



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

DE GRUPSTAL OP DE WAIBOERHOEVE

Onderzoekresultaten en ervaringen van 1978 tot en met 1984.
Verslag van een werkgroep

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)
LELYSTAD

DE GRUPSTAL OP DE WAIBOERHOEVE

Onderzoekresultaten en ervaringen van 1978 tot en met 1984.
Verslag van een werkgroep

Summary in English

Redactie: ing. H. D. M. Bernts

PUBLIKATIE NR. 35

MEI 1985

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	6
2. GEBOUW	9
2.1. Voorbereiding	9
2.2. Ontwerp	9
2.3. Jongveehuisvesting	12
3. ERVARINGEN MET HET GEBOUW	14
3.1. Isolatie	14
3.2. Condensvorming	14
3.3. Licht	14
3.4. Ventilatie	14
3.5. Overige punten	14
3.6. Jongveehuisvesting	15
3.7. Conclusie	16
4. STANDLENGTE	17
4.1. Vergelijking korte met lange stand tijdens stalperiode	17
4.2. Vergelijking korte met lange stand tijdens weideperiode	18
4.3. Duurzaamheid roosters	19
4.4. Conclusie	19
5. VASTZETSYSTEMEN	20
5.1. Opzet onderzoek	20
5.2. Soorten systemen	20
5.3. Benodigde voorzieningen	23
5.4. Simpelere oplossingen	24
5.5. Conclusie	25
6. KRACHTVOERVERSTREKKING	26
6.1. Vast opgestelde krachtvoerinstallatie	26
6.2. Krachtvoerdoseerbak in de nok	29
6.3. Conclusie	31
7. MELKEN	32
7.1. Melkinstallatie	32
7.2. Kwaliteit melk	33
7.3. Conclusie	36
8. STALHYGIËNE	37
8.1. Lagedrukleiding	37
8.2. Hogedrukspuit	38
8.3. Conclusie	39
9. VRUCHTBAARHEID	40
9.1. Insemineren zonder tochtigheidswaarneming	40
9.2. Hulpmiddel bij tochtigheidswaarneming	41
9.3. Conclusie	43
10. GEZONDHEID	45
10.1. Speenbetrappen en uierontsteking	45

10.2. Benen en klauwen	45
10.3. Slepende melkziekte	46
10.4. Schurft en luis	46
10.5. Vervanging	46
10.6. Conclusie	46
II. SLOTCONCLUSIE	47
12. SAMENVATTING	48
LITERATUUR.	52

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	6
2. BUILDING	9
2.1. Preparation	9
2.2. Design	9
2.3. Young stock housing	12
3. EXPERIENCES WITH THE BUILDING	14
3.1. Insulation	14
3.2. Building of condensation water.	14
3.3. Light	14
3.4. Ventilation	14
3.5. Other points	14
3.6. Young stock housing	15
3.7. Conclusion	16
4. LENGTH OF STANDING	17
4.1. Short versus long standing during the housing period	17
4.2. Short versus long standing during the grazing period	18
4.3. Durability of the dung grid	19
4.4. Conclusion	19
5. TYINGUPSYSTEMS	20
5.1. Research method	20
5.2. Several systems	20
5.3. Facilities required	23
5.4. A simple solution	24
5.5. Conclusion	25
6. SUPPLYING CONCENTRATES	26
6.1. Fixed concentrates feeder.....	26
6.2. Mobile concentrates feeder.....	29
6.3. Conclusion	31
7. MILKING	32
7.1. Milking equipment.....	32
7.2. Quality of milk	33
7.3. Conclusion	36
8. SANITARY CONDITIONS OF THE COWHOUSE.....	37
8.1. Low pressure cleaning	37
8.2. High pressure cleaning	38
8.3. Conclusion	39
9. FERTILITY	40
9.1. Insemination without heat detection	40
9.2. Aid in heat detection	41
9.3. Conclusion	43
10. HEALTH	45
10.1. Teatinjury and mastitis	45

10.2. Hoofs and legs	45
10.3. Acetonaemia	46
10.4. Chorioptic and lice	46
10.5. Replacement	46
10.6. Conclusion	46
II. FINAL CONCLUSION	47
12. SUMMARY	50
LITERATURE	52

1. INLEIDING

De laatste 15 jaar hebben de melkveehouders op grote schaal geïnvesteerd in nieuwe ligboxenstallen. Een overzicht van de ontwikkeling geeft tabel 1. Hieruit blijkt dat het aantal boxenstallen in 15 jaar gegroeid is van ruim 800 tot ruim 21 .000. Dit betekent dat per jaar gemiddeld zo'n 1500 stallen zijn gebouwd.

Tabel 1 Aantal ligboxenstallen en voerligboxenstallen per 1 januari naargrootteklasse

Jaar	Aantal koeien					Totaal boxen stallen	Waar-van voerlig boxen	Boxenstallen		Koeien per boxen-stal
	< 40	40-60	60-100	100-150	>150			bedrij-ven	koeien	
1966	—	—	—	—	—	40	—	0	0	—
1970	210	450	140	20	10	830	20	0,5	2	52
1972	456	1420	720	130	20	2730	270	2,5	8	55
1974	690	3320	2320	480	80	6880	580	7	20	64
1976	890	4610	4170	920	140	10740	800	12	32	66
1978	1140	5600	5580	1240	190	13740	1010	18	42	68
1980	1232	6806	7847	1748	300	17933	1259	26,7	ca.56	ca.74
1981	1209	7063	8863	1967	346	19488	1340	30,4	ca.59	ca.72
1982	1223	7256	9237	2050	361	20127	1383	32,5	ca.60	ca.73
1983	1218	7393	9635	2173	380	20799	1418	34,0	ca.60	ca.73
1984	1218	7519	10296	2308	409	21750	1441	36,1		

Year	No of cows					Total no. of cubicle houses	Feeding cubicle houses	Cubicle farms	houses cows	%	Cows per cubicle houses
	< 40	40-60	60-100	100-150	> 150						

Table 1 Number of cubicle houses and feeding cubicle houses by the 1st of January

Al zo lang de ligboxenstal in gebruik is, wordt door boeren, voorlichters en onderzoekers gediscussieerd over de voor- en nadelen van grupstallen en ligboxenstallen. De technische ontwikkelingen in de grupstal zijn echter niet stil blijven staan. In de loop der tijd werden nieuwe systemen ontwikkeld die een aanzienlijke arbeidsbesparing en -verlichting gaven, zoals de melkleiding en de melkmachines met een vorm van signalering als de koe uit is. Bij de ligboxenstallen waren er in dezelfde tijd ontwikkelingen die kostprijsverhogend werkten, zoals de noodzakelijk geachte afkalf- en ziekenstal. Ook de vrij kostbare melkinstallatie, de melkstal en de daarbij behorende voorzieningen vroegen vooral van de kleinere bedrijven een relatief hoge investering. Hierdoor werd de keuze tussen (voer)ligboxenstal en grupstal opnieuw actueel.

Daar komt bij dat het grootste deel van de Nederlandse melkveehouders voorlopig toch in een grupstal zal blijven werken, hoewel het daarbij wel om het kleinste deel van de Nederlandse melkveestapel gaat. Veel van die grupstallen zijn met een kleinere of grotere verbouwing en/of speciale apparatuur (bijvoorbeeld voor het melken) aan te passen, zodat ze weer geheel aan de eisen des tijds voldoen. Daarom werd in 1978 besloten op de Wai-boerhoeve te Lelystad een nieuwe grupstal te bouwen. Hierdoor kreeg het praktijkonderzoek de mogelijkheid de nieuwe technieken te beproeven die de laatste jaren voor de

grupstal ontwikkeld zijn. Tevens zou een aantal specifieke grupstalproblemen zoals tochtigheidswaarneming de aandacht kunnen krijgen.

In deze publikatie wordt verslag gedaan van het onderzoek dat in de jaren 1978-1984 op het grupstalbedrijf van de Waiboerhoeve uitgevoerd is. Bij de realisatie van dit verslag hebben de volgende personen medewerking verleend:

Voor het Consulentenschap Melkwinning, Melkhygiëne en Boerenkaasbereiding:

J. Brouwer.

Voor het Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen:

J. A. Gels

Tj. Westendorp

W. J. Buitink.

Voor het Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij:

W. J. Bruins (rapporteur)

J. W. F. Hijink

J. W. Seinhorst.

Op deze plaats is ook een woord van dank verschuldigd aan de medewerkers van de Waiboerhoeve. Zonder hun inzet zou het onderzoek niet mogelijk zijn geweest.

2. GEBOUW

2.1. Voorbereiding

De eisen die de gebruiker aan een gebouw stelt, bepalen hoe het er uiteindelijk uit komt te zien. Voor de grupstal op de Waiboerhoeve werden de eisen samengevat onder de volgende drie punten.

- Er moest op doelmatige wijze melkvee in een grupstal gehouden kunnen worden.
- Het moest mogelijk zijn te onderzoeken en te demonstreren welke moderne technieken in een grupstal toegepast en met succes gebruikt kunnen worden.
- De stal moest geschikt zijn voor de huisvesting van ca. 60 melkkoeien, en wat bouwkosten betreft kunnen concurreren met een ligboxenstal.

Tijdens de bouw van de grupstal werd het jongvee op de Waiboerhoeve nog op een centraal jongveeopfokbedrijf opgefokt. Daarom werd er eerst geen jongveehuisvesting bij gebouwd. Alleen de pas geboren kalveren bleven ongeveer 14 dagen op het bedrijf in zogenaamde buitenhokken.

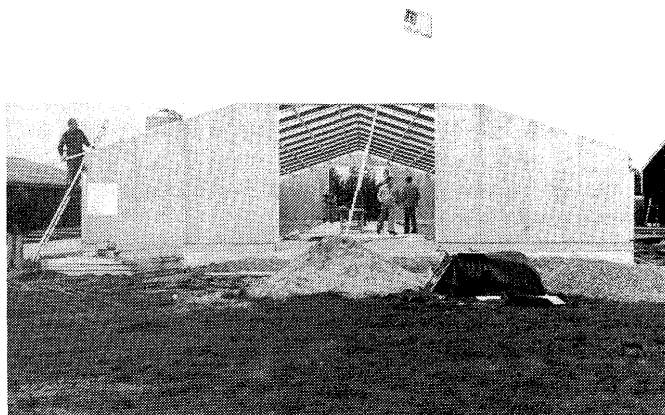
2.2. Ontwerp

Op basis van het opgestelde programma van eisen is een ontwerp gemaakt voor een dubbelrijige Hollandse stal van 12,3 meter breed en 39,6 meter lang met 63 standplaatsen (figuur 1). Uit het oogpunt van kostenbesparing is geprobeerd zoveel mogelijk koeien binnen het gebouw onder te brengen. Als gevolg hiervan werd afgezien van een melkklokaal en werd de melktank buiten gezet.

Ook vanwege de kosten werd afgezien van isolatie van de stal (besparing f 8.000). Bovendien werden aan een aantal onderdelen wat minder hoge eisen gesteld dan gebruikelijk is. Zo werden de drijfmestgruppen uitgevoerd in 15 cm dikke betonstenen in plaats van ter plaatse gestorte betonnen kanalen. Hierdoor werd een drijfmestgrup verkregen die weliswaar niet waterdicht was, maar zolang de grondwaterstand onder de kelder-

Door de ontwikkelingen op het gebied van mechanisatie en inrichting leek de grupstal – ook bij nieuwbouw – weer een aantrekkelijk staltype te worden. Hier een beeld van de bouw op de Waiboerhoeve.

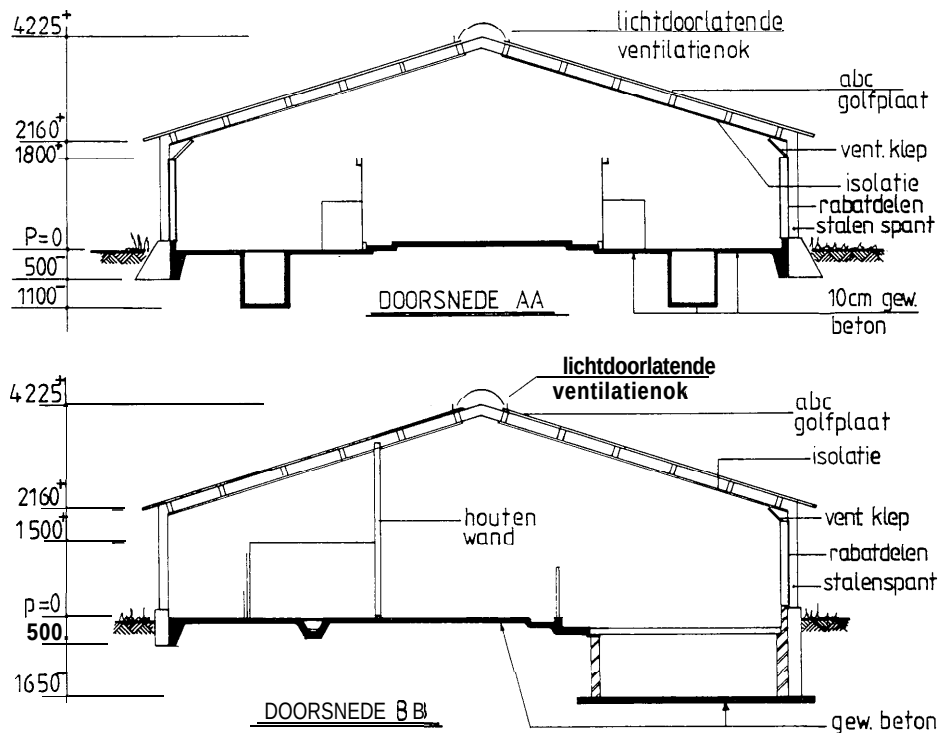
Because of progress in the field of mechanization and equipment for tie-up cow-houses this way of housing seemed to become attractive again, even when it is newly built. This photo shows the construction of the tie-up cowhouse on the experimental farm Waiboerhoeve.



bodem blijft, is dit niet zo'n bezwaar. De besparing ten opzichte van ter plaatse gestorte groepen bedroeg f 20.000.

Ook werden lichtere gordingen toegepast en werden minder hoge eisen gesteld aan de conservering van hout en staal. Er werden (bij 1 rij platen) lange abt-golfplaten over 3 gordingen gelegd (gebruikelijk is over 2) en er werden open TL-armaturen toegepast (gebruikelijk is druipwaterdichte armaturen). De voergang werd uitgevoerd in 10 cm dik gewapend beton terwijl daar normaal 12 cm voor gebruikt wordt.

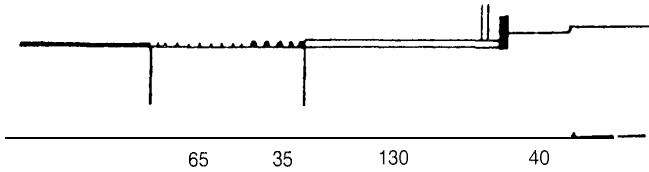
Voor het overige werden de gebruikelijke constructies toegepast. De wanden zijn van hout met aan de binnenkant een 10 mm plywood aftimmering. De niet verzinkte stalen spanten hebben een vrije overspanning. Het dak is uitgerust met een zogenaamde ILB-nok (figuur 2). De ventilatie gebeurt door centraal bediende ventilatiekleppen in de zijwand.



