheel verloren. De koeien moesten in die periode worden opgesteld. Deze watersnood bracht extra werk met zich mee maar daartegenover vereiste de voederwinning minder tijd. In de stalperiode zijn op enkele bedrijven als gevolg van aankoop van ruwvoer wat afwijkende rantsoenen gevoerd (afdeling II naast hooi ook aardappelvezel en bietenkuil; op afdeling III stro, grasbrok en aardappelen i.p.v. kuilvoer). Bij de beoordeling van het arbeidsverbruik moet met deze situatie rekening worden gehouden.

Arbeidsaanbod

De melkveehouderij vindt plaats op 2 éénmansbedrijven en 2 tweemansbedrijven. Deze bedrijven zijn zo opgezet dat de aanwezige arbeid zo effectief mogelijk wordt benut. Voor het verrichten van loonwerk en voor vervanging van de bedrijfsboer of zijn medewerker bij vakantie, ziekte en in de weekeinden is een loonwerkgroep aanwezig. In principe mag, afgezien van loonwerk, op de éénmansbedrijven geen 2 man en op de tweemansbedrijven geen 3 man tegelijk werkzaam zijn.

De bedrijfsboeren en medewerkers werken volgens een werkrooster waarin een gemiddelde arbeidstijd van $42\frac{1}{2}$ uur per week is opgenomen. In het voorjaar en in de zomer is de voorgeschreven arbeidstijd per week langer dan in de winter. In erg drukke perioden kunnen overuren worden gemaakt.

In de weekeinden wordt ook op de tweemansbedrijven het werk door één man uitgevoerd. Ook het melken gebeurt altijd door één man.

Hoofdzakelijk bij de voederwinning en bij het uitrijden van de mest wordt in bepaalde gevallen de loonwerkgroep ingeschakeld. Op elk bedrijf wordt volgens een duidelijk gesteld plan gewerkt.



Op afdeling I helpt een daarvoor afgerichte hond bij het ophalen van de koeien voor het melken.

Arbeidsverbruik

Afdeling I

Tweemansbedrijf met loonwerk. Ruim 41 ha grasland en gemiddeld 70,2 melkkoeien + jongvee. Een visgraatligboxenstal met binnenvoeding en een koeienhut met buitenvoeding. Voeding van voordroogkuil onder plastic aan een zweedsvoerhek. Kalveropfok bij zoogkoeien. Dubbele open driestandsdoorloopmelkstal met Perfection-melkmachine en 6 apparaten, Mestafvoer met trekker en schuif in open mestput. Pinken in aparte ligboxenstal.

Het totale arbeidsverbruik in 1970/1971 per bedrijfsonderdeel en geplitst naar weiden en stalperiode is in tabel 21 vermeld. Daarbij is tevens het totale arbeidsverbruik per koe weergegeven.

Tabel 21. Arbeidsverbruik in man-uren 1970/1971. Afdeling I.

	Weide- periode	Stal- periode	Totaal	Per koe
Melken	588	531	1119	16
Bijkomend werk melken	389	292	681	10
Voeren en veeverzorging	387	1051	1438	20
Bemesting	106	64	170	
Graslandverzorging	97	22	119	2
Voedetwining	106	36	142	2
Algemeen	187	191	378	5
Totaal	1860	2187	4047	58

Het totale arbeidsverbruik per koe is laag. Van het totale arbeidsverbruik werd 28% besteed aan melken, 17% aan bijkomend werk rond het melken en 36% aan voeren en veeverzorging. Dit laatste bedrijfsonderdeel nam verhoudingsgewijs de meeste tijd in beslag. Ook het bijkomende werk bij het melken dat o.a. omvat het ophalen van de koeien en het schoonmaken van melkgerei en melkstal kostte nogal wat tijd. **Voor de voederwinning werden ook** in de stalperiode man-uren genoteerd. Dit betrof werkzaamheden in verband met transport en opslag van aangekocht ruwvoer. Door de watersnood in mei 1970 kon er op het eigen bedrijf onvoldoende ruwvoer worden gewonnen. Mede daardoor is dan ook het aantal manuren, besteed aan de voederwinning, in vergelijking met andere jaren aan de lage kant. Hetzelfde geldt voor de andere afdelingen. De algemene werkzaamheden bestaan hoofdzakelijk uit onderhoudswerk aan erf, gebouwen en werktuigen.

