



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

**Grote melkveebedrijven
in Canada
en de Verenigde Staten**

Verslag van een studiereis in 1974

ARCHIEF

Ir. P. J. M. Snijders

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

GROTE MELKVEEBEDRIJVEN
IN CANADA EN DE VERENIGDE STATEN

Verslag van een studiereis in 1974

Ir. P. J. M. Snijders

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
I INLEIDING	5
II BEZOCHTE INSTELLINGEN EN BEDRIJVEN	6
III MELKVEEHOUDERIJ IN CANADA EN DE VERENIGDE STATEN	7
1. Klimaat	7
2. Stalvoeding	7
3. Kleine bedrijven en zoogkoeien	9
IV ONTWIKKELINGEN IN DE MELKVEEHOUDERIJ IN DE V. S.	10
V GEBOUWEN EN VOEDEROPSLAG	12
1. Bestaande situatie	12
2. Stallen zonder voergang	12
3. Mestafvoer met stromend water	13
4. Welk strooisel verdient de voorkeur?	13
5. Minimum huisvestingseisen	13
6. Voeropslag	14
VI MESTVERWERKING	17
1. Bestaande situatie	17
2. Scheiding van mest in silo's	18
3. Mest als veevoer	18
VII VOEDERWINNING EN KONSERVERING	20
1. Onderzoek	20
2. Verschillende manieren van inkuilen	21
VIII VOEDING	23
1. Ruwvoer	23
2. Krachtvoer vóór het afkalven	23
3. Eiwitvoeding	25
4. Kompleet voer	26
IX VEEVERBETERING	29
1. Veeverbeteringsorganisaties	29
2. K. I. -verenigingen	29
3. Informatie van de DHIA	30
4. Fokkerij	31
5. Vruchtbaarheid	33
6. Vaststellen van tochtigheid	34
7. Onderzoek	34

	Pag.
X MELKWINNING	37
1. Melkstallen .	37
2. Uiergezondheid	39
XI KALVEROPFOK	41
1. Kalversterfte	41
2. Onderzoek	41
3. Huisvesting van kalveren	41
4. Enkele kalverziekten	42
XII SAMENVATTING/SUMMARY	43
XIII LITERATUURLIJST	47
Lijst van tabellen	49
Lijst van figuren	49
Bijlagen 1 t/m 5A	

I INLEIDING

In de periode 21 april - 25 mei 1974 werd een studiebezoek gebracht aan Canada en de Verenigde Staten. Het doel van deze reis was in het bijzonder het zich op de hoogte stellen van de problematiek van de grote melkveehouderijbedrijven (60-200 melkkoeien), speciaal ten aanzien van het voeren, de gezondheidszorg en het bedrijfsbeheer, en na te gaan op welke wijze het onderzoek in Canada en de V.S. deze problemen begeleidt en/of oplost.

Daartoe werden bezoeken gebracht aan een negental universiteiten en onderzoekinstellingen in het zuidoosten van Canada, het noordoosten van de Verenigde Staten en in de staat Californië. Op deze instellingen werd gesproken met een aantal onderzoekers en voorlichters *) en werden zonodig kontakten gelegd voor een of meer bedrijfsbezoeken in de omgeving. In het hiernavolgende verslag zijn een aantal indrukken, feiten en ervaringen vermeld. Ten dele is daarbij tevens gebruik gemaakt van meegebrachte literatuur. In het eerste en tweede hoofdstuk zijn enkele opvallende verschillen met Nederland en de ontwikkelingen in de Verenigde Staten kort geschetst. In de daaropvolgende hoofdstukken is een aantal afzonderlijke onderwerpen zoals voeren en kalveropfok behandeld. Daarbij is steeds getracht eerst in het kort enkele indrukken ten aanzien van de bestaande situatie weer te geven.

In enkele bijlagen zijn een beknopte omschrijving van een aantal bezochte bedrijven en enkele economische kengetallen weergegeven.

Op het allerlaatste moment moest ir. M. P. de Jong vanwege omstandigheden afzien van de reis, die hij wel mee had helpen voorbereiden.

*) In de Verenigde Staten is, anders dan in Nederland, onderwijs, onderzoek en voorlichting gekoppeld aan de landbouwkundige fakulteit van een universiteit. Soms heeft één persoon een taak met betrekking tot alle drie activiteiten.

II BEZOCHTE INSTELLINGEN EN BEDRIJVEN

1. 22-24 april Animal Research Institute, Ottawa, Ontario, K 1 A OC 6
Canada
2. 25-26 april University of Guelph, N1G2W 1, Guelph, Canada
3. 29 april- Department of Animal Science, Cornell University,
1 mei Ithaca, New York 14850, USA
4. 2-3 mei Agricultural Research Center USDA, Beltsville,
Maryland 20705, USA
5. 6-8 mei Ohio Agricultural Research and Development Center
USDA, Wooster, Ohio 44691, USA
6. 9-10 mei Department of Animal Science, Michigan State
University, East Lansing, Michigan 48823, USA
7. 13-15 mei Department of Dairy Science, University of Wisconsin,
Madison 53706, USA
8. 16-17 mei Department of Animal Science, Iowa State University,
Ames, Iowa 50010, USA
9. 20-24 mei Department of Animal Science, University of
California, Davis, California 95616, USA.

III MELKVEEHOUDERIJ IN CANADA EN DE VERENIGDE STATEN

Bij een vergelijking van de rundveehouderij in de Verenigde Staten en Canada met die in Nederland komen er belangrijke verschillen in omstandigheden naar voren die mede bepalend zijn voor de verschillen in bedrijfsopzet, die behalve door prijsverschillen vooral worden veroorzaakt door het klimaat en de bedrijfsoppervlakte.

1. Klimaat

In de eerste plaats moet het klimaat genoemd worden. In grote delen van het noordoosten van de Verenigde Staten en het zuidoosten van Canada, waar een belangrijk deel van de melkveehouderij gekoncentreerd is, heerst een landklimaat; d. w. z. lange strenge winters en korte warme zomers.

Tabel 1. Gemiddelde temperatuur en neerslag per periode in Ottawa en De Bilt.

Temperatuur	januari	april	juli	oktober	jaar
Ottawa	-11	+5	21	8	6
De Bilt	1,7	8,5	17	10	9,3
Neerslag	januari	april	juli	oktober	jaar
Ottawa	69	66	89	69	886
De Bilt	64	45	77	72	738

In het noordoosten van de Verenigde Staten is het klimaat dicht bij de grote meren wat gematigder, maar het komt overigens wat temperatuurverloop betreft overeen met dat in Canada. In de staten New York en Iowa zijn de gemiddelde temperaturen van de warmste en koudste maand resp. 23°C en -4°C en 25°C en -6°C . In het niet bezochte noordwesten van de V. S. en zuidwesten van Canada vertoont het klimaat op gelijke hoogte meer overeenkomst met dat in Nederland vanwege de warme golfstroom.

Om deze redenen is het moeilijk grasland met veel engels raaigras te handhaven en is men meer aangewezen op grassen als o. a. timothee en kropjaar, die beter tegen het klimaat bestand zijn. Wel loopt ook bij deze grassen de produktie in de tweede helft van de zomer terug als gevolg van droogte (door hoge temperatuur, grote verdamping). Mede om deze reden wordt vaak op de betere gronden, die daarvoor geschikt zijn luzerne, al of niet in een mengsel met gras, dat beter tegen de droogte bestand is, verbouwd. Op de kleinere bedrijven en op de slechtere gronden en op de gronden tegen hellingen wordt meer grasland gevonden, vaak ook in combinatie met zoogkoeien.

2. Stalvoeding

Ten dele vanwege de moeilijkheden om goed produktief grasland te krijgen en te houden worden de melkkoeien op veel bedrijven met meer dan 50 koeien ook in de zomer op stal gehouden. De dieren hebben dan in het algemeen wel een uitloop ter beschikking. Soms bestaat deze uit grasland, soms is het alleen een verharde plaat waar eventueel ook gevoerd wordt.

De ruwvoedervoorziening is in het algemeen gebaseerd op voordroogkuil gemaakt van luzerne of luzernegrasmengsels en snijmais. Door de warme re zomers zijn de groei-omstandigheden voor een gewas als snijmais gunstig te noemen. Vooral nu meer en meer snelgroeiende rassen (met een groeiduur tot 90 dagen) beschikbaar komen, dringt de teelt van snijmais ook door tot noordelijk gelegen staten als Wisconsin. Het ruwvoer wordt op de grotere bedrijven veelal opgeslagen in een of meer torensilo's en via een mechanische voederinstallatie aan de koeien verstrekt, soms binnen maar wat zuidelijker ook wel buiten op een verharde plaat.

Een aantal redenen waarom het houden van koeien op stal gedurende het gehele jaar op de grotere bedrijven nog steeds toeneemt zijn hierna vermeld:

- de prijsverhouding van melk en krachtvoer is gunstig: in 1972 1,8 op 1, in het voorjaar 1974 1,6 op 1 (tabel 2). In Nederland is deze verhouding 1,1 tot 1,25 op 1.

Tabel 2. De prijs van melk en krachtvoer in de Verenigde Staten.

	Melkprijs	Krachtvoerprijs (ca. 15% eiwit)
1972	\$ 6/hundredweight (=ca. 45 kg) = ca. 41 ct/kg	\$ 3,5/hundred weight = ca. 24 ct/kg
april	\$ 9/hundred weight	\$ 5,5/hundred weight
1974	= ca. 54 ct/kg	= ca. 35 ct/kg

- De hoge temperaturen in de zomer kunnen ook nadelig zijn voor de dieren wanneer geen beschutte plaatsen aanwezig zijn.
- De combinatie van maïssilage en luzernekuil is uit voedingsoogpunt aantrekkelijk omdat luzerne de eiwit- en mineralentekorten bij maïs aanvult. De combinatie maïs-luzerne biedt ook uit het oogpunt van arbeidsverdeling, machinebenutting en risikospreiding voordelen. Hoewel maïs vooral op de zeer goede gronden hogere opbrengsten geeft dan luzerne, is luzerne door zijn eigenschap luchtstikstof te binden erg aantrekkelijk vanwege lage bemestingskosten. Door de vaak grote oppervlakten per bedrijf heeft men niet in dezelfde mate als in Nederland te streven naar zeer hoge opbrengsten per ha.
- Op veel bedrijven is de oppervlakte per bedrijf zo groot dat het aantrekkelijk is zelf graan (vooral maïs) te verbouwen en op die wijze in een groter of kleiner deel van de krachtvoerbehoefte te voorzien.
- Bij het gebruik van torensilo's en mechanische voersystemen weegt de aan het systeem verbonden arbeid voor het voeren minder zwaar; tevens zijn de torensilo's eerder rendabel bij meer dan 1 keer vullen per jaar (zomer luzernekuil, herfst snijmais).
- Door de lange winter is de periode geschikt voor beweiding korter; ca. 5 maanden in Canada en het noorden van de V. S.; overigens zijn de prijsstijgingen voor krachtvoerders in de V. S. minder dan in Nederland omdat voor Nederland naast de stijging van de grondstoffen ook de stijging van de transportkosten (olieprijs!) sterk doorwerkt.
- Het systeem van leveringskontrakten voor de konsumptiemelk (zgn. grade A melk), die nogal wat meer opbrengt dan grade B of industriemelk (ca. 2 dollar per 45 kg), verplicht de bedrijven tot levering van een konstante hoeveelheid melk. Dit is gemakkelijker te realiseren bij stalvoeding dan bij weidegang, ook al omdat, zeker in gebieden met weinig

neerslag, de omstandigheden voor het winnen van goed ruwvoer gunstig zijn. Ook een zodanige concentratie van het afkalven dat bij een slechtere grasgroei in de nazomer de veestapel vooral bestaat uit oudmelkte en droge koeien is daarom moeilijk. Een gelijkmatig over het gehele jaar gespreid afkalfpatroon is noodzakelijk.

- Omdat de bedrijven die konsumptiemelk leveren in het algemeen de grotere bedrijven zijn met meer koeien en een grote oppervlakte grond is melken in het grasland moeilijk omdat bij levering van konsumptiemelk hoge eisen gesteld worden aan de melkkwaliteit en de melkontvangst.

3. Kleine bedrijven en zoogkoeien

De wat kleinere bedrijven, die vaak industriemelk produceren, en ook de bedrijven op de minder goede gronden en op hellingen passen in de zomer in het algemeen beweiding toe. Hierbij neemt grasland nog wel een belangrijke plaats in. Op deze bedrijven gelden de argumenten voor het op stal houden van de koeien in veel mindere mate dan op de grote. Torensilo's zijn te duur en op slechte gronden en op hellingen (veel zoogkoeien!) is het moeilijk zo niet onmogelijk snijmais en/of luzerne te verbouwen. De aanwezigheid van slechte gronden en hellingen waar mechanisatie moeilijk is heeft er mede toe geleid dat zich in de V. S. een omvangrijke zoogkoeienhouderij met gespecialiseerde vleesrassen heeft ontwikkeld. Deze veelal in verhouding kleine en arbeidsextensieve bedrijven fungeren dan als toeleveringsbedrijf van kalveren voor de soms zeer grote zgn. feedlots. Op deze gespecialiseerde bedrijven die vooral in het midwesten (graanteelt!) gekoncentreerd zijn, worden kalveren van 6-8 mnd. dan met veel krachtvoer slachtrijp gemaakt. De vleeskwiteit van deze jonge dieren is uitstekend. De voederwinning op de kleine graslandbedrijven gebeurt voor een belangrijk deel in de vorm van hooi dat geperst wordt.

IV ONTWIKKELINGEN IN DE MELKVEEHOUDERIJ IN DE V. S.

Ook in de V. S. is een sterke ontwikkeling aan de gang naar minder melkveebedrijven met meer koeien per bedrijf en een hogere produktie per koe.

De totale melkveestapel is nog steeds enigszins dalende.

Tabel 3. Aantal melkkoeien, koeien per bedrijf en produktie per koe in de V. S.

Jaar	Aantal melkkoeien	Koeien per bedrijf	Produktie per koe	
			kg melk	kg vet
1950	21.900.000		2400	95
1965	14.950.000	14	3750	140
1972	11.700.000	22	4600	170

De in tabel 3 gegeven cijfers hebben betrekking op alle bedrijven met melkvee in de V. S. Dit beeld verschilt nogal van staat tot staat.

In tabel 4 is voor Wisconsin, de staat met het grootste aantal melkkoeien in de V. S. (ca. 2 miljoen), een indeling gegeven van de bedrijfsgrootte aan de hand van het aantal melkkoeien.

Tabel 4. Bedrijfsgrootte in Wisconsin ingedeeld naar het aantal koeien per bedrijf in 1972.

Koeien/bedrijf	Percentage van de bedrijven	
	Wisconsin 1972	Nederland 1973
minder dan 10	9,4	25,4
10-19	18,5	28,7
20-29	26,7	22,1
30-49	35,1	18,6
50-100	9,6	} 5,2
meer dan 100	0,7	

Ook wordt het beeld belangrijk anders wanneer alleen de bedrijven genomen worden die deelnemen aan het programma van de Dairy Herd Improvement Association (zie tabel 5). In de staat met het hoogste aantal deelnemers, Californië, nam in 1973 53% van de bedrijven deel aan dit programma; in Wisconsin 30%.

Tabel 5. Aantal koeien per bedrijf en produktie per koe voor bedrijven die deelnemen aan het DHIA programma.

Staat	Aantal koeien per bedrijf	Produktie per koe in kg (1972)	
		melk	vet
Wisconsin	50	6.000	230
Ohio	51	5.850	225
Californië	242	6.600	240

Verwacht wordt dat de genoemde tendensen doorzetten. In een studie (1) van de universiteit van Michigan (december 1972) komen voor 1985 de in tabel 6 genoemde cijfers uit de bus.

Tabel 6. Verwachte veranderingen op melkveebedrijven in Michigan van 1970 tot 1985.

	1970	1985
Koeien per bedrijf	31	90
Produktie per koe	4.900	6.100
Koeien per manjaar	18	36
Graan per koe *)	2.000 kg	3.000 kg
Hooi (voordroogkuil uitgedrukt in hooi) per koe	4.500 kg	3.500 kg
Maiskuil per koe *)	5.500 kg	11.000 kg
Ureum per koe	20 kg	30 kg
Ha per koe *)	1,6	1,25
Investering per koe in dollar	2.900	5.250 (inkl. grond en vee)
Investering per bedrijf in dollar	90.000	475.000

*) per koe inkl. jongvee.

Volgens boekhoudgegevens had een melkveehouder met een bedrijf met 60 koeien en een gemiddelde melkproduktie van 5.100 kg in Michigan in 1970 een arbeidsinkomen van 10.000 dollar. Voor een gelijk arbeidsinkomen in 1985 zou, wanneer de kosten voor het levensonderhoud jaarlijks met 2% stijgen, de melkprijs verhoogd moeten worden tot 8,28 dollar per hundredweight (een stijging van 38%). Zowel de kosten (inflatie meer dan 10% in 1974) als de melkprijs waren echter in 1974 reeds sterker gestegen dan de prognose voor 1985 aangaf.

In hetzelfde rapport worden nog enkele andere ontwikkelingen geschetst. In 1970 stonden in Michigan op de bedrijven die grade A melk verkochten, nog 55% van de koeien op een grupstal. Voor 1985 werd verwacht dat dan 32% van de bedrijven met minder dan 20% van de koeien nog een grupstal zouden gebruiken. Het merendeel van deze bedrijven zou dan ligboxenstallen gebruiken. Hierbij moet vermeld worden dat op het ogenblik op de grote bedrijven met grupstallen de voeding vaak in een of andere vorm gemechaniseerd is met opslag van ruwvoer in torensilo's. Daardoor wordt de nieuwbouw van ligboxenstallen mogelijk afgeremd.

In bijlage 2 zijn de economische resultaten van een aantal steekproefbedrijven in Michigan in 1972 vermeld. Tevens zijn in deze bijlage veel kengetallen t. a. v. deze bedrijven opgenomen.

V GEBOUWEN EN VOEDEROPSLAG

1. Bestaande situatie.

Hoewel zeer grote variaties voorkomen, wordt in het volgende getracht enkele hoofdlijnen weer te geven m. b. t. gebouwen en voeropslag.

Op de meeste bedrijven in Canada en de V. S. zijn de melkkoeien ondergebracht in grupstallen, in veel gevallen met een mechanische uitmestinstallatie en melkleiding. Op veel kleine bedrijven waar veelal hooi wordt gewonnen, vindt opslag hiervan plaats op zolders en in schuren. Op de wat grotere bedrijven (40 tot 50 koeien en meer) waar meer voordroogkuil gewonnen wordt, gebeurt dat vaak in torensilo's.

Het vervoederen van het voer uit de torensilo geschiedt meestal met behulp van een mechanisch voersysteem. Met een dergelijk mechanisch voersysteem kan bij stalvoeding gedurende het gehele jaar op grupstallen een belangrijke arbeidsbesparing worden verkregen. Bij de gezwaaide Hollandse stal, dit zijn 2 rijen koeien met de koppen naar de muur, is dit een extra voordeel omdat er besparing op bouwkosten mogelijk is (slechts één loopgang achter de koeien) en een zekere arbeidsbesparing omdat het werk achter de koe (melken, strooien e. d.) voor twee rijen koeien vanaf één werkgang kan gebeuren. Vooral in de al iets zuidelijker gelegen staten als Iowa, delen van Michigan e. d. wordt ook met een mechanisch voersysteem buiten gevoerd. Bij 50 à 60 koeien en meer worden steeds meer ligboxenstallen gebouwd, hoewel er momenteel nog veel grupstallen aanwezig zijn.

In de zuidwestelijke staten van de V. S., zoals Californië, met zeer zachte winters en zeer grote bedrijven, zijn op veel bedrijven bijna geen gebouwen, maar er is soms een afdak. Alleen de voorzieningen voor het melken zijn dan ondergebracht in gebouwen. Wel worden de laatste jaren wat meer stallen (afdak; beschutting) met ligboxen (geen omwandeling) gebouwd, speciaal om te voorkomen dat de dieren vooral in de winter te vuil worden en ook om de mestverwerking te verbeteren.

Op de bedrijven waar hooi gevoerd wordt is dit geperst opgeslagen onder een afdak. Er wordt veel hooi aangekocht. Kuilvoer wordt veelal opgeslagen in zeer grote sleufsilo's.

Voor het vleesvee zijn in het algemeen minimale voorzieningen getroffen voor de huisvesting. Zoogkoeien lopen het grootste deel van het jaar in het weiland en worden, vooral wat zuidelijker, vaak in het geheel niet opgesteld. Ossen worden ondergebracht in eenvoudige loopstallen en worden in staten als Iowa en zuidelijker in de open lucht gehouden in zgn. feedlots.

2. Stallen zonder voergang.

In Californië werden enkele nieuwe bedrijven bezocht met ligboxenstallen waarbij langs de buitenkant van de stal werd gevoerd. Op deze manier kan op de bouwkosten worden bespaard omdat er binnen geen voergang nodig is. (zie figuur 1).

Hoewel in Californië vanwege het zeer milde weer geen buitenwand nodig is zou deze wijze van inrichting mogelijk ook onder Nederlandse omstandigheden toegepast kunnen worden wanneer door de buitenwand via een openslaand luik wordt gevoerd. (zie figuur 2).

