DE ARBEID BIJ DE RUNDVEEVERZORGING

DOOR

IR. H. W. VOS

WITH A SUMMARY IN ENGLISH
CHORE LABOUR IN DAIRY FARMS

d 2 2

LANDBOUW-ECONOMISCH ONTVANGEN 3 1 NOV. 1960 BIBLIOTHEEK

PUBLIKATIE No. 56 – NOVEMBER 1960

UITGAVE VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE – WAGENINGEN

60/1450

INHOUD

		Blz.
VOORWOORD		5
VERANTWOORDING		6
HOOFDSTUK I	VOEREN	9
	Hooi	9
	Kuilvoer	14
	Voederbieten	18
	Meelprodukten	21
	Aardappelvezel, pulp, bostel	23
	Stro	23
	Water	24
HOOFDSTUK II	REINIGING VAN DE STAL	26
	Voergang en voergoot	26
	Standen	29
	Mestgang	31
	Melklokaal	31
HOOFDSTUK III	UITMESTEN	33
	Stalmestproduktie	33
	Kruiwagen	33
	Kipwagens en landbouwwagens	37
	Grond- en luchtspoor	39
	Mechanische uitmesters	40
	Verwerking dunne mest	43
	Automatische uitmesters	43
	Samenvatting	44
HOOFDSTUK IV	REINIGING VAN DE LOOPSTAL	45
	Verharde loopruimte	45
	Melkstal	46
	Ligruimte	46
	Samenvatting	47
HOOFDSTUK V	MELKEN	49
	Handmelken	49
	Machinaal melken	49
	Voor- en nawerk bij het melken	56
HOOFDSTUK VI	GEREEDSCHAP	58

Blz.

HOOFDSTUK VII STALINRICHTINGEN 60

Aanvoer van voederprodukten 60
Melken en melktransport 62
Afvoer van stalmest en gier 63
Reiniging van stal en dieren 63
Deuren 64
De grootte van de veestapel 65

HOOFDSTUK VIII VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN 66

Individuele voedering 66
Voorraadvoedering 70
Zelfvoedering 72

HOOFDSTUK IX VERGELIJKING GRUPSTAL EN LOOPSTAL 73

HOOFDSTUK X HET ARBEIDSVERBRUIK IN VERSCHILLENDE STALLEN . 76

HOOFDSTUK XI SAMENVATTING. 89
Summary in English 92

BIJLAGEN

I–V Hooi 94
VI–VII Kuilvoer 99
VIII–X Bieten 101
XI Meelprodukten 103
XII Aardappelvezel, pulp, bostel 104
XIII Stro 105
XIV Water 106
XV Uitmesten 107
XVI–XIX Reiniging loopstal 108

VOORWOORD

In deze tijd is de arbeid besteed aan rundvee een onderwerp, dat in het middelpunt van de belangstelling staat.

Deze publikatie van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie behandelt arbeidsmethoden, die door middel van gemeten tijden worden vergeleken. Hierbij is vooral op de doelmatigheid van de methoden gelet.

Zowel de praktische boer als de voorlichter en de ontwerper van nieuwe boerderijtypen vinden in het verzamelde materiaal en de aanwijzingen in de tekst gegevens, die voor hun waardevol kunnen zijn om de bedrijfsvoering te rationaliseren.

Het cijfermateriaal is verzameld en bewerkt door de Hoofdafdeling Arbeid. Een woord van dank en waardering is hier op zijn plaats voor de heren F. EDENS, H. VAN ESSEN, P. F. GIESSEN, B. J. VAN PUTTEN, H. SCHAAFSTAL en H. A. DE VRIES, die de arbeidsstudies hebben verricht.

Wij vertrouwen, dat deze publikatie in de serie groene boekjes van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie een waardevolle aanvulling zal blijken te zijn.

Ir. H. H. POSTUMA
Directeur

Wageningen, november 1960

VERANTWOORDING

Publikatie no. 56 in de serie groene boekjes van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie behandelt de werkzaamheden bij de rundveehouderij.

De onderzoekers hebben gemeend hun bevindingen, welke zij tijdens het maken van arbeidsstudies bij de rundveeverzorging opdeden in druk te moeten weergeven, omdat de rationalisatie van de melkveehouderij sterk in de belangstelling staat.

Alom wordt immers geschreven over verouderde gebouwen, hoge kostprijzen van de melk, moeilijkheden en mogelijkheden bij de mechanisatie van de werkzaamheden. Er zijn echter weinig exacte gegevens bekend in hoeverre nieuwe systemen, als gemoderniseerde gebouwen, nieuwbouw, mechanisatie van bepaalde werkzaamheden, wijzigingen in voedersystemen en manier van opstallen, invloed hebben op de arbeidsproduktiviteit.

De waarnemingen

De arbeidsstudies zijn zowel in traditionele als in moderne stallen verricht. Doordat steeds in verschillende situaties, bij verschillende veeverzorgers, bij diverse grootten van de veestapels, de tijden en omstandigheden zijn vastgelegd, was het moeilijk om exact twee methoden met elkaar te vergelijken onder dezelfde omstandigheden. De in de loop van 8 jaren verzamelde waarnemingen omvatten echter een zo grote verscheidenheid van invloedsfactoren, dat het zeker de moeite waard is, deze gegevens te publiceren, al laten ze dan nog vele facetten onbeantwoord.

De onderzoekers zijn niet stil blijven staan bij datgene, wat in de praktijk reeds is beproefd. Zij hebben daaruit enige theoretische systemen gedestilleerd, die op dit moment in Nederland nog niet zijn toegepast, maar uit een oogpunt van arbeidsbesparing zeer aantrekkelijk lijken.

De verzamelde arbeidstijden zijn gebaseerd op de verzorging van melkvee, derhalve niet geldend voor vaarzen, pinken en kalveren.

Het jongvee, dat tegelijk met het grootvee werd gevoederd is omgerekend op grootvee-eenheden als bij het voederrantsoen[1]). Dit is vermoedelijk niet geheel juist; aangezien echter het aantal stuks jongvee relatief gering is ten opzichte van het grootvee, is de gemaakte correctiefout gering.

Normtijden

In de bijlagen en tabellen met de waargenomen tijden is tevens een kolom opgenomen met normtijden. Deze tijden kunnen vaak sterk afwijken van het gemiddelde. Dit vereist een nadere verklaring.

De gemiddelde tijd uit een serie waarnemingen, die alle op hetzelfde onderdeel van het werk betrekking hebben, vloeit voort uit een aantal tijden met een grote spreiding tengevolge van variaties in rantsoen, doelmatigheid en vaardigheid van werken, verschillende gebouwen en afstanden, verschillende arbeiders, enz.

[1]) één- en tweejarig jongvee = 0,5 grootvee-eenheid
1 kalf = 0,25 grootvee-eenheid

Van elke waargenomen tijd is tevens een beoordeling vastgelegd, zodat met enige zekerheid kan worden vastgesteld of de waargenomen tijd te hoog, te laag of goed is. Op grond van deze beoordelingen zijn de tijden met afwijkende omstandigheden buiten de normtijd gelaten, echter wel in het gemiddelde betrokken. Dit verklaart de mogelijke afwijking van de normtijd ten opzichte van het gemiddelde.

De normtijden kunnen worden gebruikt om methoden met elkaar te vergelijken en de arbeidsbehoefte vast te stellen voor bepaalde stalmodellen, dan wel om vooraf een orde van grootte aan te geven van de arbeidsbehoefte voor verschillende stalontwerpen. Overigens zij opgemerkt, dat het arbeidsprobleem op het individuele bedrijf vraagt om een individuele behandeling. In deze publikatie geven we naast de normen algemene gegevens en richtlijnen die bij het oplossen van het probleem dienstbaar kunnen zijn.

Ontwikkelingsfasen bij de rationalisatie van de rundveeverzorging

Bij de rationalisatie van de werkzaamheden in de stal dienen verschillende fasen te worden onderscheiden:

1. Een verbetering van de uitvoering van het werk en van de werkmethode zonder dat de gebouwen of de hulpmiddelen een wijziging behoeven te ondergaan.
   Zo kunnen werkzaamheden worden nagelaten of gecombineerd. Als voorbeelden kunnen wij noemen: het al of niet losschudden van kuilvoer, een geringer aantal keren aanvegen van de voergang, het verstrekken van grotere hoeveelheden voer tegelijk.

2. Een verbetering van de uitvoering van het werk door betere werktuigen en gereedschap zonder dat de gebouwen gewijzigd behoeven te worden.
   Wij noemen hier als voorbeelden: de aluminium stalschop, transportkarren op luchtbanden, eventueel met een grotere inhoud; de bietensnijder uitgerust met een motor, de verrijdbare meelkist.

3. Het aanbrengen van eenvoudige bouwkundige verbeteringen in de stal. Wij doelen hier bijv. op het wegwerken van drempels, het vergroten van een deuropening, het aanbrengen van betere verlichting, het aanleggen van waterleiding met automatische drinkwaterbakjes, verbeteringen aan de voergoot, de bevestiging van de koeien.

4. Als laatste fase in de rationalisatie komt dan in aanmerking een totale heroriëntering van de stallen en opslagplaatsen. Hierdoor kunnen bijgebouwen vervallen, de afstanden tussen stal en opslag worden bekort en de transportwegen op de juiste breedte worden gemaakt.

Deze 4 trappen van rationalisatie dienen in deze volgorde of tegelijkertijd te worden aangepakt. Immers indien wel de stallen worden gemoderniseerd, maar het gereedschap en de werkmethoden onveranderd blijven, dan blijft het arbeidsverbruik te hoog.

Beoordeling van het te verrichten werk

Bij de beoordeling van de arbeid dient men zich steeds af te vragen met welk doel, de plaats waar, de volgorde waarin, door wie en met welke hulpmiddelen het werk dient te worden uitgevoerd.

Hierbij dienen de huidige toestand en de verschillende mogelijkheden tegen elkaar te worden afgewogen, waaruit een keuze kan worden gedaan.

Zo kan men zich afvragen wat betreft:

het doel:	wat wordt er mee bereikt? is dit noodzakelijk? zo ja, kan dit ook op een andere manier worden bereikt?
de plaats:	waar wordt het werk gedaan? waarom wordt het juist daar gedaan? zou het ook nog op een andere plaats kunnen worden gedaan?
de volgorde:	wanneer wordt het werk uitgevoerd? waarom wordt het juist dan gedaan? zou het ook eerder of later in de reeks van handelingen passen?
de persoon:	wie doet het werk? waarom doet hij het? kan iemand anders het werk ook doen?
hulpmiddelen:	hoe wordt het gedaan? waarom wordt het werk op deze manier gedaan? hoe zou het anders gedaan kunnen worden?

Bij de beslissingen, die uit deze critische analyse voortvloeien dienen tenslotte niet alleen de arbeidstijd en de arbeidsverlichting in ogenschouw te worden genomen, doch ook de kwalitatieve en financiële aspecten, die een eventuele wijziging met zich mede brengen.

HOOFDSTUK I

VOEREN

Het voeren van produkten is vaak niets anders dan een verplaatsen van de opslagruimte naar de voederplaats. Soms kunnen bepaalde produkten een bewerking ondergaan. Meestal is het transport van het produkt te verdelen in:

a. het losmaken en laden van het produkt;
b. het transport van opslag naar de stal en het gereedleggen;
c. het verdelen.

Van verschillende produkten zullen achtereenvolgens de praktijkmethoden worden beschreven en vergeleken. Hierbij wordt zoveel mogelijk een splitsing van het werk volgens bovengenoemde indeling aangehouden.

Hooi

Hooi is van alle ruwvoedermiddelen wel het meest gangbare. Het onderscheidt zich van andere produkten door een gering volume-gewicht (80–200 kg per m^3 in de tas), waardoor het veel ruimte in de bedrijfsgebouwen inneemt. Deze eigenschap van hooi brengt aparte problemen bij de opslag en het transport met zich mee.

Bij het verstrekken van het hooi maken we onderscheid tussen het losmaken en afsteken van het hooi uit de tas, het transport naar de voergang, het gereedleggen en het verdelen in de voergoot.

Losmaken en afsteken van het hooi

Teneinde een begin te krijgen in een volle hooitas of hooiberg kan men gebruik maken van een splitschop of hooizaag. Hiermede kan men de tas in twee of meer delen snijden, zodat men deze bij gedeelten kan legen. Soms is het de gewoonte de volle tas bovenin over de gehele oppervlakte te verwerken. Pas als de tas half leeg is, gaat men er toe over gedeelten los te steken.

Het splitten gaat vooraf aan het losmaken van het hooi uit de tas. De benodigde arbeidstijd voor het splitten bedraagt ongeveer 2 minuten per 100 kg hooi.

In bepaalde streken van het land, nl. daar waar een open hooiberg aanwezig is, is het nog de gewoonte in de volle berg, aan de stalkant, een sleuf over de gehele hoogte van ongeveer 2 m diameter uit te steken, die dienst doet als stortkoker. Dit karwei vraagt ongeveer een dag werk. Men heeft het voordeel, dat gedurende de hele winter het weer geen vat heeft op het losgemaakte hooi.

Teneinde een stortkoker in het hooi uit te kunnen sparen, kan men tijdens de opbouw van de berg in de zomer een ton of koker mee optrekken op de plaats waar men de koker wil hebben. Deze methode wordt ook toegepast bij de vorming van een luchtkoker voor het ventileren. Vanuit dit kanaal kan men dan een volledige stortkoker maken.

In een groot aantal bedrijven komt het splitten van het hooi niet voor. Het hooi wordt over de gehele oppervlakte van de tas losgemaakt en aan één kant, eventueel aan twee kanten van de tas naar beneden gestort.

Het losmaken en afsteken van hooi is weinig afhankelijk van de verschillende stalinrichtingen. Van meer betekenis is de hoeveelheid hooi, die tegelijk wordt losgemaakt. Het telkens omschakelen van het werk (zoals het op- en afklimmen van de hooitas) verhoogt derhalve bij het losmaken van geringe hoeveelheden hooi de totaal

benodigde tijd aanzienlijk. In vele bedrijven wordt hierom het hooi éénmaal per dag voor meer keren klaargelegd.

Het gereedleggen van hooibalen vraagt aanmerkelijk minder tijd.

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de benodigde tijd voor het afsteken en losmaken van los en tot balen geperst hooi. Hieruit blijkt de invloed van de hoeveelheid duidelijk.

TABEL 1. Hooi losmaken en afsteken, benodigde tijd in manminuten per 100 kg

Hoeveelheid hooi in kg	25	50	100	200	300	400	500
Los hooi	8,4	5,6	4,1	3,3	2,9	2,8	2,7
Hooibalen (20 kg) . . .	6,8	3,6	2,1	1,4	1,1	1,0	0,9

Afhankelijk van de plaats van de hooitas ten opzichte van de stal, ligt het hooi na afsteken:

a. op zolder boven de stal (hooitas naast of boven de stal);
b. op de deel of het erf (hooitas op enige afstand van de stal);
c. op de voergang (hooitas naast de voergang of naast een stortkoker boven de voergang);
d. op een voerkar (kar naast de tas geplaatst).

Bij stallen waar over de zolder wordt gevoerd en een grondtas aanwezig is, wordt ca. 50 % van het hooi omhoog gestoken. Dit vraagt meer tijd dan het steken naar omlaag. Soms wordt het hooi via een deur naar de stal op de mestgang/voergang gereedgelegd. Indien het hooi na het afsteken nog niet op de voergang of bij de stortluiken boven voergang of voergoot ligt, dient het nog gereed te worden gelegd, alvorens tot het eigenlijke voeren kan worden overgegaan.

Het transport en gereedleggen van hooi

In een stal van het friese type, waar een voergang naast de voergoot ontbreekt, kent men twee mogelijkheden. In het ene geval wordt het hooi over de zolder verdeeld en door stortluiken in de voergoot gebracht. Er is als regel één stortluik per twee koeien aanwezig. Het hooi wordt soms in een zweel over de zolder uitgelegd.



Afb. 1
Hooi storten door een luik bij centrale opslag

Fig. 1
Dropping hay through a trap door in the case of overhead storage of hay

In het geval, dat de stortluiken niet naast de hooitas zijn aangebracht, is het nodig het hooi van de stortplaats tot aan de luiken te transporteren.

In het andere geval wordt het hooi vanaf de gecombineerde voer- en mestgang langs de koeien heen in de voergoot gebracht.

Transport van hooi is ook nodig, indien de stortplaats op de deel of buiten het gebouw is. Men kan het hooi in gedeelten over de vloer schuiven of dragen dan wel met een hooikar verplaatsen.

Bij het gereedleggen en het transport wordt steeds heen en weer gelopen over afstanden tussen de 5 en 15 meter. De hoeveelheid die per vorkvol ineens wordt getransporteerd varieert van 10 tot 20 kg.

De loopsnelheid onder het werk ligt tussen 1,5 en 2 km per uur (benodigde tijd 3 à 4 minuten per 100 m). Is de afstand groter, dan is over het algemeen de loopsnelheid ook groter.

De benodigde tijd voor het gereedleggen kan globaal 0,1 min per koe bedragen bij een rantsoen van 4 kg.

Indien het transport van hooi gebeurt met een hooikar, dan kan een veel grotere hoeveelheid tegelijk worden meegenomen. De benodigde tijd is dan maar zeer gering (0,01 tot 0,05 min per koe).

In vele bedrijven wordt tussen het gereedleggen en het voeren ander werk verricht. Vaak wordt het dagrantsoen hooi één keer per dag klaargelegd en in twee of meer keren aan de koeien gegeven.

Het verdelen van het hooi

Het verdelen van het hooi in de voergoot gebeurt op het oog. Ook een ervaren schatter zal van tijd tot tijd de geschatte hoeveelheden hooi door wegingen dienen te controleren.

Meestal wordt hooi met een vork verdeeld. Hierbij schuift men dikwijls de voorraad telkens voor zich uit over de voergang.