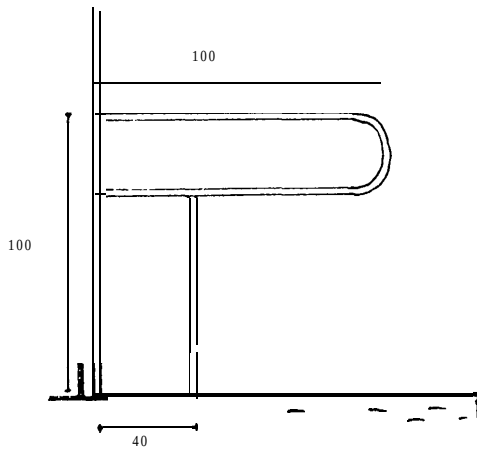
Figuur 2 Dwarsdoorsnede van de grupstal (AA) en van de jongveestal (BB)
Figure 2 Cross-section of the tie-up stall and of the young stock stall (BB)

De standen hebben een lengte van 1,30 meter en een breedte van 1,15 meter en zijn bedekt met een rubbermat (figuur 3).

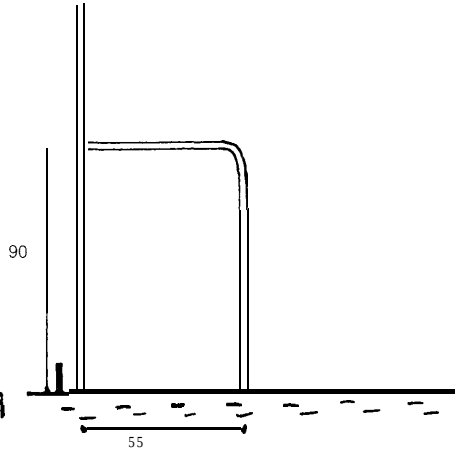
Achter de standen bevindt zich het drijfmestkanaal waarop roosters zijn aangebracht. De eerste zes spijlen achter de koestand hebben een rubberoppervlak (rubberinlage). Tussen de standen zijn standafscheidings aangebracht, bestaande uit afwisselend een korte en een lange bok. De korte bok is geplaatst onder de aansluitnippels van de melkleiding (figuur 4 en 5).



Figuur 3 Standdoorsnede (maten in cm)
Figure 3 Cross-section of standing (in cm)



Figuur 4 Korte bok (maten in cm)
Figure 4 Short stall/partition (in cm)



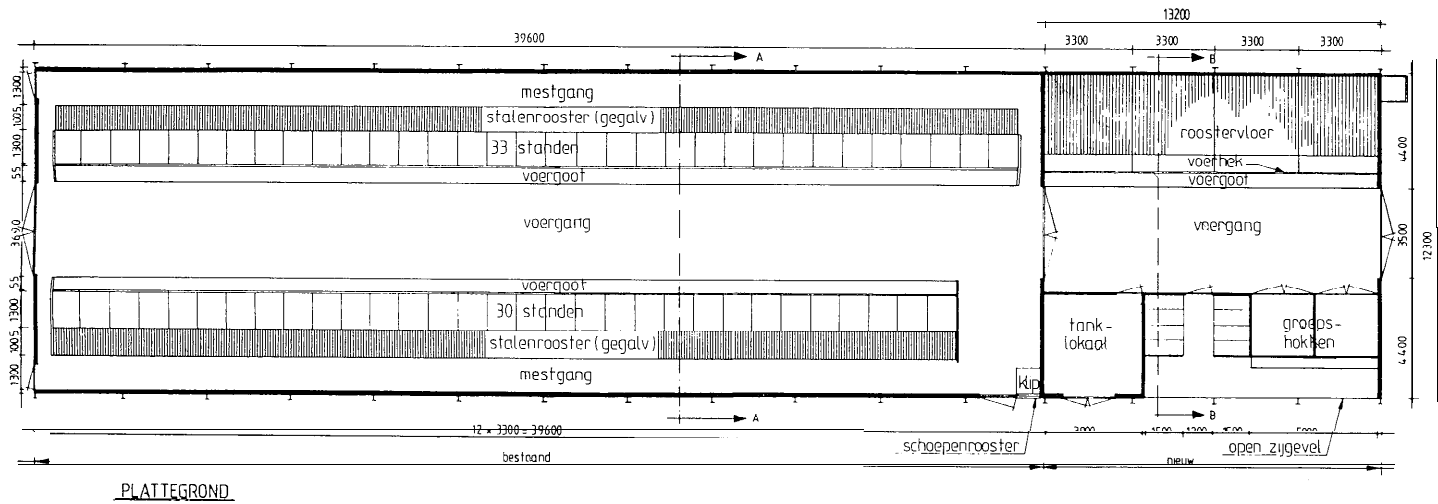
Figuur 5 Lange bok (maten in cm)
Figure 5 Long stall/partition (in cm)

Achter de stal zijn ten behoeve van het onderzoek in de weideperiode een centrale opvangruimte en twee wachruimten gemaakt.

De ongeïsoleerde stal kostte in 1978 compleet met inrichting (maar zonder de melkmachine) ongeveer f 3.100 per koe.

Een winters plaatje van de voltooide grupstal. De melk-tank staat buiten. De voer-gang is zo breed dat er een trekker over kan rijden.
The tie-up cowhouse in winter time. The milk cooling tank is standing outside and the feeding passage is that wide that a tractor can drive inside.





Figuur 6 Plattegrond grupstal met aanbouw jongveeststal
Figure 6 Plan tie-up stall with housing for young stock

2.3. Jongveehuisvesting

In 1982 werd besloten de grupstal uit te breiden met een complete huisvesting voor het bijbehorende jongvee. Dit in het kader van de gewijzigde opzet van de Waiboerhoeve waarbij afgestapt is van de centrale jongveeopfok en alle afdelingen voortaan zelf het benodigde jongvee opfokken.

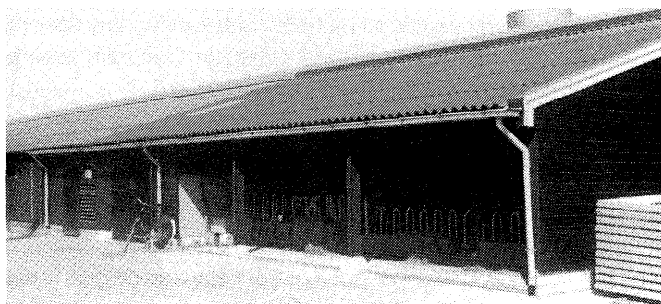
In 1983 werd de uitbreiding gebouwd (figuur 6). In het nieuwe gedeelte werd tevens een ruimte gemaakt voor de administratie, die in de bestaande grupstal te krap gehuisvest was. Uit praktische overwegingen werd deze ruimte ondergebracht bij de melktank. Door deze uitbreiding kwam de melktank binnen te staan, ook al zijn er geen negatieve ervaringen met de melktank buiten geweest.

De jongveeststal werd ontworpen met twee stro gestrooide groepshokken, 1 ruimte voor individuele huisvesting en 4 hokken met volledig roostervloer. De groepshokken en individuele huisvesting zijn bestemd voor kalveren tot 4 maanden en ondergebracht in een zogenaamde luifelstal. Hier zijn de kalveren steeds fris en droog gestald.

De oudere kalveren en pinken zijn gehuisvest op een volledig roostervloer. In de praktijk spreekt dit huisvestingssysteem – hoewel goedkoop – niet zo aan; de dieren zouden vaak vuil zijn, minder goed groeien, minder goed drachtig te krijgen zijn en de eenmaal volwassen dieren zouden in de ligboxenstal eerder de neiging tot „damslapen” hebben. Onderzoek heeft echter aangetoond dat groei en vruchtbaarheid in roostervloerstallen zeker niet minder hoeft te zijn. Als er maar voor gezorgd wordt dat het onder de roosters niet tocht.

In 1983 werd de stal verlengd met een deel voor jongveehuisvesting. De groepshuisvesting voor jonge kalveren is ondergebracht in een luifelstal. Een fris klimaat en gezonde kalveren.

In 1983 a housing for young stock was built. Young calves are housed in groups in a so-called penthouse-stall. This promotes a fresh climate and healthy calves.



Een neiging tot „damslapen” is in combinatie met een grupstal geen bezwaar omdat de dieren eenmaal volwassen, toch aangebonden staan. De complete uitbreiding kostte in 1983 bijna f 100.000.

3. ERVARINGEN MET HET GEBOUW

3.1. isolatie

Op 28 november 1978 zijn de koeien in de grupstal geplaatst. Toevallig werd men direct geconfronteerd met een zeer strenge winter waardoor de effecten van het niet isoleren duidelijk voelbaar waren. Op grond van de gemeten temperaturen in en buiten de stal is berekend, dat het in de stal vriest als de buitentemperatuur $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ of lager is. Bij temperaturen beneden $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ in de stal traden er allerlei problemen op zoals bevroering van het water in de drinkbakken en vastvriezen van de pulsator en de melkpomp van de melkmachine. Bovendien is het onder deze omstandigheden voor de bedrijfsboer erg onaangenaam om zijn werk te doen.

3.2. Condensvorming

Via de adem van de koe wordt een grote hoeveelheid vocht in de lucht van de stal gebracht. Bij een goede ventilatie wordt de lucht regelmatig verversd en blijft het vochtgehalte op een aanvaardbaar niveau. Wanneer onvoldoende geventileerd wordt, kan de waterdamp in de lucht gaan condenseren; vooral daar waar de waterdamp in contact komt met een koud oppervlak. Op de grupstal gebeurde het herhaaldelijk dat de condens tegen het dak bevroor. Als de temperatuur weer ging stijgen, ontdooide de condens waardoor het water in druppels naar beneden kwam. Dit zou voorkomen kunnen worden door ruim te ventileren, maar vanwege de lage temperaturen in de stal had men weinig zin de ventilatiekleppen open te zetten. Omdat zowel de koeien als de mensen die er moesten werken onder deze omstandigheden niet optimaal konden functioneren, is besloten de stal alsnog te isoleren. Dit is in 1980 gebeurd en kostte toen ruim twee keer zoveel als de besparing die het achterwege laten destijds had opgeleverd.

3.3. Licht

Het daglicht kan uitsluitend via de lichtdoorlatende ventilatienok binnen komen. Als algemene verlichting is dit ruim voldoende, maar de melkers hadden graag tijdens het melken extra daglicht gehad op de achtergang. In het oorspronkelijke ontwerp was ook voorzien in lichtdoorlatende ventilatiekleppen, maar vanwege de prijs is daar van afgezien.

3.4. Ventilatie

De lucht wordt in de stal aangevoerd via de ventilatiekleppen in de zijwand en weer afgevoerd door de open nok. Deze combinatie van aan- en afvoer zorgde voor een goede ventilatie. De eerste twee jaar echter, toen de stal nog niet was geïsoleerd, waren er wel problemen doordat de ventilatiekleppen vanwege de kou te vroeg gesloten en te laat geopend werden. In een geïsoleerde grupstal zal men bij een juist gebruik met dit ventilatiesysteem een goed werk- en stalklimaat kunnen bereiken.

3.5. Overige punten

Aan tal koeplaatsten

Bij nader inzien is het de vraag of het in alle opzichten gunstig is geweest dat er zoveel

mogelijk koeplaatsen in de stal zijn gemaakt. Nu zijn de verbindingsgangen tussen voergang en mestgang zo smal dat maar aan één kant van de stal met bijvoorbeeld een kruiwagen van de voergang naar de mestgang kan worden gereden.

Ook de ruimte waar de melkstellen worden gereinigd en de administratie werd bijgehouden was aan de krappe kant. Dit laatste is opgelost nu bij de jongveehuisvesting ook een administratieruimte is ondergebracht.

Voor het huidige voersysteem is de voergang aan de smalle kant. 's Winters wordt namelijk twee keer per week de voergang vol gezet met blokken kuilvoer die uitgehaald zijn met een kuilvoersnijder. Er blijft dan vaak onvoldoende ruimte over om bijvoorbeeld met een krachtvoerkar voor de koeien langs te gaan.

Eén van de nadelen van iedere grupstal en voerligboxenstal is dat er geen overbezetting kan worden toegepast. Hierdoor is de gemiddelde bezetting vaak lager dan het aantal plaatsen dat aanwezig is of er moeten koeien voortijdig worden opgeruimd. Vooral bij een sterk in het voorjaar afkalvende veestapel in combinatie met een niet te royale jongveehuisvesting moeten er soms ontijdig koeien opgeruimd worden om plaats te maken voor vaarzen die nog moeten afkalven. Het is dan ook de vraag of men niet beter in grupstallen en voerligboxenstallen 5 procent extra plaatsen kan bouwen om een zekere flexibiliteit te hebben. Een wat ruimer opgezette jongveehuisvesting kan hier in veel gevallen ook voor zorgen.

Hollandse sta/ of gezwaaide opstelling

In de Hollandse stal, zoals die op de Waiboerhoeve, staan de koeien met de kop naar het middenpad. Bij de gezwaaide opstelling staan ze juist andersom. Tijdens het onderzoek vroeg men zich af of voor de toepassing van moderne technieken de gezwaaide opstelling niet de voorkeur heeft. De „winst” van een dergelijke opstelling is dat men maar één mestgang heeft die zonder bezwaar de helft smaller uitgevoerd kan worden dan de huidige twee mestgangen tezamen. Dat heeft 's zomers het voordeel dat bij het melken op stal maar één mestgang schoon gemaakt hoeft te worden. Bovendien kunnen beide rijen tegelijk gemolken worden, zodat er kortere looplijnen ontstaan en er beter zicht is op de melkstellen. Daarnaast is controle op tochtigheid sneller en effectiever uit te voeren, omdat vanaf de mestgang beide rijen koeien tegelijk te overzien zijn. Het opstallen in de zomer gaat sneller, omdat de koeien zich „automatisch” gelijkmatig over beide rijen verdelen.

Het grootste nadeel van een gezwaaide opstelling is dat de voergang niet met een trekker berijdbaar is, waardoor het voeren meer tijd en inspanning kan vergen. Degenen die met de trekker over de voergang willen rijden kunnen met de gezwaaide opstelling niet uit de voeten.

3.6. Jongveehuisvesting

Reeds een jaar na ingebruikneming bleek duidelijk dat de jongveehuisvesting van te geringe omvang was. De tochtigheidswaarneming op de grupstal is een probleem (zie H9) waardoor veel koeien pas geïnsimineerd worden als ze weer in de wei lopen. Hierdoor ontstaat in februari-maart een „geboortegolf” die zich ook uit in een sterk wisselende behoefte aan huisvesting. Na verloop van tijd werd daarom besloten de jongste kalveren toch weer enige tijd in de buitenhokken op te fokken. Hierdoor is meer ruimte naast het tanklokaal vrijgekomen voor de huisvesting van oudere kalveren en kon een tijdelijk tekort aan stalruimte worden opgevangen (figuur 6). De ervaring is, dat de kalveren goed gezond zijn en

goed groeien, al is het voor een proefboerderij met zijn vele bezoekers niet altijd prettig dat de oudere dieren nogal smerig zijn. Dit is echter ook sterk afhankelijk van het ruwvoerrantsoen dat de dieren krijgen.

3.7. Conclusie

Het gebouw heeft aan de verwachtingen voldaan. Moderne technieken die het werk op de grupstal vergemakkelijken en een grotere arbeidsprestatie mogelijk maken, zijn goed inpasbaar. Zoals bij ieder gebouw dat enige tijd in gebruik is, blijkt ook hier achteraf dat bepaalde punten beter anders opgelost hadden kunnen worden. Zo zou het makkelijk zijn geweest als het gebouw wat royaler was opgezet (o.a. voor het voeren) en als de isolatie direct bij de bouw was aangebracht. Ook extra licht via lichtdoorlatende kleppen of ramen in de zijwand zou het werken kunnen veraangenamen en vergemakkelijken. Het ventilatiesysteem voldoet goed en maakt het mogelijk een goed stal- en arbeidsklimaat te scheppen.