Door het onderste deel van de buitenwand weg te laten en te vervangen door een hoge buitenwand van de voergoot zouden dezelfde voorde-

Fig.1 Plattegrond van een 3×2 rijige ligboxenstal

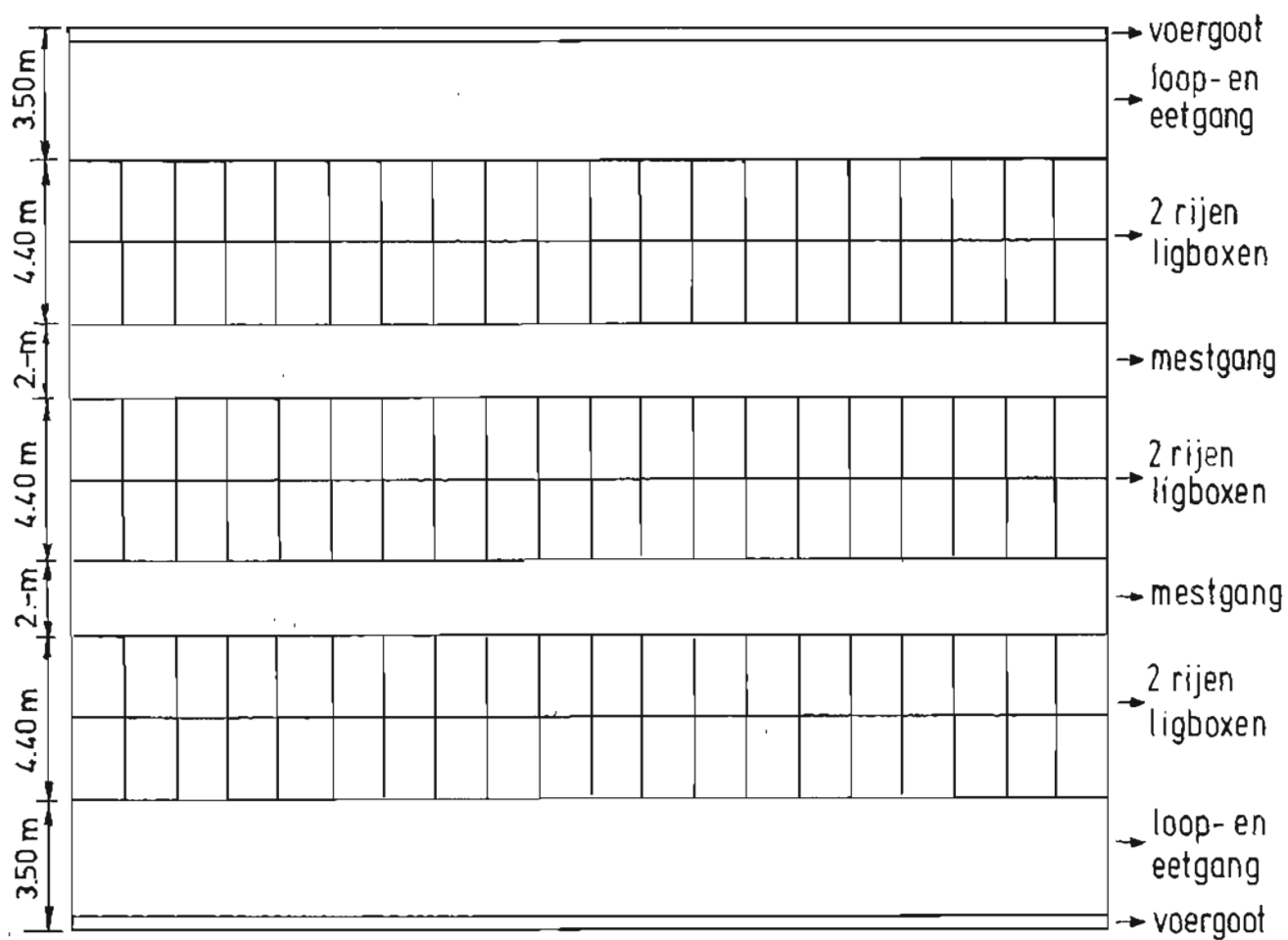
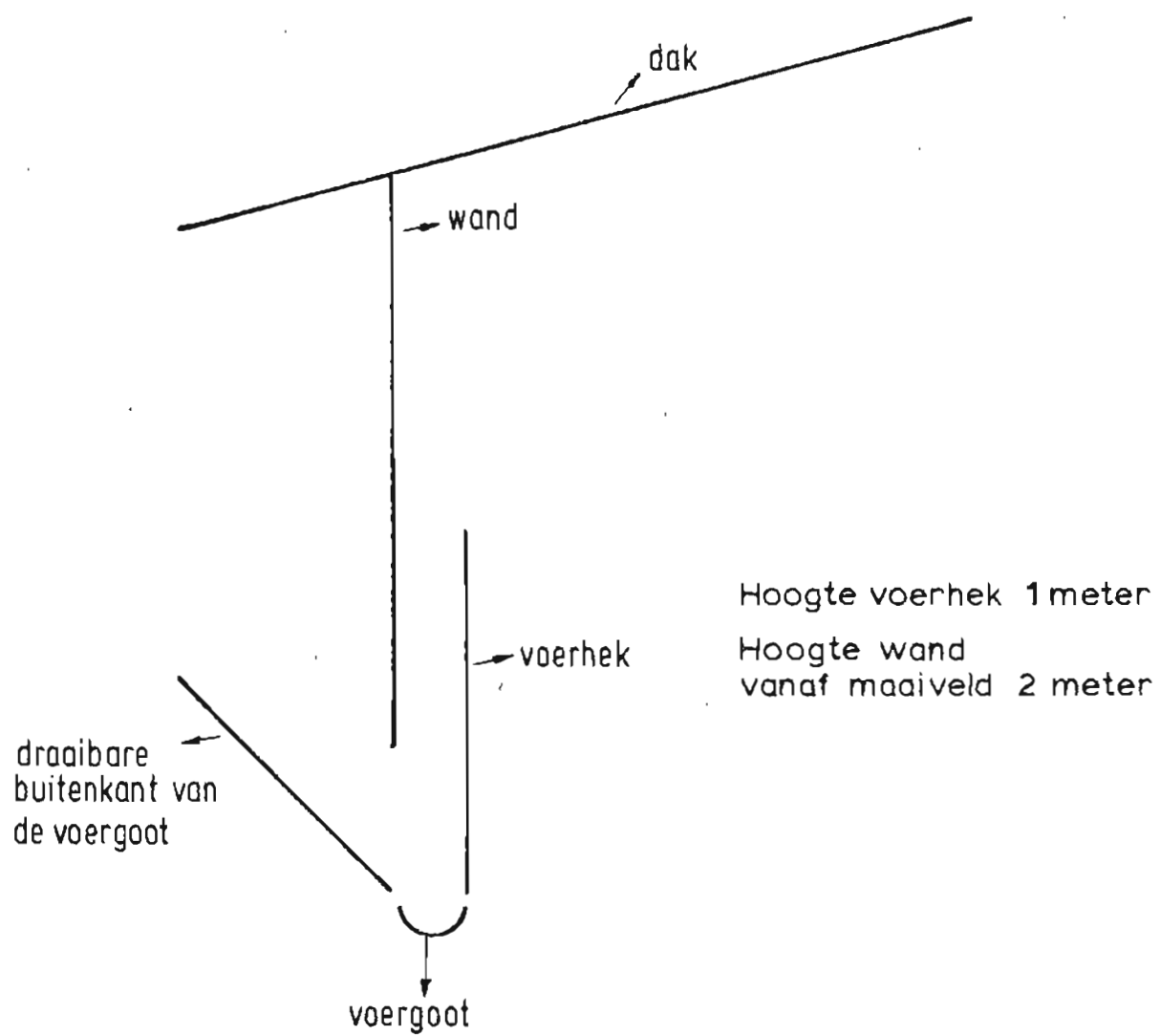


Fig. 2 Doorsnede van de voergoot, het voerhek en de buitenwand



len verkregen kunnen worden, terwijl toch binnenvoeding toegepast wordt. Bij zeer slecht weer kan de draaibare buitenrand van de voergoot tegen de wand gedraaid worden. Bij deze wijze van inrichting worden dezelfde besparingen in oppervlakte bereikt als bij opbouw van een 4-rijige ligboxenstal met voergang tot een 6-rijige stal met voerband en torensilo. Bovendien zijn dezelfde besparingen (voergang!) mogelijk bij smallere 2-rijige stallen.

Ook is het mogelijk vrijwel altijd vreetbreedte per koe te verkrijgen omdat zonodig een voerhek geplaatst kan worden langs de kopgevels, omdat er geen voergang met grote deuren meer nodig is. Omdat er gemakkelijk groepen gevormd kunnen worden en omdat de stal niet doorbroken wordt door een voergang zou ook bij grote bedrijven de uitgebouwde melkstal kunnen vervallen.

3. Mestafvoer met stromend water.

In Iowa en Minnesota werden proeven genomen waarbij de mest uit varkensstallen en vleesveestallen werd verwijderd met behulp van een ononderbroken waterstroom door een soort giergoot. De vloeren van de mestgang (bij varkensstallen) of de gehele vloer (bij vleesveestallen) hielden naar het midden naar de gierpot toe. Bij vleesvee waren de dieren wat vuiler, maar dit werd niet als een groot probleem gezien. Vooral bij vleesvee zou een flinke bouwkostenbesparing verkregen kunnen worden omdat de roosters achterwege gelaten kunnen worden terwijl vrijwel dezelfde bezetting per oppervlakte-eenheid aangehouden kan worden als bij rooster-vloerstallen. Het "mestwater" werd geloosd in een lagoon* en belucht. In een groot deel van de waterbehoefte kon voorzien worden door het water vanuit de lagoon terug in de stal te pompen. Het overtollige "mestwater" werd over het land verregend of uitgereden.

4. Welk strooisel verdient de voorkeur?

Op verschillende plaatsen o. a. New York, werd geprobeerd de voorkeur van koeien voor verschillende typen strooisel e. d. vast te stellen. Koeien zouden een voorkeur hebben voor zaagsel en kunststofapjten t. o. v. rubbermatten. Aan gedroogde mest en zaagsel werd de voorkeur gegeven in vergelijking met natte mest. Kunststofapjten zouden goed te bevestigen zijn door een hele rol van ca. 1 m breed te gebruiken in een hele rij boxen en dan de voor- en achterkant vast te zetten met lange metalen strippen. Op bedrijven met korrelmais werd soms de stengel gehakseld en gebruikt als strooisel. Op enkele proefbedrijven werd een kleine voerwagen met hoogliggende zij-afvoer gebruikt om strooisel in de boxen te brengen.

5. Minimum huisvestingseisen.

Op enkele plaatsen werd onderzoek verricht naar verschillende aspecten van minimale huisvestingssystemen zoals buitenvoeding en beperkte vreetbreedte. In Guelph (Canada) werd een proef met ossen gedaan waarbij een gesloten stal vergeleken werd met een aan drie zijden open stal. Volgens de eerste indrukken waren er weinig verschillen. Bij proeven in Iowa en Minnesota (2) was er weinig verschil in groei (gem. groei ca. 1 kg/dag) en voederkonversie tussen ossen die gehuisvest waren in een

* Grote open grondput.

gesloten ongeïsoleerde stal of in de open lucht met toegang tot een afdak. De resultaten in de gesloten stal waren in de winter wat beter maar dit voordeel ging in de zomer bij hoge temperaturen weer verloren. Toch werden de laatste jaren meer stallen gebouwd omdat de dieren dan schoner bleven, een betere controle mogelijk was en minder klauwproblemen voorkwamen. In een overzichtsartikel van Turnbull (3) wordt vermeld dat bij Holstein-Friesian koeien tussen -12°C en $+25^{\circ}\text{C}$ de temperatuur geen invloed had op de melkproduktie. Bij een hoge luchtvochtigheid in de stal zou de melkproduktie echter negatief beïnvloed worden bij temperaturen lager dan -3°C . Bij het Jersey-ras zou al bij temperaturen lager dan 0°C een verlaging van de melkproduktie optreden (laboratoriumexperiment).

In een juist afgesloten proef in Beltsville (Keys) werd bij pinken een beperkte vreetbreedte vergeleken met een ruime vreetbreedte per dier. Hierbij hadden groepen van resp. 6, 12, 18 en 24 dieren per groep dezelfde vreetbreedte (ca. 5 m). Per groep werd volgens de norm gevoerd (beperkt!). De dieren waren ca. 1 jaar oud. De eerste indrukken waren dat de drogestofopname per kg groei bij de grotere groepen hoger was en de groei wat lager. De vreettijden varieerden bij de groepen van 12 en 24 dieren resp. van 3,2 tot 4,8 en van 1,4 tot 4,5 uur per dag.

6. Voeropslag

Voor de opslag van voer in torensilo's worden door Turnbull in Ottawa de mogelijkheden onderzocht van fundatie op een grote betonnen ring, waarbij de silowanden rusten op de binnenkant van de betonnen ring. Dit zou voldoen tot een druk van 1.500 lbs/sq. feet. Van de in Canada gebouwde torensilo's was meer dan 2/3 gemaakt van beton. Naast de ook bij ons nu bekende silo's van betonelementen werden ook silo's gebouwd van ter plaatse gegoten beton (cast in place) met behulp van een glijbekisting. Deze zouden beter luchtdicht, maar wel duurder zijn. Gesteld werd dat het moeilijk was torensilo's nog luchtdicht te maken m. b. v. coatings wanneer ze reeds gevuld geweest waren. Gewezen werd op het gevaar dat bij PCB-houdende coatings (polychloor biphenyl houdende) uiteindelijk verontreiniging van de melk kon optreden. Overigens werd meer onderzoek naar methoden om de silowanden zuurbestendig te maken van groot belang geacht.

Uit de praktijk en ook aan de hand van begrotingen kwam de mening naar voren dat bij meer dan 100 koeien die zomer en winter op stal staan of bij meer dan 500 ton silage het gebruik van een sleufsilosil even aantrekkelijk of aantrekkelijker is dan opslag in torensilo's. Vooral op grote bedrijven vormt o. a. de vul- en loscapaciteit van torensilo's een beperking. Ook op kleinere bedrijven, vooral in Canada worden sleufsilos in allerlei vormen gebruikt; ook wel voor zelfvoeding. Wanneer minimale eisen gesteld worden kunnen de investeringen erg laag zijn. Op een aantal plaatsen in de V. S. werden geprefabriceerde betonnen sleufsilos gezien met niet geheel loodrecht staande wanden. Bij het bouwen van een tweede silo konden de steunen van de eerste silo gebruikt worden om ook de wand (betonplaten van de tweede silo op te bevestigen. In begrotingen van Hoglund (4) (prijspeil 1974) waarin betonnen torensilo's vergeleken werden met luchtdichte metalen torensilo's met onderlosser (b. v. Harvestore) waren de investeringen van de luchtdichte silo ca. 2 keer

zo hoog als voor de betonnen. Bij de berekening van de jaarlijkse kosten werd uitgegaan van:

- ds-verliezen van 10 en 4% in resp. de betonnen en luchtdichte silo
- de betonnen silo werd $1\frac{1}{2}$ keer per jaar gevuld, de luchtdichte 2 keer (gehele jaar stalvoeding !)
- een opslagcapaciteit van 600 ton luzernesilage (50% ds)
- een belasting op het inkomen van 40% (geeft hogere aftrekmogelijkheden voor de metalen silo vanwege de hogere investering)
- een afschrijvingstermijn van 20 jaar en een rente van 8%.

Bij deze uitgangspunten waren de jaarlijkse kosten voor de luchtdichte silo ca. 25% hoger dan voor de betonnen (resp. f 8.400, -- en f 6.400, --). De ds-verliezen bij de betonnen silo zouden moeten stijgen tot 20% voordat de jaarlijkse kosten gelijk waren. Hoewel ook in de V.S. de torensilo van betonelementen de meeste verkochte is, zijn er in 1974 toch ook nog veel luchtdichte silo's verkocht, waarschijnlijk omdat 1973 in de V.S. voor de grotere bedrijven met melkvee een jaar met goede resultaten was. Deze silo's worden in de eerste plaats gebruikt voor de opslag van korrelmais en sterk voorgedroogde luzerne. In tabel 7 zijn voor betonnen torensilo's en sleufsilos voor snijmaissilage de investeringen per ton opslagcapaciteit weergegeven (prijsspeil 1974).

Tabel 7. Investeringsen per ton opslagcapaciteit van betonnen torensilo's en sleufsilos bij vulling met maissilage uitgedrukt in guldens (1 dollar = f 2.60)

Silo's en machines	Opslagcapaciteit in tonnen silage (Ca. 33% ds)			
	500	1.000	2.000	4.000
1. Torensilo en mechanisatie				
Blazer	2.350	2.600	3.120	3.900
Silo's	20.800	39.500	78.000	153.400
Bovenlossers	5.720	7.540	7.540	14.800
Voerband en voergoot	4.680	7.020	11.440	20.020
Totale investeringen	33.540	56.680	100.100	192.140
Investeringsen per ton opslagcapaciteit	67	57	50	48
2. Sleufsilos en mechanisatie				
Silo's	15.600	23.400	39.000	62.400
Tractor en voorlader	3.900	6.240	-	-
Silofrees	-	-	8.320	10.400
Voergoot	2.340	4.160	8.320	16.640
Totale investeringen	21.840	33.800	55.640	89.440
Investeringsen per ton opslagcapaciteit	44	34	28	22

In tabel 8 zijn de jaarlijkse kosten voor beide systemen weergegeven zoals die door Hoglund zijn begroot.

Tabel 8. Vergelijking van de begrote jaarkosten (Hoglund) van betonnen torensilo's en sleufsilo's bij mais (in guldens).

Systeem	Opslagcapaciteit in tonnen silage			
	500	1.000	2.000	4.000
1. Betonnen torensilo's				
Afschrijving en onderhoud: *)				
Blazer	470	520	620	780
Silo en losapparatuur	3.420	5.760	10.390	20.000
Voergoot en voerapparatuur	800	1.190	1.940	3.400
Plastic	130	210	310	520
Konserveringsverliezen **)	1.300	2.080	3.640	6.240
Arbeid en energie:				
Vullen	390	780	1.560	2.600
Uithalen en voeren	1.040	2.080	4.160	8.320
Totale jaarlijkse kosten	7.540	12.620	22.640	41.860
2. Sleufsilo's				
Afschrijving en onderhoud: *)				
Silo en losapparatuur	3.120	4.760	7.510	11.440
Voergoot en voerapparatuur	350	620	1.240	2.480
Plastic	650	910	1.170	1.560
Konserveringsverliezen **)	1.950	2.860	4.680	8.320
Arbeid en energie:				
Vullen	780	1.300	2.080	3.900
Uithalen en voeren	1.430	2.470	3.380	6.500
Totale jaarlijkse kosten	8.280	12.900	20.100	34.200

*) In deze post zitten afschrijvingen, onderhoud, verzekering, rente en belastingaftrek voor verrekening van investeringen.

**) Er is uitgegaan van dalende verliezen bij een verhoging van de opslagcapaciteit van 500 naar 4.00 ton kuil. Bij de torensilo dalen de verliezen van 10 tot 6%, bij de sleufsilo van 15 tot 8%.

Bij de begrotingen is geen rekening gehouden met de eventuele besparing op bouwkosten wanneer bij een mechanisch voersysteem de voergang wordt weggelaten. In de V. S. speelt dit in mindere mate omdat met een mechanisch voersysteem vaak buiten gevoerd wordt. Ook t. a. v. de kosten van de fundering kunnen er aanzienlijke verschillen zijn met die in Nederland. Paalfunderingen zijn in Canada en de V. S. in het algemeen niet nodig. In de V. S. worden torensilo's vaak meer dan 1 keer per jaar gevuld omdat ze bij stalvoeding gedurende het hele jaar eerst in het voorjaar gevuld worden met luzernesilage en daarna in het najaar met maissilage. In dat geval worden de kosten per ton opslagcapaciteit lager. Onder Nederlandse omstandigheden moet er rekening mee worden gehouden dat bij opslag van natte snijmais in een torensilo eerder perssapverliezen kunnen optreden dan in de V. S., waar een droge-stofgehalte van de snijmais van 30 à 40% normaal is. Daar is men wel bang voor een te hoog ds-gehalte (> 40%).

VI MESTVERWERKING

1. Bestaande situatie

Een veel toegepaste methode in Canada en de V. S. is het met behulp van een tractor met schuif (in grupstallen een mechanische uitmestinstallatie) verwijderen van de mest. Deze wordt op veel bedrijven nog dagelijks uitgereden. Roostervloerstallen met onderliggende kelders worden voor rundvee nog niet veel gebruikt. Vooral in verband met een strenger wordende milieuwetgeving verwacht men dat het dagelijks uitrijden van mest aan steeds grotere beperkingen onderhevig zal zijn. Dit systeem geeft in de winter bij een bevroren ondergrond aanleiding tot de zgn. runoff waarbij vooral op hellende gronden het oppervlaktewater wordt verontreinigd. Mede om deze reden verwacht men dat in de toekomst meer geïnvesteerd zal gaan worden in opslagsystemen voor mest zoals bovengrondse silo's.

In tabel 9 worden voor 5 mestverwerkingssystemen de door Hoglund (5) begrote investeringen en jaarkosten en het arbeidsverbruik per koe weergegeven. Daarbij is uitgegaan van een ligboxenstal met 120 koeien. In de jaarkosten zijn ook kosten voor arbeid en vermogen, ook voor het uitrijden, opgenomen. Behalve bij systeem 1 is uitgegaan van een tussenopslag voor 6 maanden.

Tabel 9. Arbeidsverbruik en kosten per koe voor 5 verschillende mestverwerkingssystemen.

Mestverwerkings-systeem	Arbeidsverbruik in uren per koe per jaar	Investerings per koe in guldens	Jaarkosten per koe in guldens
1. Dagelijks uitmesten en uitrijden, vaste mest	9,6	150	148
2. Tractor met schuif, opslag onder de gebouwen, dunne mest	5,4	960	185
3. Vouwschuif, opslag onder de gebouwen, dunne mest	3,1	1.010	166
4. Tractor met schuif, opslag in silo, Nesseth mestpers, dunne mest	5,6	460	138
5. Vouwschuif, opslag in silo, Nesseth mestpers, dunne mest	3,1	520	120

In Californië en andere zuidelijk gelegen staten in de V. S. waar als gevolg van het milde klimaat de dieren meestal in de open lucht in zgn. corrals gehouden worden is vaak geen mestopslag aanwezig. Vooral in de zomer wanneer er weinig neerslag valt, droogt de mest in de corral sterk uit. De mest wordt periodiek, soms met behulp van grote op vrachtwagens gemonteerde mestverspreiders, direkt vanuit de corral op het land gebracht. Op een aantal, vooral nieuwere bedrijven is men er toe overge-

gaan ligboxen aan te brengen onder een afdak. Dit om de dieren beschutting te geven tegen de felle zon, maar ook omdat ze in ligboxen vooral in de winter schoner blijven. In dit type stallen is de stalvloer vaak onder een helling van 1 à 2% gelegd, zodat de mest uit de stal gespoeld kan worden. Door de vloer van de mestgang enigszins bol te leggen zou de reiniging beter kunnen zijn. Per dier is ca. 50 kg water per dag nodig. Dit mestwater wordt daarna gebruikt voor irrigatie, meestal door het via een tussenopslag in de irrigatiekanalen te pompen. Soms wordt het ook verregend met een sproeier. Op één bedrijf werd het mestwater over een soort zeef gepompt. Door de vorm van de zeef ontstond onder de zeef een onderdruk waardoor de grove delen uit het mestwater afgescheiden werden. In Arizona zou door Corral Industries een systeem ontwikkeld zijn waarbij mestwater van ossen over een hellende en vibrerende metalen zeef met een vacuum eronder, werd gepompt. Uit het dikke deel werd daarna nog meer water geperst. Daarna bleef de dikke massa enkele dagen bij warm weer liggen. Dit zou dan ten dele gekomposteerd worden en hopelijk daardoor voorkomen dat in de mest die aan ossen teruggevoerd werd ziektekiemen achterbleven. Er is kans dat op den duur een opbouw van ziektekiemen tot stand komt, omdat de mest aan soortgenoten wordt gevoerd. In Beltsville dacht men dat het mogelijk moest zijn het mestwater door bv. een grof zandbed te filteren en het filtraat daarna opnieuw te gebruiken om de mest weg te spoelen.