Afdeling II

Tweemansbedrijf zonder loonwerk. Ruim 37 ha grasland en gemiddeld 74,5 melk-koeien + jongvee. Een voerligboxenstal + roostervloer met voerband en gemechaniseerde hooiberg en een ligboxenstal + roostervloer met hooivoeding via een ruif tegen de hooiberg; voeding van suikerbietenkoppen en -blad aan een zweeds voerhek.

In de voerligboxenstal werd naast hooi ook aardappelvezel gevoerd op de voerband. Kalveropfok in éénlingboxen in een geconditioneerde stal. Dubbele vijfstands visgraatmelkstal met 10 apparaten en melkstroommeters. Drijfmest in kelder. Pinken in aparte ligboxenstal.

In tabel 22 is het arbeidsverbruik in 1970/1971 weergegeven.

Tabel 22. Arbeidsverbruik in man-uren 1970/1971. Afdeling II.

	Weide- periode	Stal- periode	Totaal	Per koe
Melken	587	571	1158	15
Bijkomend werk melken	339	291	630	8
Voeren en veeverzorging	539	943	1482	20
Bemesting	128	162	290	4
Graslandverzorging	89	26	115	2
Voederwinning	204	52	256	3
Algemeen	273	215	488	7
Totaal	2159	2260	4419	59

Ook op dit bedrijf is een laag arbeidsverbruik per koe verkregen. Van het totale arbeidsverbruik werd 26% besteed aan melken, 14% aan bijkomend werk rond het melken en 34% aan voeren en veeverzorging.

Het totale arbeidsverbruik was bijna 400 man-uren hoger dan op afdeling I; er werden 4 koeien meer gehouden.

In de dubbele vijfstands visgraatmelkstal waar met 10 apparaten werd gemolken was



Melken in een dubbele vijfstands visgraatmelkstal. Er werd een capaciteit van 50 tot 60 koeien per man-uur bereikt. In 1971 is de melkstal met 4 standen vergroot.

het arbeidsverbruik per koe bij het melken slechts weinig lager dan op afdeling I, waar in de gegeven situatie efficiënt werd gemolken met de Perfection-melkmachine en 6 apparaten. Het reinigen van het melkgerei enz. vereiste per koe echter minder tijd. Het arbeidsverbruik voor voeren en veeverzorging per koe was gelijk aan dat op afdeling I. In de voerligboxenstal werd via de voerband naast hooi ook aardappelvezel gevoerd. Het arbeidsverbruik voor voeren en veeverzorging werd niet afzonderlijk per stal genoteerd.

Afdeling III

Eénmansbedrijf met loonwerk. Ruim 17 ha grasland en gemiddeld 35 melkkoeien + jongvee. Ligboxenstal, zweeds voerhek, melkstal enz. ondergebracht in 2 nissenhutten. Voeding van stro, aardappelen en grasbros. Bij het voeren werd met trekker en wagen over de voergang gereden. Het voer werd in handwerk achter het voerhek gebracht. Kalveropfok in groepsboxen. Dubbele gesloten tweestands doorloopmelkstal. In de weideperiode werd in een doorloopmelkwagen in het land gemolken. Afvoer van ruige mest met trekker en schuif. Pinken in enkele hollandsse stal. Het arbeidsverbruik per bedrijfsonderdeel en per koe in 1970/1971 is in tabel 23 vermeld.

Het totale arbeidsverbruik per koe ligt belangrijk hoger dan op de tweemansbedrijven, maar voor een éénmansbedrijf toch op een redelijk niveau. Van het totale arbeidsverbruik werd 27% besteed aan melken, 26% aan bijkomend werk rond het melken en 28% aan voeren en veeverzorging. Opvallend is dat aan deze 3 bedrijfsonderdelen praktisch evenveel tijd werd besteed. De tijd die aan bijkomend werk

Tabel 23. Arbeidsverbruik in man-uren 1970/1971. Afdeling III.

	Weide- periode	Stal- periode	Totaal	Per koe
Melken	409	400	809	23
Bijkomend werk melken	445	322	767	22
Voeren en veeverzorging	273	576	849	24
Bemesting	79	11	90	3
Graslandverzorging	82	49	131	4
Voederwinning	119	3	122	3
Algemeen	165	52	217	6
Totaal	1572	1413	2985	85

rond het melken werd besteed is aan de hoge kant. Dit is echter een gevolg van het feit dat in de weideperiode in een doorloopmelkwagen in het land werd gemolken, waarbij ook extra tijd besteed moest worden aan het schoonmaken van de weidemel ktank.