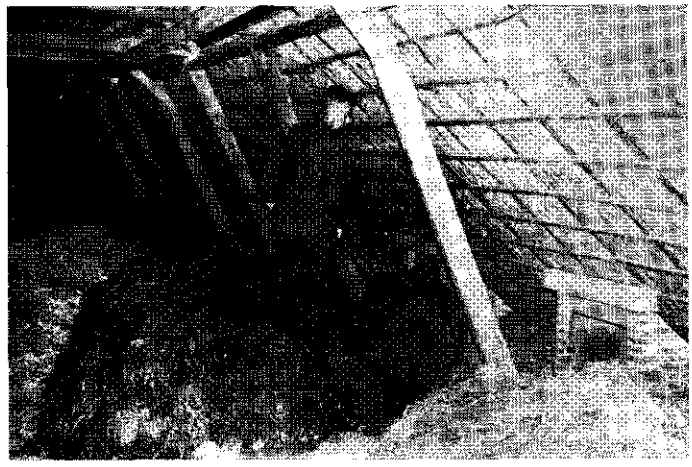
Bij een dubbele opstelling van de koeien met een centrale voergang wordt het hooi tegelijkertijd links en rechts verdeeld in de voergoten.

In stallen zonder voergang wordt het hooi meestal vanaf de zolder door luiken voor de koeien gestort. Soms wordt het hooi vanaf de mestgang tussen de koeien door in de



Afb. 2
Het gebruik van een wagen voor het transport van hooi is doelmatig bij een gelede bouw. Een brede wagen (1,10 m) is wel noodzakelijk

Fig. 2
A hay cart is helpful to transport hay over long horizontal distances. Width of platform 1,10 m



Afb. 3
Friese stal, hooi voeren over de zolder

Fig. 3
A Friesian barn type (no feeding passage). Hay is fed via the loft

voergoot gebracht. Deze wijze is echter veel omslachtiger, terwijl het werk van mindere kwaliteit is door het morsen.

Baaltjes hooi worden na het losmaken en het opbergen van het touw of de draad met een vork losgeschud en verdeeld. Het gebruik van ijzerdraad bij het persen dient om veiligheidsredenen voor de koeien te worden vermeden.

Het losschudden van geperst hooi kost nogal veel tijd. Vele bedrijven zijn ertoe overgegaan de plakken hooi zonder meer aan de koeien te geven. Deze methode bevalt goed, mits het profiel van de voergoot aan deze methode wordt aangepast, zodat de koe het hooi niet op de voergang kan werpen en de kwaliteit van het hooi goed is.

In tabel 2 geven wij een overzicht van de benodigde tijd bij enige manieren van verdelen van hooi.

TABEL 2. Hooi verdelen in voergoot. Benodigde tijd per keer bij een rantsoen van 4 kg

	Min per koe/keer
1. Hooi ligt op de voergang, verdelen met vork	0,15
2. Hooi op een voerkar, verdelen met vork	0,18
3. Hooi vanaf de zolder door luiken storten, friese stal	0,25
4. Losgemaakte balen hooi, hooi in plakjes verdelen in voergoot vanaf voergang of vanaf mestgang (friese stal)	0,15
5. Losgemaakte balen hooi, hooi losschudden met vork en verdelen	0,40

Het verdelen vanaf de voergang vraagt weinig tijd. Iets meer tijd is nodig, indien het hooi zich op een voerkar bevindt. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat het verdelen steeds wordt onderbroken door het verplaatsen van de voerkar.

Het verdelen van balen hooi vraagt evenveel tijd als het verdelen van los hooi. Er is geen verschil gevonden in de tijd voor het verdelen van geperst hooi in een friese en een hollandse stal. Het gebruik van geperst hooi geeft in een friese stal een grotere arbeidsbesparing dan in een hollandse stal.

Samenvatting

In tabel 3 zijn enige methoden van het voeren van hooi in zijn geheel vergeleken.



Afb. 4
In stallen waar de voergang ontbreekt is het doelmatiger hooi in balen te voeren

Fig. 4
In barns without a feeding passage the use of baled hay is attractive

Hierbij is uitgegaan van een rantsoen van 4 kg hooi per keer en een stal van 20 koeien.

TABEL 3. Benodigde tijd voor hooi voeren bij verschillende methoden

	Min per koe
1. Los hooi in de tas, hooi in voerkar storten, naar voergang rijden (20 m), hooi verdelen en kar verplaatsen	0,38
2. Los hooi in de tas, bij stortluik afsteken, op voergang brengen en verdelen	0,43
3. Los hooi in de tas, op deel storten, in enige keren naar voergang schuiven of dragen en verdelen	0,48
4. Los hooi in de tas, op zolder storten, bij verschillende luiken gereedleggen, door luiken voor de koeien storten	0,53
5. Balen hooi in de tas (20 kg), op deel storten en naar voergang brengen op voerkar, balen losmaken, in plakken verdelen en voor de koeien brengen	0,32



Afb. 5
Hooi verdelen in de voergoot. Bij een lage voergoot werkt men gemakkelijker

Fig. 5
Distribution of hay in the manger. A low front manger simplifies work

Wij kunnen hieruit de volgende conclusies trekken:

Het voeren van geperst hooi kan een belangrijke arbeidsbesparing geven. Deze arbeidsbesparing is groter, indien geen voergang naast de voergoot aanwezig is zoals o.a. in een friese stal.

Bij gelede bouw, waar de hooitas zich niet naast of boven de stal bevindt, geeft het gebruik van een voerkar voor hooi een arbeidsbesparing. De arbeidsbesparing bij los hooi verkregen door het gebruik van een speciale voerkar is zodanig, dat een type stal met gelede bouw niet onvoordeliger is dan een stal met een centrale tas.

KUILVOER

Naast hooi neemt kuilvoer voor het voeren van rundvee een belangrijke plaats in. De methode van voeren van het kuilvoer kunnen we in 3 onderdelen splitsen: nl. het laden, het transport en het verdelen in de voergoot.

Het laden van kuilvoer

In de praktijk worden verschillende methoden gevolgd, afhankelijk van de grootte en vorm van de kuil. In een silo met een diameter van meer dan 6 m (inhoud > 50 m^3), zal men het kuilvoer eerst naar één kant toe werken en daarna laden. In deze grote silo's is aan één kant vaak een mangat uitgespaard, waardoor het kuilvoer wordt geworpen. Het is een groot gemak, indien de silo aan alle kanten kan worden benaderd met kruiwagen of voerkar. Vaak vormt echter het afdekmateriaal naast de silo of het niet verhard zijn van het erf rondom de silo een zodanige belemmering, dat de kuil slechts aan één zijde kan worden benaderd.

Bij gebruik van ronde silo's verdient een silo van 4 m diameter om bovengenoemde redenen de voorkeur. Kan men echter rondom bij de silo komen, dan kan men zonder bezwaar uit een silo met een diameter van 6 m in de tas laden. De gewenste grootte van de silo hangt overigens het meest samen met de dagcapaciteit, die men bij het inkuilen kan verkrijgen.

In tabel 4 zijn enige methoden van werken met elkaar vergeleken.

TABEL 4. Benodigde tijd voor het laden van kuilvoer vanuit een silo

	Min per 100 kg
1. Kuilvoer losmaken en op kruiwagen (voerkar) werpen	2,–
2. Kuilvoer losmaken en buiten silo werpen, daarna op kruiwagen (voerkar) laden	3,–
3. Kuilvoer splitten in blokjes, daarna op kruiwagen (voerkar) laden	4,5

Het is duidelijk, dat het losmaken en direct op voerkar of kruiwagen laden van kuilvoer de minste tijd vraagt in vergelijking met de beide andere methoden. Het laden van voorgedroogd kuilvoer vraagt evenveel tijd als dat van een koude of warme kuil. Wel werd de indruk verkregen dat gehakseld kuilvoer en silage van bietenkoppen (blad) zich gemakkelijker laten lossen uit de silo dan een onbewerkte graskuil.

Transport van kuilvoer

Op zeer vele bedrijven wordt het kuilvoer overdag klaargezet op kruiwagens of voerkarren. Tijdens het voeren behoeft alleen naar en van de stal te worden gereden en het kuilvoer te worden verdeeld. Per kruiwagen wordt in de praktijk van 90 tot 200 kg kuil geladen, afhankelijk van de benodigde hoeveelheid, het soortelijk gewicht



Afb. 6
Een electrische takel voor het verticale transport van kuilvoer

Fig. 6
An electric hoist for vertical transport of silage



Afb. 7
Het kuilvoer kan in een friese stal ook via de zolder worden verstrekt. Dit geeft arbeidsbesparing tijdens het voeren, maar meer werk bij het gereedzetten

Fig. 7
In a Friesian barn silage is sometimes also distributed via the loft. Feeding is easier, transport of silage takes extra time

en het type kruiwagen. Een gemiddelde hoeveelheid per kruiwagen van 125 kg kan worden aangehouden. De inhoud van een 2-, 3- of 4-wielige voerkar varieert sterker, nl. van 180 tot 800 kg kuil, afhankelijk van de hoeveelheid, het soortelijk gewicht en de grootte van de kar.

Een hoeveelheid van 400 kg kuil is op een horizontaal verhard rijpad nog door één persoon te transporteren. Gemiddeld wordt een hoeveelheid van 250 kg op een voerkar geladen. Van veel belang bij het transport van kuilvoer naar de stal is, dat de benodigde hoeveelheid in één vracht naar de stal kan worden gebracht. Een goed rijpad, vlak en verhard, luchtbandwielen met een grote maat (ca. 35 cm doorsnede) zijn bij grote hoeveelheden per vracht een vereiste. Uit de tijdwaarnemingen bleek geen verband te bestaan tussen de afstand en de loopsnelheid. Gemiddeld werd met een belaste kruiwagen of voerkar 2,4 km per uur gereden en met een onbelaste kruiwagen of voerkar 3 km per uur.

Naast kruiwagens en voerkarren wordt ook nog gebruik gemaakt van lorries op rails en van luchtspoor. Vooral het luchtspoor biedt toepassingsmogelijkheden in minder doelmatig gebouwde stallen (zoals bijv. het friese staltype), waarbij het voer

over de zolder kan worden aangevoerd. Het verticale transport kan met een takel geschieden, die electrisch wordt aangedreven. Uiteraard vraagt het koppelen en takelen van de laadborden of wagens extra tijd.

Het verdelen van kuilvoer

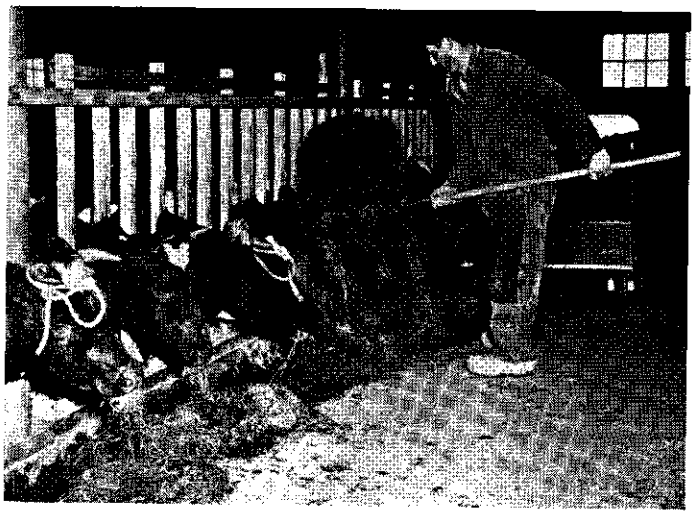
Bij het verdelen onderscheiden we de methoden, die in tabel 5 zijn vermeld.

TABEL 5. Kuilvoer. Benodigde tijd voor het verdelen in de voergoot bij 10 kg per koe per keer

	Min per koe	
	voergang langs voergoot	geen voergang langs voergoot
1. Het kuilvoer in blokjes voor de koeien gooien	0,15	0,15
2. Het kuilvoer in manden transporteren en in de voergoot verdelen	0,20	0,30
3. Het kuilvoer met de vork van de wagen nemen en in de voergoot verdelen	0,20	0,35
4. Het kuilvoer in hopen op de gang of zolder klaarleggen en dan verdelen	0,25	0,30
5. Het kuilvoer eerst flink losschudden en dan verdelen voor de koeien	0,40	–

Het voeren vanaf de voergang in de goot is eenvoudiger dan in een stal waar de voergang langs de goot ontbreekt. Als het kuilvoer in blokjes is gesplitst, wordt in beide staltypen een arbeidsbesparing verkregen; in de friese stal is deze het grootste. Het intensief losschudden van kuilvoer heeft weinig kwalitatieve betekenis. Het vraagt veel extra tijd en dient daarom zoveel mogelijk te worden vermeden. In de praktijk blijkt, dat de koeien minder morsen met los kuilvoer dan met blokjes of plakken. Door een wijziging in het profiel van de voergoot (verhoogde voorrand) kan dit morsen worden voorkomen.

Het vooraf klaarleggen van kleine voorraden kuilvoer heeft uit een arbeidstechnisch oogpunt bij het voeren gezien alleen zin, indien de silo's ver van de bedrijfsgebouwen



Afb. 8
Het verdelen van het kuilvoer

Fig. 8
Distribution of silage

staan. De ver van de stal gelegen silo's kunnen echter tijdens het inkuilen voor sommige bedrijven een groot voordeel betekenen. De arbeid, die men dan minder nodig heeft, komt in de winter evenwel geheel of ten dele terug. Om arbeid te besparen wordt vaak een voorraad voor meer dagen naar de deel gereden en gelost.

Van de verschillende soorten kuilvoer laat voorgedroogd materiaal zich het gemakkelijkst verdelen.

Samenvatting

In tabel 6 zijn enige methoden van het voeren van kuilvoer vergeleken. Hierbij is uitgegaan van een stal van 20 koeien, die 10 kg kuil per keer krijgen.

TABEL 6. Benodigde tijd voor het verstrekken van kuilvoer bij verschillende methoden

	Min per koe/keer
1. Silo's tegen uitloop geplaatst (loopstal), kuilvoer vanuit de silo in voergoot werpen en verdelen	0,30
2. Kuilvoer in kleine silo, op voerkar laden (200 kg), transport en verdelen vanaf de voerkar in de voergoot	0,43
3. Kuilvoer in blokjes splitten, laden op voerkar (200 kg), transport en verdelen vanaf de mestgang (friese stal)	0,53
4. Kuilvoer laden op voerkar, transport naar zolder met behulp van een takel, storten door de luiken	0,55
5. Kuilvoer in silo op het perceel, laden op landbouwwagens, tijdelijke opslag op deel, scheppen en verdelen in manden	0,60 [1])

[1]) Het transport van het perceel naar de boerderij is hierbij niet inbegrepen.

In loopstallen kan het voeren van kuilvoer belangrijk worden vereenvoudigd, indien wordt gevoerd uit silo's, die tegen de loopruimte aan zijn gebouwd.

In een friese stal hebben de methoden 3 en 4 betekenis. Tijdens het voeren zelf is weinig tijd nodig. Het gereedmaken vraagt meer tijd. Een electrische aangedreven takel, waarmede het verticale transport in enkele minuten kan gebeuren (hefvermogen 250 kg) kan het totale werk niet sneller doen zijn, wel gemakkelijker.



Afb. 9
In een loopstal kan het kuilvoer buiten worden verstrekt

Fig. 9
In a loose housing barn silage may be distributed outdoors

Het meer dan één keer op- en afladen kan worden vermeden in doelmatig ingerichte bedrijfsgebouwen.

VOEDERBIETEN

Nadat de bieten zijn gerooid, worden ze opgeslagen in een grondkuil of in een overdekte vorstvrije ruimte. De laatste methode van opslaan biedt het voordeel, dat de bieten elke dag weer kunnen worden gesneden en tegelijk geladen.

Als de bieten in een grondkuil liggen, worden vaak porties voor één of meer dagen in de stal gereden en daar verder verwerkt. Deze werkwijze vraagt uiteraard meer arbeid en tijd, omdat de bieten een keer extra moeten worden verwerkt.

Men kan bij het voeren twee wegen inslaan, nl. de bieten in kleinere stukken snijden of ze in hun geheel aan de dieren geven. Deze eerste methode wordt nog het meest op de bedrijven toegepast. De voordelen van het snijden der bieten zijn:

- de dieren kunnen de bieten gemakkelijker opnemen. Vooral voor koeien waarvan de tanden wisselen, is dit van belang;
- men kan het rantsoen gemakkelijker afmeten;
- de bieten worden gereinigd van aanklevende grond.

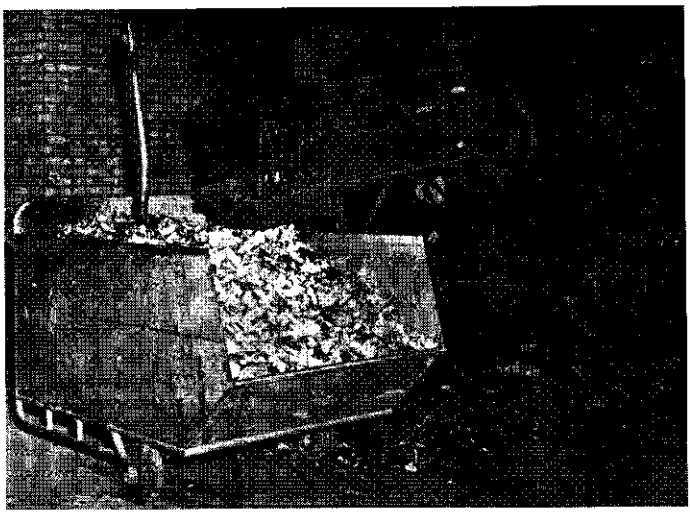
Snijdt men de bieten met een bietensnijder, dan is het gewenst, dat:

- de bietensnijder met een motor is uitgerust. Het eenvoudigste is een electromotor. Op bedrijven waar geen electriciteit is, kan men volstaan met een kleine benzinemotor, welke ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt;
- de bietensnijder staat opgesteld bij de opslag van de bieten. Men kan dan de bieten van de opslag rechtstreeks in de snijder, of indien een reiniger vóór de snijder is geplaatst, in de reiniger werpen;
- de bietensnijder vrij hoog staat opgesteld, zodat er gelegenheid is een voerkar onder de uitmonding van de snijder te plaatsen. Men bespaart hierdoor het scheppen van de gesneden bieten in de wagen. Op kleinere bedrijven kan men gebruik maken van manden, die eveneens onder de snijder moeten kunnen worden geplaatst. Het is dikwijls nodig de bestaande bietensnijder van andere steunpoten te voorzien, die langer zijn en wijder



Afb. 10
Electrische bietensnijder met een mand onder de snijder: doelmatig voor kleine bedrijven

Fig. 10
An electric cutter with a bin under it: an economic method for small holdings (< 8 cows)



Afb. 11
Een goede opstelling voor het voeren van grote hoeveelheden bieten met een voerkar

Fig. 11
A good arrangement for feeding large quantities of beets

uit elkaar staan. Het is ook wenselijk een kruiwagen of kist onder de reiniger te plaatsen om de losse grond te kunnen opvangen;
- de snijder een voldoende capaciteit heeft. Deze capaciteit moet zodanig zijn, dat bij het ingooien van de bieten door 1 persoon, deze niet behoeft te wachten;
- de overbrenging en snijtrommel zijn beveiligd.