2. Scheiding van mest in silo's

Met betrekking tot de mestopslag werd in Ottawa onderzoek verricht naar de mogelijkheden van mestopslag in hoge betonnen silo's (tot 10 m hoog).

Ondanks hogere investeringen zouden deze silo's vooral wat betreft de stankbestrijding voordelen kunnen bieden, wanneer de mest beneden in de silo wordt gepompt. De bovenopliggende korst wordt dan niet doorbroken. Wanneer de gier er regelmatig beneden uitgepompt wordt zou de silo bovendien niet zo vaak behoeven te worden geleegd.

In Beltsville was nogal belangstelling voor een in de Sovjetunie ontworpen installatie om mest te verwerken. Daarbij werd de mest in een vat met driewegkraan gebracht.

Door op dit vat met een 3 pk elektromotor een spanning te brengen van ca. 6 atmosfeer kan de mest door een ondergrondse pijp (vorst!) in een silo geperst worden. Door de gier steeds onder uit de silo weg te pompen (niet meer dan een meter gier onderin de silo) en te filtreren zou een behoorlijke scheiding van de mest verkregen worden. In de silo zou het niveau van de mest (vaste mest!) tot ver boven de silorand kunnen uitstijgen. Ook wanneer in de mest stroresten e.d. aanwezig zijn, kan deze door de pijp getransporteerd worden.

3. Mest als veevoer

In Guelph had men enige verwachting van een proef waarbij de stank van kippemest bestreden werd met behulp van formaline. Aan de mest werd 0,6% van een 37,5% formaline oplossing toegevoegd. Daardoor zou de stikstof uit de mest veel langzamer vrijkomen. De stikstofuitspoeling (na uitrijden) van deze behandelde mest zou met 50% teruglopen. Ook had men plannen de eiwitbenutting van de behandelde mest bij voeding

aan rundvee nader te onderzoeken.

Op verschillende plaatsen was men in proeven bezig, mest te voeren aan rundvee. Vooral met kippemest is in de V.S. reeds veel onderzoek verricht. Toepassing in de praktijk was in 1974 echter nog verboden. Voor bijmenging van gedroogde en gepelletiseerde mest wordt in eerste instantie gedacht aan vleesvee zoals ossen en zoogkoeien. In Iowa liep een proef waarbij men probeerde de kosten van het drogen te vermijden door de mest gemengd met snijmais in te kuilen. De mest was afkomstig van rundvee.

Een deel van de stikstof was door verdamping uit de mest verdwenen.

Aan de mais was op droge-stofbasis 20 en 28% mest toegevoegd. Bij 28% bijmenging werd het eiwitgehalte van de mais verhoogd van ca. 8 tot 10%. Het mengsel werd door ossen van ca. 150 kg goed opgenomen. Na een proefperiode van + 85 dagen was er vrijwel geen verschil in groei (bijna 1 kg per dier per dag) met een groep waaraan maissilage werd gevoerd en de eiwitaanvulling met sojaeiwit plaatsvond. De proef was nog niet afgesloten.

VII VOEDERWINNING EN KONSERVERING

In het noordoosten van de V. S. en in Canada vooral op de grotere bedrijven is luzerne en mais het belangrijkste ruwvoer. Vooral in Canada wordt vaak een mengsel van luzerne en grassen gebruikt. De maisteelt breidt zich evenals in Europa steeds verder naar het noorden uit door veredeling op snelgroeiende en -rijpende rassen. De opbrengsten van luzerne liggen in het noordoosten veelal niet hoger dan 6 à 8 ton ds/ha bij 2 à 3 sneden per jaar. Op de zeer goede bedrijven komt men wel boven de 10 ton ds/ha (4 sneden) en in proeven met enkele nieuwe rassen soms tot 13 à 14 ton ds/ha. Bij de voor onze begrippen (vergeleken met gras) lage ds-opbrengsten in de praktijk moet er rekening mee worden gehouden dat ook de kosten lager zijn (weinig of geen stikstof). Bovendien is de oppervlakte per bedrijf dooreengenomen veel groter dan in Nederland en daarom behoeft er niet gestreefd te worden naar maximale opbrengsten per ha. De opbrengsten van snijmais liggen in dezelfde orde van grootte als in Nederland (11 à 12 ton ds/ha).

In de zuidelijker gelegen staten zoals Californië kunnen met behulp van irrigatie en als gevolg van een warme en zonnige zomer en een zeer zachte winter veel hogere jaaropbrengsten behaald worden dan in Nederland.

Op een goedlopend bedrijf in de Sacramento Valley in Californië werden met luzerne (het meest gebruikelijke ruwvoer voor melkkoeien in Californië) opbrengsten bereikt van boven de 20 ton ds/ha (7 à 8 sneden). De laatste jaren maakte een combinatie van een gewas snijmais in de zomer (met irrigatie) en een gewas snijhaver in de winter (zonder irrigatie) nogal opgang.

Daarmee werden opbrengsten bereikt van ruim 25 ton ds per ha per jaar. Mede als gevolg van de hoge opbrengsten per ha en de mogelijkheid om luzerne hooi van zeer goede kwaliteit te produceren (warme droge zomers) zijn in Californië, vooral in de buurt van de grote steden een aantal zgn. grondloze bedrijven gesticht die geheel moeten drijven op de aankoop van voeder. Tot voor kort konden deze bedrijven voor relatief lage prijzen een zeer goede kwaliteit luzernehooi kopen (f 100, -- à f 125, -- per ton). Voor ca. f 20, -- per ton meer kan men ook luzernewafels kopen (de luzerne wordt op het veld in de zon gedroogd en daarna geperst). Luzernewafels omvatten nu ca. 10% van het totale luzerneverbruik (Dobie). De laatste jaren worden echter door de hogere ruw- en krachtvoer prijzen (in april 1974 kostte luzerne hooi ca. f 200, -- per ton) en als gevolg van toenemende problemen met mestoverschotten meer perspectieven gezien voor bedrijven met grond.

1. Onderzoek.

Door verschillende onderzoekers werd nog eens de nadruk gelegd op het belang van luzerne voor de veevoeding in de toekomst. De ruw-eiwitopbrengst per ha is bij luzerne ca. 3 maal zo hoog dan bij sojabonen. Bovendien zou in de toekomst meer rekening gehouden moeten worden met de geschiktheid van sojabonen voor menselijke consumptie. In Wisconsin is men bezig een eiwitextract te winnen uit luzerne dat bijgemengd zou kunnen worden in krachtvoerders voor b.v. kippen. Met behulp van een schroefpers kan ca. 50% van het totale eiwit met het sap uitgeperst

worden. Dit sap wordt daarna ingedikd tot een eiwitkoncentraat. Het rest-produkt kan na inkuilen of kunstmatig drogen als ruwvoer aan rundvee worden gevoerd. Met een proefinstallatie behaalde men een capaciteit van ca. 10 ton verse luzerne per uur. Bij de hoge prijzen van soja-eiwit van 1973 zou dit proces rendabel zijn (6). Op verschillende plaatsen wordt onderzoek verricht om te komen tot geringere verliezen bij het inkuilen. Voor de ds-verliezen voor verschillende methoden van inkuilen werden de volgende waarden opgegeven:

Tabel 10. Droge-stof-verliezen in % bij verschillende typen silo's.

Type silo	Voordroogkuil (luzerne)	Maiskuil
Luchtdichte torensilos (b.v. Harvestore)	4- 5	4- 5
Betonnen niet luchtdichte torensilos	8-10	8-10
Sleufsilos	10-30	10-15

2. Verschillende manieren van inkuilen

Dat de verliezen sterk samenhangen met de manier van inkuilen (o.a. ds-gehalte van het materiaal, manier van afwerken en afdichten) blijkt reeds uit de sterk variërende verliezen bij sleufsilos. Ook bij torensilos kunnen deze verliezen nog sterk variëren. Uit een onderzoek in de praktijk in Wisconsin (25 luchtdichte en 25 niet-luchtdichte torensilos) bleken de ds-verliezen gemiddeld bij beide typen silos iets onder de 10% te liggen. De verliezen hingen sterk samen met de kwaliteit van het werk bij het inkuilen. Erg natte kuil en zeer droge kuil kunnen beide problemen geven. Snel vullen en direkt goed afdekken is speciaal bij de niet luchtdichte silos belangrijk.

Op een praktijkbedrijf met een zeer hoge produktie aan luzerne werd voor de opslag van sterk voorgedroogde luzernekuil (50-60% ds) ter voorkoming van broei de voorkeur gegeven aan opslag in luchtdichte silos. Wanneer deze bijgevuld worden kan toch worden doorgevoerd (onderlosser). Dit soort argumenten spelen een grote rol bij de discussies van voor- en tegenstanders van luchtdichte silos.

In een oriënterende proef in Michigan werd bij inkuilen in een sleufsilos over de toplaag van de mais propionzuur gespreid. Geschat werd dat in de toplaag van 30 cm ca. 1% zuur toegevoegd was. De verliezen zouden met ca. 1/3 teruglopen. In Guelph (Canada) o.a. verwachtte men wel wat van toevoeging van mierzuur aan nattere voordroogkuil van luzerne. Door mierzuur te gebruiken mag het in te kuilen materiaal meer vocht bevatten dan onze voordroogkuilen om toch een goed resultaat te bereiken. Door in te kuilen bij een ds-gehalte van 30-35% loopt men minder weer-risico en is er een geringere kans op broei. Ook zijn er minder problemen met de verstopping van vulpijpen bij torensilos wat met materiaal met 40-50% ds nogal eens gebeurt. De kosten zouden komen op ca. f 70/ha. Waldo kwam in proeven waarin met mierzuur behandelde kuil vergeleken werd met onbehandelde voordroogkuil tot een betere groei en een betere stikstofbenutting bij jongvee bij een behandelde kuil. In Beltsville meende men hetzelfde effect te verkrijgen met minder kosten,

door mierzuur te mengen met formaldehyde. Formaldehyde zou bij goed gebruik tevens een verbetering van de eiwitbenutting kunnen geven, omdat door de bescherming van het eiwit een geringere afbraak in de pens zou plaatsvinden. Dit zou ook bij een juiste mate van kunstmatig drogen het geval kunnen zijn. (9).

In Ohio had men in een proef propionzuur toegevoegd aan hooibalen, gemaakt met een oprolpers, en deze buiten laten liggen zonder ze af te dekken. Om grote verliezen te voorkomen moest het hooi een ds-gehalte van tenminste 75% hebben. Andere broeibestrijdingsmiddelen die nog genoemd werden, waren NH_4 -isobutyraat en methalenen bispropionaat (breekt bij aanwezigheid van vocht af in propionzuur en formaldehyde. Door sommige onderzoekers werden echter ook wel twijfels geuit t. a. v. de toepassingsmogelijkheden van broeibestrijdingsmiddelen in de praktijk. Het toevoegen van middelen aan ruwvoer is in de V. S. en Canada bij gebruik van torensilo's een geringer probleem dan in Nederland. Dit behoeft niet op het veld te gebeuren maar kan via de blazer bij het vullen van de torensilo. Dit geldt ook voor toevoeging van ureum omdat bij snijmais een ds-gehalte van 30-40% normaal is en er dan geen perssapverliezen meer optreden.

In Guelph (Canada) had men gerst (gehele plant) ingekuild in een torensilo en daaraan via de blazer NaOH toegevoegd. De verteerbaarheid was daardoor met ca. 10% verbeterd. Dit produkt werd gemengd met voordroogkuil (voermengwagen) en vergeleken met maissilage in een proef met ossen. De ds-opname vertoonde nog geen grote verschillen; wel was de groei van de dieren die met gerst gevoerd werden minder dan die van de andere.

Wat de mechanisatie voor het vullen van torensilo's betreft zouden blazers met een roterend platform die het materiaal al snelheid geven voordat het de blazer ingaat goed voldoen. De verdeling werd niet als een groot probleem gezien. Wel zou bij een slechtere verdeling een kegelvormige verdeling veel slechter zijn dan een verdeling met het laagste punt in het midden van de silo. Een nieuwe bovenlosser die opgehangen is aan 3 kabels voldoet zeer goed.

VIII VOEDING

Het ruwvoer op de grote en moderne bedrijven in het oosten van de V. S. bestaat steeds meer uit een mengsel van luzernekuil en snijmais. Het voeren van uitsluitend luzerne leidt vooral bij dieren met een lage produktie tot eiwitverspilling. Daarbij is het snijmaisaandeel, ook in de noordelijke staten (nieuwe rassen met een groeiperiode van slechts 90 dagen) nog steeds groeiende. Bovendien wordt op bedrijven met produkties van 6000 kg en meer, nog 3000 kg krachtvoer per koe per jaar gevoerd (stalvoeding hele jaar).

1. Ruwvoer

Het voeren van uitsluitend snijmais als ruwvoer werd in het algemeen afgeraden omdat vanwege managementredenen het verbouwen van uitsluitend snijmais meestal niet aantrekkelijk is. Hoewel uitsluitend snijmais als ruwvoer wel mogelijk is, wezen praktijkbedrijven die dit systeem toepasten of toegepast hadden er op, toch vrij veel problemen tegen te komen, o. a. met de gezondheid van de dieren, onvruchtbaarheid, een te sterke vervetting van oudmelkte en droge dieren.

Mogelijk worden deze problemen in de V. S. mede veroorzaakt omdat op de bedrijven meer eigen krachtvoermengsels samengesteld worden waardoor de kans op fouten bij toevoeging van o. a. mineralen en sporenelementen groter is. In proeven in New York (10) had men meer problemen met dieren waaraan in opeenvolgende laktatieperioden uitsluitend snijmais als ruwvoer verstrekt was.

Op een praktijkbedrijf met 80 melkkoeien en een zeer hoge melkproduktie (8.500 kg per koe per jaar) meende de boer dat sterk voorgedroogde luzernekuil (50 à 60% ds) van een zeer goede kwaliteit erg belangrijk was voor deze produktie. Om deze zeer goede kwaliteit luzernekuil te behouden had hij luchtdichte en dure Harvestore-torensilo's aangeschaft.

Op een ander bedrijf met 120 koeien en een produktie van ruim 7.000 kg zei de boer dat een hoge opname van een mengsel van snijmais en luzernekuil de sleutel was voor een goede melkproduktie.

2. Krachtvoer vóór het afkalven

Met betrekking tot het voeren van krachtvoer vlak voor het afkalven werd een ander standpunt ingenomen dan tot voor enkele jaren.

Geadviseerd werd nu alleen magere dieren nog vrij veel krachtvoer te voeren vlak voor het afkalven en dit bij andere dieren te beperken tot een $\frac{1}{2}\%$ van het levendgewicht (was 1%). Vroeger toen de voeding veel slechter was zou het voeren van vrij veel krachtvoer wel zinvol geweest zijn; nu de dieren dooreengenomen voor het afkalven in een veel betere konditie zijn zou het voeren van veel krachtvoer echter mede kunnen leiden tot het zgn. "fat cow syndrom". De krachtvoergiften zijn echter nogal wat hoger dan in Nederland. Een gemiddelde krachtvoergift van ca. 10 kg per dier per dag gedurende de hele laktatie is op bedrijven met een hoge produktie geen uitzondering. Soms wijkt dit weinig af van opname naar behoefte; ook in de droogstand wordt soms nog 4-5 kg per dag gegeven (zie ook bijlage 2).

Deze met een verzamelterm aangeduide problematiek zou ertoe leiden dat deze dieren in het algemeen veel gevoeliger zijn voor stress-toestanden die o. a. optreden bij het afkalven, zoals moeilijk afkalven, aan

de nageboorte blijven staan, witvuilen, maar ook slepende melkziekte, melkziekte, mastitis en drachtig worden. Wanneer deze dieren ziek zijn, genezen ze moeilijker.

In enkele proeven zou zijn gebleken dat deze dieren door een lagere voeropname vlak na het afkalven een lagere piekproduktie bereiken. De indruk bestaat dat met de nageboorte blijven staan mede veroorzaakt kan worden door een te eiwitarme voeding tijdens de droogstand.

Ook lebmaagdislokaties komen meer voor bij oudere en vette koeien die veel krachtvoer krijgen vlak voor het afkalven. Door het vele krachtvoer loopt vooral in de periode van het kalven de ruwvoeropname sterk terug. In een onderzoek van Coppock (11) in New York had 24% van de bedrijven over een periode van 3 jaar 1 of meer koeien met een lebmaagdislokatie gehad. In totaal had 0,35% van de koeien dit probleem gehad.

Dat de ds-opname bij oude koeien sterker terugloopt dan bij jonge, kort voor het afkalven, blijkt uit een oriënterend proefje van Jorgensen (Wisconsin), waarvan de gegevens hierna worden weergegeven.

<u>Laktatienummer</u>	<u>Opname op de dag van afkalven in % van de opname de week daarvoor</u>
1	95
3	75
5	50-60
8	30-40

Mede hierdoor zouden oudere en vette koeien ook gevoeliger zijn voor melkziekte. Dit is een ziekte die op een aantal bedrijven grote problemen oplevert, mogelijk mede doordat veel luzerne gevoerd wordt tijdens de droogstand. In Wisconsin kreeg bijna 1 op de 10 koeien melkziekte. In nog lopende proeven werd een goede preventie tegen melkziekte verkregen met toediening van een capsule of een injectie van 25-hydroxy hollicalciferol voor het afkalven. Daardoor wordt het vrijmaken van Ca uit het beendergestel gestimuleerd. Op het reeds genoemde bedrijf met een produktie van 8.500 kg melk per koe kreeg 70% van de dieren melkziekte. Door deze preventieve behandeling was het probleem opgelost. Op een ander bedrijf echter waar de dieren erg vet waren, bleek deze methode niet te voldoen. Gesteld werd dat preventie beter was dan behandeling achteraf, omdat dan al vrij grote schade was opgetreden en omdat bovendien de levensduur van koeien die melkziekte hadden gehad, sterk zou kunnen teruglopen (12). Hoewel slepende melkziekte een probleem geweest was en nog wel was, zouden de problemen in belangrijke mate opgelost kunnen worden door te zorgen dat de dieren niet te vet zijn bij het afkalven. Het is ook raadzaam plotselinge rantsoenovergangen te vermijden en daarom vlak voor het afkalven de dieren al te wennen aan wat krachtvoer en de krachtvoerhoeveelheid na het afkalven vrij snel op te voeren. Tevens moet er voor gezorgd worden dat ook voldoende kwalitatief goed ruwvoer opgenomen wordt.

Op bedrijven met ernstige problemen zou propyleenglycol gevoerd kunnen worden. Ook nicotinezuur en natriumpropionaat zouden mogelijk perspectief kunnen bieden.

3. Eiwitvoeding

Hoewel ureum en andere niet eiwithoudende stikstofverbindingen als N-bron voor rundvee reeds lang en in toenemende mate gebruikt worden (geschat op 800.000 ton in 1973) was er nog steeds veel discussie over het gebruik hiervan en de mogelijke verspilling die daarmee gepaard gaat. Daarbij zouden stoffen als biureet, ammoniumpolyfosfaat en verschillende oplossingen van ammonia (geschatte toevoeging aan 2,5 miljoen ton mais-silage in 1973) nog steeds van geringere betekenis zijn (13).

Volgens Satter (14) zou in rantsoenen met een matige verteerbaarheid en een ruw-eiwitgehalte van 8% de benutting van geringe hoeveelheden toegevoegd NPN (b.v. ureum) slechts 50% zijn, terwijl bij aanvulling van het ruw-eiwitgehalte van het rantsoen tot 13% de benutting van de toegevoegde NPN slechts ca. 20% zou zijn. Bij grotere hoeveelheden ruw eiwit in het rantsoen zou de benutting van toegevoegde NPN nog geringer zijn. Deze reultaten zouden overeenstemmen met die van Burroughs (Iowa) die zelfs UFP-waarden (urea fermentation potential) berekende voor verschillende rantsoenen. Daarmee wordt aangegeven in welke mate NPN in bepaalde rantsoenen nog zinvol gebruikt kan worden (15).

Volgens de resultaten van Satter en Burroughs zou het gebruik van ureum bij de voeding van melkvee maar zeer beperkte mogelijkheden bieden.

De rantsoenen voor melkvee bestaan - behalve uit snijmais - meestal uit kleinere of grotere hoeveelheden ander en eiwitrijker ruwvoer zoals luzerne, waardoor geen al te grote tekorten in de eiwitvoorziening ontstaan.

Bij hoogproduktieve dieren wordt direkt na het afkalven, bij een onvoldoende voeropname, melk uit lichaamsvet en spierweefsel geproduceerd. Volgens berekeningen zou deze melkproduktie wat het energie-aanbod uit lichaamssweefsels betreft, wel kunnen oplopen tot ca. 1.000 kg per dier. Wat het eiwitaanbod betreft echter maar tot ca. 400. Daarom zou voor deze hoogproduktieve dieren het eiwitgehalte van het rantsoen wat hoger moeten zijn dan bij laagproduktieve. Volgens Satter zou dit hogere eiwitgehalte uit werkelijk eiwit moeten bestaan en hiervoor zou geen gebruik gemaakt kunnen worden NPN verbindingen. Het zou weinig zin hebben NPN verbindingen toe te voegen aan rantsoenen met meer dan 12 à 13% ruw eiwit (16). In een lopende proef in Wisconsin waarbij een rantsoen met 12,5% ruw eiwit voor 1 groep dieren met ureum werd aangevuld tot 15,5% omgerekend eiwit en voor de andere groep de aanvulling plaatsvond met plantaardig eiwit, was er de eerste 6 tot 8 weken een produktieverschil van 2 à 3 kg melk per dier per dag ten gunste van de aanvulling met plantaardig eiwit; daarna niet meer.