Bij een afkalpatroon dat rond één bepaalde periode is geconcentreerd, ontstaat een sterk wisselende vraag naar jongveehuisvesting van verschillende leeftijdsgroepen. Een voldoende grootte en een flexibele indeling van het gebouw is daarvoor noodzakelijk.

4. STANDLENGTE

Bij de bouw van de grupstal werd gekozen voor een standlengte van 1,30 meter hoewel 1,60 tot 1,70 meter gebruikelijk is. Achter de stand op het drijfmestkanaal zijn roosters aangebracht waarvan de eerste 6 spijlen zijn voorzien van een rubberinlage. Zo heeft men een „zachte” stand van 1,651 meter. De grup moet in zo'n geval minimaal 1 meter breed zijn, anders staan teveel koeien met de achterpoten op de mestgang. Voor de korte stand werd gekozen omdat de dieren bij 's zomers op stal melken steeds van plaats wisselen. Hierdoor is het gebruik van koetrainers (schrikstaafinstallaties) niet mogelijk, omdat deze immers steeds aan de hoogte van de koe moeten zijn aangepast. In verband met hygiëne en welzijn van de koe is onderzoek verricht naar de voor- en nadelen van de korte stand (1,30 meter) ten opzichte van de lange stand (1,65 meter) in combinatie met een koetrainer.

4.1. Vergelijking korte met lange stand tijdens stalperiode

Gedurende drie winterperioden is vergelijkend onderzoek met korte en lange standen uitgevoerd. Aan elke zijde van de voergang waren voor de helft korte en voor de helft lange standen aanwezig. Bij de lange standen werd een koetrainer gebruikt. De koeien werden zodanig over de standen verdeeld dat zowel op de korte als op de lange standen nieuwmelkte, oudmelkte en droogstaande koeien en vaarzen stonden.

Tijdens de stalperioden is vooral gekeken naar het comfort van de koe en naar de hygiëne.



Op het drijfmestkanaal ligt een rooster. De eerste zes spijlen achter de stand hebben een rubber oppervlak.

On the dung canal lies a grid. The first 6 bars are covered with rubber.



Er werd ook onderzoek gedaan bij een normale standlengte met een koetrainer (links) in vergelijking met een korte stand met roosters met rubber oppervlak (rechts).

Research was carried out to find out the advantages and disadvantages of a normal stand with cow trainer (left) and a short stand with grids covered with rubber (right).

De reinheid van de uier en van de stand zijn goede graadmeters voor de beoordeling van de hygiëne. Ca. 3 à 4 keer per week werden de waarnemingen uitgevoerd. De standlengte zou van zoveel betekenis kunnen zijn voor het comfort van de koe, dat het dier er meer of minder graag om zal staan of liggen. Bij de lange standen bleken minder koeien tegen de knieboom aan te liggen dan bij de korte stand. Wellicht speelt hierbij de aanwezigheid van de koetrainers boven de lange standen een rol. In 1981/82 liggen er gemiddeld meer koeien tegen de knieboom dan in de voorgaande winterperiode. Het gebruik van verschillende vastzetsystemen in de winterperiode zal hierbij een rol hebben gespeeld.

Ten aanzien van de hygiëne zijn gegevens verzameld over de reinheid van de uier en de hoeveelheid mest en vocht op de stand. Het onderzoek heeft aangetoond dat er in reinheid van uier nauwelijks verschillen waren tussen korte en lange stand.

Eveneens kwam daarbij naar voren dat er op de lange standen gemiddeld iets meer mest terecht komt dan op de korte standen. Daarentegen is er op de korte stand gemiddeld iets meer vocht aanwezig. Bij de korte stand kunnen de koeien bij het urineren gemiddeld wat verder naar voren kruipen (geen koetrainer) met gevolg dat er gemiddeld wat meer standen iets vochtig zijn. De verschillen tussen korte en lange stand zijn over het algemeen klein.

4.2. Vergelijking korte met lange stand tijdens weideperiode

Tijdens de weideperiode werden alleen maar korte standen toegepast omdat al vrij snel (na enkele dagen) bleek dat de lange standen zonder koetrainer vooral bij het 's nachts opstallen erg bevuild werden. De koetrainers konden niet worden gebruikt, omdat ze moeten worden afgesteld op de maat van de koe, terwijl de koeien niet steeds op dezelfde plaats terugkeren. Zelfs op de korte stand waren de standen bij het 's nachts opstallen vuiler (door de dunnere mest bij weiden) dan in de winterperiode.

Invloed bijvoer op hygiëne

Bijvoeding met snijmais zou gunstig kunnen werken. In de herfst van 1981 is als bijvoeding snijmais vergeleken met vers gras. De koeien werden 's nachts opgesteld. De waarnemingen naar de reinheid werden 's morgens vroeg uitgevoerd. Hieruit bleek zeer duidelijk dat snijmais een gunstige invloed heeft op de reinheid van de achterhand van de koe. Ook de stand is bij het voeren van snijmais gemiddeld wat schoner dan bij het bijvoeren van vers gras naast weiden.

4.3. Duurzaamheid roosters

De eerste zes spijlen van het gruprooster zijn gemaakt van U-profielen waarin een rubber strip is geklemd. Hoewel de U-profielen verzinkt zijn, is gebleken dat deze constructie bijzonder corrosiegevoelig is. Reeds na zeven jaar gebruik zijn de roosters zover aangetast dat de koeien er door zakken. In de winter van 1984/85 zijn dan ook alle roosters vervangen door nieuwe. De kosten hiervan bedroegen f 150 per meter (inclusief BTW).

4.4. Conclusie

De korte stand heeft als voordeel dat de koeien schoon blijven, zonder dat men een koetrainer hoeft te gebruiken. Hierdoor hebben de koeien meer bewegingsvrijheid. 's Zomers op stal melken en eventueel 's nachts opstallen is goed mogelijk, omdat de dieren niet op dezelfde plek hoeven te staan. De korte stand verdient dan ook de voorkeur boven de lange stand in combinatie met de koetrainer. Een probleem is nog de beperkte levensduur van het rooster.

5. VASTZETSYSTEMEN

Met de opkomst van het tankmelken is het op veel grupstalbedrijven aantrekkelijk geworden de koeien ook in de weideperiode op stal te melken. Dit betekent echter wel dat de koeien twee keer per dag vast gezet moeten worden. Wanneer ze dat zelf doen is dat natuurlijk veel gemakkelijker. Er zijn verschillende systemen op de markt waarbij de koeien zich inderdaad min of meer zelf vastzetten.

5.1. Opzet onderzoek

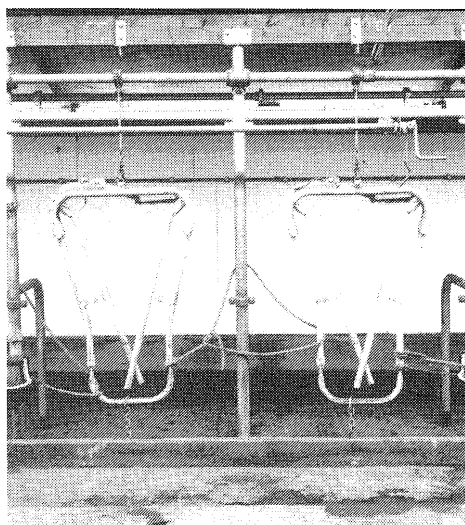
Een flink aantal van deze systemen is op de Waiboerhoeve beproefd. Enkele daarvan zijn momenteel in een gewijzigde vorm in de handel en een enkele is wegens slechte resultaten uit productie genomen.

Tijdens de stalperioden is vooral gekeken naar het comfort voor de koe en de daarvoor benodigde bewegingsvrijheid. Gelet werd op de mogelijkheden van beweging bij het opstaan en gaan liggen, de bereikbaarheid van het voer en het drinkwater en de mogelijkheid tot toiletteren (likken). Ten aanzien van de hygiëne is de reinheid van de uier, de achterhand en de stand een goede graadmeter; een en ander afhankelijk van standlengte en mestafvoersysteem.

In de weideperioden is met name gelet op de mate van gewenning, het vangpercentage, de vergrendeling, de ontgrendeling en de tijd nodig voor het vastzetten. De verschillende systemen zijn onderzocht tijdens een winter- en zomerperiode, waarbij de koeien in de zomer 's nachts opgesteld werden.

5.2. Soorten systemen

Bij de vastzetsystemen is een grote variatie in uitvoering mogelijk. Bij de meeste van deze systemen sluiten twee pijpen zich om de hals van de koe in een evenwijdige vertikale



Bij alle systemen moeten de koeien korte of langere tijd wennen. Touwen voorkomen dat de koe haar kop naast de vangopening steekt. De gewenningsperiode wordt zo verkort.

With all automatic stanchions the cows need time to get used to it. Ropes prevent the cows from missing the gap.

stand. Het sluitwerk wordt door de koe zelf in beweging gezet, waarna een automatische vergrendeling volgt. Smakelijk voer in de goot voor de stand is meestal gunstig voor een goede werking. Gebleken is dat een beugel met een grote vangopening en weinig vrije ruimte naast de beugel, de gewenningsperiode bekort en het vangpercentage verhoogt. Veel vrije ruimte naast de beugel heeft tot gevolg dat de koe bij het betreden van de stand gemakkelijk de kop er naast steekt. Dit komt vooral doordat de koe met de kop laag bij de grond de stand betreedt. In zulke gevallen kan een touwtje, in de vrije ruimte gehangen, het vangpercentage al met 5 tot 10 procent verhogen.

Er zijn ook systemen die volgens een ander principe werken. Van de systemen met vangbeugels zijn de volgende beproefd: Brandenburg, Brouwers, Germing en Suevia. Andersoortige systemen die werden bekeken, zijn Danfang en Siegperle.

Brandenburg is een elegant ogend systeem. Niet veel ijzerwerk en daardoor een goed staloverzicht. De beugel is onder met een ketting aan een vloeranker bevestigd. Op ongeveer een derde van de hoogte is de beugel scharnierbaar en bovenin bevindt zich een draaipunt. Daardoor is de beugel niet star en krijgt het dier een redelijke bewegingsvrijheid. In de vangstand vertoont de beugel een tamelijk grote opening. Naast de beugel is een vrij grote loze ruimte aanwezig, waar de koeien gemakkelijk hun kop in steken. De gewenningsperiode is daardoor vrij lang. Na circa vijf weken mag op een vangpercentage van 90-95 worden gerekend. De ontgrendeling kan centraal plaatsvinden.

Brouwers is eveneens een aantrekkelijk systeem in zijn soort. De beugel is opgehangen aan een vergrendelingskast en bestaat uit steeds vertikaal lopende pijpen. Ook hier op circa een derde van de hoogte een scharnierpunt. Een extra scharnierpunt bevindt zich bij de bevestiging van de vloerketting. Hierdoor is het mogelijk een uitzonderlijk grote vangopening te creëren, die bijna het gehele front van de stand beslaat. De koe kan de kop er bijna niet naast steken. Uiteraard komt dit tot uitdrukking in een zeer korte gewenningsperiode en een maximaal vangpercentage. Een paar „oren”, bevestigd aan de verticale pijpen, worden bij het betreden van de stand door de koe weggedrukt, waarna de beugel zich sluit. Ontkoppelen vindt plaats per groep van ca. 6 dieren via het vacuüm van de melkapparaatuur. De beugel geeft de koe een redelijk comfort, afgaande op de mogelijkheid zich te kunnen likken en het achterwege blijven van speenbetrapingen gedurende de proefperiode.

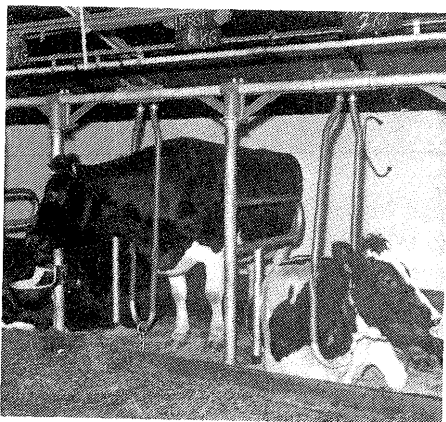
Germing bestaat uit een solide beugel met afgeronde hoeken. Binnen een wigvormig raamwerk met op enige afstand van de grond een scharnierpunt, zijn twee beweegbare pijpen aangebracht. Deze pijpen staan in V-vorm in de vangstand. De vergrendeling vindt bovenin plaats. Naast de beugel is tamelijk veel vrije ruimte, wat weer tot gevolg heeft dat de koe de kop er naast kan steken bij het betreden van de stand. De gewenningsperiode is daarom vrij lang, terwijl niet op 100 procent resultaat mag worden gerekend. Ontgrendeling kan centraal plaats vinden.

Suevia vertoont zeer veel overeenkomst met Germing, maar is veel hoekiger. Het onderste scharnierpunt ligt bij Suevia evenwel hoger, met het gevolg dat de staande koe wat meer naar voren en naar achteren kan. In tegenstelling tot Germing is deze beugel niet in de breedte verstelbaar, hetgeen hier niet als een bezwaar ervaren is. Het omvangrijke ijzerwerk kan echter gevaarlijk zijn voor de mens.

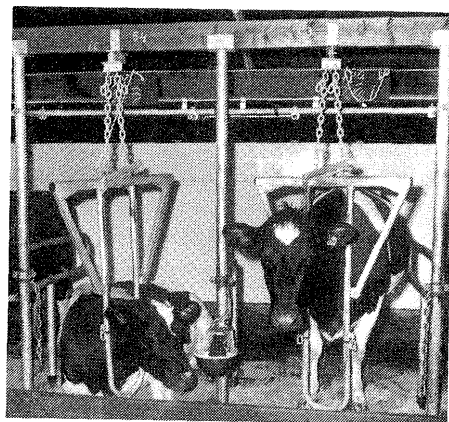
Niet gebaseerd op het principe van een beugel zijn de systemen Danfang en Siegperle.

Danfang is een systeem met een geheel eigen gezicht. Het opsluitmechanisme is aangebracht in een extra knieboom. De koe draagt een ketting van ca 0,60 meter lengte met aan

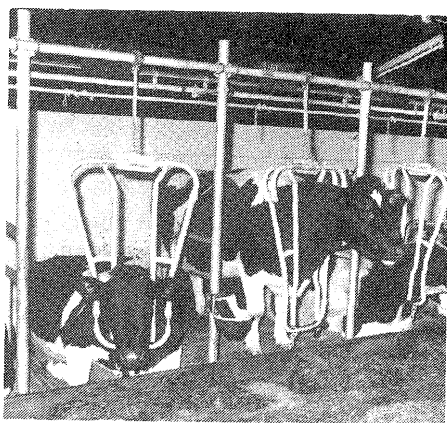
De beproefde vastzetsystemen bij elkaar.
The automatic stanchions used.