In tabel 7 is een overzicht gegeven van de arbeidstijden bij verschillende werkmethoden. De cijfers spreken voor zich.

TABEL 7. Voederbieten. Benodigde tijd voor snijden en laden

	Min per 100 kg
In snijder (reiniger) met motor, scheppen met vork, bieten in een voerkar opvangen	1,8
In snijder met motor scheppen, gesneden bieten in manden scheppen	2,9
In snijder scheppen, snijden in handkracht, bieten in manden scheppen . . .	4,–

Bij het laden van bieten is het gebruik van goed gereedschap belangrijk. Voor ongesneden bieten is een brede vork met 6 tanden, waarop knoppen zijn aangebracht, doelmatig. Voor het verwerken van gesneden bieten kan een ballastschop (van aluminium) of een aardappelschepvork goed worden gebruikt.

Transport en voeren

Het transport van de bieten van de opslag naar de stal gebeurt op dezelfde wijze als bij kuilvoer. De benodigde tijd varieert sterk, afhankelijk van het gebruikte materiaal, aantal doorgangen en bochten en de lengte van het pad.

Het verdelen van de bieten in de voergoot gebeurt op 2 verschillende wijzen:
- bij de aanvoer van bieten in kisten of manden worden de hoeveelheden gestort en verdeeld tijdens het storten;
- bij de aanvoer van bieten in een voerkar wordt het rantsoen in de voergoot geschept. Hierbij is een nauwkeuriger verdeling mogelijk dan bij storten.



Afb. 12
Het verplaatsen van de voerkar

Fig. 12
Moving the feed cart

In tabel 8 zien we, dat het verdelen uit manden en kisten minder tijd vraagt dan het verdelen met een schop of vork.

TABEL 8. Bieten. Benodigde tijd voor het verdelen in de voergoot, bij een rantsoen van 10 kg per koe per keer

	Min per koe/keer
1. Manden (30 kg) en kisten (20 kg) leegstorten in voergoot	0,10
2. Gesneden bieten scheppen uit voerkar (kruiwagen) en voerkar verplaatsen .	0,20 [1])

[1]) friese stal 0,5 min per koe per keer.

Ook het voeren van ongesneden bieten is gemeten. Tegenover het verwerken van gesneden bieten gaf dit slechts een geringe arbeidsbesparing, wanneer bij het snijden doelmatig wordt gewerkt.

Samenvatting

In tabel 9 zijn enige methoden vergeleken bij het snijden (met behulp van een electromotor), het transport en het verdelen van bieten. Hierbij is uitgegaan van een stal met 20 koeien, die 10 kg bieten per keer krijgen. De opslag van bieten is naast de stal.

TABEL 9. Benodigde tijd voor het gereedmaken en verdelen van bieten bij 10 kg per koe bij voeren vanaf voergang

	Min per koe/keer
1. Snijden, opvangen in voerkar, transport, verdelen in voergoot met schop . .	0,38
2. Snijden, in manden scheppen, transport, mand leegstorten in voergoot . . .	0,39
3. Ongesneden bieten in voerkar scheppen, transport, verdelen in voergoot . .	0,34

Hieruit blijkt, dat bij een gunstige opslag van de bieten in een ruimte naast de stal, het weinig uitmaakt, of een voerkar dan wel manden voor het transport worden ge-

bruikt. Op grotere afstand en bij meer koeien wordt het voordeliger een voerkar te gebruiken.

Ongesneden bieten kunnen iets vlugger worden gevoerd dan gesneden bieten. Belangrijk is dit echter niet en tegenover de besparing staan zekere nadelen in verband met de opname door het dier.

MEELPRODUKTEN

Naast het ruwvoer wordt veelal dagelijks ook krachtvoer in de vorm van meel of koek verstrekt. In bepaalde gebieden is het de gewoonte het meel te mengen met water of wei. Dit mengsel wordt dan als apart voer aan de dieren verstrekt. Elders wordt droog meel gevoerd. Vaak wordt het meel over de bieten gestrooid.

Het verstrekken van droog meel

Het meel dat van buiten het bedrijf in zakken wordt aangevoerd wordt dikwijls in voorraad gehouden in een meelkist of een meelton. Het meel wordt bij het voeren uit de bak geschept in een emmer of rechtstreeks aan de koeien gegeven. In het laatste geval moet men vele keren tussen voergoot en meelbak heen en weer lopen, omdat men per schep weinig kan meenemen.

Ook met een emmer als transportmiddel draagt men een geringe hoeveelheid meel met zich mee.

Een verbeterde methode verkrijgen we, indien bovengenoemde meelkist of meelton rijdend wordt gemaakt. Men kan dan met de voorraad langs de koeien rijden, waardoor zowel het heen en weer lopen, als het overscheppen in een emmer wordt vermeden.

Het verstrekken van aangemaakt meel

Het aanmaken van meel heeft tot doel:

- een homogeen mengsel te verkrijgen van verschillende soorten meel;
- een betere verdeling te verkrijgen in de voergoot. Dit punt is vooral van belang in stallen zonder voergang;
- het morsen door de koeien tijdens het eten tegen te gaan;



Afb. 13
De vaste meelbak heeft een andere bestemming gekregen

Fig. 13
The bin for storage of concentrates is used in another way

- het voorkomen van uitdijen van het meel in de maag van de koe.

Ook hier zien we verschillende werkwijzen van aanmaken en verstrekken:

- het meel wordt in emmers geschept waarna water wordt toegevoegd;
- het meel wordt in een bak of ton geworpen, terwijl water uit de kraan wordt toegevoegd. Soms wordt ook wei toegevoegd, welke dan in bussen klaar staat. Het mengen geschiedt dikwijls met een panschop.

Is de bak of ton niet verrijdbaar dan moet de massa uit de bak worden geschept in een transportmiddel. Dit werk is niet nodig, indien we het meel direct aanmaken in een waterdichte voerkar. Het is dan mogelijk direct het meel vanuit de voerkar in de voergoot te scheppen.

Tabel 10 geeft een overzicht van de benodigde arbeidstijd voor diverse methoden. Hierbij wordt uitgegaan van 2 à 3 kg droog meel of 5 à 10 kg brij per koe.

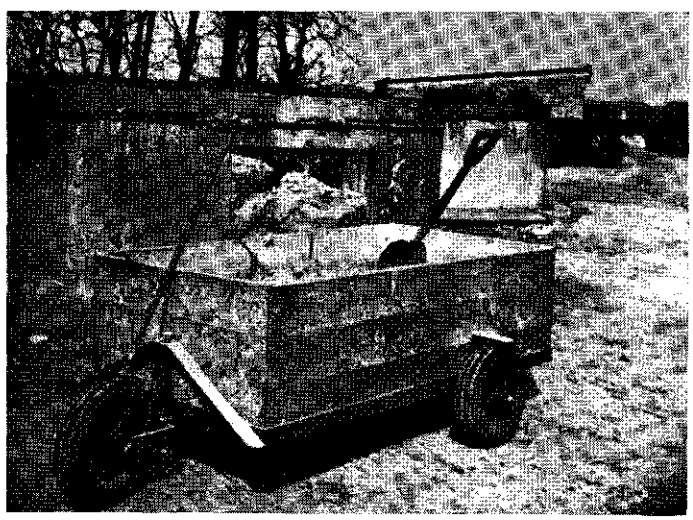
TABEL 10. Benodigde tijd voor gereedmaken en verdelen in voergoot van meel en brij

	Min per koe/keer
1. Meel uit verrijdbare meelbak scheppen in voergoot	0,15
2. Meel uit meelkist scheppen, transport, met emmers in voergoot verdelen .	0,3
3. Meel aanmaken in voerkar, brij met schop verdelen in voergoot	0,6
4. Meel aanmaken in ton, brij scheppen in emmers, transport, verdelen in voergoot	0,9

Het aanmaken van meel verlengt de benodigde tijd tot het 3 à 4-voudige.

Krachtvoer kan ook in de vorm van koekjes worden verstrekt. De koekjes worden individueel gegeven. De verzorger kan hierbij met een pak koekjes langs de koeien lopen en elk dier een portie geven. Zijn er schotten in de voergoot aangebracht (individuele voedering), dan is het verstrekken van koek heel eenvoudig en vraagt evenveel tijd als het verstrekken van droog meel.

Bij een gemeenschappelijke voergoot geeft de verzorger de koekjes als het ware in de bek van de koeien. Hij loopt hierbij enige keren heen en weer door de stal of wacht tot het dier de koekjes op heeft. De benodigde tijd voor het voeren van koek loopt uiteen van 0,15 min per koe bij gebruik van voederschotten tot 0,50 min per koe,



Afb. 14
Een doelmatige voerkar voor pulp, meel, enz. waarbij de wieltjes van de harkkeerder goede diensten bewijzen

Fig. 14
A handy feed cart for pulp and concentrates. The wheels of a side-delivery-rake are well suited

indien de koekjes in meer keren worden verstrekt. Voederschotten in de voergoot geven dus een arbeidsbesparing bij het voeren van meelkoekjes.

Aardappelvezel, pulp, bostel

Vele bedrijven kopen de afvalprodukten van aardappelmeelfabrieken, suikerfabrieken en bierbrouwerijen aan om deze aan het vee te voeren. De aangekochte hoeveelheden dienen in het bedrijf te worden opgeslagen. Het is zaak deze opslag zo dicht mogelijk bij de stal te maken en wel zodanig, dat met een voerkar of een kruiwagen tot bij de opslag kan worden gereden. De veeverzorger behoeft dan alleen het produkt te laden, de kar te verrijden en het produkt te verdelen in de voergoot. In tabel 11 geven we de benodigde tijd in min per koe bij een stal van 20 koeien.

Tabel 11. Aardappelvezel, pulp, bostel. Benodigde tijd voor het voeren (laden, transport, verdelen)

Produkt	Methode	Rantsoen kg per koe	Min per koe
1. natte aardappelvezel	in voerkar laden, transport (20 m), verdelen in voergoot	10	0,40
2. natte pulp	in voerkar laden, transport, verdelen in voergoot	10	0,30
3. bostel	in kruiwagen laden, transport, verdelen in voergoot	4	0,35

Bostel is veel lichter in gewicht dan natte aardappelvezel en pulp. Om dezelfde gewichtshoeveelheid te verwerken is twee tot driemaal zoveel tijd nodig, ook al omdat het geen vaste substantie is.

Stro

Het bijvoeren van stro gebeurt voornamelijk op de gemengde bedrijven. De hoeveelheid die per keer wordt verstrekt bedraagt 1 tot 4 kg.

Vaak is het stro in dezelfde ruimte als het hooi opgeslagen. Tijdens het hooistorten kan ook het stro worden klaargelegd op de voergang. In dat geval is bijna geen tijd nodig voor het gereedleggen van stro.

Het stro is in balen of in bossen aanwezig. In het laatste geval wordt het stro soms van te voren gesneden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van mes en snijblok.

In tabel 12 is de benodigde tijd voor enige methoden van het voeren van stro weergegeven. Hierbij is uitgegaan van een hoeveelheid van 2 kg per koe.

Tabel 12. Stro. Benodigde tijd voor gereedleggen en verdelen in de voergoot

	Min per koe
1. bossen op voergang, verdelen met vork	0,15
2. bossen op voergang, snijden en verdelen	0,35
3. bossen in schuur of op zolder, verdelen met vork	0,35
4. balen op voergang, losmaken, verdelen met vork	0,20
5. balen in schuur of op zolder, verdelen met vork	0,25

Er blijkt niet veel verschil in de benodigde arbeidstijd te bestaan tussen het voeren van stro in balen en stro in bossen. Bij balen stro kost het verdelen meer tijd, bij bossen

stro neemt het transport meer tijd in beslag. Het snijden van de bossen verdubbelt de benodigde arbeidstijd.

Water

Ongeveer de helft van alle boerderijen is op het gemeenschappelijk waterleidingnet aangesloten. Een gedeelte van de overige bedrijven voorziet in eigen drinkwater door middel van een eigen hydrofoorinstallatie, die automatisch aan- en uitschakelt.

Het verstrekken van water aan het vee vraagt dan geen tijd meer, mits de drinkbakjes bij de koeien worden gemonteerd.

In een grupstal kan per 2 koeien 1 drinkbakje worden aangebracht; in een loopstal behoeft doorgaans niet meer dan 1 drinkbakje op 10 koeien te worden gemonteerd. Uit metingen van de wateropname is komen vast te staan dat melkvee 40–60 liter en jongvee 20–30 liter water per etmaal opneemt[1]). Deze waarneming komt overeen met de normen van het Centraal Veevoederbureau. Direct na het voeren hebben de dieren de meeste behoefte aan water. Saprijk voer vermindert dit. Nieuwmelkse koeien hebben een grotere behoefte aan water dan oudmelkse. De werkelijke behoefte aan drinkwater wijkt soms sterk af van bovengenoemde norm.

Op een aantal bedrijven moet het drinkwater nog met de hand worden opgepompt. Het vraagt dan veel tijd en moeite om de dieren te drenken.

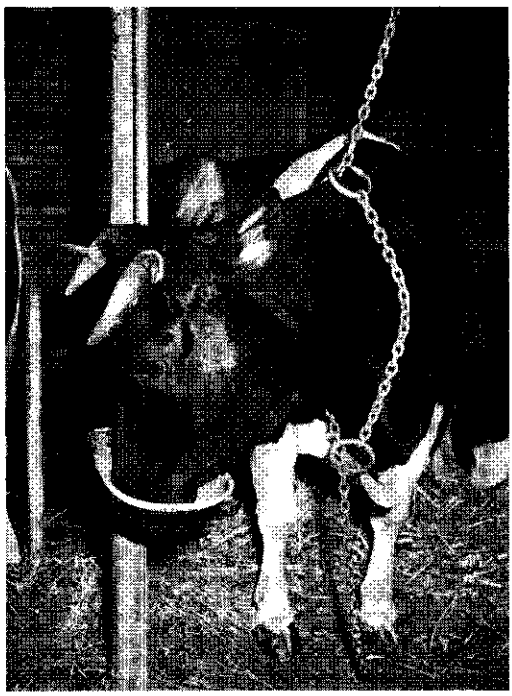
In een 20-tal bedrijven is nagegaan hoeveel tijd voor het verstrekken van water aan de koeien nodig is. Hierbij is gelet op de methode van werken en de omstandigheden, die invloed op de arbeidstijd kunnen uitoefenen.

Wat de methode van werken betreft, kan de volgende indeling worden gemaakt:

a. bij het pompen:
- in emmers;
- in een voergoot, waterbak of reservoir.

b. bij het verstrekken:
- één emmer volpompen, transport en legen in de voergoot;
- twee emmers volpompen, transport en legen in de voergoot;
- één of twee emmers volpompen, voor koeien neerzetten en ondertussen één of twee nieuwe emmers vullen en dragen;

[1]) Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar: Berghoef, H. en H. R. Poelma: Stalverbetering – Publikatie I.L.R. no. 43.



Afb. 15
Automatische drinkwatervoorziening. De eerste stap naar doelmatig werken

Fig. 15
Automatic water supply. An important step towards better efficiency

– in voergoot pompen tot dieren genoeg hebben.

In tabel 13 zijn vorengenoemde methoden van pompen en verstrekken vergeleken. Hierbij is uitgegaan van een rantsoen van 50 liter per koe. De waterpomp staat op 5 m van de stal.

TABEL 13. In handwerk pompen en verstrekken van water

Methode van verstrekken	Pompcapaciteit min/100 l	Min per 100 l	Min per koe per dag
1. pompen in voergoot	2	3	1,5
2. pompen in tank	2	3	1,5
3. 2 emmers pompen en legen in voergoot	4	6	3,–
4. 1 emmer pompen en legen in voergoot	4	10	5,–
5. emmers volpompen en voorzetten	4	10	5,–

Bij het pompen in emmers wordt deze handeling steeds afgebroken, indien de emmer vol is. Hierdoor daalt de werkelijke pompcapaciteit. Overigens lopen de capaciteiten van de verschillende typen in de praktijk sterk uiteen.

Bij het leegstorten van de emmers in de voergoot behoeft men niet zo ver te lopen als bij de methode, waarbij de emmers water voor de koeien worden geplaatst. Het neerzetten van de emmer vraagt daarentegen minder tijd dan het omstorten van de emmer.

Een eenvoudige voorziening als een watergoot of waterslang aan de pomp kan reeds heel wat arbeid besparen. Stellen we het dragen van 1 emmer water op 100, dan wordt het dragen van 2 emmers water tegelijk 60 en het pompen via een goot of slang in de voergoot 30. Het is vanzelfsprekend, dat de laatste methode eveneens een grote arbeidsverlichting geeft ten opzichte van de eerstgenoemde.

Het gebruik van een watertank op zolder geeft een nog grotere arbeidsbesparing. Men pompt dan één of twee keer per dag het water naar de zolder. We kunnen deze methode op 20 stellen. Een belangrijk voordeel hierbij is, dat drinken naar behoefte mogelijk is. Daarnaast wordt de reiniging van de voergoot vereenvoudigd.

In de praktijk zien we een veel grotere variatie in de benodigde tijd door de verschillende hoeveelheden die verstrekt worden, de stalinrichting, de inhoud van de emmers, het aantal personen en de eventuele wachttijd.

De mogelijkheid dat het arbeidsverbruik tot nul wordt teruggebracht bestaat door het aanbrengen van automatische drinkbakjes en dito pomp. Waterleiding en electriciteit zijn dan evenwel noodzakelijk.

Soms kan het gewenst zijn, dat één keer per week de drinkbakjes worden gereinigd.

HOOFDSTUK II

REINIGING VAN DE STAL

Onder reiniging van de stal wordt verstaan het dagelijks schoonmaken van de voergang, de voergoot, de stand en de mestgang. Meestal wordt dit één of meer keren per dag uitgevoerd. We zullen achtereenvolgens behandelen de reiniging van de voergang en de voergoot, de standen (waarbij tevens het stroverversen wordt besproken) en de mestgang. Voorts wordt ingegaan op de reiniging van het melklokaal. Voor zover het de reiniging van de loopstal betreft, wordt verwezen naar hoofdstuk IV (blz. 45).