Anderen waren het hiermee echter niet eens en meenden dat de proeven van Burroughs en Satter niet betrouwbaar genoeg (o.a. proeven met dieren met een te lage produktie) waren om deze konklusie te trekken, terwijl bovendien op verschillende wijzen de benutting van NPN verbeterd zou kunnen worden.

Zowel bij het toevoegen van ureum aan en het pelletiseren met gedroogde luzerne (Deky-100) als bij het toevoegen aan technologisch behandeld graan (gelatinering van het zetmeel), zou de benutting van ureum verbeteren door langzaam vrijkomen van de N, terwijl ook de opname, doordat er minder smaakproblemen zijn dan bij toevoeging aan onbehandeld krachtvoer, zou

verbeteren. Op de universiteit van Michigan (17) is en wordt nog veel onderzoek verricht naar de mogelijkheden van ammonia opgelost in een draagstof (water, melasse).

Men bereikte in proeven waar mais met NPN in de vorm van ammonia was ingekuuld, hogere melkproducties dan bij toevoeging in de vorm van ureum (ca. 1 kg melk per dier per dag meer). Bij het inkuilen met ammonia zou meer NPN in eiwit omgezet worden dan bij ureum. Ook zouden kuilen waaraan ammonia is toegevoegd minder broeigevoelig zijn dan kuilen zonder toevoeging.

Omdat met ammonia meer NPN in werkelijk eiwit omgezet zou worden zou in principe ook meer NPN toegevoegd kunnen worden. Men was begonnen met de mogelijkheden van NPN in de vorm van ammonia te onderzoeken omdat in de V. S. ammonia-N goedkoper is dan ureum-N.

In april 1974 was de prijs per kg stikstof (1\$ = f 2,60)

Vloeibare ammoniak : f 0,65 (geïnjecteerd bij de verbouwing van mais)

Ammoniumnitraat : f 1,27

Ureum : f 1,16

Deze prijzen zijn verdubbeld in vergelijking met het voorgaande jaar; stikstof was in 1974 zeer schaars.

NPN zou behalve bij het inkuilen van mais ook vlak voor het voeren toegevoegd kunnen worden maar dan moet met b.v. een voermengwagen zeer nauwkeurig worden gemengd.

Omdat er uit de praktijk vragen kwamen m.b.t. de gevolgen van ureum voor de vruchtbaarheid, is er t.a.v. dit punt in Michigan een onderzoek verricht op een groot aantal praktijkbedrijven. Daarin kwam niet naar voren dat ureum negatieve gevolgen zou hebben voor de vruchtbaarheid.

Het ad libitum verstrekken van ureum en/of mineralenmengsels opgelost in b.v. melasse, werd onjuist geacht omdat er dan grote verschillen in opname ontstaan tussen de dieren. De dieren zouden de opname niet aanpassen aan de behoefte en er zou verspilling ontstaan (een variatie van 1-6 kg per dag werd wel genoemd).

Ook werd gewezen op het gevaar van toxiciteit bij deze wijze van voeren. In de praktijk wordt dit systeem nog steeds toegepast hoewel vooral de laatste jaren getracht wordt enigszins te doseren met behulp van likrollen. Volgens Coppock (New York) leidde ook het ad lib. voeren van mineralen tot een grote verspilling.

4. Kompleet voer

Door verschillende onderzoekers werd een pleidooi gehouden voor het voeren van een compleet voer waarin alle rantsoencomponenten met behulp van een voermengwagen gemengd en gewogen 1 of 2 keer per dag verstrekt worden. In de melkstal zou dan geen krachtvoer meer behoeven te worden gegeven. Bij een aantal zeer grote vleesbedrijven (feed-lots) is compleet voer reeds geruime tijd in gebruik en de laatste jaren is er in de V. S. een toenemende belangstelling op bedrijven met 80 en meer melkkoeien. Als voordelen worden genoemd (17):

1. Geen krachtvoer in de melkstal, dus ook geen kosten voor krachtvoer-automaten en aanvoervijzels of iets dergelijks. Dit heeft ook tot gevolg:

- a) minder stof en minder verknoeien van voer in de melkstal
 - b) melkers kunnen zich concentreren op het melken waardoor meer koeien per man per uur kunnen worden gemolken
 - c) het probleem dat hoogproduktieve dieren hun krachtvoer niet op kunnen gedurende de melktijd bestaat niet. Om dit probleem te verminderen was openkele bedrijven een voerautomaat in de stal geplaatst die via een om de hals van de koe hangende ketting (magneetwerking) gestuurd kan worden. Hoogproduktieve dieren konden dan zoveel krachtvoer opnemen als ze wilden. De eerste indrukken waren dat de gemiddelde opname ca. 3 kg per dier per dag bedroeg met een vrij grote variatie van koe tot koe (17a).
 - d) de koeien zijn rustiger en mesten minder
 - e) de koeien gaan sneller uit de melkstal.
2. Mogelijk minder tijd nodig voor het voeren.
 3. Een grote flexibiliteit bij het samenstellen van het eiwitgehalte van het rantsoen bij voeren in groepen.
 4. Het rantsoen kan bij gebruik van een weegunit op de wagen nauwkeurig samengesteld worden; voor elk dier is de samenstelling van het rantsoen bekend, omdat de dieren niet kunnen selekteren. Daardoor treden mogelijk minder voederstoornissen, vetgehaltedalingen e.d. op. Uit een onderzoek van Coppock (18) bleek dat dieren een sterke voorkeur kunnen hebben voor een bepaald soort ruwvoer en/of krachtvoer. In een proef waarbij melkkoeien zowel snijmaiskuil als voordroogkuil naar behoefte konden opnemen werd gemiddeld 45% snijmais en 55% voordroogkuil opgenomen. Het snijmaisaandeel varieerde van 15 tot 82% bij de verschillende dieren. Tevens werd vastgesteld dat in deze proef de koeien 13 à 14 keer per dag gingen vreten.
 5. Door het mengen van verschillende voercomponenten kan de slechte geur of kwaliteit van b.v. een ruwvoerpartij gemaskeerd worden waardoor de gemiddelde opname hoger zou kunnen worden.
 6. Mogelijkheid tot het gemakkelijk bijmengen van NPN-verbindingen of bijprodukten en/of afval van aardappelfabrieken e.d.
 7. Het berekenen en veranderen van rantsoenen wordt vereenvoudigd. Als nadelen worden o.a. genoemd:
 1. Er is speciale apparatuur nodig om compleet voer te mengen en te verstrekken, b.v. voermengwagens.
 2. Er is onvoldoende bekend m.b.t. de voederopname van de verschillende dieren en diercategorieën en m.b.t. het aantal keren voeren; het aantal groepen dat nodig is moet nog nader onderzocht worden.

De argumenten voor het voeren van een compleet voer zijn in de V.S. iets sterker dan in Nederland omdat daar de 2 ruwvoercomponenten die in de eerste plaats voor menging in aanmerking komen, snijmais en luzernekuil zijn. Zowel wat eiwit als mineralengehalte betreft lopen deze sterker uiteen dan snijmais en graskuil zoals in Nederland worden gevoerd. Bovendien wordt veel minder aangekocht en op samenstelling gecontroleerd krachtvoer gevoerd. Daardoor is in principe de kans op het maken van fouten bij de rantsoensamenstelling en de rantsoenopname van de verschillende diergroepen en individuele dieren, iets groter. Praktijkbedrijven die op dit systeem overgegaan zijn en geen krachtvoer meer in de melkstal voeren waren in het algemeen zeer tevreden. In enkele

gevallen wanneer de overgang naar het weglaten van krachtvoer uit de melkstal te snel verlopen was, waren er teleurstellingen vanwege te sterke produktiedalingen van de koeien. Met het voeren van compleet voer zijn zeer hoge melkprodukties behaald. Bij proeven in Californië komt men tot piekprodukties van 50 kg per dag en 11.000 kg melk per laktatie. In het algemeen is de melkproduktie gelijk, soms iets hoger dan wanneer de rantsoenkomponenten gescheiden gegeven worden.

In een proef op Cornell University (19) werd het voeren van compleet voer vergeleken bij melkgevende dieren ingedeeld in 2 produktiegroepen of in 1 produktiegroep. In het eerste deel van de laktatie werd aan beide groepen een compleet voer met 55% maissilage en 45% krachtvoer (op ds-basis gevoerd). Wanneer bij de 2 produktiegroepen de melkgift beneden 20 kg kwam, werd overgegaan op een mengsel van 83% maissilage en 17% krachtvoer. Bij de dieren die ingedeeld waren in 1 produktiegroep bleef het mengvoer uiteraard de gehele laktatie gelijk. De gemengde voeders werden ad lib. verstrekt. Volgens de voorlopige resultaten zouden de voerkosten bij 1 produktiegroep ongeveer f 60, -- per koe per jaar hoger zijn dan bij twee, terwijl ook de melkproduktie iets hoger zou zijn.

In Wisconsin werd krachtvoer aan het ruwvoer toegevoegd tegelijk met het inkuilen. De eerste voorlopige resultaten wezen op een zeer goede conservering en opname door het vee. In Californië waar het gebruik van luzerne die in de zon is gedroogd en daarna tot wafels geperst nog langzaam toeneemt (nu bijna 10% van het ruwvoer voor melkkoeien), is door Dobie onderzoek verricht om het komplette voer in een brok te persen (20). Technisch bleek dit mogelijk met een normale wafelpers, de komplette brok bleek in een voederproef echter nog niet in alle opzichten aantrekkelijk te zijn vanwege een sterke vetgehaltedaling.

In o. a. Wisconsin en Michigan liepen proeven waarbij in rantsoenen waarbij het ruwvoer in hoofdzaak uit snijmais bestond het methioninegehalte van het rantsoen verhoogd werd. Mogelijk zou dit aminozuur vooral bij een slechte kwaliteit van het voer positief kunnen werken. Ook was er op verschillende plaatsen onderzoek m. b. t. eventueel selenium- en jodiumgebrek bij het voeren van dergelijke rantsoenen.

Met betrekking tot de voorlichting waren in Michigan een aantal computerprogramma's ontwikkeld die via een telefoonverbinding direkt ter beschikking stonden van boeren. Met behulp van een van tevoren ingevuld en gekodeerd formulier kon dan voor allerlei problemen een antwoord gevraagd worden. Er konden o. a. alternatieve begrotingen geleverd worden bij veranderingen van de bedrijfsopzet en de meest goedkope samenstelling van een voederrantsoen bij de geldende marktprijzen (zgn. least cost dairy rations). In Nederland wordt de samenstelling van het krachtvoer door de veevoederindustrie reeds geruime tijd op soortgelijke wijze berekend.

IX VEEVERBETERING

Dat er op dit terrein nog wel iets mogelijk is bleek in de staat Ohio waar een koe in iets meer dan een jaar ruim 20.000 kg melk dreigde te gaan produceren. Zij zou daarvoor de prijs voor de beste jaarproduktie aller tijden gaan ontvangen (de eigenaar ook!).

1. Veeverbeteringsorganisaties

De meest naar voren springende organisatie is wel de reeds eerder genoemde Dairy Herd Improvement Association (DHIA). Deze organisatie integreert en coördineert een groot aantal activiteiten uiteenlopend van melkkontrolé tot het mede richting geven aan het fokkerijbeleid.

Er zijn 5 of 6 regionaal georganiseerde centra in de V.S. die elk voor een aantal staten gezamenlijk werken. Ook in Canada bestaan voor de provincies Ontario en Quebec soortgelijke centra.

Via de DHIA vindt registratie en schetsen van dieren plaats, wordt de melkkontrolé uitgevoerd en worden de gegevens per computer verwerkt en naar de bedrijven teruggestuurd. De verwerking en analysering van de gegevens, mede ten bate van fokkerijdoeleinden vindt veelal plaats op de universiteiten (o. a. Cornell University in de staat New York)¹⁾

De daaruit voortvloeiende informatie wordt verstrekt aan zeer direkt geïnteresseerden zoals stamboeken en KI-verenigingen maar wordt ook gebruikt ten behoeve van de voorlichting en het fokkerij-onderzoek op de universiteiten. Bovendien worden behalve de melkkontrolégegevens een groot aantal extra gegevens ten behoeve van het bedrijfsbeheer naar de bedrijven teruggestuurd. Aan het programma van de DHIA nemen, variërend van staat tot staat 25 à 55% (Californië) van de bedrijven deel. Dit zijn vooral de wat grotere bedrijven. Speciaal op deze bedrijven wordt deelname aan dit programma als onmisbaar gezien voor een doelmatig functioneren van de bedrijven. Vooral ook de mogelijkheid om al naar gelang de behoefte en de financiële mogelijkheden te kiezen uit een groter of kleiner deel van het totale servicepakket van de DHIA werd als erg aantrekkelijk gezien.

In New York kostte deelname aan het totaal pakket, buiten de kosten voor de melkkontrolé, ca f 35, -- per koe per jaar ofwel de opbrengstprijis van ca. 70 kg melk. In Nederland is door het Gemeenschappelijk Informatiecentrum Rundveehouderij (G. I. R.) sinds kort begonnen met de opbouw van een soortgelijk informatiepakket.

2. KI-verenigingen

Naast de DHIA zijn er ook de KI-verenigingen en de stamboeken. De KI-verenigingen zijn gemiddeld veel groter dan in Nederland.

Noot ¹⁾ Geprobeerd was in New York de gegevens van de melkkontrolé voor de computerverwerking mechanisch "in te lezen" met speciale apparatuur. Er werden daarbij echter zoveel fouten gemaakt dat de gegevens nu met een soort typemachine (als op vliegvelden) direkt op een magneetband gebracht worden.

Door een KI-organisatie in Quebec (Canada), eigendom van de provincie Quebec, werden 450.000 eerste inseminaties verricht. Op het KI-station stonden 110 stieren waarvan de helft Holstein-Friesian. Vanwege de grote afstanden was er een subsidie van de provinciale regering om de extra kosten daarvan te dekken. Een eerste inseminatie kostte gemiddeld 4 dollar. Men was begonnen met het aantrekken van dierenartsen om problemen verband houdende met de vruchtbaarheid te behandelen, drachtigheidsonderzoek uit te voeren e.d. Voor elke visite van een dierenarts zou 4 dollar plus 1 dollar per koe betaald moeten worden. Tekorten zouden voorlopig door subsidies gedekt worden.

Door Eastern Breeders in New York werden 700.000 eerste inseminaties verricht. Men had alleen fokstieren met een plusvererving van tenminste 180 kg melk. Er waren 19 stieren met een plusvererving van meer dan 400 kg en 2 met 750 kg plus. Van elke 8 ingezette wachstieren werd er 1 als fokstier aangehouden. Bij de selectie werd er behalve op de produktie vooral gelet op uiervorm en speenplaatsing en de afstand van de speen tot de grond, de melksnelheid en klauw- en beenwerk. De gemiddelde kosten per inseminatie waren $7\frac{1}{2}$ dollar. In de herfst 1974 wilde men beginnen met een systeem waarbij voor inseminatie en sperma apart betaald zou worden. Dan zou per dosis sperma 2-6 dollar betaald moeten worden. Voor sperma, aangekocht van buiten New York werd soms meer dan 100 dollar per dosis betaald. Het insemineren zou dan volgens keuze door het bedrijf zelf of door een inseminator (kosten $4\frac{1}{2}$ dollar per inseminatie) verricht kunnen worden. Inseminatoren zouden mede betaald worden per verrichte inseminatie.

Zelf insemineren biedt vooral op grote bedrijven waar iemand zich min of meer kan specialiseren mogelijkheden tot kostenbesparing, terwijl dit vanwege de grotere afstanden in de V.S. soms ook aantrekkelijk kan zijn om het meest gunstige tijdstip voor inseminatie niet voorbij te laten gaan.

3. Informatie van de DHIA

Behalve de melkkontrolegegevens, die afkomstig kunnen zijn van officiële of eigen controle, worden zoals reeds vermeld op aanvraag ook andere gegevens verstrekt. Daartoe moeten dan door de bedrijven gegevens verstrekt worden met betrekking tot de opname van ruwvoer (gewogen of geschat), krachtvoeropname en -kwaliteit, prijzen van ruwvoer en krachtvoer, inseminaties, controle op drachtigheid e.d. Afhankelijk van de behoefte krijgt men dan regelmatig de volgende gegevens. *) (Zie bijlage 5 en 5a).

- Bij elke melkkontrole per dier een schatting van de te verwachten 305 dagen lijsten, ook omgerekend op de produktie van een volwassen koe (Mature equivalent).
- Geadviseerde en werkelijk verstrekte krachtvoergiften per dier en de opbrengst minus voerkosten.

*) In New York werd een losbladige handleiding meegenomen met allerlei informatie t.b.v. het gebruik van dit systeem. Deze handleiding is o.a. ook in het bezit van de melkkontroleurs, die een zeer belangrijke rol vervullen bij de uitvoering van het gehele programma.

- Een signalering van dieren die krachtvoer moeten hebben voor het kalven, gaan afkalven, geïnsemineerd moeten worden, op drachtigheid gecontroleerd moeten worden en drooggezet moeten worden; ook kunnen dieren aangegeven worden die afgestoten moeten worden omdat hun produktie te laag is. Het bedrijf kan zelf aangeven welk criterium hierbij moet worden aangehouden.
- Gemiddelde melkproduktie per bedrijf en per koe, vergeleken met het rasgemiddelde, het aantal koeien per bedrijf, percentage dat gemolken wordt, melkproduktie en melkopbrengst in geld, voortschrijdend jaargemiddelde van de melkproduktie (zgn. RHA = rolling herd average; bij het RHA is de gemiddelde melkproduktie bepaald op basis van alleen de melkgevende dieren), hoeveelheid voer en voerkosten (inklusief ruwvoer) en een zgn. voerindex die het niveau van voeren aangeeft.
- Per jaar kan men alle afgesloten melklijsten krijgen, de gemiddelde melkproduktie van het bedrijf over een aantal jaren, de totaal per jaar gevoerde hoeveelheden voer, het te verwachten aantal dieren per maand dat afkalft, het aantal inseminaties per dier en i. v. m. de selektie de geschatte fokwaarde van koeien en kalveren. Dit laatste gebeurt aan de hand van de fokwaarde van vader en moederdier.

Om de dagelijks benodigde informatie met betrekking tot uit te stoten dieren, dieren die geïnsemineerd moeten worden e. d. direkt bij de hand te hebben kan men tegen geringe extra kosten deze informatie, in een boekje op zakformaat, verstrekt krijgen. Het totale service-pakket kan per centrum iets verschillen maar komt in grote lijnen wel op hetzelfde neer. Op een aantal bezochte praktijkbedrijven hechte men een grote waarde aan dit pakket. In een onderzoek in New York (21) werden met het aantal jaren van deelname oplopende geldelijke voordelen aangetoond bij deelname aan het DHIA-programma.

4. Fokkerij

Enkele onderzoeken vragen zich ten aanzien van de fokkerij in het algemeen af of het gebruik van gespecialiseerde vleesrassen voor de produktie van kwaliteitsvlees in de toekomst zou verminderen als gevolg van o. a. de sterk stijgende graanprijzen. *) In proeven in Beltsville waren de resultaten van kruisingen van melkveerassen met vleesveerassen echter voorlopig nog ongunstig, vooral wat betreft de melkproduktie.

In het in de V. S. gebruikelijke systeem van stierenselektie (zgn. herd mate comparison) wordt de produktie van de dochters vergeleken met de produktie van andere dieren op hetzelfde bedrijf die afkaldden in hetzelfde jaar en dezelfde periode van het jaar. Daarbij wordt voor alle dieren uitgegaan van 305-dagenlijsten die met behulp van korrektiefactoren worden omgerekend op de zgn. mature equivalent (volwassen) produktie. In Nederland wordt bij de zgn. dochter-bedrijfsmethode de produktie van de dochter vergeleken met de produktie van alleen de vaarzen op hetzelfde bedrijf en niet met alle dieren. In het algemeen wordt er van uitgegaan dat een stier tenminste 20 dochters op 20 verschillende bedrijven dient te hebben.

*) Door de sterk veranderde prijsverhoudingen voor de zgn. feedlots was in Iowa een winst van ca. 100 dollar per dier in 1973 omgeslagen in een verlies van ca. 100 dollar per dier in 1974.

Sinds kort wordt in New York en Ontario (Canada) een andere methode toegepast en wel de zgn. Northeast A.I. sire comparison, NEAISC. Daar in wordt tegemoet gekomen aan enkele hierna te noemen nadelen van de zgn. herd mate comparison:

- er wordt geen rekening gehouden met de genetische vooruitgang waardoor de fokwaarde van KI-stieren in New York op papier per jaar met ca 25 kg melk achteruitging.
- er worden zeer hoge eisen gesteld aan de korrektiefactoren voor omrekening op volwassen leeftijd; in de NEAISC worden evenals bij de dochter-bedrijfsvergelijking in Nederland alleen vaarzenprodukties vergeleken.
- omdat er in verschillende regio's een verschillend genetisch potentieel kan bestaan heeft dit gevolgen voor de fokwaarde van een stier, waardoor nationaal gezien, vergelijking moeilijker wordt.
- het genetisch potentieel van de bedrijven waar de proefstier ingezet wordt, beïnvloedt de bepaling van de fokwaarde.

Bij het gebruik van alleen vaarzenlijsten zou men dan eerder selektieren op een lange levensduur van de dieren dan op een korte. Een lage produktie is nog steeds de belangrijkste reden om een dier te verkopen.

Volgens een onderzoek op bedrijven die deelnemen aan het DHIA programma in New York (22) zou per jaar ca. 30% van de melkkoeien van het bedrijf afgevoerd worden. Van deze 30% zou ca. 5% doodgaan (ongelukken, afkalven, melkziekte), de rest wordt om een of andere reden verkocht. In tabel 11 zijn voor New York de redenen van uitstoot weergegeven in procenten.

Tabel 11. Redenen waarom melkkoeien van DHIA-bedrijven in New York afgevoerd worden in % van de totale afvoer.

Reden	Procenten
Lage produktie	38
Verkocht als melkkoe	10
Uierproblemen	13
Vruchtbaarheid	16
Mastitis	6
Gewond	5
Sterfte	3
Ouderdom	1
Andere redenen	8

Ook in Michigan waren lage produktie en onvruchtbaarheid de belangrijkste redenen van verkoop. Op 48 DHIA-bedrijven in Ohio (23) met gemiddeld 122 melkkoeien en een gemiddelde melkproduktie van 5.600 kg werd in 1970 ruim 25% van de dieren vervangen omdat ze om een of andere reden niet voldeden. Voor ca. 30% van deze dieren was de reden een te lage produktie, ook voor ca. 30% moeilijkheden met de vruchtbaarheid, ca. 13% mastitis, ca. 8% voor slechte uiers en eveneens ca. 8% voor been- en klauwgebreken.