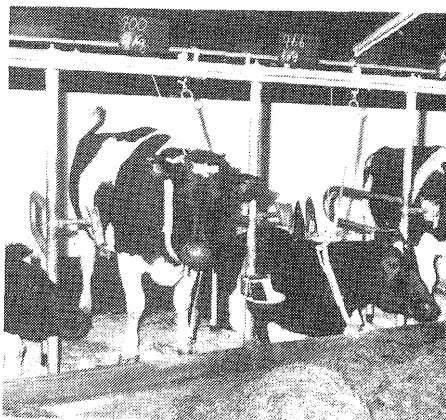
Brandenburg



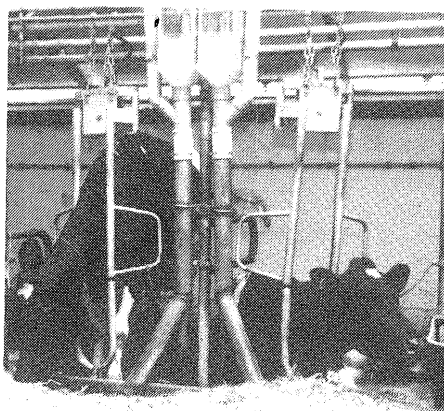
Suevia



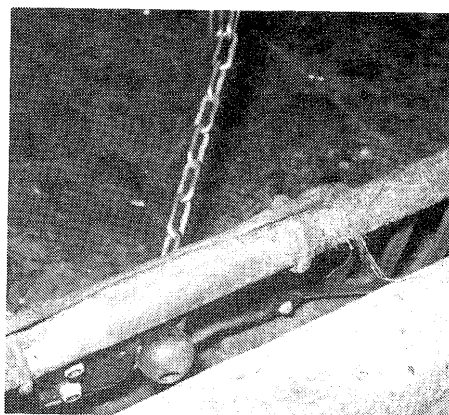
Germing



Siegperle



Brouwers



Het vangmechanisme bij de Danfang
The lock-up system of Danfang

Bij het Danfang-systeem neemt de koe een vrij lange ketting mee de wei in.
When using the Danfang system the cow wears a rather long chain at her collar.



het eind een bal van kunststof. Bij het betreden van de stand wordt de bal gevangen in de knieboom. De knieboom kent drie standen:

- de vangstand die horizontaal is
- de verticale opsluitstand, gericht naar beneden en
- de stand voor ont koppeling, vertikaal naar boven gericht

De knieboom is ca. 0,10 meter achter de voergoot aangebracht en is dus een beperking van de standlengte, waar rekening mee gehouden moet worden. De koeien hebben redelijk veel bewegingsvrijheid. Naar boven wordt deze beperkt door keerbeugels, naar achteren door de lengte van de ketting. Een brede grup verdient de voorkeur, omdat anders veel mest op de gang terecht komt. Speenbetrappingen kwamen tijdens de proefperiode niet voor. Een nadeel lijkt de lange ketting met bal die de koeien tijdens het lopen tussen de klauwen kunnen krijgen. De koeien lopen bij dit systeem dan ook voorzichtig.

Siegperle is eigenlijk een vangende hangnylon. De speciale keerbeugel rust in de vangstand op een steun. Door deze op de juiste manier van de steun te stoten sluit de koe zich op. Ontkoppeling vindt per groep plaats door een aantal beugels in één keer omhoog te trekken. Er is ruimte om de kop aan de verkeerde kant van de nylon te steken. Dit heeft invloed op het vangpercentage, hoewel de score vrij hoog ligt. Een, door ongelukkige manoeuvre, op de grond gevallen beugel, moet weer op de steun worden geplaatst, alvorens weer te kunnen vangen. Dit vraagt extra aandacht. De koeien hebben een redelijke bewegingsvrijheid, die vergelijkbaar is met die van een hangnylon.

5.3. Benodigde voorzieningen

Zijn vloerankers en bovenbevestigings aangebracht, dan kan men in de meeste gevallen de beugels van Germing en Suevia zonder meer ophangen. Ook het systeem Brouwers is gemakkelijk aan te brengen. Dan moet alleen de bovenbevestiging worden aangepast.

Het systeem Brandenburg vraagt wat meer aanpassingen, al wordt ook daar het vloeranker benut. Bij het systeem Siegperle bevinden de bevestigingspunten zich niet in het centrum van de stand, maar 150 mm zijwaarts.

Bij het systeem Danfang worden de eventueel bestaande bokken of posten gebruikt voor de bevestiging van de keerbeugels. Een extra knieboom hoort bij het systeem; deze maakt de stand 0,10 meter korter.

Bij alle systemen kan men veel profijt hebben van stalbokken. Bij het binnenkomen en het verlaten van de stal lopen de koeien dan namelijk niet over de standen. Bokken bevorderen ook het recht voor de vanginrichting verschijnen van de dieren, zodat het aantal misers kleiner wordt.

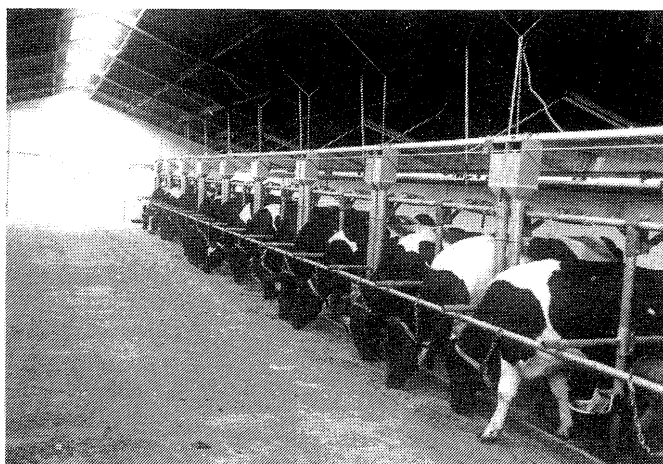
5.4. Simpelere oplossingen

De hier beschreven systemen kosten zo'n f 300-f 500 per standplaats. Niet iedereen zal bereid zijn om een dergelijk bedrag neer te tellen voor een vastzetsysteem. Daarom is gezocht naar een eenvoudiger systeem dat ook goed kan voldoen. Daartoe is een rechte buis aangebracht op een hoogte van ca. 0,85 meter, per stand voorzien van een pin recht voor de stand. De buis wordt voor de knieboom aangebracht op een plaats afhankelijk van de standlengte en de gemiddelde grootte van de koeien. Bij lange standen zal de buis vlak voor de knieboom aangebracht moeten worden, bij korte standen verder naar voren. Verstelbaarheid in de hoogte, maar vooral in de lengte is een voorwaarde voor het goed functioneren. Dit geldt vooral ook voor de gewenningsperiode.

Voor het vastzetten zijn de koeien voorzien van een ketting van 0,50 meter lengte die aan de halsband bevestigd is. De ketting is voorzien van een ring, die om de pin aan de buis moet worden gehaakt. De ketting wordt daartoe onder de buis doorgehaald. Aan de ring op het eind van de ketting moet nog een handvat, bijvoorbeeld in de vorm van een riempje, zijn aangebracht. Men mag nooit de eindring als handvat gebruiken, want een ruk met de kop kan dan bij het vastzetten een vinger kosten. Een alternatief voor een riempje bij het pakken van de ketting is een haak. Dat bespaart vele keren bukken. Als er wat voer klaar ligt, kost het vastzetten weinig tijd. In ca. 5 minuten kunnen 30 koeien op een rij worden vastgezet. Uiteraard vraagt dit wel meer inspanning dan bij een automatisch werkend vastzetsysteem.

Door de buis draaibaar te maken bestaat de mogelijkheid alle koeien tegelijk los te laten. Van deze mogelijkheid wordt niet altijd gebruik gemaakt omdat bij individueel losmaken minder gedrang op het pad optreedt. Dan blijft de gang schoner.

Gedurende de winter functioneert dit systeem als permanente vastzetinrichting redelijk goed. De koeien hebben voldoende vrijheid, ook om zichzelf te likken. Wellicht verdient



Een simpele buis voldoet als vastzetsysteem in de zomer ook goed. Het is een goedkope oplossing. Het vastzetten vraagt wel wat meer inspanning.

A simple tube also fits the job in summer. It is a cheap solution. However tying-up takes more effort.

het evenwel de voorkeur gedurende het stalseizoen de buis te vervangen door hangnylons. Men is globaal de helft goedkoper uit dan wanneer een automatisch werkend vastzetsysteem wordt aangeschaft.

5.5. Conclusie

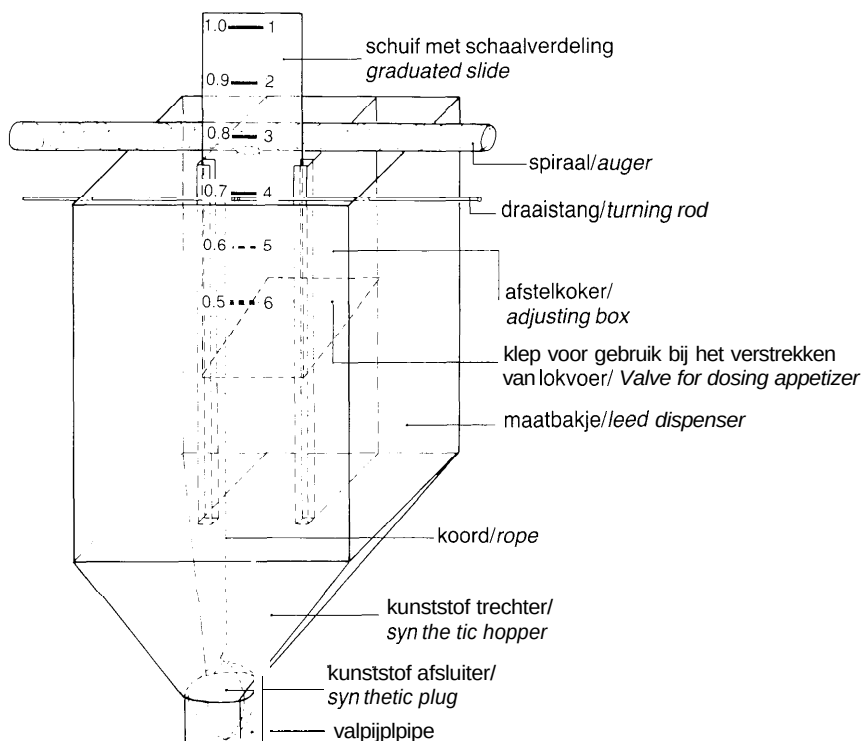
Alle beproefde vastzetsystemen voldoen min of meer aan hun doel al wordt een vangpercentage van 100 procent maar in een enkel geval bereikt. De gewenningsperiode varieert van systeem tot systeem. Enkele systemen zijn door hun omvangrijke ijzerwerk niet ongevaarlijk voor de mens, bijvoorbeeld als een koe een onverwachte beweging maakt. De meeste systemen zijn bij gebruik als permanent vastzetsysteem (winterperiode) voldoende comfortabel voor de koe al is het comfort zeker niet beter dan in het traditionele hangnylon. Het systeem buis met hals- of kopketting (ketting aan riem om de hals of horens) is bij gebruik in de zomer in combinatie met de hangnylon in de winter goedkoper dan de andere hier beschreven vastzetsystemen. Het verdient dan ook serieus overwogen te worden.

6. KRACHTVOERVERSTREKKING

Het verstrekken van krachtvoer in grupstallen is niet altijd eenvoudig. Soms ontbreekt de voergang, zoals in Friese stallen, of ze is te smal of staat vol met blokken ruwvoer. Daarom is gezocht naar een methode om op eenvoudige en doelmatige wijze krachtvoer aan koeien te geven. Met twee soorten installaties is ervaring opgedaan. Aan de ene kant van de stal is gewerkt met een vast opgestelde krachtvoerinstallatie die normaal in de zeugenhouderij wordt gebruikt. Aan de andere kant van de stal is een krachtvoerdoseerbak gebruikt die in de nok van de stal was opgehangen en die in handkracht verplaatst kon worden.

6.1. Vast opgestelde krachtvoerinstallatie

De vast opgestelde krachtvoerinstallatie heeft een instelbare volumedosering. Het krachtvoer uit de silo wordt aangevoerd met behulp van een spiraal in een kunststoffen pijp. De



Figuur 7 Volumedoseerder
Figure 7 Volume dosing

pijp bevindt zich op ruim twee meter hoogte boven de voergoot. Per koeplaats zit aan de onderkant van deze pijp een metalen maatbakje, dat via een afsluitbare opening vanuit de aanvoerpijp wordt gevuld. De onderkant van het bakje bestaat uit een kunststoffen trechter, die uitmondt in een valpijp waardoor het voer in de voergoot valt. De opening onderin de trechter wordt afgesloten met een peervormige afsluiter van kunststof. Het voer komt in het maatbakje via een afstelkoker, waarvan één zijde wordt gevormd door een verstelbare schuif met schaalverdeling (zie figuur 7). Hoe hoger de schuif en daarmee ook de inlaatopening wordt gesteld, des te meer krachtvoer komt er in het maatbakje (kolenbakeffect). Twee elektromotoren drijven de spiraal en de draaistang aan, waarmee de afsluiters worden bediend. Dit kan voor de afsluiters ook in handwerk gebeuren. Voor het sturen van de beide motoren kan een tijd klok worden gebruikt. De installatie kostte in 1979 voor 60 koeien ca. f 200 per koe (exclusief BTW en silo). Een installatie met één maatbakje en dus ook één valpijp per twee koeien kost in een stal met 60 dieren ca. f 165 per dier (exclusief BTW en silo).

Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de dosering is nagegaan voor krachtvoer in brokvorm en in meelvorm. Om te zien of er verband is tussen de afmetingen van de brokjes en de mate waarin zich brugvorming voordoet in de afstelkoker, zijn proeven gedaan met brokken van 8 mm en van 6 mm doorsnede. Daarbij bleek bij brokken met de kleinste diameter en bij meel veel minder brugvorming op te treden, waardoor weer nauwkeuriger gedoseerd kon worden. Wel bleef zo nu en dan meel hangen in de trechter en in de vernauwing tussen afstelkoker en wand. Deze ervaringen hebben er toe geleid dat de installatie enigszins veranderd is.

Afstelschuif met losse klep

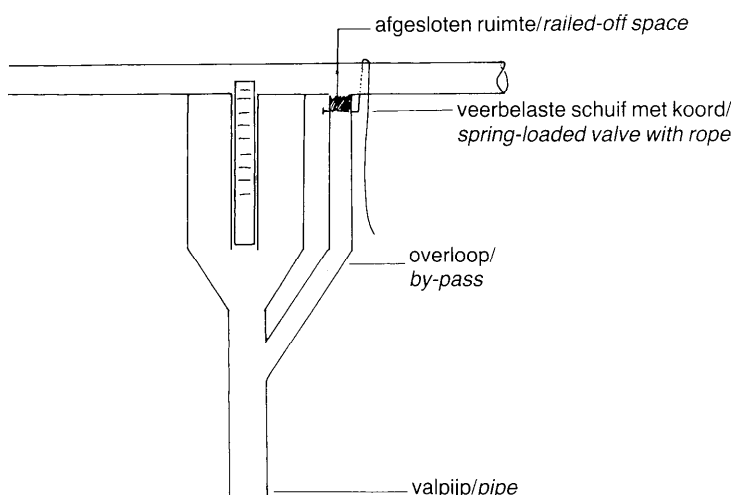
In de nieuwe versie kan men de schuif voorzien van een los klepje dat de onderkant van de afstelkoker afsluit en aldus verhindert dat het krachtvoer tijdens het vullen doorstroomt in het maatbakje. Op deze wijze wordt de hoeveelheid kleiner naarmate men de schuif hoger stelt (figuur 7). In deze versie is tevens de binnenafmeting van de afstelkoker vergroot, zodat ook met grotere brokjes brugvorming vrijwel wordt voorkomen. Bij het doseren van de lokbrok wordt door het optrekken van de afsluiter tevens het klepje gelicht. Bij het gebruik van het klepje kan automatisch voor elke koeplaats een kleine hoeveelheid lokbrok in de voergoot worden verstrekt. Het gebruik van het maatbakje voor porties van meer dan 1 kg kan niet samengaan met een gemonteerd klepje. In de weideperiode komen de dieren niet op dezelfde plaats op stal, zodat meer krachtvoer voor bepaalde koeien op een andere wijze verstrekt moet worden.