VOERGANG EN VOERGOOT

Het is algemeen gebruikelijk dat de voergang en de voergoot droog worden gereinigd. De reiniging bestaat uit het verwijderen van voerresten, die het vee niet wenst op te nemen, stof en zand. Het is dus los liggend vuil, dat gemakkelijk met een bezem of schuiver kan worden verwijderd.

Een doelmatig gereedschap, dat in de praktijk zeer veel wordt gebruikt, is de rijshouten bezem. Het materiaal is licht en goedkoop, terwijl men in korte tijd een flinke oppervlakte kan vegen. Deze bezem heeft bovendien het voordeel, dat het vuil er ook mee uit de hoeken kan worden verwijderd, terwijl de ronde vorm van de voergoot gemakkelijk kan worden gevolgd. Daarnaast ziet men ook wel een boenbezem in gebruik, hoewel deze meer bedoeld is bij het schrobben van de vloer met water.

Minder gebruikelijk is de schuiver of wisser. Deze kan alleen doelmatig worden gebruikt op een gladde vloer. Dit kan dus een betegelde vloer zijn, welke men in moderne bedrijfsgebouwen wel aanbrengt. Een betonvloer is te ruw, zodat de wisser niet al het vuil meeneemt.

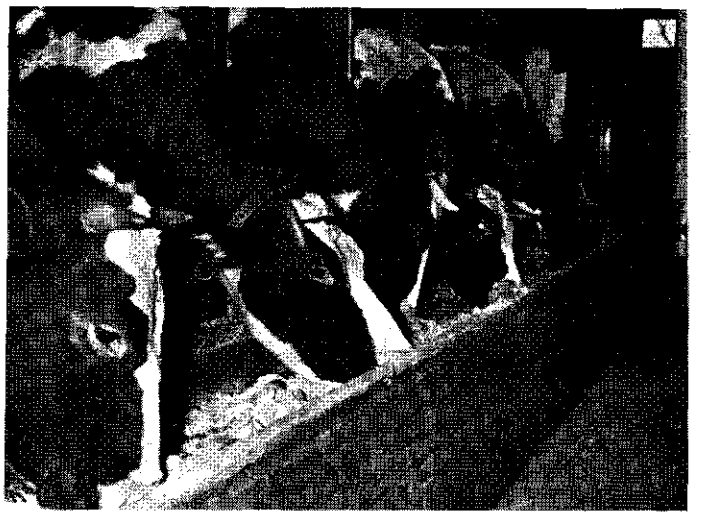
Gemorst hooi, stro of kuilvoer op de voergang wordt ook wel met een 2- of 3-tandige vork in de voergoot teruggeworpen. Deze handeling wordt ook tot de reiniging gerekend.

Bij het schoonmaken van de voergang met behulp van een bezem veegt men het vuil naar één kant. Men overziet het werk beter, wanneer men daarbij vooruit loopt.



Afb. 16
Het schoonmaken van de voergoot met een schuif vraagt weinig arbeid

Fig. 16
A slide board for cleaning the manger



Afb. 17
Hoge voorrand van de voergoot. Meer arbeid bij reiniging van de totale voerplaats

Fig. 17
A high front side of the manger asks more work in cleaning the entire feeding area

Naast de voergoot wordt een zweeltje vuil gevormd, dat men in een tweede loopgang voor zich uitveegt. Het vuil komt dan op een hoop aan het begin of einde van de stal te liggen, waarna het in de grup wordt gedeponeerd.

Is de voergoot lager dan de voergang en bevindt er zich geen opstaande rand tussen de voergang en de voergoot dan kan men de voederresten nog gemakkelijker in één bewerking in de voergoot vegen. Tijdens de tweede gang veegt men tegelijkertijd de voergoot schoon.

De vorm van de voergoot is eveneens van betekenis voor de reinigingstijd van voergoot en -gang. Een hoge rand tussen gang en goot verhindert, dat het op de voergang gemorste voer weer gemakkelijk in de voergoot kan worden gebracht. Bovendien kan het vee niet van de stand via de voergang naar buiten worden geleid.

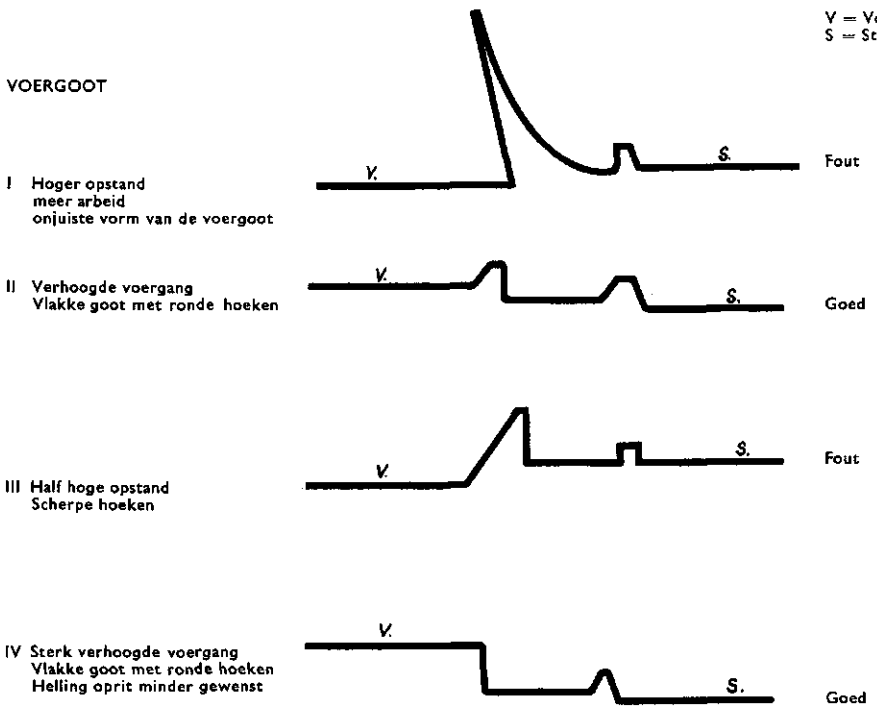
Een schuin naar voren oplopende bodem van de voergoot, zoals vaak in een voergoot met hoge voorrand te zien is, biedt minder gelegenheid aan het dier om het voer vast te pakken.

In de praktijk wordt bij dit type voergoot nogal eens voer over de rand heen gewerkt.

Afb. 18 geeft een schematisch overzicht van goede en minder juiste vormen van een voergoot. Hierbij blijkt een type met een voergang iets hoger dan de goot en deze weer iets hoger dan de stand als een gunstige vorm naar voren te komen. Dit geldt zeker ook ten aanzien van de reiniging. Het niveauverschil dient gering te zijn om hellingen in de gangen te vermijden. Voor het uitvegen van de voergoot is het gemakkelijk als deze aan één eind vloeiend in de rand overgaat.

Bij moderne voedermethoden, waarbij grote hoeveelheden ruwvoer tegelijk voor de koeien worden gebracht, verdient het aanbeveling op de lage voorrand van de voergoot een schuin oplopend schot te maken, zodat meer voer in de voergoot kan worden gehouden. Hierdoor kan ook het uitwerpen van voer door de koeien grotendeels worden voorkomen. Het verdient aanbeveling dit schot demonteerbaar en naar voren draaibaar te maken. Bij het geven van hooi en kuilvoer kan het schot op de voergang worden neergeklapt.

Een zeer variërende invloed op de reinigingstijd heeft het aantal keren, dat de voergang en de voergoot per dag worden gereinigd. Dit hangt nl. sterk af van de instelling



Afb. 18 Verschillende typen voergoten
Fig. 18 Different types of mangers

van de boer, de beschikbare tijd, het aantal produkten dat per maaltijd wordt verstrekt, het aantal maaltijden per dag en de vorm van de voergoot.

Normaal wordt tweemaal per dag gevoerd. Het is gewenst, dat vóór het voeren de voergang en de voergoot van vuil worden gereinigd. Aan de voergoot behoeft dan tot de volgende keer voeren niets meer te gebeuren. Na het voeren van alle produkten kan men de voederresten op de voergang in de voergoot terugbrengen.

Per dag behoeft de voergoot hoogstens tweemaal en de voergang hoogstens viermaal te worden gereinigd. Is de voergoot goed gebouwd, zodat het morsen gering is, dan kan men volstaan met de reiniging van de voergang na het voeren, dus tweemaal per dag.

In tabel 14 is de benodigde tijd voor het schoonmaken van de voergang en voergoot gegeven onder verschillende omstandigheden.

Het vegen van een voergang vraagt meer tijd wanneer een hoge rand tussen voergoot en voergang aanwezig is. Men ondervindt tijdens het vegen hinder van deze rand, terwijl men niet in de gelegenheid is het vuil in de voergoot te vegen, waaruit het dan weer gemakkelijk is te verwijderen.

In een dubbele hollandse stal vraagt het vegen relatief minder werk dan in een enkele stal, omdat de te reinigen vloeroppervlakte per koe en de af te leggen afstand geringer zijn.

In een friese stal is het reinigen van de voergoot moeilijker. In de meeste stallen moet men tussen 2 koeien door gaan om de voergoot te kunnen schoonmaken. In enkele stallen is het mogelijk, doordat de tussenschotten niet zijn doorgetrokken tot de

TABEL 14. Voergoot en voergang. Benodigde tijd voor het reinigen in handwerk

Staltype	Onderdeel van het werk	Min per koe per keer
enkele hollandse stal en loopstal	voergang vegen voor voeren, lage voergootrand	0,08
idem	voergang vegen voor voeren, hoge voergootrand	0,14
idem	voergang vegen tijdens voeren	0,05
idem	voergoot vegen voor voeren	0,10
dubbele hollandse stal	voergang vegen voor voeren, lage voergootrand	0,05
idem	voergang vegen voor voeren, hoge voergootrand	0,11
idem	voergang vegen tijdens voeren	0,05
idem	voergang vegen voor voeren	0,10
friese stal	tussen de koeien doorgaan, met bezem uitvegen	0,23
idem	tussen de koeien doorgaan, met vork restanten uithalen . .	0,16

muur, in de voergoot voor de koeien langs het vuil naar één zijde te vegen. Dan is minder tijd nodig. Het reinigen van de voergoot met een vork, zoals dit in een friese stal wordt toegepast, vraagt minder tijd, de kleinere delen verwijdert men dan echter niet, zodat de kwaliteit geringer is.

DE STANDEN

Het reinigen van de standen bestaat meestal uit twee gedeelten:
- het opstrooien en tegelijkertijd de verontreinigingen in de grup schuiven, vegen of trekken;
- het verversen van het ligstro.

Het weghalen van de verontreinigingen van de stand kan met een vork, een schuif of met een bezem gebeuren. De beide laatste gereedschappen kunnen alleen daar worden toegepast, waar weinig ligstro wordt gebruikt (minder dan 0,5 kg stro per dier per dag).

Gebruikt men een vork dan kan men tevens het ligstro wat opschudden en schikken. Dit werk gebeurt vanaf de mestgang. De hoeveelheid werk, die hieraan wordt besteed, hangt nauw samen met de stalinrichting. Zijn de koeien goed aangebonden bijv. aan stalkettingen en is de stand niet te lang[1]), dan kan verontreiniging van de stand tot een minimum worden beperkt.

Het stro verversen bestaat uit het transport van stro en het verdelen onder de koeien. Het hiervoor beschikbare stro kan zijn opgeslagen in balen, bossen of ook wel in gehakselde vorm. In sommige bedrijven worden restanten van voerstro als ligstro aan de koeien gegeven.

Het stro kan vanaf de voergang onder de koeien worden gebracht. Dit zal over het algemeen slechts gebeuren wanneer het stro door luiken op de voergang wordt gestort. Na het verdelen gaat men het stro nog eens schikken vanaf de mestgang.

In vele gevallen vindt het verdelen plaats vanaf de mestgang. Het verdelen en schikken van het stro kan dan in één bewerking plaats vinden, hetgeen een arbeidsbesparing oplevert ten opzichte van een verdeling vanaf de voergang en schikken van het stro vanaf de mestgang.

De benodigde tijd voor het verversen van stro wordt onder meer bepaald door de

[1]) Gangbare maten en systemen zijn o.a. vermeld in de Landbouwgids 1960, blz. 26.

hoeveelheid stro, die dagelijks aan de dieren wordt verstrekt. In de praktijk vinden we een variatie van 0,5 kg tot 3 kg per dier per dag. (In loopstallen, waar een veel grotere ruimte moet worden gestrooid dan in grupstallen, worden hoeveelheden van 3 tot 10 kg per dier per dag gebruikt).

Het opstrooien en het reinigen van de standen wordt weinig beïnvloed door het staltype. Men moet immers koe voor koe afwerken. De benodigde tijd voor het reinigen van de standen bedraagt gemiddeld 0,15 min/koe met een variatie van 0,05 tot 0,20 min per koe per keer. Voor het merendeel wordt met de vork gewerkt. Het gebruik van een bezem geeft geen verschil in tijd te zien in vergelijking met de vork bij zeer weinig stro. Het werken met een vork is effectiever indien stro op de stand is gebracht.

Indien de stand per dag vaker wordt gereinigd, is de tijd per keer reinigen geringer. De tijd per dag wordt er echter aanmerkelijk door verhoogd. De wijze van vastzetten van de koeien heeft wel invloed op de verontreiniging van de stand. Een verticale stalketting biedt voldoende mogelijkheden van variatie om de verontreiniging van de stand tot een minimum te beperken.

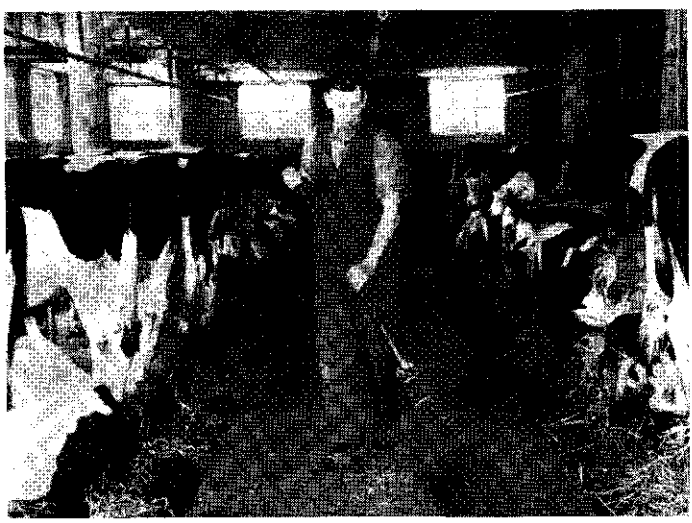
Het hangt verder van de instelling, netheid en beschikbare tijd van de boer af hoe vaak hij de stand zal reinigen.

Vier maal per dag is zeker voldoende in een doelmatig gebouwde stal.

De transporttijd voor de aanvoer van het stro kan zeer variabel zijn afhankelijk van de hoeveelheid en de transportafstand. De tijden, die bij metingen zijn gevonden, varieerden van 0,05 tot 0,52 min per koe per keer. Het voordeligst laten zich balen van 40 à 50 kg transporteren. Men kan zo'n baal in een kruiwagen achter de koeien brengen of de baal rechtstreeks van de zolder op de voergang werpen.

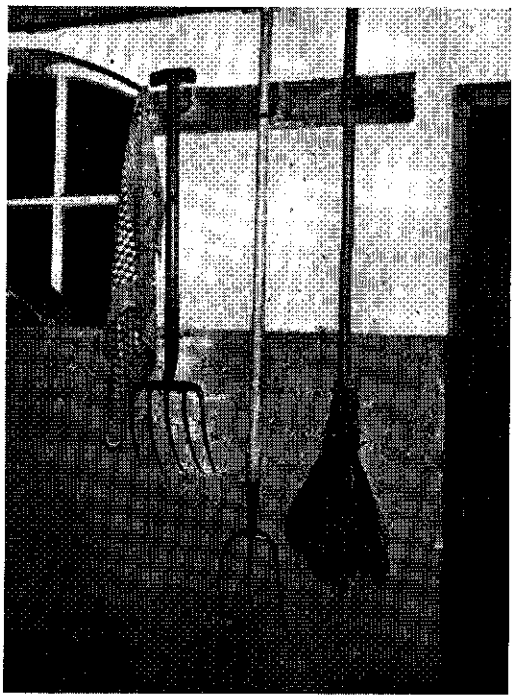
Het maakt betrekkelijk weinig uit voor het gehele werk of het stro in balen of in bossen aanwezig is. Enerzijds zal men de balen moeten losmaken en uit elkaar schudden, anderzijds zal men bij gebruik van bossen een kleinere hoeveelheid kunnen meenemen en meer transport hebben.

Voor het verdelen van het stro is een gemiddelde tijd van 0,22 minuten per dier per dag nodig. Afhankelijk van het aantal personen, dat elkaar helpt en de hoeveelheid



Afb. 19
Het vegen van de mestgang met doelmatig gereedschap

Fig. 19
Efficient tools for cleaning of the manure passage



Afb. 20
Handige haakjes voor het wegbergen van gereedschap. Het ophangen van stalgereedschap voorkomt zoekraken

Fig. 20
Handy hooks for storing tools. Suspension of tools prevents getting lost

stro, is de spreiding 0,15 tot 0,30 min per dier per dag. Wanneer 2 personen samenwerken is meer mantijd nodig dan in het geval dat één persoon alleen werkt.

Mestgang

Het schoonmaken van de mestgang verschilt in zoverre van de reiniging van de voergang, dat men het vuil direct in de grup kan vegen. Omdat de verontreiniging meestal nat is en daardoor aankleeft, is dit een groot voordeel. Men kan dan een mestgang met een breedte van 1 tot 1,20 m in één bewerkingsgang schoonvegen. Bij een bredere mestgang, bijv. bij een dubbele stal met centrale mestgang van 1,50 tot 2 m zijn twee werkgangen nodig. Doelmatig gereedschap voor dit werk is een rijshouten bezem.

De reiniging van de mestgang gebeurt enige keren per dag. Deze frequentie hangt nauw samen met het aantal keren uitmesten per dag.

In een friese stal waar de mest- en de voergang één zijn wordt de gang over het algemeen vaker gereinigd. Per keer reinigen is evenwel minder tijd nodig.

De gemiddelde tijd voor het reinigen van de mestgang bedraagt 0,05 min per dier per keer. Deze tijd is nodig bij een vluchtige reiniging en ook bij een geringe verontreiniging.