Hoewel met de huidige selektiemethoden in de V. S. een zeer snelle vooruitgang m. b. t. de melkproduktie verkregen is, werd er door verschillende mensen (o. a. Hickman 24) gewezen op de noodzaak van nader onder-

zoek met betrekking tot factoren die van invloed zijn op de levensduur van een veestapel. Ook heterosis (vitaliteit!) zou hierbij een rol kunnen spelen. Bij onderzoek in Beltsville met verschillende kruisingen van Holstein-Friesian, Brown Swiss en Ayrshires waren de netto-opbrengsten van verschillende kruisingen gelijk of iets hoger dan van de zuivere Holsteins, hoewel de melkproduktie bij de Holsteins het hoogste was (24). Ook werd de mate waarin lichaamsvet bij de dochtersgroepen bijdraagt tot de melkproduktie genoemd als mogelijk criterium bij de selectie van stieren.

Sinds kort bestaat voor praktijkbedrijven de mogelijkheid om tegen betaling de stierenkeuze te laten bepalen door een deskundige. Deze probeert de slechtere eigenschappen van bepaalde dieren bij de dochters te compenseren door gebruik van een stier die deze eigenschappen compenseerde (zgn. compensatieparingen). Een in bijlage 2 beknopt beschreven bedrijf met een gemiddelde melkproduktie van ca. 8.500 kg nam deel aan dit programma.

Hoewel volledig losstaand van het voorgaande is een door Stoufer (Cornell) in New York ontwikkeld apparaat (ultrasonic animal scanner, model 722) voor het meten van de vetbedekking bij vleesvee, mogelijk niet zonder belang. Met dit verfijnde apparaat is het mogelijk de dikte van een vetlaag direct te meten op een foto die in 10 seconden ontwikkeld is. Hij kwam daarbij tot hoge korrelaties van de vetdikte bepaald aan het levende dier en aan het karkas. Hij wilde de bruikbaarheid van dit apparaat bij het fokkerij-onderzoek nader bekijken en had ook plannen om metingen te verrichten bij melkvee.

Met een door Stoufer gepatenteerde methode waarbij met behulp van metalen beugels getracht wordt bij geslachte dieren de eerste 24 uur na het slachten de poten in dezelfde stand t. o. v. de romp te houden als bij het staande levende dier werd een sterke verbetering van de malsheid (tenderness) van het vlees verkregen. Er werd voorkomen dat bij het ophangen van de dieren na het slachten en sterke spierkontractie of spieruitrekking zou optreden.

5. Vruchtbaarheid

Bij een onderzoek in Michigan (25) was de gemiddelde tussenkalf-tijd ruim 13 maanden. Volgens Pelissier (26) is de gemiddelde tussenkalf-tijd op DHIA-bedrijven in de V. S. als geheel 13,5 maand. Elke dag, dat de tussenkalf-tijd langer was dan 1 jaar, zou bij het prijspeil 1972 ca. f 2,- per koe kosten. Bij een studie van Pelissier op 24 bedrijven in Californië met in totaal 12.000 eerste inseminatie bleek dat slechts 44% van de dieren na de eerste inseminatie ook drachtig was, d. w. z. ook werkelijk afkalfde nadien. Dit week nogal af van de door de KI-verenigingen opgegeven percentages van ca. 65 op basis van 60-90 dagen "no return". Bij het door de KI-verenigingen gehanteerde systeem wordt een dier dat binnen 60-90 dagen na inseminatie niet opnieuw wordt aangeboden, drachtig verondersteld. Na 3 inseminaties was 77% drachtig, terwijl 23% van de dieren drachtig werd na meer dan 3 inseminaties.

Het gemiddelde aantal inseminaties per drachtig geworden en afgekalfd dier was 2,44. Bij het slechtste bedrijf was dit 3,48. Gemiddeld werd 8% van de aanwezige dieren gуст verkocht. Gemiddeld was 41% van de dieren 90 dagen na afkalven weer drachtig, terwijl 44% meer dan 120 dagen na het

afkalven nog niet drachtig was. Ook bleek dat 33% van de dieren 90 dagen na het afkalven nog niet was aangeboden voor 1e inseminatie. Volgens Britt wordt ca. 40% van het aantal dagen dat de tussenkalftijd te lang is, veroorzaakt door het feit dat de tochtigheid van de dieren niet gezien wordt.

6. Vaststellen van tochtigheid

Het direkt waarnemen werd door iedereen gezien als belangrijkste manier om tochtigheid te ontdekken. Gesteld werd dat men 2-4 keer per dag moest kijken. Op bedrijven met 40-80 koeien zou hieraan $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ uur per dag besteed moeten worden. Vooral 's avonds laat kijken zou effectief zijn omdat de niet tochtige dieren dan rustiger zijn. Op de zeer grote bedrijven in o. a. Californië was iemand speciaal belast met het waarnemen van tochtigheid en het insemineren. Soms werd een premie gegeven voor elke drachtige koe. Ook werden spelende kinderen wel betaald voor elke tochtig geziene koe. De aard van de stalvloeren en de bezetting in de stal zouden van invloed zijn op de mate waarin tochtige dieren die tochtigheid ook tonen (springen en laten bespringen). Bij onderzoek in New York waarbij met t. v. camera's het brontsgedrag kontinu werd waargenomen bleek nogal wat zgn. stille tochtigheid voor te komen. Gesteld werd dat het stal-milieu een veel direktere invloed zou hebben op de vruchtbaarheid dan op de melkproduktie.

Tubes met verf zoals b. v. KaMar die aangebracht zijn op het tochtig te worden dier en die kapot gaan wanneer het tochtige dier door een andere koe of een zoekstier (een stier die niet kan bevruchten) wordt besprongen, en dan een merkteken achterlaten, werden in het algemeen gezien als hulpmiddelen die naast normale waarnemingen vooral zin konden hebben op probleembedrijven of bij probleemkoeien. De kans op "vergissingen" (gemerkte dieren die niet tochtig zijn) is dan het geringst. Als een goede methode om een zoekstier het bevruchten te beletten werd het sinds kort ook in Nederland geïntroduceerde Bull-Pen-O-Block gezien. De kans op het overbrengen van infecties wat één van de redenen is voor het gebruik van KI, is daarbij vrijwel uitgesloten. Als erg belangrijk werd gezien het vastleggen van alle tekenen van tochtigheid; ook direkt na het afkalven. Deze data kunnen dan gebruikt worden om na ca. 21 dagen de volgende tochtigheid, wanneer geïnsemineerd wordt, vast te stellen.

7. Onderzoek

In een onderzoek van de universiteit van Wisconsin (27) is getracht de tussenkalftijd te verkorten door niet te wachten met inseminatie tot de aanbevolen 60 dagen na afkalven maar de helft van de dieren die normaal*) waren reeds te insemineren bij de eerste tochtigheid na het afkalven. De andere helft van de dieren werd geïnsemineerd bij de eerste tochtigheid vanaf 74 dagen na het afkalven. Tevens werd een hoog (H) en een normaal (N) voederniveau en een goede (G) en een lage (L) genetische aanleg voor melkproduktie ingebouwd. De proef werd genomen met 168 dieren met 390 laktaties.

*) aan de hand van een rectaal onderzoek.

Tabel 12. Het effect van insemineren vanaf de eerste tochtigheid na het afkalven op de drachtigheid bij dieren met een verschillende produktie-aanleg en voeding.

	<u>Inseminatie</u>		<u>Produktie- aanleg</u>		<u>Voeding</u>	
	1e tochtigh.	1e tochtigh. na 74 dagen	G	L	H	N
Aantal dagen vanaf kalven tot 1e tochtig- heid (die gezien is)	39	40	42	36	42	35
Melkproduktie 0-60 dagen na afkalven in kg	1.417	1.470	1.461	1.427	1.493	1.395
Drachtigheid na 1e inseminatie (%)	37	67	52	51	53	51
Aantal inseminaties per drachtige koe	2,2	1,6	2,0	1,9	1,9	1,9
Aantal dagen tussen afkalven en drach- tigheid	64	101	84	78	83	80
Nageboorte (%)	15	9	17	7	17	7
Ernstig witvuilen (%)	6	3	5	4	7	2

Dieren die bij eerste tochtigheid geïnsemineerd werden hadden om tot een voor beide groepen zo goed mogelijk gelijke tussenkalftijd te komen slechts een droogstand van 30 dagen, de andere groep 60 dagen. Daardoor kunnen de effecten van vroeg insemineren en een korte droogstand bij dit onderzoek niet uit elkaar gehouden worden.

Uit tabel 12 blijkt dat vroeger insemineren leidt tot een kortere tussenkalftijd maar tot meer inseminaties per drachtige koe. Van de 386 eerste ovulaties na het afkalven ging 45% gepaard met een duidelijk waar te nemen tochtigheid ("staan" bij bespringen), 12% met minder duidelijk waar te nemen tochtigheid, terwijl bij 43% van de dieren geen tochtigheid werd waargenomen (stille tochtigheid). Stille tochtigheid trad frekwenter op bij een hoog voederniveau (49%) dan bij een normaal voederniveau. Het met de nageboorte blijven staan kwam meer voor bij oude dieren. In het onderzoek van Pelissier in Californië bleek voor dieren die met de nageboorte bleven staan 0,5-1 inseminaties per drachtig geworden dier meer nodig te zijn.

Bronstsynchronisatie, dit is het kunstmatig induceren van de bronst bij een aantal koeien op hetzelfde moment was op verschillende plaatsen in onderzoek. Vooral bij de zoogkoeienhouderij zag men wel perspectief in

dit systeem omdat het dan erg belangrijk is dat een grote groep dieren omstreeks dezelfde tijd afkalft en omdat ontdekken van tochtigheid bij vleesrassen (en zogende dieren) nog moeilijker is dan bij melkvee. Ook bij melkvee, in het bijzonder bij hoogproduktieve dieren waar tochtigheid moeilijk te ontdekken zou zijn werd wel perspectief gezien. Bij deze dieren treedt kennelijk "stille tochtigheid" op, want bij een onderzoek in New York werd met behulp van bloedmonsters (progesteronniveau in het bloed) aangetoond dat veel dieren die geen duidelijke tochtigheidsverschijnselen getoond hadden, wel tochtig geweest waren.

Wel werd gewezen op het probleem van onrust wanneer grote aantallen dieren tegelijkertijd tochtig worden. De drachtigheidsresultaten bij brontsynchronisatie werden normaal genoemd en ook blind insemineren na brontinductie (insemineren zonder dat het dier tochtig gezien is) wordt wel mogelijk geacht. Toepassing in de praktijk stuitte nog op het bezwaar van de kosten (ca. f 30, -- per koe excl. behandelingskosten).

De op de markt komende synthetische prostaglandines zijn wel goedkoper (ca. f 5, -- per koe) maar geven nog minder goede resultaten.

In o. a. Guelph (Canada; Hacker) en Ohio werd meer fundamenteel gericht onderzoek verricht naar de mogelijkheid om bij niet drachtig geworden dieren na een korte droogstand de melkstroom toch weer op gang te brengen. Daartoe werden de dieren op 7 achtereenvolgende dagen geïnjecteerd met een mengsel van 17-B-estradiol en progesteron. Ca. 16 dagen na de laatste injectie kwam de melkproduktie op gang. Tot dusver waren produkties bereikt tot ca. 70% van de normale produktie gedurende de piek van de laktatieperiode. Er kwamen echter ook vrij veel mislukkingen voor, terwijl de melk de eerste weken niet voor konsumptie geschikt is.

X MELKWINNING

Op de meeste, vooral kleinere bedrijven in de V. S., wordt gemolken in een grupstal. Op bedrijven met een melkstal is dit doorgaans een visgraatmelkstal of een open melkstal (tandem met zij-uitgangen). Vooral de visgraatmelkstal is erg populair. Bij een aantal nieuw gebouwde melkstallen in Michigan in 1970 werd in 5 van de 6 gevallen een visgraatmelkstal gebouwd, waarvan ca. driekwart dubbele vier- en vijfstands visgraatstallen (28).

De draaimelkstal werd in de praktijk nog zeer weinig toegepast. Als nadeel van de draaimelkstallen met tandemopstelling werd o. a. genoemd het moeilijk ingaan en verlaten van de wat vooral van belang is, wanneer geen opdrijfhek wordt gebruikt. In de zgn. zij aan zij draaimelkstal (turnstyle) waarbij de koeien met de koppen naar het centrum van de stal staan en de melker aan de buitenkant van de melkstal de machine aanhangt wordt dit bezwaar ondervangen. Hiervan is er één in gebruik in Nederland.

Als nadeel van deze stal geldt echter o. a. dat het afnemen moeilijk te automatiseren is. Het automatisch afnemen wordt overigens in de praktijk nog zeer weinig toegepast.

In het algemeen is men van mening dat het aantal per uur gemolken koeien niet alleen maatgevend is voor de keuze van de melkstal. Dit geldt vooral in de noordoostelijke staten, met voor het overgrote deel bedrijven met minder dan 100 koeien. Tijdens het melken moet er ook tijd zijn om afwijkende koeien te onderkennen en eventueel te behandelen en de kwaliteit van het melken zelf wordt als erg belangrijk gezien. Dit wordt mogelijk mede beïnvloed door de hoge eisen die aan bedrijven die zgn. grade A-melk leveren, gesteld worden. Het merendeel van de melkstallen bestaat daarom uit dubbele vier- of vijfstands visgraatstallen.

Op de gemiddeld veel grotere bedrijven in de zuidwestelijke staten zoals Californië met 300 tot 2.000 melkkoeien worden op nieuwe bedrijven meestal zeer grote (dubbele 8 tot dubbele 16-stands) visgraatmelkstallen gebouwd, waarin door 2 melkers gemolken wordt. Regelmatig worden 2 melkstallen op 1 bedrijf aangetroffen. Op een bezocht bedrijf met 800 koeien werden 2 zesstands open melkstallen met automatische afname-apparatuur en prebstallen* gebouwd. Op de meeste bedrijven is een op de grootte van de produktiegroepen (vaak 4, soms meer groepen melkgevende dieren) afgestemde rechthoekige wachtruimte met opdrijfhek aanwezig. Op de vloer daarvan zijn vaak sproeiers aangebracht om de dieren vóór het melken schoon te spuiten. De grote hoeveelheden water die daarvoor gebruikt worden, kunnen via de irrigatiesystemen toch zinvol worden aangewend.

1. Melkstallen

In een onderzoek in Michigan (29) werden de mogelijke capaciteiten van verschillende typen melkstallen gesimuleerd. Daarbij werd uitgegaan van een groot aantal in de praktijk gemeten tijden voor de verschillende onderdelen van het melken zoals voorbehandelen en aanhangen, frequentie van storingen, verwisselen van koeien of groepen koeien. Rekening houdend met de standaardafwijkingen van de verschillende situaties die zich kunnen voordoen werd daarna voor deze omstandigheden en de typen melkstallen de capaciteit in koeien per manuur berekend.

* voorbehandelingsstallen.

In bijlage 4 zijn de resultaten daarvan grafisch weergegeven voor visgraatmelkstallen, draaimelkstallen en de zgn. polygoonstal. Door de wijze van weergeven is het mogelijk om behalve bij een verschillend aantal standen eveneens de capaciteit af te lezen bij 2 verschillende produktieniveaus van de koeien en bij een hoog en een lager werktempo.

Dit staat weer in relatie tot de tijd die nodig is om het melkstel aan te sluiten. Bij de in Michigan ontworpen polygoonmelkstal heeft de melkput een ruitvorm met melkstanden in visgraatopstelling langs de 4 zijden van de ruit. De koeien gaan op 2 hoeken van de ruit in de melkstal (zie figuur). Bij deze opstelling zijn de groepen bij het verwisselen kleiner dan bij de zeer grote visgraatstallen van 2 x 10 of 2 x 12 standen. Daardoor kan het verwisselen van groepen sneller verlopen. Bovendien houdt een afwijkend dier zoals b. v. een moeilijk melkend dier in een kleinere groep minder op en is het overzicht op de dieren beter dan bij een rechthoekige en langwerpige put. Het kan een nadeel zijn dat er bij deze stal twee wacht ruimten nodig zijn. In de tabellen 13 en 14 zijn voor de V. S. de door Bickert (30) berekende investeringen en jaarkosten per koe voor 4 verschillende melkstallen gegeven (prijspeil 1973):

1. 2 x 8 visgraatstal
2. 4 x 6 polygoonstal
3. 17-stands zij aan zij melkstal (draaimelkstal), koeien met de koppen naar centrum)
4. 2 x 3 open melkstal.

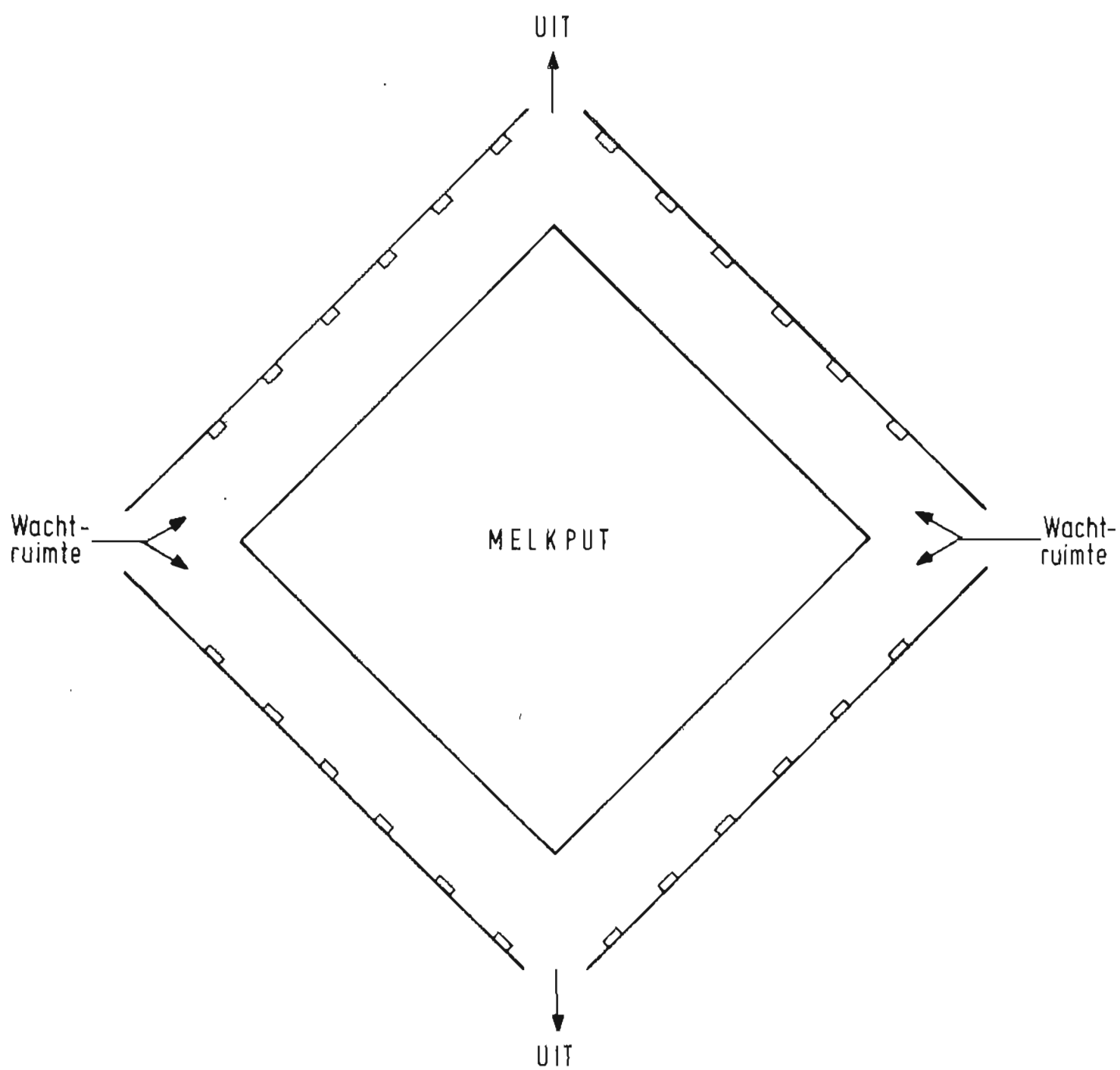
In alle gevallen zijn in de kosten begrepen de opdrijfhekkens in de wacht ruimte, de mechanische bediening van de deuren, de voorbehandelingsstal (of ruimte met sproeiers), de automatische afneemapparatuur en zonodig automatisch sluitende en openende voerbakken.

De afschrijvingstermijn is 12 jaar voor de gebouwen en 7 jaar voor de machines, de rente is 8%, onderhoud voor de gebouwen 2,5% voor de machines 5% en de verzekeringskosten bedragen 4,65 dollar per 1.000 dollar geïnvesteerd kapitaal. De arbeidskosten zijn berekend op 9.000 dollar per manjaar. De in tabel 13 gegeven jaarkosten per koe zijn berekend voor eenheden van 300 en 1.000 melkkoeien. Tussen haakjes is dan vermeld de tijd in uren waarin deze dieren 1 keer gemolken kunnen worden, bij een melktijd van 3 en 8 uur per keer. Wederom tussen haakjes zijn dan de aantallen dieren vermeld die in die tijd gemolken kunnen worden.

Tabel 13. Investerings- en totale jaarlijkse kosten in dollars voor 4 verschillende melkstallen.

Type melkstal	Investerings			Totale jaarl. kosten
	Gebouw + toebehoren	Machine + toebehoren	Totaal	
2 x 8 visgraatstal	20.400	54.150	74.550	15.980
4 x 6 polygoonstal	56.400	83.800	140.200	28.520
17-stands zij aan zij stal	25.500	75.650	101.150	21.870
2 x 3 open melkstal	29.450	42.300	71.750	14.550

Fig.3 Polygoonstal met visgraatmelkstal (4×6 standen)



Tabel 14. Jaarlijkse kosten in dollars per koe voor 4 melkstallen bij 300 en bij 1.000 koeien en bij een melktijd per keer van 3 en 8 uur.