Tijdens het stalseizoen is er geen lokbrok nodig voor het vastzetten van de dieren. De klepjes kunnen dan worden afgenomen en met de schuif kan weer voor ieder dier de gewenste portie worden ingesteld. Het verstrekken van deze porties gebeurt automatisch in een per etmaal vooraf gekozen frequentie, waarbij de hele winter zonder storingen gevoerd kan worden.

Parallelbuis

Veel deskundigen vinden het een goede zaak als koeien bij het melken vlak voor het aansluiten van het melkstel een kleine hoeveelheid krachtvoer krijgen. Dit zou een vlotte melk-

afgifte bevorderen en resulteren in een betere melkkwaliteit en een hogere produktie. Daarom is de krachtvoerdoseerinstallatie uitgebreid met een zogenaamde parallelbuis. Met de parallelbuis of by-pass is het mogelijk geheel onafhankelijk van de doseerder per dier een kleine hoeveelheid krachtvoer (circa 300 gram) te verstrekken. Hiervoor is naast het maatbakje een extra pijp gemonteerd tussen de aanvoerpijp en de valpijp (figuur 8).



Figuur 8 Schematische weergave van de overloop

Figure 8 Scheme of by-pass in dosing system

Een veerbelast plaatje sluit een kleine ruimte in deze pijp af. Deze ruimte laat zich op de normale manier door de aanvoerspiraal vullen. Op elk gewenst moment, bijvoorbeeld vlak voor het aansluiten van het melkstel, kan men met een koordje het veerbelaste plaatje terugtrekken zodat het krachtvoer via de by-pass en de valpijp voor de koe terecht komt. De koordjes hangen boven de achterkant van de koe zodat men ze goed kan bereiken tijdens het melken. Met een kleine ingreep, het maken van een extra zaagsnede, kan men de portiegrootte wijzigen. Het veerbelaste plaatje is hiertoe gemakkelijk te verplaatsen. Gebleken is dat het systeem goed kan functioneren, maar dat het gebruik ervan veel onrust in de stal veroorzaakt. Waarschijnlijk is dit te voorkomen door voerschotten in de voergoot te plaatsen waardoor de koeien elkaar niet kunnen bevreten. Hier is echter geen ervaring mee opgedaan.

Een maatbakje voor twee koeien

Ten slotte is onderzocht of met één maatbakje voor twee koeien kan worden volstaan. Hiervoor is aan de onderkant van de valpijp een verdeelstuk gemonteerd, die de hoeveelheid krachtvoer halveert en voor de beide dieren deponeert. Gebleken is dat de afwijking tussen de porties gering is. Er moeten steeds twee koeien, die evenveel krachtvoer krijgen, naast elkaar staan. Dit kan in de praktijk een nadeel zijn.

Wanneer twee koeien naast elkaar staan die evenveel krachtvoer krijgen, kan met één maatbakje per twee koeien gewerkt worden. Dit verlaagt de investering. De voorziening op de foto verdeelt een portie krachtvoer in twee gelijke delen.

When two cows which are fed the same amount of concentrates stand together only one measuring container for two cows is necessary. The photo shows the part of the down pipes that divides one portion in to two equal parts.



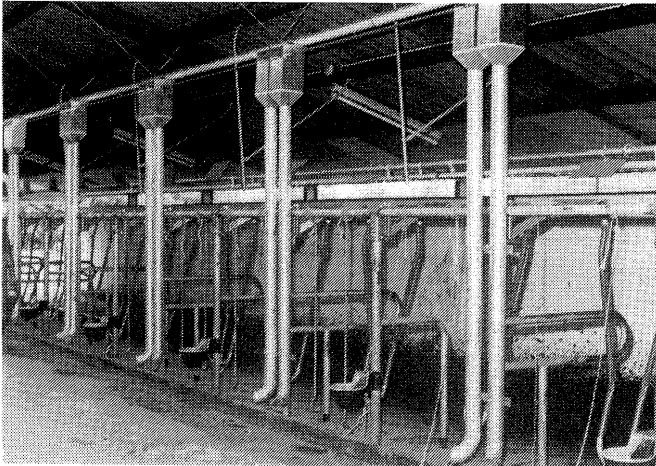
Vorm van de pijpen

Aanvankelijk hadden de rechte valpijpen met een binnendoorsnede van 80 mm een uitloop bestaande uit een korte 90° bocht. Ongeveer 20 procent van de krachtvoerbrokjes ketsten vanuit deze bocht te ver weg en kwamen op de voergang of voor andere koeien terecht. Deze bocht had ook het bezwaar, dat als er kuilvoer voor de pijp lag, het laatste krachtvoer in de bocht bleef liggen. De koe haalde met de tong deze brokjes eruit waardoor dit gedeelte van de pijp vochtig werd en zich hier op den duur krachtvoer vastzette. Dit ging gepaard met schimmelvorming. Daarom werden de pijpen veranderd waarbij de bocht werd vervangen door een rechte pijp van 55 cm, die onder een hoek van 150° was gelast. Het krachtvoer kwam na deze wijziging op de juiste plaats terecht zonder dat werd gemorst. De krachtvoerpijp stroomde goed leeg zodat mede door de andere vorm het uiteinde droog bleef en geen schimmelvorming meer voorkwam. Een gunstig neveneffect was, dat de wijziging van de pijpen een versteviging inhield en verbuiging van bevestigingsbeugels niet meer voorkwam.

6.2. Krachtvoerdoseerbak in de nok

Om onder alle omstandigheden, zoals een volle voergang, een eenvoudige methode van krachtvoerverstrekken te kunnen toepassen, is een beweegbare krachtvoerdoseerbak ontwikkeld. Midden in de stal is in de nok een railconstructie, bestaande uit 2 kokerbalken van 60 x 50 x 3 mm, gemonteerd. De krachtvoerdoseerbak met een inhoud van 175 kg hangt met vier kunststof wielletjes aan deze rails. Het bedienen van de volumedoseerschuiף vindt plaats met behulp van een lange hendel. De bak wordt door de veehouder met de verlengde uitstroompipj voortgeduwd. Uit deze pijp wordt het krachtvoer in de voergoot gedeponeerd. Aan materiaalkosten komt deze methode op circa f 33 per dier (exclusief BTW en silo).

Achteraf gezien had beter één enkele buisrail toegepast kunnen worden zoals die ook in de glastuinbouw in gebruik is. Dit systeem heeft enkele belangrijke voordelen. Het is eenvoudiger aan te brengen, de uitlijning van de kokerbalk komt te vervallen en de verplaatsingskracht is veel geringer. Bovendien kan een dergelijke bak enigszins pendelen, waardoor hij over een wat slordig geplaatst kuilvoerblok „gezwaaid” kan worden.



De vastopgestelde krachtvoerininstallatie in eerste uitvoering. De valpijpen hebben nog een verkeerde vorm en de maatbakjes zitten te hoog.

The fixed concentrator as it was installed. The down pipes don't have the right form and the measuring container is too high.



De doseerinstallatie in zijn definitieve vorm.

The supplier after improvement.

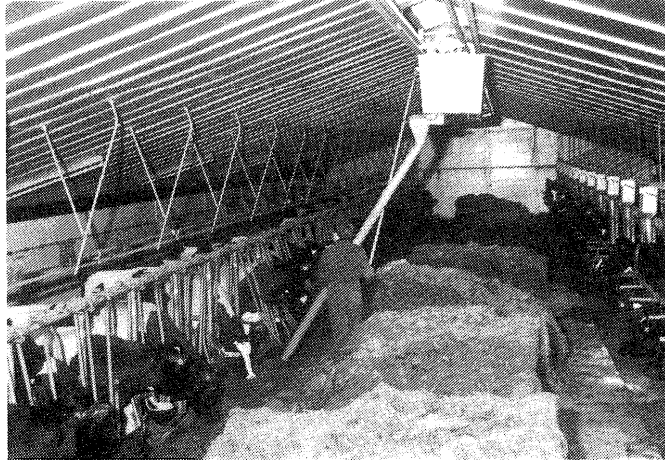
Overigens moet bij de constructie van een in de nok opgehangen bak rekening gehouden worden met de extra belasting die op de spanten uitgeoefend wordt. De „reserve” van veel in de praktijk gebruikte spanten is maar gering. Zo kunnen de spanten van de grupstal op de Waiboerhoeve maar 200 kg extra hebben.

Vullen van de opgehangen krachtvoerbak

Voor het vullen wordt de bak onder de flexibele vulslang van de aanvoerpijp gereden. Na het inschakelen van de aanvoervijzel verloopt het vullen automatisch. Als de bak vol is wordt de toevoer automatisch uitgeschakeld. Het vullen duurt ruim 35 minuten. Voor het verplaatsen van de volle bak was een kracht nodig van ca. 8 kg. Het vanuit stilstand in beweging brengen kostte wat extra kracht. Tot een portie van 5 kg per dier hoefde de bak niet tussentijds te stoppen. De bak kan worden voorzien van een grote schijf met twee vakjes van elk bijna 1 kg. Voor het voeren van een kleinere hoeveelheid kan een kleinere schijf gemonteerd worden.

Wanneer de voergang vol blokken kuilvoer staat, kan een krachtvoerbak die aan de spanten van het dak hangt handig zijn.

When the feeding passage is crowded with blocks of silage a mobile concentrates supplier can be fitted to the trusses.



6.3. Conclusie

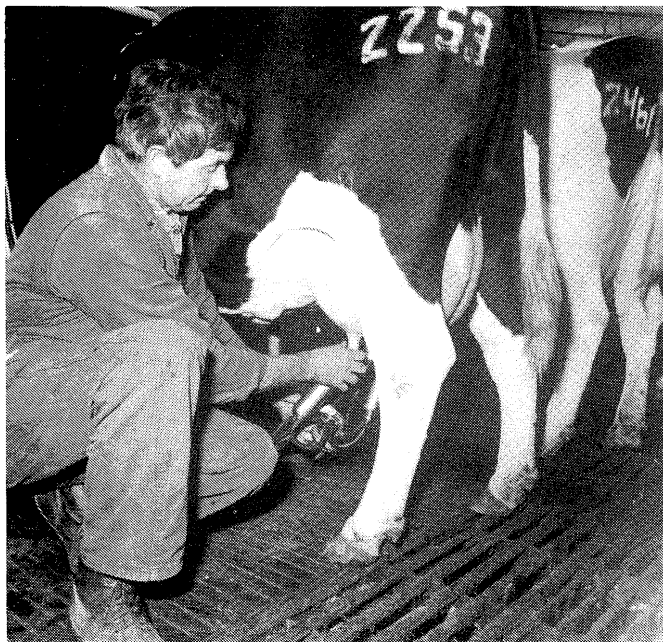
Voor de meeste grupstallen is een goed werkend krachtvoerdoseersysteem te verkrijgen dat weinig arbeid vraagt, voldoende nauwkeurig is en een relatief geringe investering vergt. Systemen die min of meer automatisch werken zijn in de zomer bij weidegang en op stal melken niet te gebruiken, waardoor een andere voorziening nodig is. Een goedkoop en flexibel systeem waar nog enig handwerk aan te pas komt, lijkt voor de meeste grupstallen dan ook het aantrekkelijkst. De in het onderzoek gebruikte krachtvoerbak in de nok voldoet goed in stallen met een voergang. Voor stallen zonder voergang (Friese stallen) geeft de vast opgestelde krachtvoerinstallatie het meeste gemak.

7. MELKEN

Eén van de dingen die de opkomst van de ligboxenstal sterk heeft bevorderd, is de doorloopmelkstal. In zo'n melkstal kan het werk veel makkelijker en sneller gedaan worden. Voor een karwei dat 730 keer per jaar moet gebeuren, spreekt dat wel aan. De mechanisering bij het melken op de grupstal is echter ondertussen ook voortgegaan. De melkleiding verlost de boer van het sjouwen met de melk. Zaken als lichtsignalering, melk-stop-apparatuur en automatische afname maken het mogelijk een grote capaciteit te halen zonder dat de kwaliteit van het werk in het gedrang komt. De ergonomische (lichamelijke en geestelijke) belasting is bij gebruik van deze apparatuur niet hoger dan in een doorloopmelkstal. Met één van deze nieuwe systemen is op de grupstal van de Waiboerhoeve gemolken.

7.1. Melkinstallatie

In de grupstal werd een hoogliggende rondgaande melkleiding aangelegd van ca. 100 meter lengte, met een inwendige doorsnede van 38 mm en tweezijdig aangesloten op het melkopvangglas. Voor en achter in de stal was de melkleiding opklapbaar voor het deel over de voergang. Per koestand bevond zich een aansluiting op de melkleiding en op de vacuümleiding, zodanig dat tussen twee koeien twee melkstellen aangesloten konden worden. Overigens werd van deze mogelijkheid maar weinig gebruik gemaakt, omdat het een extra keer verplaatsen en aansluiten van het melkstel op de leiding nodig maakt. Het werd wel gebruikt bij taamelkte koeien, omdat anders de afstand waarover de melker met



Op de grupstal van de Waiboerhoeve moet de melker 35.000 keer per jaar door de knieën om het melkstel aan te sluiten.

In the tie-up cowhouse of the Waiboerhoeve the milker must bend his knees 35.000 times a year.



Voor iedere koe een aansluitnippel op de melkleiding is vooral handig om de looplijnen te bekorten. Bij taaimelkte koeien wordt hiervan gebruik gemaakt.

The clusters can be attached to the milking pipe line at every cow. So walking from one cow to another can be limited. This is used when there is a slow-milking cow in the row.

verschillende melkstellen moest lopen te groot werd. Het melkvacuüm bedroeg 50 kPa (38 cm Hg) en de vacuümpomp had een capaciteit van 1015 liter per minuut. Er werd meestal met 6 apparaturen gemolken, maar wanneer er veel oudmelkte koeien waren met 5. De melkstellen waren uitgerust met automatische afneemapparatuur. De capaciteit bedroeg 40 tot 50 koeien per man per uur.

Al vrij spoedig bleek dat de melkkwaliteit niet aan de eisen voldeed. Met name de zuurtegraad van het melkvet was te hoog. In de loop der tijd zijn de volgende veranderingen aangebracht:

- Het melkopvangglas werd vergroot van 3.5 tot 50 liter.
- De regeling van de melkpomp werd zodanig veranderd dat per keer geen 2,5 maar 5 liter werd weggepompt.
- De diameter van de melkleiding werd vergroot van 38 mm inwendig naar 49 mm inwendig.
- De neerklapbare stukken boven de voergang werden vervangen door stukken die er tussen geschroefd moesten worden. Dit was nodig, omdat de neerklapbare stukken nogal eens verzakten.

7.2. Kwaliteit melk

Verloop zuurtegraad melkvet

Problemen met de zuurtegraad van het melkvet ontstaan ondermeer door mechanische beschadiging van de vetbolletjes als gevolg van het opvoeren van de melk, te kleine diameter van de melkleiding, doorzakkingen of verhogingen in de melkleiding waardoor de

melk staat te stampen" in de leiding en te weinig afschot naar het melkopvanggedeelte. In tabel 2 zijn de resultaten van onderzoek in de grupstal op de Waiboerhoeve weergegeven.