Na het uitmesten met de kruiwagen is de mestgang sterker en over een grotere oppervlakte bevuild; er is dan 0,1 min per dier nodig voor het schoonvegen.

In een enkel bedrijf wordt de mestgang met water geboend of schoongespoten. Deze bewerking vraagt veel meer tijd. Het komt ons voor, dat dit niet dagelijks nodig is. Een periodieke boenbeurt van de mestgang is wel gewenst. Het gebruik van een waterslang aangesloten op de waterleiding en aan de holle bezemsteel verdient hierbij aanbeveling.

Melklokaal

De grootte van het melklokaal is in geringe mate afhankelijk van de grootte van de veestapel. Het dient om de melk en het melkgerei hygiënisch te bewaren. Tevens worden in dit lokaal het melkgerei en eventueel de melkbussen schoongemaakt.

Het schoonmaken van dit lokaal dient dagelijks te gebeuren. Het wordt voldoende

geacht het vuil op de vloer met water weg te spoelen. Men kan hier met voordeel gebruik maken van een waterslang die aan de kraan is gekoppeld. Een afvoer voor het water op de vloer van het melklokaal is noodzakelijk.

De benodigde tijd voor de reiniging van het melklokaal vraagt 6 tot 10 minuten per dag bij twee keer reinigen.

HOOFDSTUK III

HET UITMESTEN

De stalmestproduktie

Een belangrijk gegeven voor de bepaling, hoeveel arbeid er in het uitmesten van de grup gaat steken, is de hoeveelheid mest en gier die per koe wordt geproduceerd.

Kolenbrander[1]) berekent de produktie verse stalmest aan de hand van drogestofgehalten van mest, stro en urine.

Bij een stroverbruik van 1,5 kg per grootvee-eenheid (g.v.e.) komt hij tot een stalmestproduktie van 38,5 kg verse stalmest per dier per dag.

Uit een aantal gewichtsbepalingen bij eigen proeven is gebleken, dat de stalmestproduktie per dier per dag een behoorlijke variatie kan vertonen. Hieruit werd een dagproduktie van 44 kg per koe berekend. Bij twee keer daags uitmesten mogen we rekenen dat 's morgens een grotere hoeveelheid per koe moet worden verwerkt dan 's avonds, omdat de nachtperiode over het algemeen langer is dan de dagperiode.

Voor verdere berekeningen zullen we van een dagproduktie van 40 kg per g.v.e. uitgaan. Hierbij is verondersteld, dat de gier door middel van een doelmatige giergoot in de gierkelder terecht komt.

Kruiwagen

De meest gebruikelijke methode van uitmesten is het laden in handwerk op een kruiwagen en het transporteren op een vaalt. We onderscheiden daarbij: het laden, het transport, het lossen van de kruiwagen en het spreiden van de mest over de vaalt.

Het laden

Het blijkt, dat de praktijk verschillende methoden volgt bij het laden, afhankelijk van de hoeveelheid stro, die in de grup komt. De stalschop wordt gebruikt bij een stroverbruik tot 1 à 1,5 kg per dier per dag. Bij een stroverbruik van 1,5–2,5 kg per dier per dag wordt het stro met een gedeelte van de mest vaak eerst geladen met een mestvork, de restanten worden daarna met een stalschop verwerkt. Bij een stroverbruik van 3 kg per dier per dag of meer kan men alle mest met de vork laden.

Tijdens het laden wordt de kruiwagen regelmatig verplaatst. De afstand, waarover dit geschiedt, varieert enigszins.

Uit de arbeidsstudies betreffende het laden is het volgende naar voren gekomen:

Bij een hoger stroverbruik is meer tijd voor het laden nodig. Dit is o.a. een gevolg van het feit, dat dan meer gier in het stro wordt opgenomen. Volgens gegevens van Kolenbrander vermeerdert de te laden hoeveelheid met 2 kg per dier per dag bij een vergroting van de strogift van 1,5 tot 2,5 kg per dier en per dag. De verschillen in de praktijk gevonden tussen het laden van normale mest en strorijke mest zijn veel groter dan op grond van deze gewichtsvermeerdering mag worden verwacht. Lang en veel stro in de mest laadt moeilijker, doordat de massa vaster in elkaar zit.

Op de meeste bedrijven wordt de grup twee keer per dag uitgemest. Uit waarnemingen gedaan in bedrijven waar geregeld éénmaal per dag wordt uitgemest blijkt, dat ongeveer tweemaal zoveel tijd nodig is per keer laden. Voor een goede gierafvoer lijkt

[1]) Kolenbrander, G. J. – Berekening van de produktie aan stalmest in Nederland. Instituut voor Bodemvruchtbaarheid. Rapport IV – 1957.



Afb. 21
Het uitmesten met behulp van kruiwagen

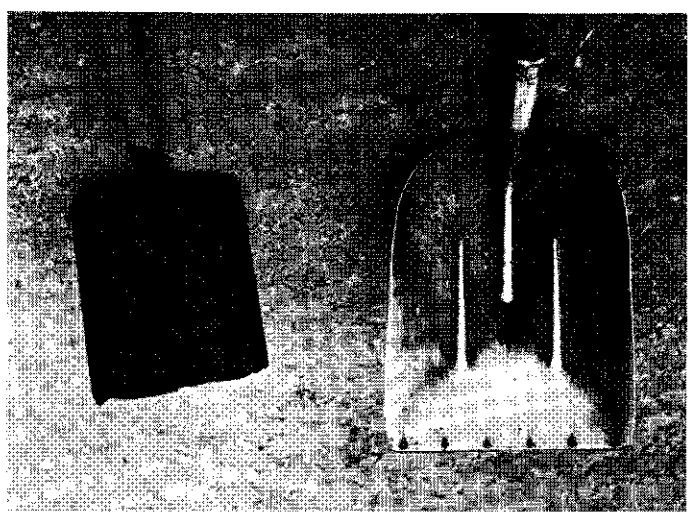
Fig. 21
A wheelbarrow is the common tool for removal of manure

het gewenst om het uitmesten twee keer daags te verrichten. Voorts wordt dan een betere arbeidsverdeling verkregen.

Bij het laden blijkt het gereedschap met een lange steel goed te bevallen. Men kan dan, indien men een schop met goede afmetingen gebruikt, 6 à 8 kg mest op de schop laden.

De stalschop, waarvan het blad uit een hard soort aluminium is vervaardigd, weegt ± 1 kg lichter dan de ijzeren schop. Het is daarom gunstiger met deze schop te werken. Men lette er wel op, dat het aluminium blad vóór aan de onderzijde is verstevigd met een stalen strip om slijtage tegen te gaan.

Uit een onderzoek naar de zwaarte van de arbeid bij het uitmesten bleek, dat met een aluminium schop het werk geen arbeidsverlichting gaf, maar wel dat er vlotter mee werd geladen. Er wordt nl. een arbeidsbesparing van 15% verkregen in vergelijking met de kleinere ijzeren stalschop.



Afb. 22
De aluminium stalschop (rechts) heeft een groter oppervlak en is lichter van gewicht dan de ijzeren schop. Slijtage van beide schoppen na 2 jaar gebruik

Fig. 22
The aluminium manure shovel (right) has a larger capacity and weighs less than the iron shovel. Wear of both shovels after a two years' use

De laadtijd per koe per dag vraagt gemiddeld 0,5 min bij 1 of 2 keer uitmesten en een strohoeveelheid tot 2 kg per dier per dag. Dit is 12,5 min per ton stalmest.

Het verplaatsen kost 0,06 min voor 1 meter, 0,08 min voor 2 meter en 0,10 min voor 3 meter. Gemiddeld kan het verplaatsen worden gesteld op 0,05 min/koe per keer uitmesten. Bij 2 keer uitmesten per dag zal het verplaatsen dus de dubbele tijd vragen. Normaal wordt de kruiwagen over een afstand van 2 m verplaatst. Dit kan iets handiger gebeuren indien aan de achterzijde tussen de poten een rol of wieltjes worden bevestigd.

Het transport

Het transport van de kruiwagen van de stal naar de vaalt en de daarvoor benodigde tijd hangt af van de inhoud van de gebruikte kruiwagen en de afstand tussen de stal en de vaalt. Wij vinden in de praktijk kruiwagens in gebruik met 100, 125, 150, 175 en 200 liter inhoud. Deze kruiwagens kunnen respectievelijk 80, 100, 120, 140 en 160 kg mest bevatten. Waar weinig stro wordt gebruikt, dient men steeds de kruiwagen een maat groter te nemen dan op bedrijven waar veel stro wordt gestrooid. In het laatste geval kan men de mest boven de rand van de kruiwagenbak opladen. Het komt ons voor, dat een kruiwagen met een inhoud van 150–175 liter de grootste, nog goed hanteerbare, maat is. Moet men met de volle kruiwagen tegen een helling oprijden, dan moet men minder vol laden en vaker naar de vaalt rijden.

Het gebruik van kruiwagens met luchtbandenwielen op nylon- of kogellagers maakt het transport lichter en aangenamer. Het wiel dient vrij ver naar achteren te zijn geplaatst, zodat het grootste gewicht op het wiel rust en niet op de handen.

De snelheid, waarmede men de kruiwagen verrijdt, varieert van 2 tot 4 km/uur. Deze snelheid is afhankelijk van de afstand, de helling, de toestand van pad en plank en het gewicht van de volle kruiwagen.

Het lossen

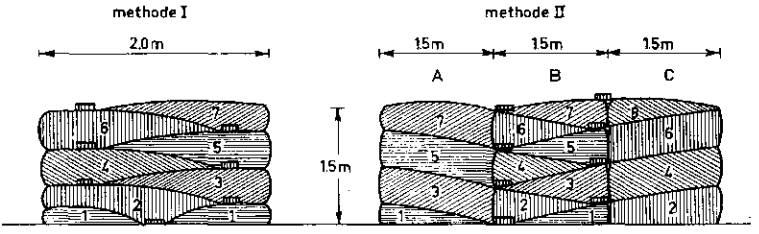
Het voordeel van een kruiwagen is, dat men deze kan kippen. De mest komt dan in hoopjes langs de rijplank te liggen. Het leegstorten vraagt betrekkelijk weinig tijd nl. 0,2 min per keer.

In sommige bedrijven is geen gelegenheid de kruiwagen te kippen, doordat de oprij-



Afb. 23
Het spreiden van de mest behoeft bij een goed opgezette vaalt niet veel tijd te vragen

Fig. 23
If properly piled up the spreading of manure asks little time



Afb. 24 Stapelen van de mesthoop *Fig. 24 Piling of manure*

plank of het oprijpad ontbreekt. Men is dan genoodzaakt de kruiwagen leeg te scheppen met vork of schop. Dit vraagt 1,2 min per 100 kg, derhalve de zesvoudige tijd in vergelijking met het leegstorten.

Het spreiden van de mest over de vaalt

Na het storten van de stalmest met stro is men genoodzaakt deze te verdelen, zodat een goede stapeling en conservering van de mest wordt verkregen. Men moet hierbij rekening houden met het feit, dat de stalmest bij het op een later tijdstip uitbrengen op het land weer op een gemakkelijke wijze te laden moet zijn. Voorts wil men vaak de oudste mest het eerst laden. Een goede methode is daarom de mestvaalt in twee of meer gedeelten te stapelen in klampen van 1,5 tot 2 m breedte.

Stapelen van de mestvaalt

Hierbij kunnen twee methoden worden onderscheiden (afb. 24):

I. het spreiden naar één zijde;

II. het spreiden naar twee zijden.

I. Wordt de mest naar één zijde gestapeld, dan dient men de klamp niet te smal te nemen. De planken moeten regelmatig verplaatst worden, 1 keer per 4,2 m^3 mest ($\pm$ 28 kruiwagens van 150 l) bij een lengte van de mesthoop van 10 m en een klampbreedte van 2 m. De methode is hierbij als volgt:

Na het leggen van de rijplanken wordt naar links en rechts gestapeld, daarna wordt de plank naar rechts geplaatst, waarna naar links gestapeld wordt. Vervolgens worden de planken weer naar links gebracht en wordt naar rechts gestapeld, enz.

II. Bij het naar twee zijden spreiden wordt het werk vergemakkelijkt, er is meer gelegenheid tot storten van de kruiwagen en het stapelen. De rijplanken behoeven dan één keer per 8,3 m^3 mest verplaatst te worden. Hierbij moet worden gelet op de stapeling. Er worden nl. 3 klampen van 1,5 m breedte naast elkaar gestapeld. De gevolgde methode is dan:

Na het leggen van de rijplanken wordt zowel naar links als naar rechts in klamp A en B gestapeld. De rijplanken worden daarna verlegd naar rechts, waarna gestapeld wordt naar links (klamp B) en naar rechts (klamp C). Na het verleggen van de rijplank naar links wordt gestapeld naar rechts (klamp B) en naar links (klamp A) enz.

Samenvatting

De volgende tabel geeft een overzicht van de benodigde tijd, bij gebruik van verschillende maten kruiwagens en verschillende afstanden tussen stal en vaalt. Er is van uitgegaan dat per koe ongeveer 40 kg stalmest per dag wordt geproduceerd, waarbij

een stal van 20 koeien als uitgangspunt is genomen. Er wordt 2 keer per dag uitgemest. De mest wordt tevens op de vaalt gespreid, waarvoor 0,2 min per koe per dag is aangehouden.

TABEL 15. Benodigde tijd in minuten per koe per dag bij verschillende afstanden (meters) en verschillende maten kruiwagens

Inhoud kruiwagen	Enkele rij koeien			Dubbele rij koeien		
	bij een afstand van			bij een afstand van		
	10 m	20 m	30 m	10 m	20 m	30 m
125	1,30	1,46	1,62	1,18	1,34	1,50
150	1,26	1,40	1,54	1,18	1,34	1,50
175	1,22	1,34	1,46	1,13	1,25	1,37

KIPWAGENS EN LANDBOUWWAGENS

Een variatie op het uitmesten met de kruiwagen is het transport van de mest met behulp van kipwagens. De grotere bakinhoud laat toe, dat meer mest tegelijk kan worden vervoerd, waardoor aan transporttijd wordt bespaard.

De meestal iets hogere bak veroorzaakt een grotere opvoerhoogte bij het laden, waardoor theoretisch meer tijd voor het laden nodig is. Uit de waarnemingen is dit niet naar voren gekomen.

Men kan niet zonder meer deze kipwagens in handkracht tegen de helling opduwen om voldoende storthoogte te verkrijgen. Er zijn echter constructies te bedenken, die dit bezwaar opheffen. In de praktijk komen voor:

- Het gebruik van paard als trekkracht. Dit trekt de wagen via kabel en katrol omhoog.
- Een kettingoverbrenging op één van de wielen van de wagen, waarmede men de wagen in handkracht als het ware tegen de helling omhoog draait.
- Een takelinstallatie met platform, waarop men de kipwagen rijdt, waarna men deze vervolgens in handkracht omhoog draait.

Met deze hulpmiddelen is de inspanning niet te zwaar.

Het verplaatsen van de helling, wanneer aan weerszijden van de loopplank is volgestort, vraagt meer werk, daar er meer planken moeten worden verlegd, in vergelijking met de enkele loopplank bij gebruik van een kruiwagen.

Tenslotte kan men ook met landbouwwagens, uitgerust met een mestbak en getrokken door een paard of trekker uitmesten. Deze methode wordt vooral toegepast als men de mest direct naar het land of een ver verwijderde vaalt wil brengen. Tabel 16 (zie blz. 38) geeft een overzicht van de arbeidstijd behorende bij het gebruik van de mest-kipwagens en de mest-landbouwwagens.

De tijdbesparing, die bij de kipwagens wordt verkregen, wordt veroorzaakt door het geringer aantal keren transport en het snellere lossen. Vergelijken we dit transport met het transport met behulp van een kruiwagen (150 liter) dan is een arbeidsbesparing van 15 tot 20% te bereiken.

Bij methode 4 is een verrijdbare brug gemaakt over de mestvaalt. Met een lier kan de kipwagen, die daarvoor eerst op een platform wordt geplaatst, worden geheven tot hij ter hoogte van de brug is. Men rijdt de kipwagen vervolgens op de brug en stort deze leeg. De mest behoeft niet te worden gespreid. De benodigde tijd per koe ligt, in vergelijking met de methode kruiwagen (150 liter), ongeveer 10% hoger. De installatie is te duur en de besparingen zijn te gering om deze methode algemeen aan te bevelen.

TABEL 16. Kipwagens en landbouwwagens. Benodigde tijd voor het uitmesten

		Bak-inhoud	Aantal keren per dag	Aantal personen	Laden	Min per koe per dag				Meters per koe per dag
						verplaatsen	transport	lossen	totaal	
1. kipwagen	loopplank	350 l	2	1	0,50	0,08	0,28	0,10	0,96	16
2. kipwagen	loopplank	275 l	2	1	0,54	0,08	0,40	0,06	1,08	14
3. kipwagen	loopplank	300 l	2	1	0,46	0,06	0,46	0,04	1,02	14
4. kipwagen	hijsinstallatie	500 l	1	1	0,72	0,02	0,20	0,33	1,27	12
5. 2-wielige mestkar	loopplank, paard	500 l	2	2	0,50	0,10	0,32	0,04	0,92	7
6. landbouwwagen	trekker	2,5 ton	1	2	0,51	0,03	0,18 0,15	0,50	1,37	6 6
7. landbouwwagen	paard	1 ton	2	1	0,62	0,10	0,18	– [1])	–	4

[1]) op het veld.

Zijn de transportmiddelen niet kipbaar (zelflossend) dan dient de mest met de vork of schop van de wagen te worden afgestoken.

In de gevallen, waarin de mest met een landbouwwagen op het land wordt gebracht, verdient het arbeidstechnisch de voorkeur de mest dan direct van de landbouwwagen te spreiden.

Wordt dit niet gedaan, dus wordt de mest aan een hoop gezet op het land, dan levert de methode met de grote landbouwwagen reeds een arbeidsbesparing t.o.v. de methode met kruiwagen op, als de vaalt op een afstand groter dan 30 à 40 m van de boerderij ligt.

Er moet vanzelfsprekend gelegenheid zijn om met de landbouwwagen langs de grup te kunnen rijden. Dit is slechts in een beperkt aantal stallen mogelijk.

GROND- EN LUCHTSPOOR

In verschillende bedrijven wordt gebruik gemaakt van een kipbare bak, welke langs een spoor op de grond of een rail aan de zoldering naar de vaalt wordt gebracht. Deze bak kan met een inhoud van 300–500 liter gemakkelijk in handkracht worden voortgeduwd.