Type melkstal	Jaarkosten per koe		Jaarkosten per koe	
	3 uur per keer melken	300 koeien melken	8 uur per keer melken	1.000 koeien melken
2 x 8 visgraatstal	94 (243)	81 (3.7)	52 (648)	60 *) (6.2)
4 x 6 polygoonstal	102 (345)	115 (2.6)	51 (920)	48 (8.7)
17-stands zij aan zij melkstal (turn style)	106 (270)	98 (3.3)	55 (720)	69 *) (5.6)
2 x 3 open melkstal	110 (195)	83 (4.6)	63 (520)	64 *) (7.7)

*) Er zijn 2 van deze melkstallen nodig om 1.000 koeien te melken.

Volgens deze berekeningen van Bickert zijn in de V.S. bij zeer grote aantallen koeien per bedrijf (300) de jaarkosten per koe het laagst bij een grote visgraatmelkstal. Bij nog grotere aantallen dieren zijn de jaarkosten bij de polygoonstal het laagst. In de berekeningen zijn echter geen draaimelkstallen, zoals die in Nederland bekend zijn (met tandemopstelling) betrokken.

In een berekening van Hoglund uit 1970 waarin visgraatmelkstallen en open melkstallen werden vergeleken bij veel kleinere aantallen dieren (ca. 100 dieren) en zonder automatische afname-apparatuur, bleken de visgraatstallen eveneens aantrekkelijker.

2. Uiergezondheid

In een onderzoek ten aanzien van mastitis in New York op een groot aantal bedrijven waar melkkontrolle plaatsvond, bleek ca. 50% van de dieren (28% van de kwartieren) geïnfecteerd te zijn, terwijl ca. 3% van de dieren ook klinische verschijnselen vertoonde. Volgens Natzke (Cornell) was in dat onderzoek bij klinische verschijnselen aan het begin van de laktatie de melkproduktie in die laktatie ca. 700 kg lager. Bij een niet klinische infectie was de produktie ca. 400 kg lager. Uit een programma dat gedurende 3 jaar is uitgevoerd en waarbij de dieren met langwerkende penicilline werden drooggezet en speendippen na het melken werd toegepast was het aantal geïnfecteerde dieren gedaald tot 14% (7% van de kwartieren).

In meer fundamenteel gericht onderzoek in Beltsville van Thompson werd getracht de invloed van de melkmachine op het optreden van nieuwe infecties nader te analyseren. Daarbij werd gebruik gemaakt van zeer gevoelige, kontinu registrerende meetapparatuur waarmee o. a. de melksnelheid in de speen gemeten kon worden (31). Tegelijkertijd werd dan op verschillende plaatsen in de melkklaauw en de melkslang het vacuumverloop gemeten. Men hoopte op deze wijze o. a. het effect na te kunnen gaan van b. v. melkdruppels die na het afvallen van een melkstal onder invloed van het vacuum terugschieten in de speen. Men had o. a. vastgesteld dat van een

"melkstraal" na de zuigslag ca. 30% terugschiet in de uier. Men was bezig na te gaan wat de invloed was van een injectie met een desinfectiemiddel in de speen op het moment dat de tepelhouder afgenomen wordt. Dit gebeurde met behulp van een melkmachine met afnamesysteem per kwartier waarbij in de melkklauw kleine sproeiers waren aangebracht. Men wilde ook beginnen met een onderzoek naar het effect van o. a. de voorbehandelingsstal op het laten schieten van de melk. Overigens werd er door enkele mensen op gewezen dat de voorbehandelingsstal mogelijk zin heeft in kleine draaimelkstallen.

Hierdoor kan de capaciteit iets worden opgevoerd maar als belangrijk nadeel werd het hoge waterverbruik genoemd, vooral in gebieden zonder irrigatie en de vrij hoge kosten. In Michigan b. v. werd gesteld dat de koeien in de stal schoon moeten blijven. In visgraatstallen dacht men nog aan de mogelijkheid om met behulp van sproeiers in de vloer van de melkstand, het laten schieten van de melk te bevorderen.

XI KALVEROPFOK

1. Kalversterfte

Ook in de V. S. is kalversterfte een groot probleem. In het noordoosten van de V. S. sterft ca. 10% van de levend geboren kalveren binnen enkele weken na de geboorte (32). De gemiddelde kalversterfte op 370 melkveebedrijven in Michigan met gemiddeld 70 melkkoeien was in 1972 12,9% bij bedrijven met minder dan 30 koeien en liep op tot 16,5% bij bedrijven met meer dan 100 koeien (33). Bij een enquête onder een aantal grote melkveebedrijven met gemiddeld 118 koeien in Ohio (23) werd een gemiddelde kalversterfte van 17% gevonden. Volgens Irish (Cornell) wordt ruim 6% van de kalveren doodgeboren. Bij de reeds genoemde enquête in Ohio bleek het merendeel van de bedrijven de kalveren individueel op te fokken. Op de grotere bedrijven worden de kalveren veelal geboren in afkalfstallen en blijven de kalveren vaak de eerste tijd na de geboorte bij de moeder. De belangrijkste oorzaken van kalversterfte zijn diarree en longontsteking. De vraag is of de hogere kalversterfte op de grote bedrijven mede wordt veroorzaakt door het feit dat de dieren het gehele jaar op stal staan. Doordat de dieren regelmatig verspreid over het jaar afkalven zijn de kalverhokken en afkalfstallen dan doorlopend bezet (infektiedruk!).

2. Onderzoek

Op verschillende plaatsen in Canada en de V. S. wordt onderzoek verricht naar de samenstelling van biestmelk en de veranderingen die daarin optreden bij fermentatie in een plastic vat. Bij deze al sinds langere tijd in Engeland toegepaste methode wordt het overschot aan biestmelk van een aantal koeien verzameld in een plastic vat. De biest verzuurt daarin waardoor bederf wordt voorkomen en wordt dan gedurende tenminste een maand op deze wijze "vers" gevoederd. Dit wordt dan, in een verdunning van 1 op 1 met water, in hoeveelheden van ca. 4 kg per dier per dag aan de kalveren gevoerd in plaats van kunstmelk. Na ruim een maand is de biest soms zo zuur geworden dat deze door de kalveren minder goed werd opgenomen. Wat de invloed is van de zure biest op het optreden van diarree wil men tegelijkertijd nagaan. In Michigan (34) werd bij ca. 500 kalveren van verschillende bedrijven het immunoglobulinegehalte van het bloed nagegaan. Dit gehalte aan immunoglobuline bij pasgeboren kalveren wordt in hoofdzaak bepaald door de opgenomen hoeveelheid biestmelk. In dat onderzoek bleek dat bij gestorven kalveren gemiddeld 4.4 eenheden immunoglobuline in het bloed aanwezig waren en 7.0 eenheden bij overlevende dieren. Wel bleek echter dat op bedrijven met een lage kalversterfte, kalveren met een laag immunoglobulinegehalte niet noodzakelijk stierven. Op bedrijven met een lage kalversterfte werden in veel gevallen aparte afkalfboxen gebruikt.

3. Huisvesting van kalveren

Ten aanzien van de huisvesting van jong kalveren waren op enkele nieuwe proefbedrijven bij universiteiten zeer slechte ervaringen opgedaan met eenlingboxen zonder stro, die boven een diep mestkanaal stonden in dezelfde ruimte waar ook de koeien afkalften. Of dat echter de enige reden was voor de zeer hoge kalversterfte (tot 25%), het eerste jaar na het in gebruik nemen van de nieuwe gebouwen, viel moeilijk te zeggen. Men had

daarna de kalveren apart gehuisvest en betere resultaten verkregen. In New York (Cornell) had men na het te hoog oplopen van de infectiedruk in de kalveropfokruimte de dieren ondanks de lage temperaturen in de open lucht in een soort hondenhokken (wind en regen) geplaatst. De kalversterfte was daarna sterk teruggelopen. Ook op een aantal praktijkbedrijven met grote problemen was deze methode met succes toegepast.

De methode is echter nogal arbeidsintensief.

In het algemeen werden de oorzaken van kalversterfte als een complex gezien, waarbij naast hygiëne en huisvesting ook punten als voeding en konditie van de moederdieren van mogelijk belang geacht werden. Om de moeilijkheden bij de geboorte terug te brengen werd in Guelph (Canada) o. a. gedacht aan een nader onderzoek naar de mogelijkheden om via fokkerijmaatregelen de draagtijd terug te brengen.

4. Enkele kalverziekten

Tegen enkele virussen die longaandoeningen (IBR, BVD) en of diarree veroorzaken (RIO-virus; Northhern Laboratory in Nebraska) zijn in de V. S. voorbehoedende entingen ontwikkeld. In Engeland zou binnenkort een middel tegen een stam van de bacterie E-coli (veroorzaker van diarree) op de markt komen. Omdat het aantal virussen en bacteriestammen dat diarree en longaandoeningen veroorzaakt echter groot is, blijft preventie van deze aandoeningen ook in de V. S. problematisch.

SAMENVATTING

In mei 1974 werd een studiereis gemaakt naar Canada en de Verenigde Staten. Er werd een aantal onderzoekcentra en praktijkbedrijven bezocht in het zuid-oosten van Canada (Ontario) en het noord-oosten van de V. S. (de staten Michigan, New York en Californië). Hoewel er op de moderne bedrijven veel overeenkomsten te vinden zijn met moderne Nederlandse bedrijven (ligboxenstal, doorloopmelkstal), ook ten aanzien van problemen (kalversterfte, vruchtbaarheid), zijn er toch enkele belangrijke verschillen in omstandigheden die mede bepalend zijn geweest en nog zijn voor de verschillen in bedrijfsopzet.

In grote delen van het noord-oosten van de Verenigde Staten en het zuid-oosten van Canada, waar een belangrijk deel van de melkveehouderij geconcentreerd is, heerst een landklimaat, met lange strenge winters en korte warme zomers.

In de staten New York en Iowa zijn de gemiddelde temperaturen van de warmste en koudste maand respectievelijk 25 en -4 à 6°C.

Op de wat grotere bedrijven worden de koeien vaak ook in de zomer op stal gehouden. Het ruwvoer bestaat mede vanwege het klimaat overwegend uit voordroogkuil van luzerne of luzerne/grasmengsels en snijmaissilage.

De verbouw van snijmais breidt zich uit. Op de bedrijven met meer dan 40 à 50 koeien vindt men vaak één of meer torensilo's die in de regel van een mechanische voederinstallatie zijn voorzien. De combinatie van maissilage en luzernekuil is uit voedingsoogpunt aantrekkelijk omdat luzerne de eiwit- en mineralentekorten bij mais aanvult.

De prijsverhouding van melk en krachtvoer is gunstiger dan in Nederland. Er bestaan contracten voor het leveren van consumptiemelk (grade A melk) die ca. 2 dollar per 45 kg melk meer opbrengt dan industriemelk. Aan de consumptiemelk worden echter zeer hoge eisen gesteld.

In de V. S. daalt het totale aantal stuks melkvee nog steeds in geringe mate. Er is een ontwikkeling aan de gang naar minder melkveebedrijven, meer koeien per bedrijf en een hogere produktie per koe.

Vanwege de vaak grote bedrijfsoppervlakten heeft men niet op de eerste plaats te streven naar zeer hoge opbrengsten per ha. Op veel bedrijven is de oppervlakte per bedrijf zo groot dat het aantrekkelijk is zelf granen te verbouwen en daardoor in een groter of kleiner deel van de krachtvoerbehoefte te voorzien. Bij het gebruik van torensilo's en mechanische voersystemen weegt de arbeid voor het voeren minder zwaar; tevens zijn de kosten van torensilo's relatief minder als deze 1,5 à 2 keer per jaar gevuld worden. Door de langere winter is de weideperiode korter en bedraagt in Canada en het noorden van de V. S. ca. 5 maanden.

De leveringscontracten van consumptiemelk verplichten de bedrijven tot levering van een constante hoeveelheid melk. Dit is gemakkelijker te realiseren bij stalvoeding dan bij weidegang. Omdat de bedrijven die consumptiemelk leveren in het algemeen de grote bedrijven zijn met een grote oppervlakte grond is beweiding in verband met het melken (transport van koeien) moeilijk.

De kleinere bedrijven en ook de bedrijven op de slechtere gronden en op hellingen passen in de zomer in het algemeen beweiding toe. Hierbij neemt grasland nog wel een belangrijke plaats in. Op deze bedrijven gelden

de argumenten voor het op stal houden van de koeien in veel mindere mate dan op de grotere. Torensilo's zijn te duur en op slechtere gronden en op hellingen (veel zoogkoeien!) is het moeilijk of onmogelijk snijmais en/of luzerne te verbouwen. De voederwinning op deze bedrijven gebeurt voor een belangrijk deel in de vorm van hooi dat geperst wordt.

De belangrijkste redenen voor uitstoot van het vee zijn lage productie en onvruchtbaarheid. De gemiddelde tussenkalftijd in de V. S. is ca. $13\frac{1}{2}$ maand.

Het onderkennen van tochtigheid is bij grote veestapels soms een probleem. De belangrijkste methode om de tochtigheid waar te nemen is de direkte waarneming, vooral buiten de melk- en voertijden. Soms worden tubes met verf aangebracht, soms maakt men gebruik van een "zoekstier" of men heeft andere hulpmiddelen om de tochtigheid te ontdekken.

Op de kleinere bedrijven vindt men nog vaak een grupstal. Op de grote bedrijven is de visgraatmelkstal erg populair. De polygoonmelkstal die in Michigan is ontworpen, ter vervanging van zeer grote visgraatmelkstallen, heeft een melkput in ruitvorm met melkstanden in visgraatopstelling langs de 4 zijden van de ruit. De koeien gaan op 2 hoeken van de ruit in de melkstal en verlaten deze bij de 2 andere hoeken.

De kalversterfte is ook in de VS een groot probleem. De afkalfstallen en de kalverhokken zijn op de grote bedrijven vaak doorlopend bezet, wat de infectie kan bevorderen. Slechte ervaringen zijn opgedaan met eenlingboxen zonder stro, die boven een diep mestkanaal stonden. In sommige probleemgevallen is men overgegaan de kalveren, ondanks de lage temperaturen in een soort hondenhokken in de open lucht te plaatsen. De ervaringen hiermee zijn bevredigend.

Op verschillende plaatsen wordt onderzoek verricht naar de samenstelling van biestmelk. De biestmelk van een aantal koeien wordt verzameld en men laat deze verzuren, zodat bederf wordt voorkomen. Soms wordt deze biest gedurende een maand "vers" gevoerd. Dit gebeurt in een verdunning van 1 op 1 met water, in hoeveelheden van ca. 4 kg per dier per dag.

SUMMARY

In May 1974 a study trip was made to Canada and to the United States. A number of research centres and dairy farms in the south-east of Canada (Ontario) and in the north-east of the U. S. A. (the states of Michigan, New York and California) were visited.

Though the modern farms there have much in common with the modern Dutch farms (cubicle house, milking parlour), also where the problems are concerned (mortality among calves, fertility), the circumstances are sometimes still quite different, which partly decided and still decide the differences in the set-up of the farms.

In large parts of the north-east of the United States and in the south-east of Canada where the greater part of dairy farming has been concentrated, there is a continental climate with long, severe winters and short, warm summers. In the States of New York and Iowa, the average temperatures in the warmest and coldest month are 25 and -4 to -6°C resp.

On the somewhat larger farms the cows are often also kept indoors in summer. Also because of the climate, on these farms the roughage mainly consists of prewilted silage of lucerne/grass mixtures and silage of maize. The cultivation of silage maize develops. On farms with more than 40 to 50 cows are often one or more tower silos, generally with mechanical feeding equipment. From the point of view of nutrition, the combination of silage maize and lucerne silage is attractive because lucerne makes up the deficiency of protein and minerals in maize.

The relation between the price of milk and that of concentrates is more favourable than in the Netherlands. Contracts exist for the supply of drinking milk (grade A milk), which brings in about 2 dollars per 45 kg of milk more than the industrial milk.

Drinking milk, however, has to meet very high standards.

The total head of cattle in the U. S. A. is still slightly on the decline. There is a trend towards fewer dairy farms, more cows per farm and a higher yield per cow.

Because of the often very large areas per farm it is not first of all necessary to aim at very high yields per ha. Many farms cover such large areas that it is attractive to grow the cereals on the farm itself and to fill the need of concentrates more or less in this way. When tower silos and mechanical feeding systems are used, feeding indoors year around is less heavy; besides, the tower silos cost relatively less when they are filled 1½ to 2 times a year. Because the winters are longer, the grazing period is shorter and lasts about 5 months in Canada and in the north-east of the United States.

The contracts to supply drinking milk oblige the farms to supply a constant quantity of milk. With indoor feeding this can be realized more easily than by grazing. Because the farms which supply the drinking milk are generally bigger ones with a large area of land, grazing will be difficult because of the milking of cows (transport of cows).

Both the smaller farms and the farms on the worse soils and the mountain slopes generally pasture their cattle in summer. Grassland is still of importance there. Compared with the larger farms, the arguments for keeping the cows indoors are fewer on these small farms.

Tower silos are too expensive and it is difficult or impossible to grow silage maize or lucerne or both on worse soils and on the mountain slopes (many nurse cows!). The fodder on these farms is mainly produced in the form of hay which is pressed.

The main reasons for the culling of cattle are low production and infertility. The average time between two calvings in the U. S. A. is about $13\frac{1}{2}$ months.

Especially in large cattle herds the detection of heat is sometimes a problem. The most important method to observe heat is the direct observation out of the milking and feeding times. Sometimes tubes with paint are put on, sometimes surgically prepared bulls are used or other aids to discover heat.

On the smaller farms we still often find tying stalls. The herring-bone milking parlour is very popular on the large farms. The polygonal milking parlour, designed in Michigan to replace the very large herring-bone parlours, has a pit in rhombus shape with milk standings in herring-bone fashion along the four sides of the rhombus. The cows enter the milking parlour at the two angles of the rhombus and leave it at the two other ones.

The mortality among calves is also a great problem in the U. S. A. On the large farms, the calving pens and the calfhouses are continuously occupied, which may promote infection. Bad experiences have been gained with individual cubicles without straw, standing over a deep dung pit. In some problematic cases the calves were housed in a kind of dog kennel in the open air, in spite of the low temperatures. The experiences with this are satisfactory.

On different places, researches are made into the composition of colostrum milk. The colostrum milk of a number of cows is then collected to be acidified to prevent it from becoming tainted. Sometimes the colostrum milk is fed "fresh" for one month.

This is done in a dilution of 1 in 1 with water, in quantities of about 4 kg per animal per day.

XII LITERATUURLIJST

1. The Michigan Dairy Industry of 1985
Research Report 183, 1972, Michigan State University.
2. Results of cattle feeding research, A5-388, 1973, Iowa State University.
3. J. E. Turnbull, Environmental requirements for mature dairy cows, Contribution 349 ERS, Canada department of agriculture.
4. C. R. Hoglund, Economics of silage, National Silage Educational Conference, February 1974.
5. C. R. Hoglund, an economic appraisal of five alternative manure handling systems, Slurry Conference 1974, Chicago.
6. Proceedings of the fourth annual Alalfa symposium, April 1974, Madison, Wisconsin.
7. H. J. Larsen, Results of dry matter retention in silage storage units, University of Wisconsin.
8. D. R. Waldo, Chemical preservation of forages, Proc. Cornell Nutrition Conference 1973.
9. H. K. Goering and D. R. Waldo, Protein value of heat- and formaldehyde treated ruminant feeds, Proc. Maryland Nutrition Conference 1974.
10. C. E. Coppeck, persoonlijke mededeling.
11. C. E. Coppock, Displaced abomasum in Dairy Cattle: Etiological factors, J. of Dairy Sc. 1974.
12. M. A. Jorgensen, Combating milk fever, symposium health and management practices for high production, Am. D. Sc. Ass., Washington 1973.
13. T. T. Huber, How dairyman can survive the energy-protein crisis, Farmers week program, Michigan State University 1974.
14. L. D. Satter, Using NPN in the dairy cow ration, University of Wisconsin, niet gepubliceerd.
15. Burroughs e. a., A protein (amino acid) feeding standard for cattle and sheep fed either alpha-amino or nonprotein nitrogen, IX symposium International of Zootechny, Milan 1974.
16. L. D. Satter and R. E. Roffler, Protein or non protein nitrogen for high producing dairy cattle, impact on high quality forage, Proc. 4th Alalfa symposium, 1974, Madison, Wisconsin.
17. C. E. Coppock e. a., A rational for emphasis on complete feeds in dairy cattle nutrition, Am Sc. Mm Se. 15, 1971. Cornell University Ithaca, New York.
18. C. E. Coppock, Forage preference in dairy cattle and its significance in ration formulation, Proc. Cornell Nutr. Conf. 1972 Ithaca, New York.

19. N.E. Smith, Utilization of complete feeds bij dairy cattle, Proc. Cornell Nutr. Conf. 1973, Ithaca, New York
20. J.B. Dobie e.a., Cubing and feeding total-ration dairy feeds, Feedstuffs 46, 6, 1974.
21. J.D. McCaffree Economic value of dairy herd improvement programs, Search Agriculture, vol. 4, no. 1., 1974.
22. C.E. Meadows, Dairy cattle day 1973, Iowa State University Ames, Iowa.
23. A.A. Porterfield e.a., Summary Questionnaire large herd management, niet gepubliceerd
24. R.H. Miller, Dairy cattle genetics research at Beltsville 1974, niet gepubliceerd.
25. J.H. Britt e.a., When should dairy cows be bred after calving, Dairy Topics, Farmers Week 1974, Michigan State University.
26. C.L. Pelissier, Herd breeding problems and their consequences. J.F. Dairy Sc. vol. 55, 3, 1972.
27. H.L. Whitmore e.a., Effects of early postpartum breeding in dairy cattle, J. of Animal Sc. 38, 2, 1974.
28. Milking efficiency, investments and annual costs for milking parlours, Research report 93, 1970, Michigan State University.
29. W.G. Bickert e.a., Computer aided design of milking parlours, Transaction of ASAE 1973, pag. 192-201.
30. W.G. Bickert e.a. Milking systems for large herds, J. of Dairy Sc. 57, 1974.
31. P.D. Thompson e.a., Measurement of teat flow velocity during machine milking, 1972 Winter Meeting ASAE, paper 72-932, Chicago.
32. S.T. Slack e.a., Economical rearing of dairy herd replacements, An.Sc. Mim. Se 12, 1972, Cornell University, Ithaca, New York.
33. ----- Agricultural Economics report, 249, 1973, Michigan State University, East Lansing, Michigan.
34. T. Ferris, Calf Mortality, Dairy Topics 1974, Michigan State University, Michigan.