Tabel 2 Aantal waarnemingen van de zuurtegraad van het melkvet en de klasseindeling

Zuurtegraad melkvet in meq per 100 g/ <i>Fatty acid in meq per 100 g fat</i>	Aantal waarnemingen in/ <i>Number of observations in</i>					
	1979 ¹⁾	1980 ¹⁾	1981	1982	1983	1984
Goed (0,60 of minder)/ <i>fair (0,60 of less)</i>	6	0	0	0	4	0
Iets verhoogd (0,61-0,80)/ <i>Slightly raised</i>	17	17	3	26	18	12
Te hoog (0,81-1,00)/ <i>too high</i>	9	10	21	17	5	6
Zeer hoog (meer dan 1,00)/ <i>very high (over 1,00)</i>	3	17	18	5	3	6

¹⁾ Melkleiding van 38 mm/milkpipeline of 38 mm

Table 2 Number of observations fatty acid and division into classes

Bij deze tabel moet worden opgemerkt, dat in 1981 de melkleiding is vervangen, en dat in 1982 te veel leklucht in de melkleiding voorkwam. Zoals uit de tabel blijkt was het op de grupstal moeilijk de zuurtegraad van het melkvet op een normaal niveau te houden. De melkinstallatie moet goed in orde zijn om redelijke resultaten te behalen.

Ook het afkalfpatroon kan een rol spelen. Aanvankelijk was dit nog redelijk verspreid over het jaar maar allengs concentreerde dit zich meer in het voorjaar. Vooral bij relatief veel oudmelkte koeien kan tegen de winter de zuut-tegraad van het melkvet stijgen, wat op deze stal ook gebeurde.

Kiemgetal

De bacteriologische kwaliteit van de melk hoeft op grupstalbedrijven met een melkleiding-installatie geen verschil te geven met die van bedrijven met doorlooptmelkstallen. De verzorging van de dieren speelt hierbij uiteraard een rol, evenals de inrichting van en de reiniging van de melkapparatuur. Het kiemgetal is een goede maat voor de bacteriologische kwaliteit van de melk. In tabel 3 zijn de resultaten op de Waiboerhoeve weergegeven.

Tabel 3 Aantal waarnemingen van het kiemgetal van de melk en de klasse-indeling

Kiemgetal/germ count × 1000	Aantal waarnemingen in/ <i>number of observations in</i>					
	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Laag (25 of minder)/ <i>low (25 of less)</i>	34	37	32	38	29	23
Voldoende laag (26-50)/ <i>sufficient low</i>	—	6	6	8	4	10
Verhoogd (51-100)/ <i>higher</i>	—	2	4	4	4	4
Hoog (101-250)/ <i>high</i>	—	4	2	1	5	4
Zeer hoog (meer dan 250)/ <i>very high (over 250)</i>	1	0	1	0	3	2

Table 3 Number of observations of mik-germ count and division into classes

Bij de gegevens van tabel 3 moet vermeld worden dat op deze stal nogal eens onderzoek plaats vond waarbij de kwaliteit van de melk beïnvloed kon worden, zoals het testen van diverse vastzetsystemen, lengte van de ligplaats of iets dergelijks. De minder goede resultaten van 1983, waarbij het vooral om incidentele uitschieters ging, konden niet verklaard worden.

Celgetal (uiergezondheid)

Op de grupstal ligt de melkleiding 1,87 meter boven de koestand. De melk moet vanaf de koe opgevoerd worden, waarvoor extra vacuüm nodig is. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld doorlooptmelkstallen met een laagliggende melkleiding. Het verschil in melkvacuüm kan daardoor oplopen tot ca. 10 kPa ten nadele van de grupstal. Dit veroorzaakt meer vacuümf fluctuatie onder de spenen, hetgeen de speenpunten en het uierweefsel kan irriteren en nadelig is voor de uiergezondheid.

Een indicatie voor de uiergezondheid van een veestapel is het celgetal in de mengmelk. In tabel 4 is weergegeven hoe vaak het celgetal van de grupstal op de Waiboerhoeve gedurende 5 jaren verhoogd was.

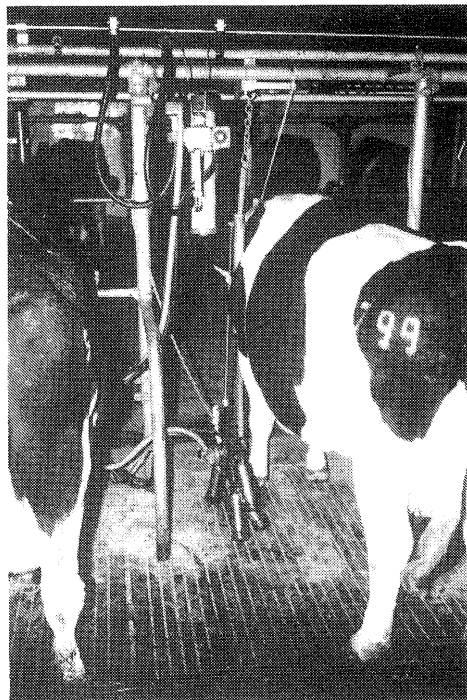
Tabel 4 Aantal waarnemingen van het celgetal van de melk en de klasse-indeling

Celgetal/cell count × 1000	Aantal waarnemingen in/ number of observations in					
	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Laag (250 of minder)/low (250 or less)	6	30	18	22	14	23
Iets verhoogd (251-500)/slightly raised	25	19	26	26	26	17
Verhoogd (501-750)/raised	3	0	0	2	1	3
Hoog (meer dan 750)/high (over 750)	1	0	0	0	0	0

Table 4 Number of observations of cell count and division into classes

Automatische afname maakt het mogelijk bij een redelijke lichamelijke inspanning toch een grote capaciteit te halen.

The ACR's make it possible to reach a good capacity without too much effort.



Naast de melkmethode speelt ook het speenbetrappen een rol. Dit kwam in de winterperiode 1979/80 nogal eens voor, vermoedelijk door de invloed van één bepaald vastzetsysteem dat inmiddels uit de handel is genomen. Overigens blijkt dat de uiergezondheid op dit grupstalbedrijf niet slecht is.

7.3. Conclusie

Met de huidige stand van de techniek is op de grupstal een behoorlijke capaciteit bij het melken te behalen zonder dat de kwaliteit van het werk daar onder te lijden heeft. Uiergezondheid en zuurtegraad van het melkvet zijn op grupstalbedrijven moeilijker op een goed peil te houden, omdat men noodgedwongen met een hoger melkvacuüm moet werken. Overigens zijn enkele fabrikanten bezig om ook dit probleem aan te pakken en de verwachting is dat dit opgelost zal worden.

8. STALHYGIËNE

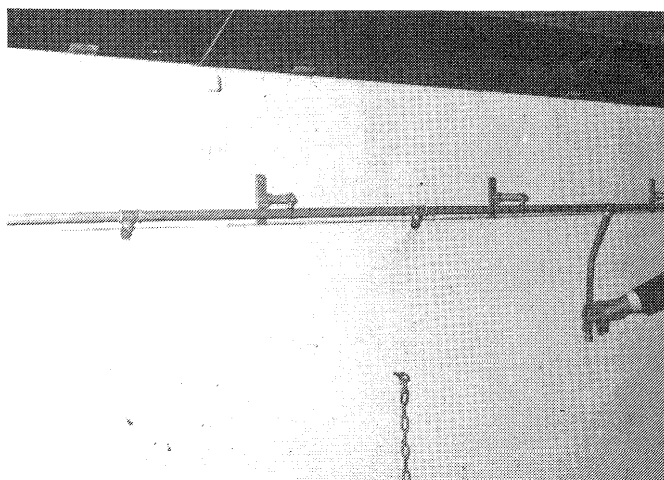
Op een grupstal waarin ook zomers wordt gemolken passeren de dieren bij volledige weidegang 4 maal per dag het achterpad waarbij evenzovele keren hierop en op de achterwand mest achterblijft. De mogelijkheden zijn nagegaan om het waterverbruik tijdens het reinigen en de tijd die hiervoor nodig is, zoveel mogelijk te beperken.

8.1. Lagedru kleiding

Omdat op een nat vlak mest en vuil minder hechten dan op een droog vlak worden de wand en het achterpad kort voordat de koeien binnenkomen bevochtigd. Hiertoe is aan de oostkant van de stal op 15 cm vanaf de wand en op 1,38 meter hoogte een vaste lagedruk-leiding met een doorsnede van 22 mm gemonteerd. Deze leiding is voorzien van 38 sproeidoppen met een onderlinge afstand van 1 meter. Via een afsluiter is de leiding rechtstreeks aangesloten op het waterleidingnet, zodat met deze druk wordt gewerkt.

De spuitleiding is over 225° draaibaar gemonteerd om gericht op de wand en het achterpad te kunnen spuiten. Voor deze methode mag het water niet vernevelen zodat een grove druppel is vereist. Om voldoende breed te kunnen spuiten is een spleetdop gebruikt met een tophoek van 110°, de teejet 110.04. De capaciteit bedraagt 0,66 liter per minuut per dop zonder verneveling. Het bevochtigen van wand en achterpad kost 0,4 minuut. De spuitbeelden overlappen elkaar zodanig, dat iedere plek minimaal door 2 en maximaal door 4 doppen wordt bespoten. Bij een geringer aantal doppen zou het bovenste deel van de wand droog blijven. De waterdruk loopt terug van ca. 1 bar bij de eerste dop tot 0,6 bar bij de laatste dop.

Een bijkomend voordeel van een draaibare leiding is dat de doppen net voor het afsluiten van de toevoer naar boven kunnen worden gezet. Hierdoor blijft de leiding gevuld met water zodat men de volgende keer meteen na het openen van de afsluiter een volledig sproeibeeld over de volle lengte heeft.



Het bevochtigen van de wand met een draaibare leiding vergemakkelijkt het schoonmaken.
Wetting the wall with a turnable water conduit eases cleaning.

Tijdens het verwijderen van de mest op de wand met een bezem is het gemakkelijker als het losgemaakte vuil direct wordt weggespoeld. De watertoevoer kan niet per dop worden geopend. Dit betekent, dat het water uit de doppen waar niet wordt geboend, ongebruikt afvloeit in de mestgoot. Het waterverbruik is daarom geheel afhankelijk van de reinigings-tijd. Het reinigen duurt in totaal bijna 8,3 minuut per keer, waarvan ruim 1 minuut wordt besteed aan het wegschuiven van de mest. Het gemiddeld gebruik per dag bij tweemaal reinigen bedraagt 360 liter met uitersten van 70 en 400 liter. Het waterverbruik aan deze kant van de stal kan worden teruggebracht tot circa 20 liter per keer als de bezem zou worden voorzien van een slang met een sproeinippel, zodat de vaste leiding kan worden afgesloten. Het werken met een bezem die verbonden is met een waterslang is echter niet gemakkelijk en wordt daarom niet toegepast.

8.2. Hogedrukspuit

Aan de westkant van de stal is een vaste hogedrukleiding met een doorsnede van 22 mm voorzien van drie aansluitpunten, die op een onderlinge afstand van 12 meter zijn gemon-teerd. Door een vaste opstelling van de hogedrukspuit aan het begin van deze leiding kan met een spuitslang van ruim 6 meter worden volstaan. Het aansluiten op een ander punt kost vrijwel geen tijd. Bij deze manier van reinigen wordt niet vooraf bevochtigd. Het spui-ten gebeurt bij een druk van 125 bar. Deze druk mag aanzienlijk lager zijn zonder dat de reinigende werking minder wordt. Het gemiddelde waterverbruik is 302 liter per dag met uitersten van 100 en 500 liter.



Met een hogedrukspuit is het gemakkelijk werken. Het waterverbruik is echter gauw hoog en al dit water moet vermengd met mest, weer verspreid worden.

Cleaning with a high pressure cleaner is easy. However, water consumption becomes high easily and all this water must be spread together with slurry.

8.3. Conclusie

Een hogedrukspuit is erg gemakkelijk bij schoonmaakwerkzaamheden. Wanneer men een hogedrukspuit meent nodig te hebben voor zijn bedrijf, kan deze ook goed gebruikt worden voor het schoonhouden van de stal. De verleiding is dan echter groot los zittend vuil weg te spuiten in plaats van het weg te vegen of te schuiven. Hierdoor neemt het waterverbruik aanzienlijk toe.

Wanneer wat minder hoge eisen gesteld worden aan de reinheid van wanden en gangen, is met de waterleidingdruk ook goed te werken. Het hier beschreven systeem met een draaibare sproeileiding heeft goed voldaan en de aanschafkosten zijn nogal wat lager dan van een hogedrukspuit.

9. VRUCHTBAARHEID

Het onderkennen van tochtigheid bij koeien op de grupstal levert nogal eens problemen op. De oorzaken hiervoor kunnen zowel bij het management (tochtigheidswaarneming) als bij de omstandigheden (aangebonden staan) liggen. Het gevolg kan zijn dat pas onder meer gunstige omstandigheden, zoals in de weideperiode, tochtigheidsverschijnselen optreden c.q. worden waargenomen. Hierdoor wordt min of meer vastgehouden aan een cyclus waarbij afkalven in de winter (januari-april) en bevruchting in het voorjaar (april-juni) plaatsvinden.

Verandering van het afkalfpatroon (bijvoorbeeld herfstkalvende veestapel in verband met hogere prijs voor de wintermelk) zou bereikt kunnen worden door de tussenkalf tijd te verkorten tot binnen een jaar en dus spoedig na het afkalven te beginnen met insemineren. De tussenkalf tijd verlengen (meer dan 1 jaar) is wel mogelijk, maar ongunstig uit oogpunt van rentabiliteit. Om de tussenkalf tijd binnen redelijke grenzen te houden, is een goed uitgevoerde tochtigheidswaarneming noodzakelijk. De veehouder moet hiervoor precies weten wat de tochtigheidsverschijnselen zijn, op gezette tijden de tochtigheidswaarneming uitvoeren en een goede administratie bijhouden. Behalve aandacht van de veehouder is het ook nodig dat de koe zich tochtig laat zien. Dit laatste wordt beïnvloed door factoren, waarvan niet veel bekend is.

Op de grupstal is de tochtigheidswaarneming moeilijker dan in een ligboxenstal. Het is niet onmogelijk dat behalve het vaststaan van de koeien er nog andere belemmeringen zijn die een goede tochtigheidswaarneming bemoeilijken. De mogelijkheid is onderzocht om met bepaalde hulpmiddelen de tochtigheidswaarneming in de stalperiode de vergemakkelijken of zelfs achterwege te laten en zo toch een goed inseminatieresultaat te krijgen.

9.1. Insemineren zonder tochtigheidswaarneming

Het kunstmatig opwekken van tochtigheid met daaraan gekoppeld een vast tijdstip voor inseminatie is een mogelijkheid om tochtigheidswaarneming op stal achterwege te laten. Bij toepassing binnen niet al te lange tijd na het afkalven zou bovendien een verkorting van de tussenkalf tijd (minder dan 1 jaar) kunnen worden verkregen. Dit is te bereiken door gebruik te maken van hormonale stoffen zoals prostaglandine of progesteron. Gekozen werd voor het toepassen van progesteron in de vorm van een spiraal (PRID = Progesteron Releasing Intravaginal Device), welke in de schede van de koe geplaatst wordt.

PRID

De PRID bestaat uit een spiraalvormige roestvrije metalen strip bekleed met siliconenrubber. In de siliconenrubber bevindt zich progesteron (2,3 gram). Op de spiraal zit een capsule gelijmd, welke 10 mg oestradiolbenzoaat bevat. Aan het uiteinde van de spiraal zit een koordje om de spiraal te kunnen verwijderen. Het inbrengen van de spiraal in de schede gebeurt met een hiervoor bestemde applicator.