Een bezwaar van het spoorsysteem is gelegen in het storten. Dit dient steeds direct naast het spoor plaats te vinden. De stalmest moet dan van de stortplaats in handwerk over de vaalt worden gespreid. De aanleg van grond- of luchtspoor is vrij kostbaar, redenen waarom deze systemen weinig uitbreiding hebben gekregen.

Bij gebruik van een luchtspoor heeft men nog de mogelijkheid de kipbak in de grup te laten zakken en de mest met een mestschuif in handwerk in de bak te schuiven. Deze methode geeft een verlichting van de arbeid, omdat men de mest niet meer behoeft te laden. Aan de andere kant verliest men tijd met het hijsen en laten dalen van de kipbak en het heen en weer lopen met de mestschuif. Bij boerderijen die op een terp, heuvel of dijk staan kan men van het niveauverschil gebruik maken om een wagen onder de grup te rijden. In tabel 17 is dit bij methode 1 het geval.

Deze tabel geeft een overzicht van de benodigde tijd van de verschillende spoorsystemen.

TABEL 17. Grond- en luchtspoor. Benodigde tijd voor het uitmesten

	Type spoor	Methode	Aantal personen	Keren per dag	Hoedanigheid mest	Min per koe per dag voor		
						laden en lossen	spreiden	totale werk
1	grondspoor	met mestschuif in kar	1	1	2 kg stro	0,7	0,7	1,4
2	grondspoor	met stalschop laden	1–2	2	1–2 kg stro	0,8	0,7	1,5
3	luchtspoor	met schuif in bak schuiven	1–2	2	1–2 kg stro	1,4	0,7	2,1
4	luchtspoor	met stalschop, dunne mest in bak laden	1	1–2	dunne mest	0,6	–	0,6

Bij methode 1 kan de kipkar op rails onder de grup worden gereden. De mest kan hier dan in worden geschoven.

Bij methode 2 staat de kiplorrie op de mestgang. Deze wordt op de gewone wijze met een stalschop geladen. De methode vraagt ongeveer evenveel tijd als de methode met een kruiwagen.

Bij methode 3 wordt de kipbak in een stortput neergelaten, waarna de mest in de

bak wordt geschoven met een schuif. De methode vraagt zeer veel tijd, tengevolge van het hijsen en neerlaten van de kipbak in de stortput.

Bij methode 4 wordt de mest met een stalschop in de bak geladen. Deze dunne mest behoeft niet te worden gespreid. Uit andere tijdstudies blijkt, dat ten opzichte van het schuiven van de dunne mest in een kelder geen arbeidsbesparing wordt verkregen.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de systemen met grond- en luchtspoor in de onderzochte uitvoeringen arbeidstechnisch over het algemeen niet zijn aan te bevelen voor de praktijk.

Mechanische uitmesters

Hiervan kennen we meerdere typen. De getrokken systemen werken met een door de grup getrokken schuif, in de vorm van een vork, bak of plank, waardoor de mest naar één zijde wordt geschoven. De grup wordt buiten de stal verlengd, langszij dan wel oplopend over de vaalt en/of met een hoge uitmonding voor het storten in de wagen of de stalmeststrooier. Ook nog kan het oplopende buitendeel van de grup worden vervangen door een verrijdbare mestgoot. Hiermede kan men ook een mestvaalt bereiken, die niet in het verlengde van de grup ligt.

Tabel 18 geeft een overzicht van de verschillende combinaties, die in de praktijk worden gevonden.

Tabel 18. Enige capaciteitsgegevens van halfautomatische uitmesters

	Treksysteem	Trekkracht	Aantal personen	Losplaats	Capaciteit van het systeem	
					kg per keer	aantal koeien per keer[1])
1	mestvork	paard of trekker	2	begane grond, landbouwwagen, goot naast de stapeling	200–300	4–8
2	mestbak	handlier, electromotor, paard of trekker	1–2	idem	400–500	10–12
3	mestplank	electromotor	1	op vaalt	500–600	12–15
4	mestplank met mestkar	electromotor	1	op vaalt	500–600	12–15

[1]) Bij eenmaal daags uitmesten.

Bij methode 1 wordt een 4 of 5-tandige gietijzeren of stalen vork ter breedte van de grup gebruikt. De vork wordt door de eerste persoon in een nagenoeg verticale stand gehouden, terwijl de tweede persoon de trekkrachtbron bedient, die door middel van een kabel of ketting onder aan de steel of aan de vork trekt.

De mest kan buiten de stal via een opvoergoot op een wagen worden getrokken, zodat de mest meteen naar de percelen kan worden gebracht. Soms wordt de mest alleen maar naar buiten getrokken, waarna deze met een schop op de wagen wordt geladen. Met de mestvork kan de hoeveelheid mest van 4–8 koeien in één keer worden meegenomen. Het is uiteraard mogelijk de vork meerdere keren in dezelfde grup in te zetten, waardoor mest van meer koeien op één rij kan worden verwerkt.

Bij methode 2 kan de mestbak met een handlier, welke achter de vaalt staat opgesteld tot aan de vaalt worden getrokken. De vaalt moet in het verlengde van de stal liggen. Bij het gebruik van de mestbak komt de mest gedeeltelijk in de bak terecht, zodat na het uittrekken de mest nog met een vork of een schop moet worden gelost en gespreid. De massa, die voorop schuift, kan automatisch omlaag vallen op de stort-



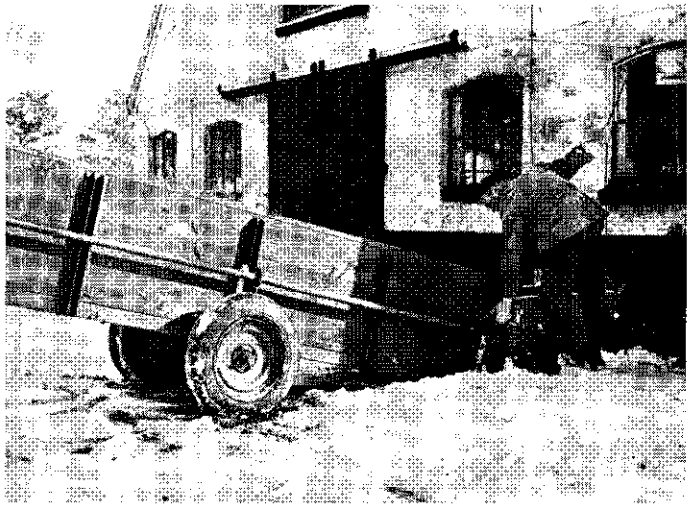
Afb. 25
Na het uittrekken van de mest met een mestbak door een horizontale goot moet de mest nog in handwerk worden gespreid

Fig. 25
After transporting of manure horizontally with a bucket type cleaner it must subsequently be spread and piled by hand

plaats, althans bij een oplopende goot. Men kan de bak via een opvoergoot op de vaalt trekken.

Bij het gebruik van een paard of trekker als trekkrachtbron is het wenselijk dat twee personen samen werken. Het vlugste werk wordt geleverd met behulp van een electromotor, die een frictielier aandrijft. De electromotor en de frictielier kunnen het beste op de zolder worden geplaatst, boven de laatste standen bij de buitenmuur. De kabel wordt dan via een katrol over de vaalt naar de grup geleid. Bij een dubbelrijige stal kan men de katrol verhangen naar een paal in het verlengde van de andere grup, waarbij ook aan de kabelgeleiding moet worden gedacht. Ook kan men een dubbele opstelling maken. In dat geval kunnen beide kabels tegelijk worden opgewonden.

Bij methode 3 wordt de frictielier door een electromotor aangedreven. De getrokken mestplank heeft een grotere capaciteit, maar vereist ook een groter motorvermogen dan de getrokken mestbak. De mestplank kan zelflossend worden gemaakt door tussen



Afb. 26
Mestplank met mestkar. De plank wordt op de kar getrokken

Fig. 26
A board type cleaner with a special cart. The board is drawn into the cart and moved on the heap electrically



Afb. 27
De mestkar wordt geblokkeerd. De plank wordt over de kop getrokken en lost zichzelf

Fig. 27
The cart is blocked. The board is drawn from the cart and unloaded by tipping

het achtereinde van de plank en de buitenmuur van de stal een tweede kabel van een zodanige lengte te bevestigen, dat deze de mestplank tegenhoudt, waardoor deze uit de opvoergoot wordt gelicht en gekanteld gedurende het laatste deel van het uittrekken. Door het bevestigingspunt van de kabel aan de stal te variëren kan men de plank meer of minder opzij doen zwaaien en zodoende op verschillende plaatsen van de vaalt lossen. De mest behoeft dan niet meer gespreid te worden.

Met de mestplank kan men de mest van 15 koeien in één keer per dag uit de grup trekken. Bij meer dan 15 koeien dient men tweemaal per dag uit te mesten.

Bij methode 4 wordt de mestplank in combinatie met een éénassige mestkar gebruikt, die de breedte van de grup heeft. Deze grupkar is als het ware een houten opvoergoot, die verrijdbaar is gemaakt. De mest wordt met de plank in deze kar getrokken, waartoe hij in het verlengde van de grup tegen de stal wordt opgesteld. Vervolgens wordt de kar naar de vaalt gereden, waarvoor men de electromotor en de kabel kan gebruiken. Bij de vaalt worden de wielen geblokkeerd door een balk of losse drempel, waarna de plank met de mest weer uit de kar op de vaalt wordt getrokken en de mest wordt gelost.

Het is hierbij niet noodzakelijk, dat de vaalt in het verlengde van de stal ligt, omdat de kabel met de kar via katrollen naar elk punt op het erf kan worden geleid. Vlak voordat de mestkar bij een katrol komt wordt de kabel uit deze katrol geworpen door

TABEL 19. Benodigde tijd voor het uitmesten met diverse halfautomatische uitmesters

	Treksysteem	Trekkrachtbron	Aantal personen	Keren per dag	Min per koe per dag
1	mestplank (evt. met mestkar)	electromotor	1	1	0,5
2	mestplank (evt. met mestkar)	electromotor	1	2	0,8
3	mestbak	electromotor	1	1	0,9
4	mestbak	electromotor	1	2	1,2
5	mestbak	handkracht	1	1	1,2
6	mestvork	paard, trekker	2	1	1,4
7	mestbak	trekker-aftakas	2	1	1,6

een stuk langschalmige ketting of een klos in de kabel. Een paar lippen aan de katrol zorgen er voor, dat de kabel bij de schalm of de klos uit de katrol loopt.

Tabel 19 geeft een overzicht van de benodigde tijden bij gebruik van de verschillende getrokken systemen, gebaseerd op 20 koeien in één rij.

De conclusies, die uit deze cijfers kunnen worden getrokken, zijn als volgt:

- de mestplank in combinatie met een electromotor en eventueel met een mestkar geeft de hoogste prestatie. De voorbereidingen voor het uitmesten kosten bij deze methode maar weinig tijd. Bij twee keer daags uitmesten wordt de benodigde tijd praktisch verdubbeld. Dit is een gevolg van het feit dat de mestplank nu slechts half wordt belast. Bij dit aantal koeien kan men beter één keer per dag uitmesten;
- de getrokken mestbak vraagt meer tijd, omdat de mest na het uittrekken over de vaalt moet worden verspreid;
- de getrokken mestbak of mestvork in combinatie met een trekker vergt een omvangrijke voorbereiding o.a.: trekker klaarmaken en aftakas aankoppelen. Deze voorbereidingstijd verhoogt bij een gering aantal koeien de totale tijd aanzienlijk. Daarnaast verhoogt de samenwerking van twee personen het aantal manminuten.

Verwerking van dunne mest

In de weidegebieden wordt vrij weinig gebruik gemaakt van ligstro zodat de mest een dik vloeibare substantie is. Bij een gemengde bewaring van gier en stalmest zonder of met heel weinig stro wordt de zgn. „dunne mest" verkregen. De eenvoudigste bewaarmethode van de dunne mest is in een kelder onder of naast de stal. De mest wordt dan dagelijks 1 of 2 maal in de kelder geschoven met een mestschuif en later bij het uitrijden door een pompinstallatie en zo mogelijk een roerinstallatie verder verwerkt.

De benodigde arbeid per koe per dag is gering en hangt enigszins af van het feit of men het stro eerst moet verwijderen. Bij kort gehakseld ligstro is deze scheiding niet nodig. Bij gebruik van lang ligstro dient men met een vork het vuile stro eerst op een kruiwagen te laden.

Het is gewenst per 15 koeien één toegang tot de bewaarkelder te hebben waar de mest doorheen kan worden geschoven. Is dit niet het geval, dan moet men voor de verst verwijderde koeien te ver heen en weer lopen, hetgeen de totale tijd onnodig verhoogt.

Bij een goed ingerichte stal neemt het uitmesten 0,4 min per koe per dag, indien geen stro aanwezig is en 0,6 min per koe per dag, indien stro moet worden verwijderd.

De mestschuif behoort te zijn aangepast aan de grup (ongeveer 3 cm smaller), zodat de mest over de gehele breedte van de grup wordt medegenomen.

Automatische uitmesters

De installaties welke permanent in de grup zijn aangebracht, worden door een electromotor aangedreven en kunnen na het aanzetten zonder toezicht de mest op de vaalt brengen. We onderscheiden het heen en weergaande systeem met de scharnierende meenemers en het rondgaande systeem met een ketting. Het zou te ver voeren deze installaties volledig te beschrijven[1]).

De benodigde arbeidstijd is uiteraard zeer gering en niet afhankelijk van de grootte van de stal. De grootste arbeidsbesparing wordt in grote veestallen bereikt.

[1]) Zie: Poelma, H. R. Mechanische mestafvoer. Landbouwmechanisatie juli 1960.



Afb. 28
Schuifstangsysteem. Automatisch uitmesten vraagt geen arbeid meer

Fig. 28
Push rod type of cleaner. Automatic cleaning eliminates all labour

SAMENVATTING

In tabel 20 zijn de verschillende methoden van uitmesten samengevat. Hierbij is uitgegaan van een stal met 20 koeien (enkele stal).

TABEL 20. Uitmesten, benodigde tijd voor handwerk en mechanische installaties

	Min per koe per dag
1. Automatische uitmester	0,05
2. Dunne mest in kelder schuiven (zonder stro)	0,4
3. Mestplank, electromotor (niet spreiden)	0,5
4. Mestbak, electromotor, na lossen spreiden	0,9
5. Kruiwagen, laden met stalschop en spreiden	1,3
6. Kipwagen, laden met stalschop en spreiden	1,3
7. Mestvork, uittrekken met paard of trekker	1,4
8. Grond- of luchtspoor, laden met stalschop en spreiden	1,5

Ten opzichte van het uitmesten met behulp van kruiwagen en stalschop zijn alleen de methoden met mestplank, eventueel met een mestkar, de dunne mestmethode en het automatisch uitmesten interessant. Bij de mestplank behoeft de uitgebrachte mest niet meer gespreid te worden, omdat over de gehele vaalt kan worden gelost. Ook bij een gemengde bewaring kent men dit werk niet.

HOOFDSTUK IV

REINIGING VAN DE LOOPSTAL

Naast de grupstal is de loopstal in gebruik. Hier lopen de dieren in een omheinde ruimte vrij rond, zodat de mest verspreid komt te liggen. In het liggedeelte wordt steeds bijgestrooid, zodat de mest hier kan blijven liggen. De mest, die op de verharde vloer van de uitloop en eventueel de voeder- en verzamelruimte valt, dient periodiek te worden verwijderd. Ook de melkstal zal moeten worden gereinigd.

Onderstaand komen ter sprake de reiniging van de uitloop en de eventuele verharde voeder- en verzamelruimte, de melkstal en de ligruimte. De reiniging van voergang en voergoot verschilt weinig van die in een grupstal, zodat hiervoor naar hoofdstuk II kan worden verwezen.

VERHARDE LOOPRUIMTE

In het natte Nederlandse klimaat is een verharde loopruimte noodzakelijk. De koeien kunnen anders een onaangename modderpoel maken. Om het stroverbruik te doen dalen is in bepaalde stallen ook een verharde voerruimte gemaakt. De ligruimte blijft dan schoner. In één der loopstallen in een weidestreek is de ligruimte zeer klein gehouden in vergelijking met de verharde loopruimte. Nagenoeg alle mest valt daardoor op beton, waardoor het stroverbruik zeer gering is. Voor een weidegebied is dit een gunstige factor; de verwijdering van de mest vraagt evenwel veel meer tijd. Deze tijd loopt op met de grootte van het verharde oppervlak en de hoeveelheid mest, die op de verharde vloer valt.

Over het algemeen vindt de reiniging in handwerk plaats. Een doelmatige methode is met een schuif de mest bijeen te schuiven en daarna op een kruiwagen te laden of in een kelder te schuiven. Voor een bedrijf met 20 koeien en een normaal stroverbruik (5 à 6 kg per koe per dag) bedraagt de benodigde arbeid ongeveer 0,7 minuut per koe per dag. De verharde oppervlakte bedraagt in dit geval 6–8 m² per koe. In enige andere bedrijven wordt de mest, die in de uitloop is gevallen in de ligruimte geschoven.



Afb. 29
Het reinigen van de uitloop vraagt ± 0,7 min/koe/dag

Fig. 29
Cleaning of the yard asks about 0,7 min/cow/day



Afb. 30
Een loopstal met verharde gang langs de voergoot. Minder stro maar meer arbeid

Fig. 30
A loose housing barn with a feeding lot.
Less straw, more work

Dit vraagt ongeveer 0,25 minuut per dier per dag. Het transport van de mest naar de vaalt valt hierdoor weg.

Het schoonmaken van de verharde voederruimte neemt ongeveer evenveel tijd. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat weliswaar de mest over een kleinere oppervlakte verspreid ligt, maar de totale hoeveelheid mest groter is. Wordt de mest in een kelder geschoven, dan is ongeveer 0,25 min per koe per dag nodig. Bij het laden op een kruiwagen en storten op een vaalt is 0,70 min per koe per dag nodig.

Melkstal

In de meeste doorloopmelkstallen zijn waterleiding en afvoerputten aanwezig. Bij de reiniging volstaat men met het vuil weg te spuiten. Dit vraagt per keer slechts 2 tot 4 min. Voor een stal van 20 stuks vee bedraagt de benodigde tijd dan $\pm$ 0,3 min per koe per dag.