LIJST VAN TABELLEN

Tabel nr.

- 1 Gemiddelde temperatuur en neerslag per periode in Ottawa en De Bilt.
- 2 De prijs van melk en krachtvoer in de V. S.
- 3 Aantal melkkoeien, koeien per bedrijf en produktie per koe in de V. S.
- 4 Bedrijfs grootte in Wisconsin ingedeeld naar het aantal koeien per bedrijf in 1972.
- 5 Aantal koeien per bedrijf en produktie per koe voor bedrijven die deelnemen aan het DHIA programma.
- 6 Verwachte veranderingen op melkveebedrijven in Michigan van 1970 tot 1985.
- 7 Investeringskosten per ton opslagcapaciteit van betonnen torensilo's en sleufsilo's bij vulling met maissilage uitgedrukt in guldens (1 dollar = f 2,60).
- 8 Vergelijking van de begrote jaarkosten (Hoglund) van betonnen torensilo's en sleufsilo's (in guldens).
- 9 Arbeidsverbruik en kosten per koe voor 5 verschillende mestverwerkingssystemen.
- 10 Droge-stofverliezen in % bij verschillende typen silo's.
- 11 Redenen waarom melkkoeien van DHIA-bedrijven in New York afgevoerd worden in % van de totale afvoer.
- 12 Het effect van insemineren vanaf de eerste tochtigheid na het afkalven op de drachtigheid bij dieren met een verschillende produktie-aanleg en voeding.
- 13 Investeringskosten en totale jaarlijkse kosten in dollars voor vier verschillende melkstallen.
- 14 Jaarlijkse kosten in dollars per koe voor vier melkstallen bij 300 en bij 1.000 koeien en bij een melktijd per keer van 3 en 8 uur.

Figuur nr.

- 1 Plattegrond van een 3 x 2 rijige ligboxenstal.
- 2 Doorsnede van de voergoot, het voerhek en de buitenwand
- 3 Polygoonstal met visgraatmelkstal (4 x 6 standen).

BIJLAGE 1. De ontwikkeling van een aantal gespecialiseerde consumptie-melkbedrijven in Zuid Michigan. De gegevens kunnen worden gezien als een gemiddelde van alle bedrijven.

Jaar	1968	1970	1972
Aantal bedrijven	331	389	373
Investerings in dollar	150.600	182.000	225.000
% eigen vermogen	88,2	88,6	87,2
Bebouwbare oppervlakte in acres *)	275	285	334
Aantal arbeidskrachten	2,2	2,2	2,3
Aantal koeien	53,8	62,8	70,9
Melkprijs in dollar/cwt *)	5,73	5,94	6,30
Verkochte melk per koe in kg	5.550	5.600	5.850
Uren per koe (excl. landwerk)	79	68	63
Uren per acre (landwerk)	8,3	6,9	7,3
Kosten arbeid boer in dollar	6.360	7.830	9.050
Arbeidsinkomen ondernemer	8.550	9.820	12.220
Rendement eigen vermogen in %	7,1	6,8	7,2

*) 1 acre = 0,41 ha

1 cwt = 45 kg

1 dollar (jan. 1975) = f 2,50

BIJLAGE 2. Een aantal kengetallen van gespecialiseerde melkveebedrijven in Michigan ingedeeld naar grootte klasse in 1972 (acres).

Aantal koeien	30 koeien	<30-50	50-75	75-100	>100
Investerings in dollar	98.400	147.800	193.100	284.900	391.900
Bebouwbare opp. **)	190	239	288	394	559
Opp. korrelmais	54	71	90	120	185
Opp. snijmais	13	29	48	76	114
Opp. voorjaarsgranen	11	13	12	12	12
Opp. luzerne e. d. d	47	68	79	107	132
Opp. weiland	18	11	11	19	21
Opp. tarwe	12	14	11	14	16
Opp. diversen	35	33	37	45	79
Opbrengst korrelmais (in kg per ha)	5.700	6.400	6.100	6.700	6.500
Opbrengst snijmais in tonnen ds/ha (33% ds) ca.	12.100	12.400	12.500	12.800	13.100
Opbrengst luzerne in kg ds/ha ca.	7.400	7.500	8.500	9.300	8.500
Aantal koeien	24.7	40.6	60.3	86.8	139
Kg. verkochte melk per koe	6.050	5.970	5.980	5.820	5.820
Uren per koe per jaar (excl. landwerk)	100	82	66	58	53
Totaal aantal uren per jaar	3.920	5.220	6.240	7.780	11.280
Arbeidsinkomen van de ondernemer (in dollar)	6.600	8.210	10.840	14.100	21.120

***) Gemiddeld is ca. 1/3 gedeelte van de grond gepacht; opvallend zijn de vaak iets lagere opbrengsten op de gepachte grond.

BIJLAGE 3. Beknopte omschrijving van enkele bezochte praktijkbedrijven.

1. Reinhart Farm, omgeving Guelph, Ontario, Canada

Oppervlakte: 160 ha, 75 melkkoeien; melkproduktie 7.100 kg.

Huisvesting: in grupstal met voerketting en laagliggende melkleiding, gemetseld in de koestand; vroegere ervaringen met een open loopstal waren slecht vanwege te vuile dieren, vooral op dit fokbedrijf.

(voeropslag in Harvestores). Stalvoeding gehele jaar. Wel gaan de dieren 1-2 uur per dag naar buiten om de tochtigheid waar te nemen; er is een stier voor probleemkoeien.

Rantsoen: voordroogkuil, maissilage, ca. 10 kg krachtvoer (16% eiwit) en zgn. rolled HMC (= high moisture corn); natte ingekuilde maiskorrel die voor het voeren nog "gebroken" wordt.

2. Jensen en Son, Genesee, staat New York, V.S.

Oppervlakte: 120 ha in eigendom en 120 ha gepacht waarvan:

- 120 ha mais (40 ha snijmais en 80 ha HMC)

- ca. 55 ha gras/luzerne mengsel voor voordroogkuil

- wat grasland voor jongvee

- beetje tarwe en haver.

120 melkkoeien, huisvesting in 3-rijige ligboxenstal met hoogliggend voerband, opslag van ruwvoer en HMC in torensilo's (2 Harvestores, 1 voor voordroogkuil en 1 voor HMC).

Melkproduktie 6.300 kg met 3,5% vet; RHA (rolling herd average), de gemiddelde melkproduktie van de melkgevende koeien was 19 kg melk per dag.

Rantsoen:

- ruwvoer bestaat uit half voordroogkuil en half snijmais (ca. 30 kg produkt)

- ca. 4 kg HMC en ca. 2 kg eiwitrijk krachtvoer (42%)

- koeien met een gemiddelde produktie van meer dan $22\frac{1}{2}$ kg melk per dag kunnen via een door een magneetwerking gestuurde voerautomaat zoveel HMC opnemen als ze willen; de gemiddelde opname bedroeg ca. 2,5 kg per dier per dag.

- gemiddeld werd per jaar voor ca. 85 dollar per koe eiwitrijk krachtvoer gekocht.

Melken: in een 2 x 4 visgraatstal; geen krachtvoer in de melkstal.

Vruchtbaarheid: tussenkalftijd ca. 14 maanden; wel problemen met nageboorte, vooral bij de hoog produktieve dieren; het bedrijf heeft een koekalender en plastic tubes met verf (KaMar) voor het signaleren van tochtigheid; sinds kort controleerde een dierenarts elke 2 weken op afwijkingen aan de voortplantingsorganen en drachtigheid.

Arbeidsbezetting: 3 man (vader, zoon en werknemer) doen alle stal- en landwerk; na elke 2 weken heeft elke arbeidskracht een weekeinde vrij

Grondprijzen: goede grond in New York f 3.000, -- - 4.000, -- per ha; dichterbij de grote steden tot f 8.000, -- per ha.

3. Owen en Son omgeving Wooster, Ohio

- 200 melkkoeien, veel handel in dieren; produktie 6.300 kg per koe per jaar.

- huisvesting: in ligboxenstal met buitenvoeding; voor uitloop wordt

- gebruik gemaakt van een stuk grasland.
- voeropslag: in grote sleufsilos (vooral maiskuil).
 - voeren met wagen met zijlosser; ruwvoer bestaat uit snijmais en een beetje hooi; verdere krachtvoer (maismeel en ureum). Het voer wordt in lagen op elkaar in de wagen geladen zodat een compleet voer wordt verkregen; de droge koeien krijgen alleen hooi.
 - melken gebeurt in een 2 x 2 open melkstal met 2 zeer eenvoudige voorbehandelingsstallen; krachtvoer wordt in de melkstal verstrekt.
4. Green en Sons omgeving East Lansing, Michigan
Oppervlakte: 800 ha waarvan 650 ha mais en ca. 150 ha luzerne; er wordt nog hooi bijgekocht.
- 1.200 melkkoeien en 800 stuks jongvee: een fokbedrijf met veel export; de melkproduktie is 6.300 kg per koe per jaar
 - huisvesting: in een open ligboxenstal met betonnen uitloop en buitenvoeding; er zijn 7 groepen melkkoeien; aparte ziekenstallen en afkalfstallen, maar desondanks 15-20% dode kalveren. Het jongvee wordt gehouden op een apart bedrijf; het ruwvoer wordt in sleufsilos gekuild.
 - rantsoen: 8-9 kg voordroogkuil, 25 kg snijmais en ca. 9 kg krachtvoer (15% eiwit); men wilde naar compleet voer; in de zomer werd ook verse luzerne gevoerd en vanaf augustus verse mais met wat hooi; dit laatste om een vetgehaltedaling bij voeding van alleen verse mais te voorkomen; tijdens de droogstand wordt geen krachtvoer gegeven.
 - melken: in 2-16 stands visgraatstallen (1 melkstel per 2 standen); de koeien kunnen tijdens het melken zoveel krachtvoer opnemen als ze willen; de verblijfsduur in de melkstal is 13-14 minuten (1 man melkt).
 - arbeidsbezetting: 35 man totaal voor alle werk; per groep van 300 koeien zijn er 2 melkers; er is 1 man speciaal voor het waarnemen van tochtigheid; er is 1 man voor het insemineren van de koeien.
5. Gebroeders Spike in de omgeving van East Lansing, Michigan.
Oppervlakte: 480 ha in eigendom en 320 ha gepacht (pacht ca f 200, -- per ha, een groot deel van bedrijf ligt in akkerbouw (mais en sojabonen); de totale arbeidsbezetting is 6-7 man.
- 200 melkkoeien met een melkproduktie van 6.500 kg.
 - huisvesting: in een 4 rijige gesloten ligboxenstal met voergang; een 17 stands zij aan zij melkstal; de melkkapaciteit is ca. 110 koeien per uur; 2 man melken; kantoor voor administratie en toezicht op melken via glazen tussenwand.
 - rantsoen: met een voermengwagen wordt compleet voer verstrekt en wel: ca. 4 kg hooi, 20-30 kg snijmais en voor 3 produktiegroepen resp. 2, 5 en 9 kg krachtvoer.
6. John Wagner, omgeving Madison, Wisconsin.
- oppervlakte in eigendom 80 ha en 15 gepacht, waarvan 40 ha mais (HMC) en 50 ha luzerne. Op dit bedrijf worden gewasopbrengsten verkregen die ver boven het gemiddelde liggen (ca. 2 x zo hoog): ca. 10 ton per ha maiskorrel en 12 ton ds van luzerne (4 sneden per jaar, terwijl 2 à 3 normaal in Wisconsin).

- 90 melkkoeien en 120 stuks jongvee (ook stieren voor verkoop) en een melkproduktie van 8.300 kg per koe met 3,9% vet.
- huisvesting: de dieren staan in een grupstal; er is gedeeltelijk buitenvoeding want de dieren gaan elke dag ca. 5 uur naar buiten; de voeding bestaat uit sterk voorgedroogde (60% ds) luzernekuil en rolled HMC vanuit 4 torensilo's (Harvestore). Men beweert dat Harvestore ondanks de hoge prijs beter is, bij sterk voorgedroogd materiaal.
- rantsoen: Dit bestaat uit 20 tot 25 kg voordroogkuil en 1 kg HMC per 3 kg melk + 0,8 kg eiwitrijk krachtvoer (40%); tot een produktie van ca. 20 kg melk zou geen eiwitaanvulling nodig zijn (luzerne!); de eerste 2 weken na het afkalven wordt niet meer dan 10 kg krachtvoer per dier per dag gegeven omdat bij een te snel opvoeren van de krachtvoergift tot ca. 15 kg moeilijkheden waren ontstaan met lebmaagdislocaties. Er zijn veel problemen geweest met melkziekten (75% van de dieren), die als gevolg van een preventieve behandeling nu grotendeels zijn opgelost; de droogstand is ca. 6 weken en de dieren zijn bij het droogzetten in een zeer goede konditie; de laatste 14 dagen voor het afkalven wordt de krachtvoergift opgevoerd tot 8 à 9 kg per dag; de piekproduktie bij veel vaarzen is 30-40 kg per dag (afkalven vanaf 2 jaar en 6 maanden!), bij de meeste koeien 35-45 kg en de beste koe 55 kg per dag. Sinds kort werd op dit bedrijf de stierenkeus mede bepaald door een betaalde deskundige (kompensatieparingen).

7. Adam van Exel, Lody, Californië

- oppervlakte: 360 ha, in de zomer wanneer het zeer droog kan zijn, wordt alle grond geïrrigeerd; als gevolg van het zeer milde klimaat kunnen zomer- (mais) en wintergewassen (haver) worden verbouwd. De kosten van het irrigatiewater bedragen f 70, -- per ha per jaar; de gewasopbrengsten zijn mede als gevolg van de sterke instraling zeer hoog: snijmais 18-20 ton ds per ha, haver 10-12 ton ds per ha, luzerne ca. 20 ton ds per ha. (7-8 sneden); op de lichte grond is ploegen niet nodig.
Woelen is voldoende.
- 800 melkkoeien: met een produktie van 7.500 kg melk en 260 kg vet.
- huisvesting: er zijn 4 ligboxenstallen zonder zijwanden met een onverharde uitloop. Het voeren geschiedt met een vrachtwagen met zijlosser; de melkveestapel is verdeeld in 4 produktiegroepen; het jongvee loopt buiten in het grasland (Westerwold's raaigras).
- melken: er zijn 2 zestands open melkstallen met afname-apparatuur en voorbehandelingsstallen.
- rantsoen: het rantsoen zoals dit werd gegeven op het moment dat het bedrijf bezocht werd is voor de 4 produktiegroepen vermeld in de volgende tabel; tussen haakjes zijn de kosten per dag in dollars gegeven.

Het gevoerde rantsoen en opbrengst min voerkosten op het bedrijf met 800 melkkoeien in 4 produktiegroepen.

Produktiegroep	1	2	3	4
Melkproduktie in kg per dag	33 kg met 3,40% vet	23 kg	16 kg	12 kg met 3,85% vet
Rantsoenkomponenten				
Luzernewafels (kg)	5,5	5,5	5,5	6,5
Luzernehooi (of katoenzaaddoppen) (kg)	1,5	1	1	-
Maissilage (32% ds)	13,5	14,5	17	24,5
Gerst (kg)	4,5	4	4	2,5
Krachtvoer (kg)	8	6,5	3,5	1 (44% eiwit)
Opbrengst per dier per dag in dollars	6,14	4,30	3,17	2,50
Kosten per dier per dag in dollars	<u>2,32</u>	<u>2,02</u>	<u>1,63</u>	<u>1,35</u>
Opbrengst min voerkosten per dier per dag in dollars	3,82	2,28	1,54	1,15

De ingerekende prijzen voor de voercomponenten waren in mei 1974 als volgt:

luzernewafels f 175, -- per ton
luzernehooi f 175, -- per ton
maissilage f 35, -- per ton
gerst f 220, -- per ton
krachtvoer (13% ruw eiwit) f 320, -- per ton

krachtvoer (44% ruw eiwit) f 550, -- per ton

De snijmais en haver, die in april worden geoogst en in de zomer gevoerd, worden ingekuuld in reusachtige silo's (20 x 100 x 4) met behulp van vorkheftrucks die ook worden gebruikt voor het voeren.

Grondprijzen: f 8.000, -- tot f 12.000, -- per ha.

Pachtprijzen: f 500, -- tot f 600, -- per ha.

8. Arend van Galen, Stockton, Californië

Oppervlakte: 200 ha: gewassen mais en haver en grasland; zware grond die geploegd moet worden; woelen is hier niet voldoende.

- 400 melkkoeien: melkproduktie 6.600 kg per koe.

- huisvesting: in een overdekte stal met ligboxen, maar ook in ligboxen zonder overkapping. Met dit laatste zijn goede ervaringen opgedaan.

9. In de Chinovallei in de buurt van Los Angeles werd nog een aantal qua opzet vrijwel identieke nieuwe bedrijven bezocht (o.a. Troost en De Vries).

Deze bedrijven hebben 400-2.000 melkkoeien die in de open lucht zijn ondergebracht. Alle ruwvoer, bestaande uit geperst luzernehooi, wordt aangekocht. De bedrijfsoppervlakte is meestal minder dan 20 ha. Ook het jongvee wordt vaak als vaars aangekocht (uitstoot 30 tot 35%). De

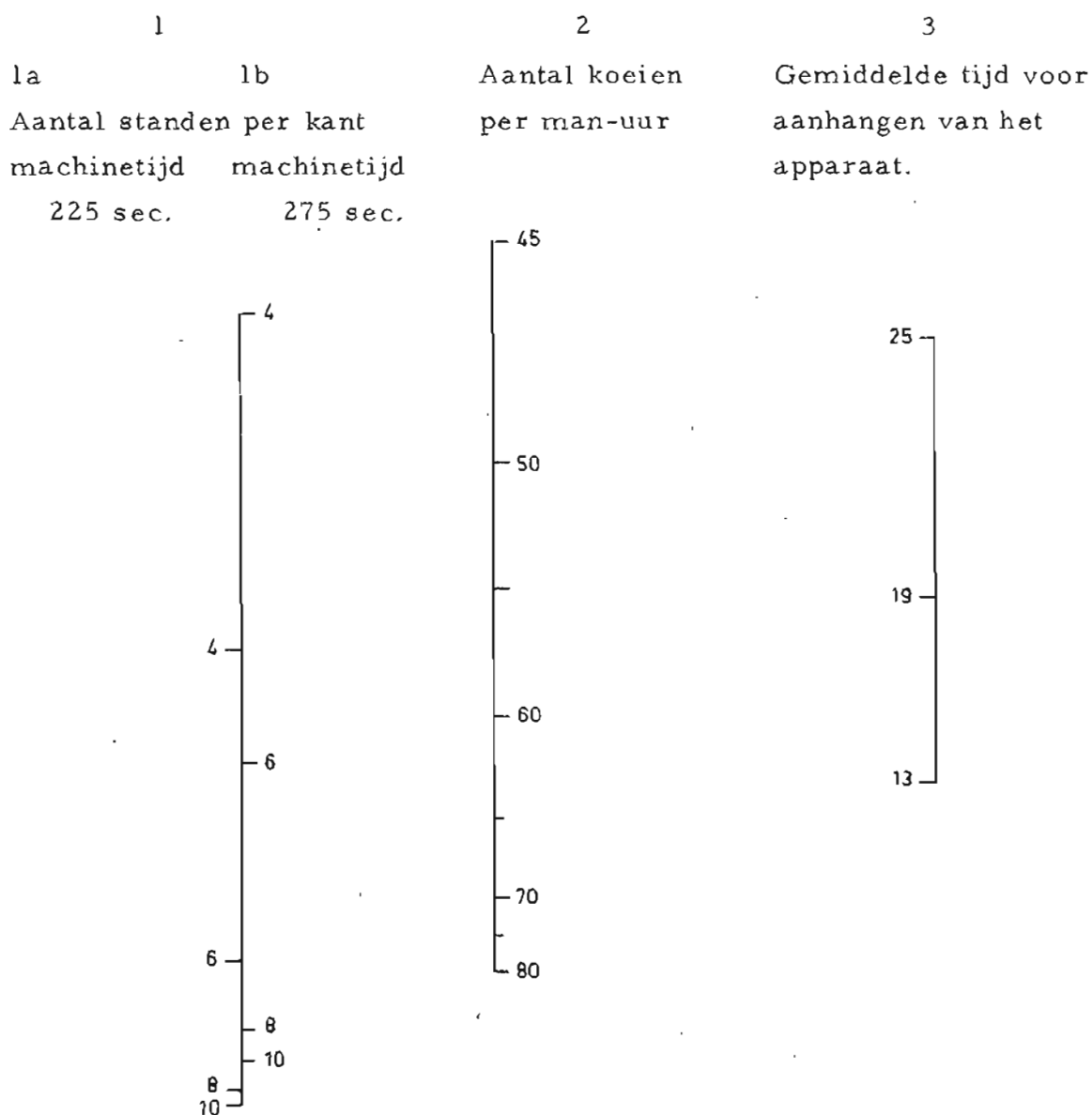
meeste van deze bedrijven waren enkele jaren tevoren door de stad Los Angeles uitgekocht en hadden daarbij zeer hoge bedragen voor de grond ontvangen (30.000-50.000 dollar per acre). In het algemeen worden de perspectieven voor deze bedrijven mede als gevolg van de hoge voerprijzen (luzernehooi in mei 1974 meer dan f 200, -- per ton) en een toenemende milieuproblematiek (mestafzet) minder geacht dan die van bedrijven met grond.

BIJLAGE 4. Resultaten van een simulatie van het melken in verschillende typen melkstallen.

In onderstaande grafieken is het resultaat weergegeven van een simulatie voor het melken in draaimelkstallen en polygoonstallen. De basisgegevens daarvoor zoals o. a. de tijd voor het aanhangen van de machine, het verwisselen van koeien, het aantal storingen met de variante zijn verzameld door meting in praktijkstallen in de V. S. In alle gevallen is uitgegaan van automatisch afnemen en opdrijfhekken en in het geval van de draaistallen en de polygoonstallen ook van voorbehandelingsstallen.

Op schaal 1 is het aantal standen weergegeven (links koeien met een "lage" produktie: gemiddelde machinetijd 225 sekonden, rechts koeien met een hoge produktie: gemiddelde machinetijd 275 sekonden). Op schaal 3 is het werktempo weergegeven door verschillende tijden voor het aanhangen van het apparaat. In het geval van de draaistallen en de polygoonstallen is daarin ook de voorbehandeling voorzover die nog nodig is, begrepen. Door verbinding van punten op schaal 1 en schaal 3 via een rechte lijn wordt dan op schaal 2 het aantal per uur gemolken koeien afgelezen.