In vergelijking met de tweemansbedrijven is er per koe gemiddeld 20% meer tijd besteed aan voeren en veeverzorging. In hoeverre dat samenhangt met het voersysteem is moeilijk te zeggen. Daarbij werd ook het jongvee verzorgd dat op een enkele hollandse stal was ondergebracht.

Afdeling IV

Eénmansbedrijf. Enig loonwerk. Ruim 17 ha grasland en gemiddeld 41,7 melkkoaien + jongvee. In de periode 1970/1971 vond er een omschakeling in het bedrijfsstelsel plaats waarbij de plannen werden gebaseerd op het houden van 4 koaien per ha en in de stalperiode een ruwvoerrantsoen van 5 kg droge stof. Het aantal koaien werd reeds uitgebreid van 35 in de zomer naar 55 in de winter. Voerligboxen-stal met melkstal in het midden. Voeding van hooi en krachtvoer via de voergang. Gedurende de weideperiode werd gemolken in een dubbele gesloten tweestands doorloopmelkstal en gedurende de stalperiode in een dubbele vierstands visgraatmelkstal met 8 apparaten en containers voor melkcontrôle. Het grootste deel van het krachtvoer werd in de voergoot verstrekt. Produktiegroepen. Kalveropfok in éénlingboxen en groepsboxen met kunstspeen. Afvoer van dunne mest met trekker en schuif in mestput. Mest verregen.

Per bedrijfsonderdeel is in tabel 24 voor de weide- en stalperiode en per koe het totale arbeidsverbruik in 1970/1971 vermeld.

Tabel 24. Arbeidsverbruik in man-uren 1970/1971. Afdeling IV.

	Weide- periode	Stal- periode	Totaal	Per koe
Melken	419	477	896	21
Bijkomend werk melken	359	335	694	17
Voeren en veeverzorging	309	850	1159	28
Bemesting	52	44	96	2
Graslandverzorging	44	10	54	1
Voederwinning	99	0	99	3
Algemeen	100	139	239	6
Totaal	1382	1855	3237	78

Het totale arbeidsverbruik was ca. 250 man-uren hoger dan op afd. III, maar door het groter aantal koeien was het totale arbeidsverbruik per koe wel lager.

Van het totale arbeidsverbruik werd 28% besteed aan melken, 21% aan bijkomend werk rond het melken en 36% aan voeren en veeverzorging.

Evenals op afdeling III is de tijd besteed aan het bijkomend werk rond het melken aan de hoge kant. Ook aan voeren en veeverzorging werd vrij veel tijd besteed. Daarbij spelen echter het voersysteem en de geformeerde produktiegroepen een grote rol, alsmede het feit dat de werkzaamheden in een nieuw type stal werden verricht.

Door de omschakeling van bedrijfssystemen in de periode 1970/1971 geeft het geregistreerde arbeidsverbruik echter nog geen indruk van de werkelijke arbeidsbehoefte van het nieuwe systeem.

Slotbeschouwing

Het via de tijdschrijving geregistreerde arbeidsverbruik op de verschillende melkveehouderijbedrijven op de C.R. Waiboerhoeve in 1970/1971 geeft naast een inzicht in het totale arbeidsverbruik bij de verschillende bedrijfssystemen tevens een indruk van het arbeidsverbruik van de diverse bedrijfsonderdelen. Via het berekende arbeidsverbruik per koe kan tot een beoordeling van de arbeidsproductiviteit worden gekomen. Bij de beoordeling van het totale arbeidsverbruik, moet rekening gehouden worden met de overstroming van het grasland in mei 1970 en de daardoor in de knel gekomen beweiding en voederwinning.

De koeien hebben in mei een aantal weken op stal gestaan en de eerste snede ging praktisch geheel verloren. Daardoor moest in de winterperiode in de meeste gevallen een ruwvoerrantsoen worden verstrekt dat niet geheel uit hooi en/of voordroogkuil bestond zoals dat normaal wel het geval is.

Op de tweemansbedrijven is het arbeidsverbruik per koe laag, maar ook op de éénmansbedrijven is het nog goed. Op de éénmansbedrijven zou het arbeidsverbruik per koe vermoedelijk nog wel te verlagen zijn omdat daar nog vrij veel tijd besteed werd aan bijkomend werk rond het melken en aan voeren en veeverzorging. Daarnaast werd echter in verband met de watersnood minder tijd besteed aan de voederwinning.