Ligruimte

In de ligruimte wordt dagelijks stro bijgestrooid. De hoeveelheid stro varieert van 3 tot 10 kg per dier per dag. Een laag stroverbruik verkrijgt men door achter de voergoot een verhard pad te maken. Door buiten naast de loopruimte te voeren kan een combinatie van loopruimte en voerruimte worden verkregen. Wanneer nagenoeg alle mest in de ligruimte wordt gedeponeerd (gesloten loopstal) wordt een hoog stroverbruik verkregen.

Als strooisel wordt zowel lang als gehakseld stro en eventueel ander materiaal bijv. zaagsel gebruikt. Het stro wordt in een loopstal in de tasruimte naast de voergang of op de zolder opgeslagen.

Vanaf de zolder kan het stro door een luik in de ligruimten worden geworpen. Als het stro in de tasruimte naast de voergang ligt, dan moet iets meer moeite worden gedaan om het in de ligruimte te krijgen. De pakken moeten dan over het reppelhek heen in de ligruimte worden geworpen.

Het in de ligruimte geworpen stro wordt verdeeld met een hooivork.

Afb. 31
Het strooien in de ligruimte

Fig. 31
Spreading of straw in the rest area



Het omkeren en verwijderen van mestflatten in de ligruimte gebeurt om het stro langer droog te houden. Op enkele bedrijven wordt dit toegepast. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid stro, welke men heeft te besteden.

In tabel 21 is weergegeven welke tijd nodig is voor het bijstrooien van stro in de ligruimten. Hierbij is uitgegaan van het feit, dat het bijstrooien éénmaal daags plaatsvindt, waarbij een hoeveelheid van 6 kg stro per koe wordt gegeven.

TABEL 21. De reiniging van en het stro verversen in de ligruimte van een loopstal

	Min per koe per dag
Mestflatten omkeren of buiten de ligruimte werpen	0,25
Stro van zolder in ligruimte werpen en verdelen	0,60
Stro uit tas in ligruimte brengen en verdelen	0,90

SAMENVATTING

Vergelijken wij de reiniging en het uitmesten in een grupstal met de reiniging in een loopstal, inclusief het stro verversen, dan zien wij het resultaat in tabel 22 (20 koeien).

TABEL 22. Vergelijking tussen de reiniging van loopstal en grupstal (min per koe), alles in handwerk

	Grupstal	Loopstal	
	1,5 kg stro	3 kg stro	6 kg stro
Voergang (4 × per dag)	0,3	0,3	0,3
Voergoot (2 × per dag)	0,2	0,2	0,2
Stand (ligruimte) reiniging	0,6	0,2	–
bijstrooien	0,3	0,5	0,6
Mestgang (4 × per dag)	0,2	–	–
Grup	1,3	–	–
Loopruimte	–	1,2	0,9
Melkstal	–	0,3	0,3
Melklokaal	0,5	0,5	0,5
Totaal	3,4	3,2	2,8

De totale tijd, nodig voor het schoonmaken en uitmesten ligt in een loopstal ongeveer gelijk met die in een grupstal, wanneer al het werk in handwerk wordt uitgevoerd.

Een besparing aan stro betekent een vermeerdering van arbeid.

In een grupstal kan, door gebruik te maken van een automatische uitmester, meer dan 1 min per koe per dag worden bespaard. Deze besparing kan niet worden bereikt in een loopstal. Wel is de mogelijkheid aanwezig om met behulp van een trekker met voorlader de mest op de betonplaat bijeen te schuiven en te laden. Deze methode blijft echter veel werk geven in verhouding tot de eveneens kostbare automatische afvoerinrichting in de grupstal.

Om een zo gering mogelijke hoeveelheid arbeid te besteden dienen de bestemmingen van de verharde ruimten zoveel mogelijk gecombineerd te worden. Dit is het grootst bij het ontwerp van een loopstal met een centrale verharde loopruimte waaraan de ligruimte, de melkstal en de voergoot aan de verschillende zijden grenzen. De ligruimte wordt dan niet meer gebruikt als een pad, waar de koeien doorheen moeten om te worden gevoerd of gemolken.

HOOFDSTUK V

MELKEN

INLEIDING

Van de totale tijd voor de verzorging van het rundvee vraagt het melken ongeveer tweederde deel. Uit dit oogpunt bezien is het melken één van de werkzaamheden, die het eerst in aanmerking komt voor rationalisatie.

Het machinaal melken ontwikkelt zich de laatste jaren sterk.

De organisatie en de methode van melken kan de manprestatie aanzienlijk beïnvloeden. De stalinrichting kan daarbij weer van invloed zijn op de methode van melken.

HANDMELKEN

Bij het handmelken onderscheiden we de handelingen:
- voorbehandeling van de uier;
- melken;
- namelken;
- melk storten.

Een goede methode van handmelken omvat een doelmatige, gedegen voorbehandeling. Deze heeft ten doel:
- de reiniging van de uier;
- de controle op verkeerde kwartieren;
- het geven van een prikkel tot het laten schieten van de melk.

Tijdens het melken kan een gemiddelde prestatie van 1 liter melk per minuut worden verkregen.

Nadat de voorste en achterste kwartieren zijn gemolken, worden eerst de voorste en daarna de achterste kwartieren nagemolken. Tijdens het namelken neemt de prestatie sterk af.

Voor het melk storten over een teems is een tijd van 0,25 min per koe nodig.

De voorbereiding vóór het melken en het nawerk inclusief het reinigen van emmers en teems is weinig afhankelijk van het aantal koeien, dat moet worden gemolken.

Tabel 23 geeft een overzicht van de benodigde tijd voor het handmelken, inclusief de voorbereiding en reiniging van melkgerei.

TABEL 23. Benodigde tijd in min per koe per dag bij 2 keer melken met de hand

Melkgift/dag	Aantal koeien						
	1	2	3	4	5	10	15
10 liter	19	16	14	14	14	13	13
15 liter	23	19	18	18	17	17	17
20 liter	25	21	20	20	20	19	19

Het blijkt, dat deze noodzakelijke voorbereiding en het nawerk de tijd per koe aanzienlijk verhogen, indien een kleine melkveestapel wordt gehouden.

MACHINAAL MELKEN

Over de achtergronden van het machinaal melken in kwalitatieve zin wordt verwezen naar „Machinaal melken", publikatie no. 52 van het I.L.R. en „Nieuwe

arbeidsmethoden bij het melken", publikatie no. 47 van het I.L.R. Thans zal worden ingegaan op de verschillende organisatievormen bij het machinaal melken en de daarbij te bereiken prestaties.

Bij het machinaal melken kan de melker één of meer apparaten tegelijk aan het melken houden. Het aantal apparaten, dat een melker kan bedienen hangt enerzijds af van de tijd, die de melker zelf voor het uitvoeren van de benodigde handelingen nodig heeft en anderzijds van de tijd, die elk apparaat per koe nodig heeft om te melken, zijnde de tijd, waarin de melker andere handelingen kan verrichten. Uit deze twee gegevens kunnen verschillende systemen voortvloeien, waarbij een apparaat desnoods even wordt stilgezet om te komen tot een uiteindelijk zo gunstig mogelijke prestatie. Hoe langer het melkapparaat stilstaat tussen het afnemen en aanzetten bij opeenvolgende koeien, des te lager is de capaciteit per apparaat. Een klein bedrijf zal moeten proberen de capaciteit per melkapparaat zo hoog mogelijk op te voeren om de melkmachine rendabel te kunnen maken. Een groot bedrijf kan proberen met gebruik van meer apparaten de prestatie per man zo hoog mogelijk te doen zijn. Het is dan niet noodzakelijk de capaciteit van de melkapparaten zo hoog mogelijk op te voeren. Vaak is dit zelfs niet mogelijk.

In tabel 24 is een overzicht gegeven van de tijd die de melker normaal voor het verrichten van de handelingen nodig heeft bij verschillende systemen van melken. De cijfers spreken voor zich en resulteren uiteindelijk in de rechter totaalkolommen.

De tijd dat een melkapparaat melkt varieert bij normale koeien tussen 2,5 en 4,5 min afhankelijk van de melkhoeveelheid die de koe op een bepaald moment geeft. Bij snel melkende koeien kan deze tijd nog korter zijn, bij taai melkende koeien is deze melktijd langer.

De tijd, dat een melkapparaat stilstaat, hangt af van de volgorde waarin de melker de benodigde handelingen uitvoert. In tabel 25 zijn enige methoden van werken genoemd. Bij elke methode behoort een bepaalde tijd, dat het melkapparaat niet werkt.

Door tijdens het namelken en de voorbehandeling van een koe het melkapparaat stil te laten staan, is het mogelijk om met één melkapparaat méér te melken dan bij direct omzetten van het melkapparaat het geval is. Daarnaast wordt door deze methode een besparing verkregen, doordat men minder vaak heen en weer behoeft te lopen. Dit geldt voornamelijk bij de methoden met twee apparaten. Men kan nl. de handelingen bij een bepaalde koe na elkaar afwerken, voordat men met een volgende koe begint. Ook is steeds één koe per melkapparaat tegelijk onder behandeling, waardoor een goed overzicht van het werk wordt verkregen.



Afb. 32
Machinaal melken met een melkleiding. Automatisch transport van de melk naar de melkkamer

Fig. 32
A milk pipe-line system

TABEL 24. Benodigde tijd voor de voorkomende handelingen bij machinaal melken (min per koe)

Melkmachine en staltype	Transport voor voorbehandeling	Voorbehandelen	Eerste melkstralen wegmelken	Transport voor aanzetten	Vacuümslang bevestigen	Tepelhouders bevestigen	Controle op juiste stand	Transport voor afnemen of controle	Tepelhouders afnemen	Vacuümslang afnemen	Transport voor namelken	Namelken met de hand	Deksel verwisselen	Melk omstorten	Singel omleggen	Controleren [1]	Koeien verwisselen en voeren	Totaal: Met de hand namelken	Totaal: Machinaal namelken	Totaal: Niet namelken
Staand apparaat grupstal	0,12	0,30	0,10	0,14	0,18	0,12	0,06	0,10	0,13	0,06	0,15	1,—	0,15	0,25	-	0,25	-	3,11	2,21	1,96
Hangend apparaat grupstal	0,12	0,30	0,10	0,14	0,15	0,12	0,06	0,10	0,10	0,06	0,15	1,—	-	0,25	0,25	0,25	-	3,15	2,25	2,—
Melkleiding grupstal	0,12	0,30	0,10	0,14	0,10	0,12	0,06	0,10	0,13	0,06	0,15	1,—	-	-	-	0,25	-	2,63	1,73	1,48
Staand apparaat zomerstal / weide-installatie	0,10	0,30	0,10	0,12	0,18	0,12	0,06	0,08	0,13	0,06	0,10	1,—	0,15	0,25	-	0,25	-	3,—	2,15	1,90
Hangend apparaat zomerstal / weide-installatie	0,10	0,30	0,10	0,12	0,15	0,12	0,06	0,08	0,10	0,06	0,10	1,—	-	0,25	0,25	0,25	-	3,04	2,19	1,94
Melkleiding zomerstal / weide-installatie	0,10	0,30	0,10	0,12	0,10	0,12	0,06	0,08	0,13	0,06	0,10	1,—	-	-	-	0,25	-	2,52	1,67	1,42
Staand apparaat doorloopmelkstal . . .	0,05	0,30	0,10	0,05	-	0,12	0,06	0,05	0,13	-	0,05	1,—	0,15	0,25	-	0,15	0,30	2,76	2,06	1,71
Hangend apparaat doorloopmelkstal . . .	0,05	0,30	0,10	0,05	-	0,12	0,06	0,05	0,10	-	0,05	1,—	-	0,25	0,10	0,15	0,30	2,68	1,98	1,63
Melkleiding doorloopmelkstal . . .	0,05	0,30	0,10	0,05	-	0,12	0,06	0,05	0,13	-	0,05	1,—	-	-	-	0,15	0,30	2,36	1,66	1,31

[1]) Bij namelken met de machine wordt de controle-tijd (is namelktijd) tot 0,5 min verhoogd.

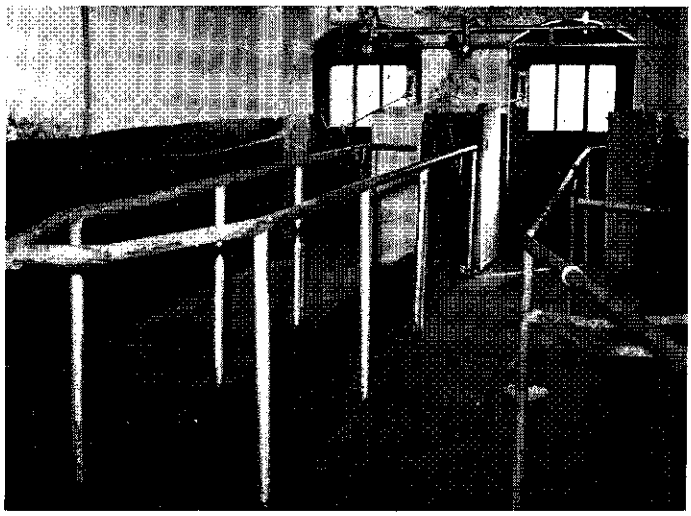
TABEL 25. Benodigde tijd tussen afnemen en aanzetten van een melkapparaat bij verschillende werkmethoden

Volgorde van handelingen	Type melkapparaat	Melkstal	Min per koe
Apparaat afnemen, deksel op reserve-emmer leggen, apparaat aanzetten	staand apparaat	grupstal	0,75
Apparaat afnemen, emmer ledigen, apparaat aanzetten	hangend apparaat	idem	0,85
Apparaat afnemen, apparaat aanzetten	melkleiding	grupstal	0,55
Apparaat afnemen, deksel op reserve-emmer leggen, apparaat aanzetten	staand apparaat	doorloopmelkstal	0,45
Apparaat afnemen, emmer ledigen, apparaat aanzetten	hangend apparaat	idem	0,55
Apparaat afnemen, apparaat aanzetten	melkleiding	doorloopmelkstal	0,30
Apparaat afnemen, namelken, voorbehandelen, emmer ledigen, apparaat aanzetten		grupstal	2,5
Apparaat afnemen, namelken, koeien wisselen, voorbehandelen, emmer ledigen, apparaat aanzetten		doorloopmelkstal	2,6
Apparaat afnemen, voorbehandelen, emmer ledigen, apparaat aanzetten		grupstal	1,5
Apparaat afnemen, koeien wisselen, voorbehandelen, emmer ledigen, apparaat aanzetten		doorloopmelkstal	1,7

TABEL 26. Prestatie van de melker in koeien per uur

Aantal melkapparaten	1		2		3		4	
Aantal standen per melkapparaat [1])	1	2	1	2	1	2	1	2
Grupstal, zomerstal, hangend of staand apparaat, namelken met de hand . .	9	13	19	–	–	–	–	–
Grupstal, zomerstal, melkleiding, namelken met de hand	9	14	19	24	–	–	–	–
Grupstal, zomerstal, machinaal namelken, hangend of staand apparaat	–	–	18	24	27	–	–	–
Grupstal, zomerstal, machinaal namelken, melkleiding	–	–	–	26	27	36	36	–
Doorloopmelkstal, hangend of staand apparaat	–	15	19	–	–	–	–	–
Doorloopmelkstal, melkleiding . . .	–	15	19	19	–	–	–	–
Doorloopmelkstal, machinaal namelken, staand of hangend apparaat . .	–	–	21	26	30	–	–	–
Doorloopmelkstal, machinaal namelken, melkleiding	–	–	21	27	30	37	37	40

[1]) Bij een vaste opstelling van de koeien dient men hieronder te verstaan het aantal koeien dat per melkapparaat tegelijk onder behandeling is.



Afb. 33
Een eenvoudige doorloopmelkstal gebouwd in de grupstal

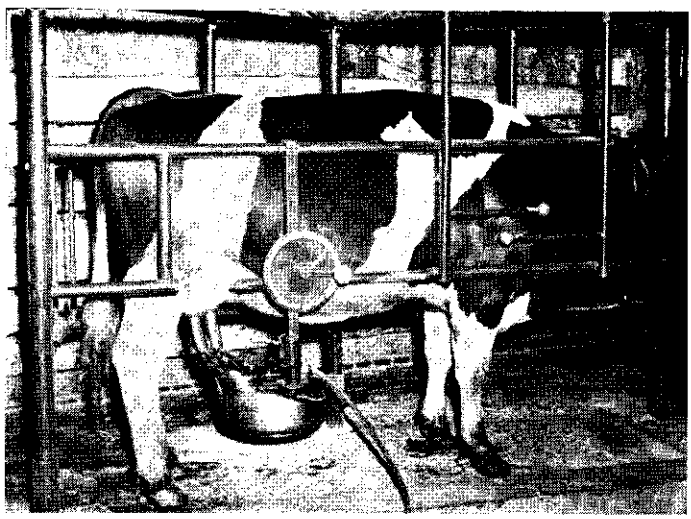
Fig. 33
A simple walk-through milking room for milking inside during the grazing season (cows are day and night in the pasture) constructed in a stanchion barn

In tabel 26 worden enige prestaties gegeven, afhankelijk van verschillende melkstallen en verschillen in melktechniek. Hierbij is de voorbereiding en het nawerk bij het melken niet inbegrepen.

In een grupstal kan bij machinaal namelken het beste met twee melkapparaten worden gewerkt. Indien tevens een melkleiding wordt toegepast, dan kunnen ook 3 melkapparaten per melker worden ingezet.