Voor het onderzoek kwamen in aanmerking alle koeien die niet drachtig waren en minstens 30 dagen geleden waren afgekalfd.

De spiraal werd ingebracht op donderdag om ca. 10 uur en 12 dagen later verwijderd op dinsdagmorgen om 8.00 uur. Op donderdagmiddag om 16.00 uur (56 uur na verwijdering)

vond de inseminatie plaats. Van de dieren werden de baarmoeder en de eierstokken onderzocht vóór het aanbrengen van de spiraal, bij verwijdering en bij inseminatie. Vanaf 35 dagen na inseminatie werd onderzoek verricht op drachtigheid.

Eventueel door de veehouder waargenomen tochtigheidsverschijnselen werden genoteerd. Dieren, waarbij een afwijking aan de baarmoeder of eierstokken werd gevonden, moesten worden behandeld alvorens zij voor het onderzoek in aanmerking kwamen.

Resultaten

Ten tijde van het vaste inseminatietijdstip (56 uur na verwijderen van de PRID) vertoonden twee van de 28 behandelde dieren tochtigheidsverschijnselen. Eén dier was de volgende dag tochtig en is toen wederom geïnsemineerd.

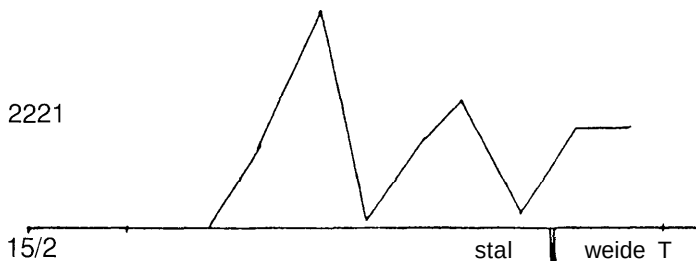
Ca. 3 weken na toepassing van de PRID vertoonden 2 dieren tochtigheidsverschijnselen op stal. In de weide nam het aantal dieren met tochtigheidsverschijnselen snel toe. Twee dieren, welke niet drachtig waren, vertoonden geen tochtigheidsverschijnselen. Ook de drachtige dieren vertoonden geen tochtigheidsverschijnselen meer.

Van alle 28 dieren zijn er na een eenmalige behandeling met een PRID 8 drachtig geworden (28,6 procent). Vier dieren werden 2 x met een PRID behandeld. Na de 2e keer werden 2 dieren hiervan drachtig.

9.2. Hulpmiddel bij de tochtigheidswaarneming

Koeien welke tochtig zijn hebben een hoger progesterongehalte in de melk dan dieren die niet tochtig zijn. Omdat het progesterongehalte in de melk vrij eenvoudig is te bepalen, zou dit in principe een hulpmiddel kunnen zijn bij het vaststellen van de tochtigheid.

Om na te gaan of de eierstokken inderdaad actief waren, werden in het stalseizoen 1980/81 van februari tot en met april van een aantal koeien wekelijks melkmonsters genomen en onderzocht op het hormoon progesteron. Dit hormoon wordt geproduceerd door het gele lichaampje in de actieve eierstokken en aanwezigheid van progesteron wijst dus op activiteit. Eierstokken en baarmoeder werden eveneens met de hand via de endeldarm onderzocht.



Figuur 9 Progesterongehalte in de melk van een koe die op 15 februari afkalfde. Bij een progesterongehalte kan tochtigheid optreden. De eerste tochtigheid is pas in de weide waargenomen. Daarvóór is de koe twee keer onopgemerkt tochtig geweest.

Figure 9 Hormone content in milk of a cow which calved down on February 15. Only when hormone content is low, heat can appear. The first heat has been seen in the grass. Before that the cow had an unnoticed heat twice.

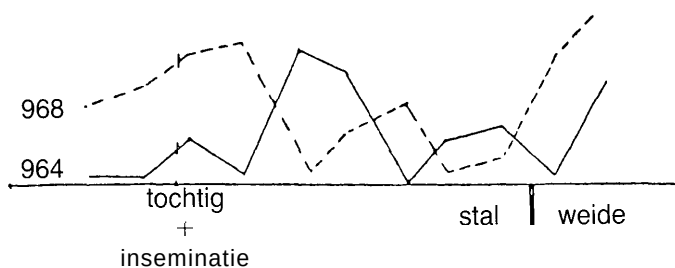
Resultaten

Op grond van het aftasten werd bij veel koeien een geringe activiteit van de eierstokken verondersteld. Begin april werd een toename van de activiteit vastgesteld. Uit de gegevens van het hormoononderzoek in de melk kwam naar voren dat veel meer dieren actieve eierstokken hadden dan op grond van het onderzoek via de endeldarm werd verondersteld. Worden hierbij de gegevens over afkalven, tochtigheid en inseminatie gevoegd dan kan het volgende worden geconcludeerd:

- Koeien (eerste categorie) die in de afgelopen jaren op de grupstal steeds vóór januari gekalfd hebben, worden wel waarneembaar tochtig en kalven over het algemeen weer voor januari af. Dit betreft slechts een zeer klein deel van de koeien. Naar verhouding zijn er veel inseminaties voor nodig om deze dieren drachtig te krijgen.
- Van de koeien die van januari tot april kalven (tweede categorie) werden er een aantal als tochtig genoteerd en vervolgens geïnsemineerd. Uit het melkonderzoek bleek dat deze dieren actieve eierstokken hadden, maar wanneer men de tochtigheidsnotaties vergelijkt met de hormoonspiegel in de melk dan blijkt ongeveer de helft van deze waarnemingen niet juist te zijn geweest. Soms week de notatie slechts 2-3 dagen van de tochtigheid af.
- Een derde categorie wordt gevormd door koeien waarbij geen tochtigheidsverschijnselen werden waargenomen in de stalperiode. Uit het melkonderzoek blijkt dat de eierstokken van deze koeien wel actief zijn. Deze dieren zijn in principe niet afwijkend, ze vertonen enkel geen tochtigheid.

Wel tochtig in de weide

Eénmaal in de weide gekomen blijken alle koeien binnen ca. 3 weken op een enkele uitzondering na duidelijk tochtig te worden. De meeste problemen worden veroorzaakt door



Figuur 10 Progesterongehalte in de melk van twee koeien die 24 februari en 25 februari tochtig werden gezien en geïnsemineerd. Het progesterongehalte laat zien dat geen van beide dieren toen tochtig was. Op dat moment was wel een andere koe tochtig die vier plaatsen verder stond.

Figure 10 Hormone content in milk of two cows which have been seen in heat on respectively February 24 and 25. Both are inseminated. The course of hormone content shows that none of both cows was in heat at the moment. Another cow, standing four places further in the tying stall, was really in heat.

Het zien van tochtigheid levert op de grupstal nogal eens problemen op. Eenmaal in de weide wordt het allemaal veel eenvoudiger. *Heat detection in tie-up cowhouse is not easy. Once turned out everything becomes easier.*



de koeien uit categorie 2. Het gaat om de dieren die wel tochtigheidsverschijnselen vertonen maar niet echt tochtig zijn. Inseminatie van deze dieren leidt uiteraard niet tot drachtigheid maar kan bijvoorbeeld wel baarmoederontsteking geven. De kans dat deze dieren drachtig worden als ze bij een volgende echte tochtigheid worden geïnsemineerd, wordt hierdoor kleiner. De koeien die worden afgevoerd omdat ze niet drachtig te krijgen zijn, komen vooral uit deze categorie. Achteraf bleek dat deze dieren op stal stonden naast dieren die wel tochtig werden, zodat het vermoeden bestaat dat deze werkelijk tochtige dieren een gedragsverandering veroorzaken bij dieren die hiervoor gevoelig zijn. Deze gedragsverandering wordt door de veehouder voor tochtigheid aangezien. Vaker en nauwkeuriger op tochtigheid letten, geeft geen beter resultaat. Wanneer aan tochtigheid getwijfeld wordt, is het beter om het dier niet te laten insemineren. Omdat de dieren niet afwijkend zijn, zal in het weideseizoen de tochtigheidswaarneming geen problemen opleveren. Het is duidelijk dat met een grupstal een vroeg begin van het weideseizoen ook een vroeger begin van het inseminatieseizoen betekent. Dieren die het de afgelopen jaren op de grupstal goed hebben gedaan wat betreft de vruchtbaarheid, die elk jaar om dezelfde tijd afkalven en vlot weer drachtig zijn, behoren toch overwegend tot de tweede categorie. De afkalfpiek van deze koeien ligt in februari. Tijdens de inseminatiepiek in mei zijn weinig inseminaties per koe nodig om de dieren drachtig te krijgen, zeker voor de koeien die zich op stal al tochtig lieten zien.

De koeien uit de derde categorie komen minder goed naar voren omdat in deze groep een aantal probleemgevallen zitten. Het gaat om koeien die door omstandigheden het vorige seizoen laat drachtig zijn geworden en om koeien waarvan de activiteit van de eierstokken gewoon te laat op gang komt. Deze dieren hebben gemiddeld meer inseminaties nodig om drachtig te worden dan dieren uit de tweede categorie.

9.3. Conclusie

Tochtigheid waarnemen op de grupstal valt tegen, ook als het progesterongehalte van de melk bepaald wordt. Dit komt ondermeer doordat een aantal koeien geen tochtigheidsverschijnselen laat zien als ze vaststaan, vooral in de periode januari tot en met maart. Waarschijnlijk is door de combinatie aangebonden staan en in het voorjaar afkalven de

activiteit van de eierstokken geringer. Op dezelfde stal staan echter ook koeien die dan wel tochtig zijn, en dit ook tonen. De tochtige dieren kunnen koeien die hier gevoelig voor zijn zodanig beïnvloeden dat het lijkt of deze dieren ook tochtig zijn. Inseminatie van dergelijke niet echt tochtige dieren kan bijvoorbeeld tot baarmoederontsteking leiden. Toepassing van PRID op de grupstal met een voorjaarskalvende veestapel levert niet het gewenste resultaat op. Het drachtigheidspercentage was in deze proef laag (28,6 procent na eerste inseminatie).

10. GEZONDHEID

Op de grupstal kunnen een aantal ziekten of afwijkingen verband houden met het stalsysteem. De meest gesignaleerde problemen zijn:

- speenbetrappen, af of niet in combinatie met uierontsteking
- beenproblemen, vooral aan de achterbenen (hakken)
- verhoogde kans op slepende melkziekte"
- schurft en luis.

De voornoemde problemen zijn vooral gekoppeld aan de stalperiode. In de weideperiode kunnen klauwproblemen nog wel eens optreden.

10.1. Speenbetrappen en uierontsteking

Grupstallen hebben op het gebied van speenbetrappen een slechte reputatie. Vaak wordt speenbetrappen gevolgd door ontsteking van het bijbehorende kwartier. Bij melkgevende dieren wordt dit wel opgemerkt. Voor droogstaande dieren is dit soms niet het geval. Regelmatige controle van deze dieren op speenbetrappen kan nuttig zijn bij het voorkomen van uierontsteking. Indien een droogstaand kwartier eenmaal geïnfecteerd is, gaat het meestal om wrang. Het kwartier kan dan verloren gaan voor de produktie. Droogzetten met antibiotica kan infectie in het begin van de droogstand voorkomen. Aan het eind van de droogstand is die bescherming vaak onvoldoende. Zowel speenbeschadigingen als ook uierontsteking moeten behandeld worden om infectie tegen te gaan.

Op de Waiboerhoeve wordt het aantal ziektebehandelingen nauwgezet geadmineistreerd. Daaruit blijkt dat het aantal behandelingen aan uier en spenen van jaar tot jaar sterk varieert. Behandelingen wegens speenbetrappen en daaruit voortkomende complicaties zoals mastitis komen maar bij 5 procent van het aantal koeien voor. Mastitis die gedeeltelijk veroorzaakt wordt door een lichte (onopgemerkte) speenbeschadiging komt vaker voor en leidt gemiddeld per jaar bij ruim 20 procent van de koeien tot een behandeling. Uit de gegevens blijkt evenwel ook dat in de zomer bijna 15 procent van de koeien voor mastitis behandeld wordt en de grupstal kan dan nauwelijks invloed hebben. De koeien lopen immers het grootste deel van de tijd in de wei. Ook kon uit de gegevens afgeleid worden dat de kans op betrappingen/uierontstekingen aan het eind van de droogstand/begin lactatie het grootst is, onder andere door de toename van de uieromvang.

10.2. Benen en klauwen

Door onder andere gebrek aan beweging kunnen dieren stijf worden. Dit kan bij het gaan staan en liggen, problemen geven. Ook problemen met klauwen kunnen tot gevolg hebben dat de dieren beenproblemen krijgen, omdat ze meer liggen. Rond het afkalven kan de kans op problemen toenemen door het optreden van zucht in uier en achterbenen. Het voorkomen van beenproblemen, met name de zere hakken, moet vooral gezocht worden in het matig voeren in de droogstand en in klauwverzorging. Op de grupstal van de Waiboerhoeve zijn beenproblemen van ondergeschikte betekenis en bedragen hooguit 3 procent van de koeien.

Klauwproblemen komen vaker voor (bij 20 procent van de koeien), ca. 3 maanden na de afkalfpiek wanneer de koeien in de wei lopen. Dan wordt ruim 30 procent van de dieren

behandeld. Hier doet zich dus een omgekeerd verschijnsel voor als bij een ligboxenstal. Dit is te verklaren, doordat de koeien op een grupstal de hele winter op een droge plaats staan, waardoor de klauwen zeer hard worden. In de weideperiode worden ze weer zachter. Bovendien krijgt dan, door onderlinge besmetting, tussenklauwontsteking meer kans.

10.3. Slepende melkziekte

Een aantal factoren is er oorzaak van dat in de koe vorming van ketonlichamen plaatsvindt. Deze ketonlichamen (onder andere aceton) spelen een rol bij slepende melkziekte. Omdat grupstalkoeien stilstaan, verbruiken ze minder ketonlichamen dan loslopende koeien. Een teveel aan ketonlichamen heeft een negatieve invloed op een aantal lichaamsfuncties, zoals voeropname en mogelijk ook op de werking van de eierstokken.

Op de Waiboerhoeve werd een enkele keer een koe gevonden met aceton in de urine. Het aantal koeien dat verdacht werd van slepende melkziekte was iets groter. Naast gebrek aan beweging heeft mogelijk een lagere voeropname als gevolg van beperkte keuze of minder kwaliteit enige invloed. Overigens speelden stofwisselingsziekten maar een geringe rol. Het betrof 7 procent van de dieren en 4 procent daarvan had slepende melkziekte.

10.4. Schurft en luis

De verschijnselen van schurft en/of luis doen zich op de grupstal voor in de winterperiode. Het vaststaan van de dieren laat deze verschijnselen duidelijk naar voren komen. Een adequate behandeling kan het probleem verhelpen. Gebleken is dat scheren bij opstallen veel problemen kan voorkomen. In de eerste twee jaar is dat niet gebeurd, omdat de stal op de Waiboerhoeve niet geïsoleerd was. Vrij spoedig na het opstallen hadden veel dieren last van luizen.