Gerekend met een werkweek volgens rooster van 42½ uur en een vakantie van 3 weken kan het totale arbeidsaanbod worden gesteld op ca. 2100 uren per man per jaar. Naar deze maatstaf gerekend was het aantal volwaardige arbeidskrachten op de afdelingen I t/m IV in 1970/1971 respectievelijk 1,9, 2,1, 1,4, en 1,5. De benaming éénmansbedrijf is in zoverre juist dat er afgezien van loonwerk nooit meer dan 1 man tegelijk op het bedrijf werkzaam is. In de vakantie en in de weekeinden moet het werk ook doorgaan en daarom is het aantal volwaardige arbeidskrachten op een goed geleid éénmansbedrijf altijd groter dan één.

15. BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK OP DE MELKVEEBEDRIJVEN VAN DE C.R. WAIBOERHOEVE

M. H. Douna Ing.

Op de C.R. Waiboerhoeve worden een aantal bedrijfssystemen op hun bruikbaarheid voor de praktijk onderzocht. Door het LEI worden van de te onderzoeken bedrijfssystemen begrotingen opgesteld van de kosten en de opbrengsten per bedrijf. Bij het toetsen van de begrotingen wordt getracht de oorzaken van eventuele verschillen tussen de begrote en de in werkelijkheid verkregen resultaten vast te stellen. Deze verschillen kunnen van toevallige aard zijn bijv. als gevolg van abnormale weersomstandigheden of niet verwachte prijsontwikkelingen. Hogere zowel als lagere resultaten kunnen aanleiding geven de begroting te herzien. Als lagere resultaten het gevolg zijn van minder juiste bedrijfsbeslissingen, dan wordt getracht het nemen van dezelfde minder juiste beslissingen in de toekomst te voorkomen.

Om het bedrijfsbeheer zonodig tijdig te kunnen wijzigen, is het noodzakelijk dat de resultaten snel beschikbaar komen. Bestudering van resultaten en begroting van een heel boekjaar is daarvoor niet het meest geschikt. Op het moment, dat afwijkingen van de in een bepaald boekjaar behaalde resultaten kunnen worden vastgesteld, is immers het volgende boekjaar al weer voor een deel verstreken.

Om over en voor het bedrijfsbeheer sneller informatie te kunnen geven, zijn budgettering van kosten en opbrengsten nodig voor bv. een kwartaal of vier maanden. Komt het bedrijfseconomische resultaat direct na het verstrijken van een drie of viermaandelijke periode beschikbaar, dan kan een snelle analyse van de afwijkingen met de begroting voor de nodige informatie zorgen. Deze vorm van begrotingsonderzoek moet evenwel nog worden ontwikkeld.

Als besloten wordt tot de opzet van een nieuw bedrijfssysteem kan een lineaire programmering ¹⁾ worden uitgevoerd om tot een benadering van het optimale bedrijfsplan te komen. Met de resultaten van de berekeningen kan dan bij de keuze van de definitieve bedrijfsopzet rekening worden gehouden.

Uitgevoerde begrotingen

Het bedrijfseconomisch onderzoek is vooral gericht op de afdelingen III en IV. Op deze afdelingen is een nieuw bedrijfsplan of bedrijfssysteem geïntroduceerd. Omdat daarvan nog geen resultaten beschikbaar zijn, zullen in het volgende alleen de begrotingen worden behandeld.

Afdeling III is een bedrijf met zomerstalvoeding van voordroogkuil. De koeien wor-

¹⁾ Lineaire programmering is een berekeningsmethode die wordt toegepast bij het zoeken naar het bedrijfsplan dat bij de gegeven uitgangspunten het meest gunstige resultaat oplevert.

den zomer en winter op stal gehouden in een nissenhut met ligboxen. Het ruwvoer-rantsoen wordt aangevuld met krachtvoer.

Afdeling IV is een bedrijf met een veebezetting van 4 koeien per ha, zodat er weinig gras voor de winning van ruwvoer beschikbaar is. In de stalperiode wordt een ruwvoerrantsoen verstrekt van 5 kg droge stof per dier per dag. Tijdens de weideperiode worden de koeien 's nachts in de ligboxenstal opgesteld en bijgevoerd met krachtvoer.