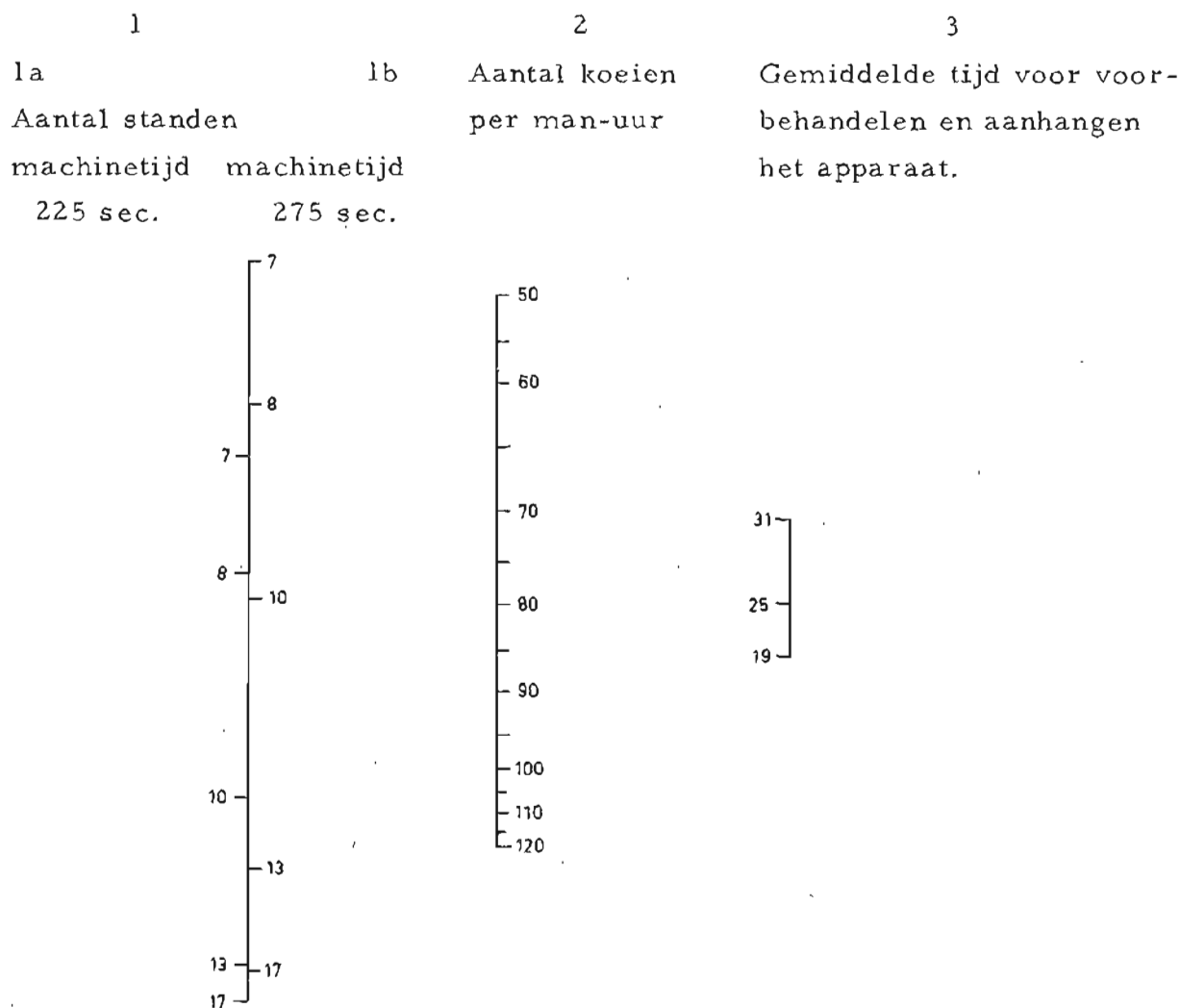
Figuur 4 Simulatie van het melken in visgraatmelkstallen.



noot : schaal 1. Aangenomen wordt dat zich bij elke achtste koe problemen voordoen.

schaal 3. Gemiddeld benodigde tijd voor het aanhangen van het apparaat, exclusief voorbehandelen.

Figuur 5 Simulatie van het melken in draaimelkstallen.

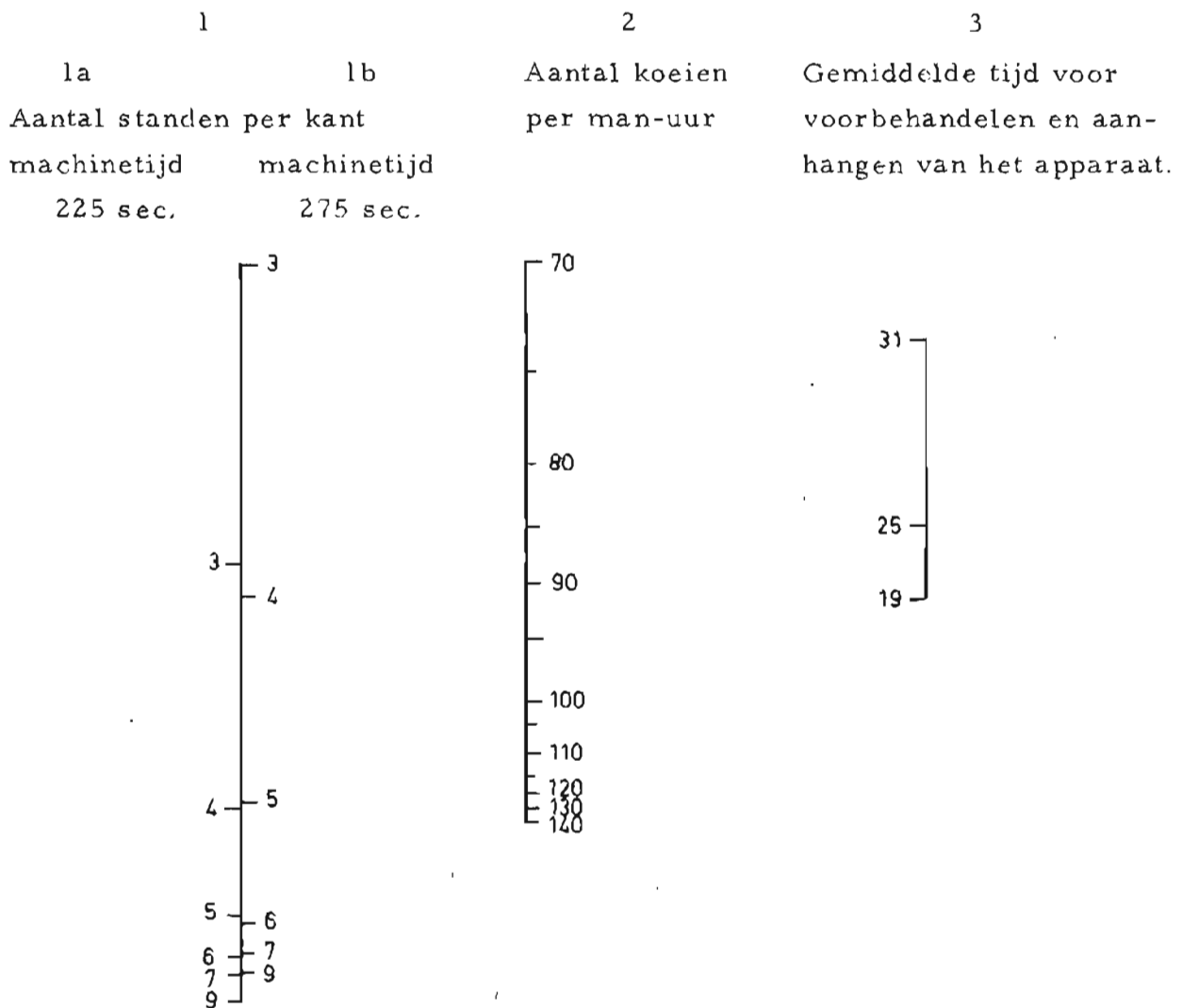


noot : schaal 1. Aantal standen in de draaimelkstal inclusief de standen bij de in- en uitgang.

schaal 2. Aangenomen wordt dat zich bij elke achtste koe problemen voordoen.

schaal 3. Gemiddeld benodigde tijd voor voorbehandeling en controle en het aanhangen van het apparaat.

Figuur 6 Simulatie van het melken in polygoonstallen.



noot : schaal 1. Aantal standen voor elk van de 4 zijden van de polygoonmelkstal.

schaal 3. Aangenomen wordt dat zich bij elke achtste koe problemen voordoen.

schaal 3. Gemiddeld benodigde tijd voor voorbehandeling en controle en het aanhangen van het apparaat.

Bijlage 5

NYDHI 308 7/73

HERD SUMMARY AND MANAGEMENT REPORT

ST.	CO	TTT	HERD NO
21	67	0	063
REG	CIRC		
Q	4		DHI

ONE, JOHN
ANY STREET
ANY CITY
ANY STATE

ZIP C

	DATE SAMPLED	DATE TESTED	PROCESSING LAB				DATE OF CURRENT PERIOD	CURRENT PERIOD						
			RECEIVED		MAILED			FROM		THRU				
			MO.	DAY	MO.	DAY		MO.	DAY	MO.	DAY	YR.		
	4	1	4	2	4	6	4	7	29	3	3	4	1	70
O	MMI	BARN PAGE 1 LISTING SEQUENCE	SAMPLE DAY LACTATION LISTING SEQUENCE	INDIVIDUAL COW PAGE FREQUENCY	STRING OPTION	ASSIGN COW COW INDEX NUMBERS	HOUSEHOLD PROGRAMS	REPORTING CONCENTRATES FEED						
P		N	INDEX	INDEX	YEAR	S	NO	DET	YES					
T		COW - BARN INFORMATION ACTION SHEETS											EXTRA COWS PAGES FOR REGISTRY APPLICATION	
I	3RD DAY	1	VALUE	2	VALUE	3	VALUE	4	VALUE	5	6	OPTIONS 1-4 SEQUENCE		
O		N	Y	60	Y	50	Y	60	Y	15	Y	Y	DATE	NO
N														
S	PUB	CALF PROJECT	ASSIGN COW COW CONTROL NUMBERS	CALF BARN INFORMATION ACTION SHEETS										
				1	VALUE	2	VALUE	4	VALUE	7	VALUE	8	OPTIONS 1-4 SEQUENCE	
		Y	YES	NO	Y	15	Y	50	Y	15	Y	4	Y	DATE

"SEE EXPLANATIONS ON BACK OF THIS REPORT"

DESCRIPTION	DAILY AVERAGE PER COW THIS PERIOD	YEARLY HERD TOTALS	YEARLY HERD AVERAGES			
			THIS HERD	BREED		
COWS	127	44,872	122.8	46		
PERCENT DAYS IN MILK	89		89	85		
MILK POUNDS	42.4	1,890,100	15,392	13,240		
BUTTERFAT TEST	3.0		3.5	3.7		
BUTTERFAT POUNDS	1.64	66,690	543	487		
FEEDING INDEX	121		123	117		
RATE OF ROUGHAGE FEEDING	2.7		2.7	2.3		
VALUE OF PRODUCT	\$ 2.74	\$ 112,360	\$ 915	\$ 704		
VALUE OF CONCENTRATES	\$.57	\$ 22,550	\$ 184	\$ 169		
VALUE OF FEED	\$.93	\$ 38,680	\$ 315	\$ 304		
INCOME OVER VALUE OF FEED	\$ 1.81	\$ 73,670	\$ 600	\$ 402		
VALUE OF FEED PER CWT MILK	\$ 2.19		\$ 2.05	\$ 2.32		
CONCENTRATES FED	POUNDS CONSUMED	% HE	TONS CONSUMED	POUNDS CONSUMED	% HE	
	19	50	380.1	5,100	47	
SUCCULENTS CONSUMED	POUNDS CONSUMED	% D.M.	QUALITY	TONS CONSUMED	POUNDS CONSUMED	% HE
	45	55	41	1169.1	19,000	39
DRY ROUGHAGE CONSUMED	POUNDS CONSUMED	QUALITY	TONS CONSUMED	POUNDS CONSUMED	% HE	
	10	37	224.1	3,600	14	
PASTURE	QUALITY			% HE		
	00			00		

YEARLY MANAGEMENT FACTORS																				
NUMBER COWS EXPECTED TO CALVE										PROJECTED MINIMUM CALVING INTERVAL	AVERAGE DAYS DRY	NUMBER BREEDINGS PER CONCEPTION	NO. OF COWS NOT BROD AFTER 100 DAYS	COWS ENTERING HERD			COWS LEAVING HERD			BREED OF HERD
APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN					FIRST CALF	OTHER	PERCENT	DAIRY	OTHER	PERCENT OTHER	
2	4	8	18	7	9	8	25	8	5	12.5	65	1.7	3	48	0	33	2	21	17	3

YEARLY PERIOD										SAMPLE DAY MANAGEMENT FACTORS									
NO OF TESTS	FROM			THRU			NUMBER OF DAYS	NUMBER OF WORKERS	1000 LBS OF MILK PER WORKER	STUD RETURN PER WORKER	AVERAGE AGE		AVERAGE BODY WEIGHT		NO OF COWS IN HERD WITHOUT PERISTOMAS OR EAR TAG NUMBER FOR		TOTAL MILK WEIGHTS SAMPLED PER DAY (LBS)	TOTAL MILK 3000 PER DAY LBS	SAMPLE DAY FARM TEST
	MO	DAY	YR.	MO	DAY	YR.					1st CALF	ALL	1st CALF	ALL	SIRE	DAM			
12	3	31	70	4	1	71	357	3.0	630	246	26	48	1090	1290	13	13	5401	5190	3.0

NYDHI 301 7/72

DAIRY HERD IMPROVEMENT SAMPLE DAY LACTATION REPORT

ST	CO.	TTT	HERD NO.
21	67	0	963
REG. CIRC.			PAGE NO.
9	4	DHI	1

DOF, JOHN
ANY STREET
ANY CITY
ANY STATE

ZIP C

LISTING SEQUENCE	STRING ROUGHAGE OPTION	DATE SAMPLED		DATE TESTED		PROCESSING LAB RECEIVED		MAILED		DAYS IN CURRENT PERIOD	CURRENT PERIOD		
		MO.	DAY	MO.	DAY	MO.	DAY	MO.	DAY		FROM	THRU	YR.
INDEX	S	4	1	4	2	4	6	4	7	29	3	3	4 1 70

"SEE EXPLANATION ON BACK OF THIS SHEET"

BREED CODE	7 RED DAIRY
1 AYRSHIRE	8 OTHER
2 GUERNSEY	9 RED POLLED
3 HOLSTEIN	R REGISTERED
4 JERSEY	G GRADE
5 BROWN SWISS	C CANCELLED
6 MILKING SHORTHORN	P PAPERS

NOTE
PLEASE CHECK THIS REPORT
HAVE SUPERVISOR MAKE
CORRECTIONS ON OR BEFORE
NEXT SAMPLE DAY

STATUS CODE	3. DRY	7. ENTERED HERD
1. IN MILK	4. BRED	8. ADDED
2. CALVED		9. NURSE COW
5. LEFT HERD		
6. 1st CALF		

DAILY MILK WT.
NOTE CHANGE
FROM LAST
SAMPLE

% TEST
MILKED
3X
CURRENT
PERIOD

CONCENTRATES
NOTE FEED TO
APPETITE -
CHECK % TEST

FAT POUNDS
MILKED
3X
ONE OR MORE
SAMPLES

BODY WEIGHT
NEED BODY
WEIGHT

1. ESTIMATED	8. ABORTION	X. 305 DAY LACTATION
2. SOLD FOR DAIRY	9. NURSE COW	WILL NOT BE TAKEN
3. DIED OR SOLD FOR BEEF	R. 305 DAY LACTATION	OFF
5. SAMPLING INTERVAL OVER 75 DAYS	C. COMPLETE LACTATION	M. ME PRODUCTION
7. SICK INJURED, DATA LOST OR MISSING	U. UNOFFICIAL RECORD	P. 305 DAY-ME
	Q. OFFICIAL RECORD	PROJECTED RECORD

B R E E D	REGISTRATION OR EARTAG NUMBER OF COW	SIRE		BIRTH DATE		COW INDEX NUMBER	SAMPLE DAY DATA																LACTATION TO DATE															
		DAM	AGE (YEARS-MONTHS)	MO	DAY		YR.	STATUS			BARN NAME	DAILY MILK WTS-LBS.		% TEST	CONCENTRATES		SL/KG OPTION	DAYS MILKED	MILK POUNDS	% TEST	FAT POUNDS	COND AFF REC	DAYS DRI LAST NO.	CALVING DATE			P C H A T 10 LBS	BODY WT LBS	INCOME OVER VALUE OF FEED	CONDEN TATES FEED CWT								
								CODE	MO.	DAY		LAST SAMPLE DAY	CURRENT SAMPLE DAY		LBS FEED	LBS ING								MO.	DAY	YR.												
R	5302583	1362844	7	29	60	26	1			26	48.6	43.6	3.5	10	5	1	99	5,025	3.4	173		22	12	21	69		131	170	12									
3		4509550	0-5													1			11,542		397	D	8															
D	5706496	1392564	7	27	62	186	1			186	50.6	56.0	3.7	14	9	1	136	9,311	3.1	292		60	11	14	69		130	369	19									
3		5302590	7-1													1			16,167		507	P	6	10	08	70	*											
G	21CNF6470		7	00	64	245	1			245	45.9	43.1	3.1	10	4		123	5,300	3.3	175		50	11	27	69		133	174	13									
3																1			10,022		331	P	4															
D	FOXY	1417317	4	12	65	256	3			256						1	305	19,429	3.5	676		52	5	20	69		133	-30										
3	5278945	5200306	4-4				3	2	8							1						4																
R	DEP	1232506	0	0	65	398				398						1	305	15,383	3.0	460	R	56	5	15	69		122	538	51									
3	5686665	5302584	4-5													1		16,767		501	M	2																
						398				398							311	15,480	3.0	464	C						122	542	52									
						398																2																
			1	1		398				398				4			311	15,480	3.0	464		P					122	-5										
																						2	5	31	70													
R	GRADUATE	1368763	8	11	61	438	1			438	65.5	60.6	3.7	5	15*	1	135	7,872	3.8	303		48	11	15	69		111	347	18									
3	5586672	5081510	3-2													1		15,023		613	P	2																
R	PFR	1282506	2	23	67	470	4	2	10	470	60.3	41.1*	3.1	10	1	1	181	8,058	3.3	264			9	30	69		111	320	25									
3	6806722	5066683	2-7													1		14,067		491	P	1																
R	KENNEDY	1389471	11	17	67	475	1			475	50.8	42.8	3.8*	10	4	1	117	4,998	3.6	180*			12	3	69		110	211	13									
3	7024148	5931537	2-0													1		14,957		539	P	1																
R	NICHOLAS	1349319	1	10	68	488	6	3	12	488		42.8	5.1	12	9	1	17	728	5.1	37			3	13	70		110	35	1									
3	7024149	5981531	2-1													1						1																
G	SECURITY	1377591	3	15	67	490	3			490	100-FRESH	3/30	15			1						185	3	30	69	***	-2											
3	21WPH622P	21WPH6209	2-0													1						1																

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis van de werkgroep Rundvleesproductie van de Landelijke Raad voor de Bedrijfsontwikkeling, april 1971 f 3,—
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Verslag van een vergelijkend onderzoek op de proefboerderij „Zegveld” in 1971. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972 f 3,—
- Nr. 3. Charolais × FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972 f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971 uitverkocht
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945—1971. Tj. Boxem, mei 1972 f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972 f 4,—
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Resultaten van een onderzoek te Gilze van 1963 t/m 1970. G. Krist, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van een vergelijkend onderzoek op proefboerderij De Vlierd in de periode 1969 t/m 1972. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. Verslag van een onderzoek te Wieringerwerf van 1967 t/m 1970. J. J. Woltring, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve in 1970 en 1971 waarbij het niveau van bijvoeding afhankelijk werd gesteld van het grasaanbod en de weersomstandigheden. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972 f 4,—
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in september 1972. Dr. Ir. D. C. M. Boonman, H. van Dijk, S. de Jong en Ing. L. van Loo, maart 1973 f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in januari 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973 f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderijen Wielzicht en Heino in 1970 en 1971. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973 f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra in West-Duitsland en Denemarken. Ir. N. Benedictus, Dr. Ir. D. C. M. Boonman, A. Ensing, Ir. A. Eriks, Ir. C. J. Janmaat en Ir. P. Kleyburg, juni 1973 f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Walboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderij Heino in de periode 1970 t/m 1972. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkullen van bletenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973 f 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis in april 1973. Ir. D. Oostendorp, Dr. Ir. J. S. Rijpkema en Ir. S. Schukking, december 1973 f 4,—

- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve naar de slachtwaaarde van Ch $\times$ FH- en FH-vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974 f 4,—
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Resultaten van twee vergelijkende proeven op „Zegveld” in de periode 1971—1973. Ing. Tj. Boxem, februari 1974 f 4,—
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Kostenrealkulatie van oogsttechnieken, voederopslagsystemen en voedermethoden. Werkgroep Oogst opslag en voeding van snijmais, april 1974 f 4,—
- Nr. 22. Schapenhouderij en Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis in september 1973. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974 f 4,—
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Verslag van vergelijkende proeven op een aantal proefboerderijen in 1971—1973. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974 f 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis van 17 tot 22 december 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974 f 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en gepast ruwvoer. Verslag van onderzoek op de C. R. Walboerhoeve in de periode mei 1970—juli 1972. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juli 1974 f 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voederstystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974 f 4,—
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Verslag van een onderzoek naar het meest gewenste krachtvoerniveau in de periode 1971—1974. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974 f 4,—
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974 f 5,—
- Nr. 29. Bedrijfsynthese-onderzoek in de Rundveehouderij f 5,—
- Nr. 30. Ruwvoerders voor Rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Jansen, april 1975 f 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Verslag van een onderzoek op zware zeeklei in de jaren 1961 t/m 1963. Ing. J. J. Woldring, juli 1975 f 5,—
- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. Resultaten van onderzoek in de jaren 1968 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975 f 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975 f 5,—

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij

Runderweg 6, Lelystad

door storting op giro 2307421

met vermelding: Rapport nr. 34