10.5. Vervanging

Gemiddeld waren er 19 eerste-kalfskoeien en 37 oudere koeien op het bedrijf aanwezig. Dit betekent dat het vervangingspercentage vrij hoog lag en wel rond de 35 procent. De redenen van afvoer verschilden van jaar tot jaar. Het eerste jaar werden veel dieren afgevoerd omdat ze niet weer drachtig werden. In latere jaren was lage produktie een van de belangrijkste redenen van afvoer. De laatste 4 jaar waren de redenen van afvoer globaal als volgt in procenten: te lage produktie 40; gust 25; uiergebreken 10 (waarvan 4 speenbetrapten); benen en klauwen 3; verworpen 2; wrak en versleten 4 en de rest viel in de categorie „overigen”. De verdeling in percentages geeft al aan dat ook op dit bedrijf een normale vervanging van 25 goed haalbaar is, als men minder kritisch zou zijn op de produktie van de dieren. Omdat de laatste jaren stieren worden gebruikt met een zeer goede vererving is de verleiding echter groot om tegenvallende dieren te vervangen door vaarzen met een goede vader en dus een hoge verwachtingswaarde.

10.6. Conclusie

Een aantal problemen op de grupstal kan te maken hebben met het huisvestingssysteem. Op de grupstal komt het nogal eens voor dat een koe behandeld moet worden voor mastitis. Een duidelijke oorzaak is hier echter niet voor aan te wijzen. De overige ziekten wijken, wat ernst en mate van voorkomen betreft, niet af van wat gebruikelijk is. Het vervangingspercentage is vrij hoog en heeft te maken met het gevoerde fokbeleid.

11. SLOTCONCLUSIE

Alle hoofdstukken in deze publikatie zijn afgesloten met een conclusie die het betreffende onderzoek tot onderwerp hebben. In dit hoofdstuk volgt een algemene conclusie op basis van 6 jaar ervaring met de grupstal.

Hoewel dit uit het hier beschreven onderzoek niet nadrukkelijk naar voren komt, is in de loop der jaren wel gebleken dat een moderne grupstal – tot ca. 60 koeien – qua arbeidsbehoefte goed kan concurreren met een ligboxenstal. Er zijn echter meer aspecten die de keus bepalen. Belangrijk is natuurlijk de investering die met de bouw van een stal gemoeid is. Destijds was berekend dat de investering in een grupstal tot ca. 60 koeien, goed zou kunnen concurreren met de meest voorkomende typen van de ligboxenstal. De flexibiliteit in inrichting en uitvoering is bij de ligboxenstal echter veel groter, waardoor voor een beperkt budget ook een stal gebouwd kan worden, waar goed in te werken is en waar goede resultaten behaald kunnen worden. Voorbeelden daarvan zijn de luifelstal en de slaapstal.

Op de tweede plaats is het de vraag in welk staltype de boer met de minste lichamelijke en geestelijke inspanning goede resultaten kan behalen. In de loop van het onderzoek op de Waiboerhoeve is de indruk ontstaan dat de ligboxenstal hier lichtelijk in het voordeel is.

Een aantal zaken is makkelijker uitvoerbaar of in de hand te houden in een ligboxenstal zoals de tochtigheidswaarneming, het afstemmen van het afkalpatroon op de prijspolitiek van de melkfabriek, het tijdelijk toepassen van overbezetting, 's nachts opstallen en bijvoeren tijdens de overgang van weide naar stal en omgekeerd, het indelen in productiegroepen om te zorgen dat de hoogproductieve koeien het beste ruwvoer krijgen, het tot waarde brengen van de voerresten van de melkkoeien via de droge koeien en het jongvee en het bewaken van de melkwaliteit (vrije vetzuren). En omdat ze makkelijker uitvoerbaar zijn, worden ze ook eerder (goed) gedaan. Dat wil niet zeggen dat op de grupstal met de juiste zorg en aandacht geen goede resultaten mogelijk zijn. De vele grupstalbedrijven die ver boven het gemiddelde produceren, bewijzen dit. Op grond van de ervaringen op de Waiboerhoeve lijkt voor de gemiddelde Nederlandse veehouder (zo die al bestaat) bij nieuwbouw toch in de eerste plaats een (voer)ligboxenstal in aanmerking te komen.

12. SAMENVATTING

Stallen voor de huisvesting van melkvee en de inrichting ervan hebben de laatste 15 jaar een zeer snelle ontwikkeling doorgemaakt. In die tijd zijn zo'n 21 .000 (voer)ligboxenstallen gebouwd. Omdat de ontwikkeling van inrichting en mechanisatie van de grupstal echter ook verder is gegaan, ontstond de behoefte de mogelijkheden van een moderne grupstal te onderzoeken. Daarvoor is in 1978 een grupstal gebouwd op de proefboerderij de Wai-boerhoeve in Lelystad. Het gebouw is van het Hollandse type met een brede voergang. Enkele aspecten van het onderzoek komen hier aan de orde.

Bij het 's zomers op stal melken zijn automatisch werkende vastzetsystemen erg gemakkelijk. Gebleken is dat een grotere vangopening een beter vangresultaat geeft en een kortere gewenningsperiode. Voor een goed vangresultaat is steeds lokvoer noodzakelijk. Bij de keus van een vastzetsysteem speelt niet alleen het vangresultaat een rol maar ook comfort en bewegingsvrijheid voor de koe. Vastzetsystemen zijn verhoudingsgewijs duur in aanschaf. Met een systeem bestaande uit een buis met hals- of kopketting is men goedkoper uit, al kost het vastzetten dan wel meer inspanning.

Behalve met diverse vastzetsystemen is ook onderzoek verricht met korte en lange standen. De korte stand was 1,30 meter en de lange stand 1,65 meter. Boven de lange standen waren koetrainers aangebracht. Uit de waarnemingen tijdens de winterperiodes leek dat op de korte stand de koeien wat meer en wat verder naar voren liggen dan op de lange stand. Wat betreft de reinheid van uier en stand zijn er tussen korte en lange stand geen grote verschillen. Snijmais als bijvoer heeft in de herfst een gunstige invloed op de hygiëne van dier en stand bij het 's nachts opstallen.

Het verstrekken van krachtvoer in grupstallen is vaak moeilijk uitvoerbaar. In grupstallen ontbreekt vaak een voergang of de voergang is te smal of staat vol met ruwvoer. Daarom is gezocht naar methoden om vrij gemakkelijk meerdere keren per dag krachtvoer aan de koeien te verstrekken. Met twee soorten installaties is ervaring opgedaan en zijn enkele proeven genomen: de vast opgestelde krachtvoerinstallatie en de beweegbare krachtvoerdoseerbak. Gebleken is dat een mobiel systeem qua investering en flexibiliteit de voorkeur heeft, al vraagt het wel meer arbeid. De vast opgestelde installatie komt vooral in aanmerking voor stallen zonder voergang. Daarnaast is geëxperimenteerd met het verstrekken van lokbrok via de vast opgestelde krachtvoerinstallatie. Dit gaf echter teveel onrust bij de koeien.

Omdat op de grupstal ook 's zomers wordt gemolken, is het noodzakelijk mestgang en wanden regelmatig schoon te maken. Het bevochtigen van wand en looppad achter de koeien in de grupstal kort voordat de dieren passeren geeft een minder vaste hechting van vuil. Het sproeien is uit te voeren met een over 225" draaibare leiding, voorzien van spleetdoppen, die het water niet mogen vernevelen. Het wegspoelen van het vuil tijdens het schoonmaken van de wand kost met deze leiding teveel water. Het waterverbruik is aanzienlijk te verlagen door de borstel of bezem met een flexibele waterslang te verbinden. Dit is echter lastig in het gebruik. Het vuil kan ook worden verwijderd met een hogedrukspuit, nadat de wand is voorgeweekt. Het waterverbruik blijft hierbij echter hoog.

Tochtigheid waarnemen op de grupstal valt tegen. Dit komt ondermeer doordat een aantal koeien geen tochtigheidsverschijnselen laat zien als ze vaststaan, vooral in de periode ja-

nuari tot en met maart. Op dezelfde stal staan echter ook koeien die dan wel tochtig zijn, en dit ook tonen. De tochtige dieren kunnen koeien die hier gevoelig voor zijn zodanig beïnvloeden, dat het lijkt of deze dieren ook tochtig zijn. Het valt niet mee werkelijke tochtigheid te onderscheiden van schijntochtigheid. Wanneer getwijfeld wordt is het beter om niet te insemineren. Eenmaal in de weide levert tochtigheidswaarneming geen problemen meer op.

De activiteit van de eierstokken van alle koeien werd zowel door bepaling van hormoongehalten in de melk als door aftasten (met de hand via de endeldarm) onderzocht. Hieruit bleek dat de eierstokken actiever waren dan werd vermoed. Dit geeft aan dat de koeien niet afwijkend zijn, maar dat de omstandigheden van de grupstal het tonen van tochtigheid negatief beïnvloeden. Door toepassing van progesteron in de vorm van een PRID (= Progesteron Releasing Intravaginal Device) is geprobeerd de tochtigheid kunstmatig op te wekken. De resultaten waren zodanig dat de toepassing van PRID op de grupstal geen perspectief bood. De situatie ten aanzien van de vruchtbaarheid is de laatste jaren verbeterd nu veel koeien in het voorjaar afkalven en pas geïnsemineerd worden als ze in de wei lopen.

Bij het melken op de grupstal werd gebruik gemaakt van zes apparaten met automatische afneemapparatuur. Hiermee werd een capaciteit behaald van 40 tot 50 koeien per uur. Typische grupstalproblemen, zoals een te hoge zuurtegraad van het melkvet, hebben aanpassingen van de bestaande installatie noodzakelijk gemaakt. Wat betreft cel- en kiemgetal van de melk werd een bevredigend resultaat bereikt.

De gezondheids- en vruchtbaarheidssituatie wisselde nogal. Speenbetrappen komt relatief weinig voor. Wel werd regelmatig mastitis geconstateerd, waarvan een deel veroorzaakt kan zijn door niet zichtbare speenbeschadigingen. Voor het overige zijn geen afwijkingen aangetroffen die aan het staltype te wijten zijn. Een voordeel van de grupstal is dat allerlei infectieziekten zoals tussenklauwontsteking en witvuilen in de stal veel minder makkelijk verspreid worden. Ook de klauwgezondheid is goed, mede dank zij het feit dat de koeien altijd op een droge plaats staan.

De uitstoot aan vee is steeds aan de hoge kant geweest, maar wordt mede veroorzaakt doordat dieren met een tegenvallende produktie snel worden opgeruimd.

12. SUMMARY

The last 15 years development of new buildings and equipment has gone very quickly. During this period about 21.000 cubicle houses were built. However especially for tying stalls mechanization and changes in equipment also progressed. So the need for investigation of these new techniques rose. That's why in 1978 on the experimental farm Wai-boerhoeve a tie-up cowhouse was built. The "Dutch type" cowhouse was built with a broad feeding passage so that a tractor could drive inside. A short review of the research findings follows.

When milking at stall in the summer-time automatic tying up of the cows is very easy. Several types of these stanchions were tested. It proved that a wide opening of the stanchion makes it easier for the cow to tie herself up. However alluring by means of some concentrates remained necessary. When choosing these automatic tying up systems it is necessary to pay also attention to comfort and freedom of movement for the cow. The systems described are relatively expensive. When using a tube together with a chain on the cow's head the job is done much cheaper although tying up requires more labour.

Besides several types of tying up systems long and short stands were also investigated. The short stand was 1,30 meter together with a grid. Thirty cm of the grid had rubber bars and the long stand was 1,65 meter together with a 70 cm iron grid. The long stand was used together with a cow trainer. It proved that on the short stand cows were lying more close to the manger than on the long stand. No differences were measured in cleanness of the udder. When feeding maize silage cleanness of the stand was better when keeping the cows indoor at night in autumn.

Supplying concentrates can be difficult when there is no feeding passage or there is a narrow one. Two types of concentrate suppliers were tested to overcome this difficulty. The first one was mobile and fitted to the trusses. It was operated manually. The other one was fixed and operated automatically. It proved that the mobile feeder was more flexible and cheaper, but the automatic one demanded less labour and fitted best to stalls without a feeding passage. Supplying concentrates tried with the fixed suppliers, just before attaching the cluster to stimulate milksecretion gave too much disturbance.

While in summertime the cows were also milked at stall, walls and dunging passage had to be cleaned regularly. When walls and passage are wetted before cows enter the cowhouse, cleaning is easy. Making wet can be done by means of a water conduit with nozzles that must be turnable over 225°. Dirt and dung must be removed with a scraper. Cleaning can also be done with a high pressure sprayer, but this is more expensive and the water demand is high when no scraper is used.

Heat detection on a tie-up cowhouse is difficult. Therefore it was tried by measuring the progesterone content of the milk. It showed that, when tied up, some cows show no signals although they are in heat. It also proved that cows in heat put others up who aren't in heat, to act as if they are. Only when the cows were released from the cowhouse (in spring) adequate heat detection was possible. When applying PRID (= Progesterone Releasing Intra-vaginal Device) no good results were obtained.

Milking was done by means of a milkpipeline and six clusters with ACR. Output was approx. 40-50 cows per hour. Typical tie-up cowhouse problems like too much free fatty acids made it necessary to improve the machine. Germ counts and cell counts were good.

Animal health and fertility were mostly satisfying. Teat injuries were not a big problem, but mastitis sometimes was. It was thought that mastitis could be caused by injuries that were not noticed. An advantage of tying stalls is that infectious diseases are not spread easily. Grace to a dry stand there were few problems with the hoofs. Cow replacement was rather high because cows with a low milk yield were replaced quickly.

LITERATUUR

- Belt, A. H. M. en D. H. A. Zegers. Arbeidsomstandigheden tijdens het machinaal melken. Publikatie 194, Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, april 1984.
- Boxem, Tj. Huisvesting van jongvee: vergelijking volledig rooster met ligboxen. Jaarverslag 1981 Aver Heino Regionaal onderzoekcentrum voor de rundveehouderij voor het oostelijk zandgebied.
- Bruins, W. J. Oriënterend onderzoek met vastzetsystemen op de grupstal. Publikatie nr. 15, Proefstation voor de Rundveehouderij, mei 1980, 58-65.
- Buitink, W. J. Grupstal reinigen met minder water. Publikatie nr. 17, Proefstation voor de Rundveehouderij, juni 1981, 34-38.
- Buitink, W. J. Krachtvoerbak op hoog niveau. Publikatie nr. 19, Proefstation voor de Rundveehouderij, juni 1982, 66-68.
- Buitink, W. J. Krachtvoerverstrekking op de grupstal. Bedrijfsontwikkeling jaargang 14 (1983) 2 (februari), 123-127.
- Buitink, W. J. Mechanische krachtvoerdosering in de grupstal. Publikatie nr. 28, Proefstation voor de Rundveehouderij, juni 1984, 28-31.
- Hijink, J. W. F. Grupstal met korte stand. Publikatie nr. 20, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, augustus 1983, 20-23.
- Hijink, J. W. F. Grupstal toch perspectieven? Keurstamboeker 1979, 10 mei, 466-467.
- Hijink, J. W. F. Vastzetsystemen op de grupstal. Bedrijfsontwikkeling jaargang 11 (1980) 10 (oktober), 897-902.
- de Leeuw, D. E. Vastzetsystemen en korte standen op de grupstal. Intern rapport nr. 97, Proefstation voor de Rundveehouderij, december 1979.
- N. N. Gegeven de grupstal. Publikatie 69, Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, december 1976.
- N. N. Staltypen voor melkvee. Publikatie 174, Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, december 1982.
- Seinhorst, J. W. Prid op de grupstal. Intern rapport nr. 103, Proefstation voor de Rundveehouderij, augustus 1980.
- Seinhorst, J. W. Tochtigheidswaarneming op de grupstal. Publikatie nr. 19, Proefstation voor de Rundveehouderij, juni 1982, 22-26.
- Westendorp, Tj. Vastzetsystemen voor melkvee op grupstallen. Landbouwmecanisatie 32 (1981), 5 (mei), 491-493.