Beide bedrijfssystemen zijn opgezet voor een éénmansbedrijf met inschakeling van de loonwerker bij de voederwinning. Bij de beoordeling van de begrotingen moet er rekening mee worden gehouden dat alleen voor de opzet van het bedrijfsplan van afdeling IV een lineaire programmering is uitgevoerd. De resultaten van de lineaire programmering waren zodanig dat het beoogde bedrijfssysteem wel perspectief bood. Voor afdeling III is een begroting opgesteld van een reeds gekozen bedrijfsplan.

Zomerstalvoeding met voordroogkuil

In de praktijk is een aantal bedrijven dat zomerstalvoeding toepast. In de meeste gevallen wordt zomerstalvoeding toegepast vanwege een ongunstige verkaveling, maar ook bij een te kleine bedrijfsoppervlakte wordt er wel eens toe overgegaan. In het algemeen wordt bij deze opzet in de zomer vers gras gevoerd, maar in sommige gevallen wordt ook wel voordroogkuil verstrekt. Bij het voeren van voordroogkuil hoeft niet elke dag gemaaid te worden. Dit wordt dan als een voordeel beschouwd ten opzichte van het voeren van vers gras. Het kuilen zelf vraagt echter veel meer arbeid dan het dagelijks maaien van vers gras, terwijl ook de verliezen aan ds en ZW bij kuilvoer groter zijn dan bij vers gras.

Doordat zowel zomerstalvoeding van vers gras als van voordroogkuil veel arbeid vraagt zijn de bewerkingskosten naar verhouding hoog. Ook de voerkosten zijn hoger dan op bedrijven met een vergelijkbare veebezetting en weidegang omdat in de weideperiode meer krachtvoer wordt bijgevoerd.

Op het eenmansbedrijf afdeling III wordt zomerstalvoeding met voordroogkuil toegepast. Het begrote bedrijfsplan voor afdeling III is in tabel 25 vermeld.

Tabel 25 Bedrijfsplan van afdeling III volgens begroting.

Oppervlakte grasland in ha	17,80
Aantal melkkoeien	45
Melkkoeien per ha	2,53
Kg N per ha	350
% te maaien voor voordroogkuil ¹⁾	350
Kg melk per koe	5100
% vet	4
Kg krachtvoer per koe ¹⁾	2567
Aantal werkuren	3300
Melkmethode	P ₁ A ₄ (doorloopmelkstal)
Aantal gve Jongvee ²⁾	11,70

¹⁾ Voederbehoefte zomer en winter.

²⁾ Het jongvee weidt 's zomers in Oost Flevoland en daarvoor wordt weidegeld berekend.

De gemiddelde melkproductie waarmee gerekend kan worden ligt op een goed niveau. De hoeveelheid krachtvoer per koe is hoog. Bij dit systeem wordt ook in de zomerperiode het ruwvoerrantsoen aangevuld met krachtvoer tot de CVB-normen. De begroting van de bedrijfsresultaten van afdeling III is in tabel 26 vermeld.

Tabel 26. Begroting van de bedrijfsresultaten van afdeling III in guldens.

	Per bedrijf	Per koe
Opbrengsten :		
melk	90675	2015
omzet en aanwas	22500	500
totaal	113175	2515
Kosten :		
veevoer	46775	1039
meststoffen	6500	144
bewerking	38810	862
grond	3115	69
gebouwen	5000	111
overige kosten	12900	287
totaal	113100	2513
Netto-overschot	75	2
Arbeidsinkomen	23115	514

Bij een melkprijs van *f* 39,50 en een krachtvoerprijs van *f* 34,— per 100 kg. is het netto-overschot slechts *f* 75,-. Bij een krachtvoerprijs van *f* 30,— per 100 kg stijgt het netto-overschot met $\pm f$ 4600,—.

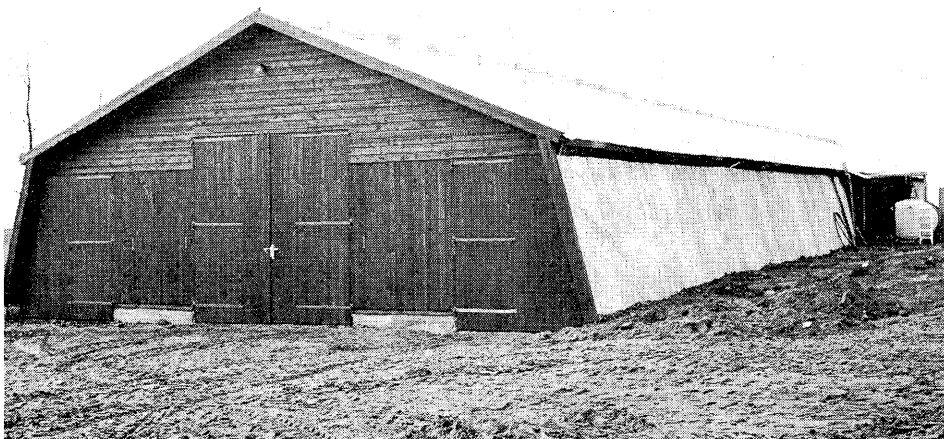
Uit de begroting wordt de indruk verkregen, dat door het hoge krachtvoerconsumptie van 2567 kg per koe het netto-overschot niet hoog kan zijn. De prijs van het krachtvoer beïnvloedt het netto-overschot echter vrij sterk.

Een veebezetting van 4 koeien per ha.

Bij de huidige ontwikkeling naar grotere bedrijfseenheden wordt op bedrijven met een te geringe oppervlakte grond de veebezetting per ha soms sterk opgevoerd. Daarbij neemt het aantal koeien zowel per man, per ha als per bedrijf sterk toe. Het weidegras wordt voor een groot deel bestemd voor beweiding in de zomer. Voor de stalperiode kan dan slechts een geringe hoeveelheid ruwvoer worden gewonnen. Een groot deel van het voederrantsoen moet worden aangekocht.

Voor het éénmansbedrijf afdeling IV werd aan een bedrijfsplan gedacht, waarbij 4 koeien per ha. zouden worden gehouden op een oppervlakte van ca. 20 ha. Bij de planning werd ervan uitgegaan dat de loonwerker bij de voederwinning zou worden ingeschakeld. Om steeds over goed weidegras te kunnen beschikken, moet het grasland, indien nodig worden gebloot.

In de weideperiode moeten de koeien 's nachts worden opgesteld en worden bijge-



Ongeïsoleerde voerligboxenstal van golfplaten voor 80 koeien op afdeling IV. De melktank staat buiten. De mest wordt verregend.

voerd met gemiddeld 2,5 kg krachtvoer per dier per dag. Door het 's nachts opstallen wordt het land ook minder bevuild, waardoor de ZW-opbrengst van het grasland wordt verhoogd.

Het ruwvoerrantsoen voor de winterperiode moest gemiddeld 5 kg ds per gve per dag uit voordroogkuil zijn. Hiervan zou eventueel een bepaalde hoeveelheid aangekocht kunnen worden. Het krachtvoer moest in de voergoot kunnen worden verstrekt en daarom moesten de koeien in productiegroepen ingedeeld kunnen worden. Het jongvee zou in de zomerperiode eventueel uitgeschaard kunnen worden.

Voor het maken van een gefundeerd bedrijfsplan werd een lineaire programmering uitgevoerd, waarbij het arbeidsaanbod beperkt was tot 3000 manuren. In tabel 27 zijn enkele bedrijfsplannen vermeld die via de lineaire programmering werden verkregen, alsmede het begrote bedrijfsplan op basis van de via de lineaire programmering verkregen resultaten.

Bij het plan waarbij 5 kg ds per gve per staldag aan eigen ruwvoer moet worden gewonnen kunnen 50 melkkoeien worden gehouden. Daarbij is uitgegaan van een netto graslandproductie van 4650 kg ZW per ha. Bij dit bedrijfsplan is de beschikbare arbeid niet volledig benut. Wordt echter maar 2 kg ds per gve per staldag aan ruwvoer van het eigen bedrijf gewonnen, dan kunnen bij dezelfde oppervlakte 66 melkkoeien worden gehouden. Ook dan is echter nog niet alle beschikbare arbeid benut. Op het moment dat de programmering werd uitgevoerd was de bedrijfsoppervlakte 20,90 ha. Deze werd later verminderd tot 17,50 ha.

Tabel 27. Begrote bedrijfsplannen voor afdeling IV.

	Bedrijfsplannen lineaire programmering		Gekozen plan voor 1971/1972
	5 kg ds uit ruw- voer van eigen bedrijf	2 kg ds uit ruwvoer van eigen bedrijf	3 kg ds uit ruw- voer van eigen bedrijf
Oppervlakte grasland in ha	20,9	20,9	17,5
Aantal gve	63,1	82,6	88,2
Aantal melkkoeien	50,5	66,1	75,0
Gve per ha	3,02	3,95	5,00
Melkkoeien per ha	2,42	3,16	4,21
Kg N per ha	375	375	350
% te maaien:	59,1	31,0	80,0
Kg melk per koe	4500	4500	4500
Vetgehalte in %	4	4	4
Kg weidebrok per koe	450	675	420
Kg A brok per koe	1554	1560	1759
Aankoop ruwvoer (kg ZW per koe)		284	196
Arbeidsaanbod in m.u.	3000	3000	3000
Arbeidsverbruik in m.u.	2460	2735	3000
Melkmethode	P ₁ A ₈	P ₁ A ₈	P ₁ A ₈

Bij het gekozen plan is er rekening mee gehouden dat het jongvee in de zomerperiode wordt uitgeschaard. Bij deze bedrijfsopzet is een kleinere oppervlakte grasland aanwezig en worden meer koeien per man en per ha. gehouden dan de lineaire programmering aangeeft. Dat desondanks het percentage gemaaid grasland van 80% aanmerkelijk hoger is dan in de lineaire programmering is aangenomen, moet worden toegeschreven aan de gunstige groeiomstandigheden in mei 1971. Op het moment dat de begroting werd gemaakt, was de voederwinning voor dat jaar al voor een groot deel gerealiseerd. Het is niet waarschijnlijk dat het percentage gemaaid grasland bij deze veebezetting normaliter zo hoog zal liggen. Bij de beoordeling van de resultaten moet daarmee wel rekening worden gehouden.

De beschikbare arbeid wordt bij de begroting van het gekozen plan volledig verbruikt. De bedrijfsresultaten van de begrote plannen zijn in tabel 28 vermeld.

Het arbeidsinkomen ligt bij alle plannen op een goed niveau. Naarmate het aantal koeien per bedrijf toeneemt, wordt het arbeidsinkomen hoger. Dit is het gevolg van een daling van de vaste kosten per koe. De verwachting is dat de gekozen bedrijfsopzet wel perspectieven biedt. Bij een ruwvoerrantsoen van 5 kg droge stof per dier per dag zal echter zeer deskundig gevoerd moeten worden om de koeien gezond en op productie te houden.

Bij overschakeling op dit bedrijfssysteem zullen zich ongetwijfeld aanpassingsmoeilijkheden voordoen. Of deze problemen in technisch opzicht opgelost kunnen worden moet nog afgewacht worden.

Tabel 28. Begrote bedrijfsresultaten voor afdeling IV in gulden.

	Resultaten				Begroting	
	lineaire		programmering		gekozen plan ¹ 71/72	
	5 kg ds uit ruwvoer van eigen bedrijf		2 kg ds uit ruwvoer van eigen bedrijf		3 kg ds uit ruwvoer van eigen bedrijf	
	per bedrijf	per koe	per bedrijf	per koe	per bedrijf	per koe
Opbrengsten :						
melk	89764	1778	117493	1778	133313	1778
omzet en aanwas	25250	500	33050	500	30000	400
Totaal	115014	2278	150543	2278	163313	2178
Variabele kosten :						
krachtvoer	33936	672	49311	746	54900	732
kalveropfok	3030	60	3966	60	3750	50
ruwvoer en strooisel	1515	30	9518	144	8100	108
weidegeld	—	—	—	—	3525	47
kunstmest	6531	129	6531	99	6125	82
loonwerk	3705	73	1941	29	2000	27
overige kosten	10858	225	14873	225	16125	215
Totaal	59575	1180	86140	1303	94525	1260
Vaste kosten :						
werktuigkosten	11550	229	11550	175	11550	154
mestverwerking ¹⁾	3000	59	3000	45	3000	40
grond	3658	72	3658	55	3063	41
gebouwen	9465	187	11564	175	11907	159
algemene kosten	4500	89	4500	68	4500	60
Totaal	32173	637	34272	518	34020	454
Arbeidsinkomen	23266	461	30131	456	34768	464

¹⁾ De mest wordt op een kleine oppervlakte verregend. Zie hoofdstuk 13.