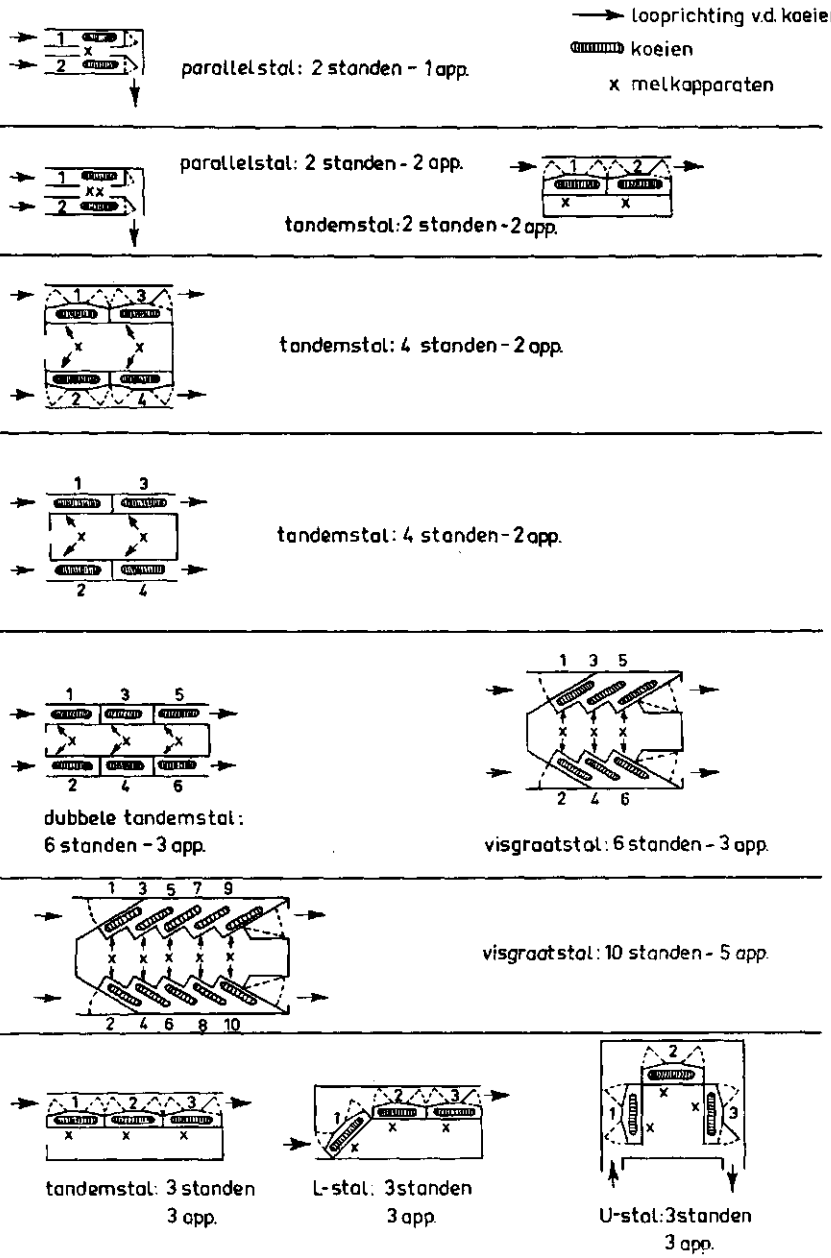
Bij het gebruik van een doorloopmelkstal dient met het ontwerp rekening te worden gehouden met het aantal melkapparaten dat de melker kan bedienen. In aanmerking komen:

- bij gebruik van 1 en 2 apparaten en namelken met de hand: de parallelstal en de tandemstal met 2 koestanden;
- bij gebruik van 3 apparaten en machinaal namelken: de U-vormige en L-vormige stal met 3 koestanden;



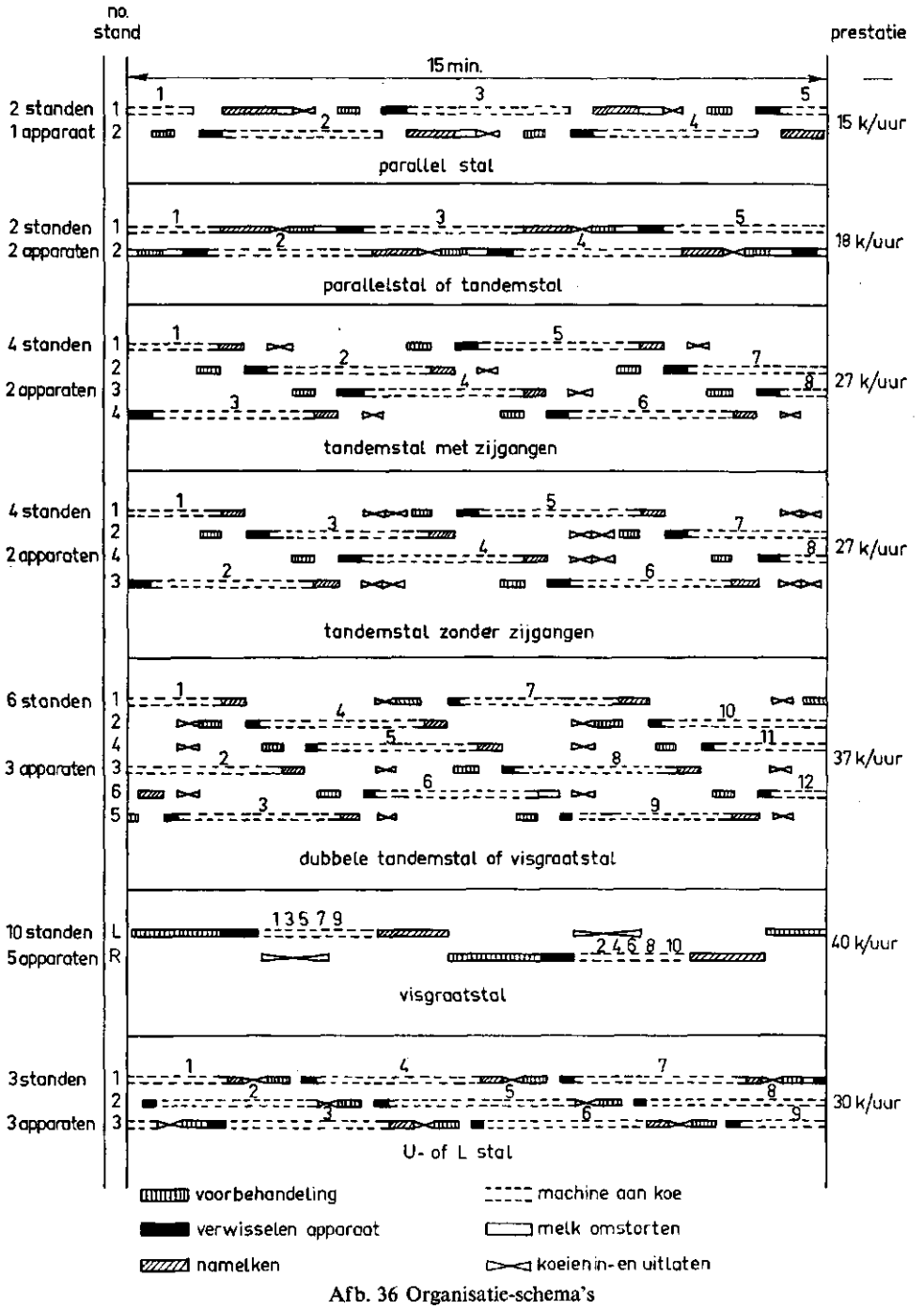
Afb. 34
Het melken in een doorloopmelkstal

Fig. 34
Milking in a walk-through milking room



Afb. 35 Verschillende typen doorloopmelkstallen

Fig. 35 Types of milking rooms



Afb. 36 Organisatie-schema's

Fig. 36 Organization schemes

- bij gebruik van 2 apparaten en machinaal namelken:
  de dubbele tandemstal met 4 koestanden;
- bij gebruik van 3 en 4 apparaten of meer en machinaal namelken (niet meer namelken):
  een visgraatstal of tandemstal met 2 × 3 respectievelijk 2 × 4 koestanden of meer.

De rentabiliteit van het type doorloopmelkstal is afhankelijk van de grootte van de rundveestapel. Naarmate meer koeien worden gehouden, des te meer apparaten kan men inzetten en des te grotere melkstal zal men kunnen bouwen. In afb. 35 zijn verschillende typen doorloopmelkstallen schematisch weergegeven.

Bij het ontwerpen van een doorloopmelkstal met 4 of 6 standen, beide als dubbele tandemstal uitgevoerd, zijn nog twee mogelijkheden.

De koeien kunnen *individueel* worden uit- en ingelaten, zodat een individuele behandeling van iedere koe nodig is. Een zijgang is voor het in- en uitlaten van de koeien noodzakelijk. Daarnaast komt het *groepsgewijze* in- en uitlaten van 2 of 3 koeien voor. Alleen het inlaten gebeurt in groepen, hetgeen de tijd voor verwisselen kan bekorten. Daarna is weer een individuele behandeling per koe mogelijk (zie organisatieschema's, afb. 36). Naarmate de doorloopmelkstallen groter worden, zal de tijd voor het verwisselen van de koeien langer duren. Dit kan een groot nadeel zijn voor het toepassen van een goede melktechniek. Wij geven bij grote melkstallen dan ook de voorkeur aan het groepsgewijze inlaten van de koeien. Er is nl. een tendens dat de wisseltijd in dat geval per koe afneemt. In het hierbij vermelde organisatieschema voor een visgraatstal met 5 melkapparaten dienen de koeien ook groepsgewijze voorbehandeld te worden. Door te zorgen, dat per groep koeien niet eerder wordt voorbehandeld dan bij de laatste koe van de voorgaande groep het melkapparaat is afgenomen, kan toch een goede melktechniek worden toegepast.

Een visgraatstal heeft het voordeel, dat de koeien dichter op elkaar staan. Er zijn hier tevens mogelijkheden het verstrekken van krachtvoer te mechaniseren.

De doorloopmelkstal kan bij groepsgewijze inlaten ook eenvoudiger worden gebouwd. Het nadeel is echter, dat bij ongelijke koeien de snelmelkende koeien moeten wachten op de langzaam melkende koeien. Hierdoor kan de prestatie enigszins dalen.

Voor- en nawerk bij het melken

Bij het melken in de stal is voor en na het melken nog enig werk noodzakelijk, nl. het gereedmaken en reinigen en opbergen van het melkgereedschap. De benodigde tijd hiervoor is afhankelijk van de zorg waarmede dit werk wordt uitgevoerd. Wij geven in tabel 27 de norm voor het gereedzetten en opruimen van melkgereedschap.

Tabel 27. Benodigde tijd voor het voor- en nawerk bij machinaal melken

Klaarzetten 4 bussen, teems, emmers	2,–	min/keer
Gereedmaken van tepelhouders	3,–	min/stel
Gereedmaken van een melkleiding (bussen koppelen)	1,–	min/bus
Gereedmaken van een melkleiding (goot en vlotters)	2,5	min/goot
Reiniging van melkapparaat (tepelhouders en emmer)	4,–	min/apparaat
Reiniging van melkleiding	2,–	min/leiding
Reiniging van de melkkranen op de leiding	0,25	min/kraan
Reiniging van koppelleidingen en deksels	1,–	min/bus
Reiniging van goot en vlotters	4,–	min/goot
Emmers en teems schoonmaken	2,5	min/keer

Bij gebruik van een melkleiding met melksluis kunnen de melkapparaten aan de reinigingsautomaat worden gekoppeld, zodat hier arbeid wordt bespaard.

Bij gebruik van meer melkapparaten zal het voor- en nawerk worden verhoogd.

De berekening van de bruto-melktijd kan nu als volgt worden opgezet:

bijv. 20 koeien, methode: 1 persoon met 2 apparaten met melkleiding (5 bussen), melken in een grupstal.

Gereedmaken apparaten	2 × 3,– =	6	min
Gereedmaken melkleiding en bussen	5 × 1,– =	5	„
Melken	20 × 3,1 =	62	„
Reinigen van de melkleiding	=	2	„
Reinigen koppelingen en deksels	5 × 1 =	5	„
Reinigen melkkranen op leiding	10 × 0,25 =	2,5	„
Reinigen melkapparaten	2 × 4 =	8,–	„
Totaal		90,5	min

Bruto kunnen dus in dit voorbeeld 13,3 koeien per uur worden gemolken (netto 19 koeien per uur).

Wekelijks dient de gehele apparatuur een grondige reinigingsbeurt te hebben. Hiervoor is 0,5–1 uur nodig. Een melkleiding zal meer tijd vragen voor het schoonmaken dan emmers. Er zijn nl. veel meer onderdelen, die geborsteld en gespoeld moeten worden.

HOOFDSTUK VI

GEREEDSCHAP

Bij de verschillende werkzaamheden in de stal wordt gereedschap gebruikt. Het is van groot belang voor een doelmatige uitvoering van het werk, dat het gereedschap niet alléén van goede kwaliteit is, maar ook het meest geëigend voor het betreffende karwei.

Naast de bijzondere eisen, die aan elk stuk worden gesteld, zijn er ook algemene technische kenmerken, waaraan goed gereedschap is te herkennen[1]).

De steel is meestal van hout en dient machinaal vervaardigd te zijn, zodat hij glad is en prettig in de hand ligt. Bovendien moet hij licht zijn.

Het werkende deel dient voldoende stevig aan de steel te zijn bevestigd. Een open of gesloten bus, welke met het gereedschap één geheel vormt, of aangesmede veren zijn voldoende stevig.

Een handvat aan de steel dient om meer houvast te hebben en de bewegingen te kunnen sturen. Een T-handvat wordt toegepast waar een draaiende beweging moet worden gemaakt, bijv. bij het laden van de mest. Een D-handvat wordt gebruikt bij gereedschap, waarmede rechtlijnige bewegingen worden gemaakt, bijv. bij het laden van bieten. Een handvat dient voldoende ruimte te bieden aan de hand. Zo is een lengte van tenminste 10 cm voor een handgreep noodzakelijk.

In tabel 28 wordt een overzicht gegeven van werkzaamheden in de stal en het daarvoor meest geschikte gereedschap. Tevens zijn hiervan enige maten gegeven.

[1]) Voor een uitvoerige beschrijving wordt verwezen naar: Hoogendoorn, N. Gereedschap voor het landbouwbedrijf. Publikatie no. 51 – I.L.R.

TABEL 28. Enige gegevens en maten van handgereedschap

Produkt en bewerking	Gereedschap		Lengte steel in cm	Lengte in cm	Breedte in cm	
Hooi losmaken	hooivork	2-tandig	150	30	15	
Hooi verdelen	hooivork	2-tandig	120	30	15	
Nat kuilvoer afsteken	splitspade	met voetstep	60	30	10	D-handvat
Nat kuilvoer laden	mestvork, scheppend	4-tandig	80	33	23	T-handvat
Nat kuilvoer verdelen	mestvork, scheppend	4-tandig	80	33	23	T-handvat
Voordroogkuilvoer laden	hooivork	3-tandig	120	30	24	
Voordroogkuilvoer verdelen	hooivork	3-tandig	120	30	24	
Ongesneden bieten laden	bietenschepvork	6-tandig m. knoppen	80	38	40	
Gesneden bieten verdelen	ballastschop	aluminium	75	43	32	D-handvat
Meel en brokjes verdelen	maatschep	plastic				handvat bovenzijde
Natte pulp en aardappelvezel laden en verdelen	mestvork	5- of 6-tandig	80	38	32	T-handvat
Bostel laden en verdelen	ballastschop	aluminium	75	43	32	D-handvat
Verse stoppelknollen laden en verdelen	loofvork	3- of 4-tandig met knoppen	80	38	24	T-handvat
Vers bietenblad laden en verdelen	loofvork	3- of 4-tandig met knoppen				
Vers gras laden en verdelen	grasvork	3-tandig	120	30	24	
Reiniging voergang	rijshouten bezem		120			
Reiniging voergoot	rijshouten bezem		120	70		breedte aan de voergoot aangepast
Reiniging mestgang	rijshouten bezem		120	70		
Opstrooien en reinigen van de standen	slechtvork	3-tandig	130	25		blad met ijzeren strippen versterkt
Uitmesten van de grup	stalschop	aluminium	130	39	37	
Reiniging uitloop	(sneeuw)schuif	plaatijzer	150		50	
Reiniging melklokaal	wisser, spuit op waterleiding		150		50	
Reiniging doorloopmelkstal	wisser, spuit op waterleiding		150		50	

HOOFDSTUK VII

DE STALINRICHTING

Een stal heeft verschillende functies. Eén hiervan is, dat de veeverzorger er doelmatig in kan werken. De stalinrichting heeft, arbeidstechnisch gezien, invloed op:
- de wijze van aanvoer en verdeling van verschillende produkten;
- de wijze van melken en de afvoer van de melk;
- de wijze van bewaring en de afvoer van stalmest en gier;
- de hoeveelheid werk en de werkwijze bij de reiniging van dieren en vloeren.

Als staltypen kunnen worden onderscheiden: de grupstal en de loopstal.

grupstal: de koeien staan vastgebonden op een stand. Ze nemen zeer weinig ruimte in. Alle produkten dienen te worden aan- en afgevoerd.

De grupstal kennen we in Nederland zowel in een afzonderlijk gebouw als ingebouwd in het grote bedrijfsgebouw. Bij het laatste type is de hooitas dan meestal centraal opgesteld, terwijl het stalgedeelte er aan één of meer zijden tegenaan is gebouwd (bijv. het staltype in Friesland en Noord-Holland). Soms ook is het hooi op de zolder boven de stal opgeslagen (o.a. het hildetype in het Oosten en de Brabantse boerderij).

Bij de grupstal zelf onderscheiden we de volgende typen:
- voergang langs de voergoot, mestgang achter de koeien (de zgn. hollandse stal);
- voergang en mestgang gecombineerd achter de koeien (de zgn. friese stal).

Bij de friese stal staan de dieren met de kop naar de muur. De voedermiddelen worden vanaf de gecombineerde mestgang/voergang of over de zolder boven de koeien aangevoerd.

loopstal: de koeien kunnen vrij rondlopen in een omheinde ruimte.

Zij worden op een bepaalde plaats gemolken. Het verstrekken van voer kan op verschillende plaatsen gebeuren, waardoor dit meestal bij de plaats van opslag kan worden verstrekt. Wij onderscheiden een open en gesloten loopstal. Bij een open loopstal kunnen de dieren ook buiten rondlopen en er is een vrije uitwisseling van lucht binnen en buiten.

Onderstaand zullen we voor verschillende werkzaamheden nagaan, welke arbeidstechnische eisen aan de stalbouw moeten worden gesteld. Uiteraard zal vooral in de bestaande gebouwen dikwijls een compromis moeten worden gevonden. Bij nieuwbouw ligt het wat gemakkelijker, al spreekt daar de kostenfactor dikwijls een beperkende rol. Desalniettemin is het toch goed de diverse aspecten onder ogen te zien.

AANVOER VAN VOEDERPRODUKTEN

Hooi

Voor kleine stallen, met 10 tot 20 stuks vee is arbeidstechnisch gezien de gunstigste inrichting een centrale tas of op een zolder. Hierbij dient het hooi door 1 of 2 stortluiken op de voergang te kunnen worden gestort. Het schuiven van hooi over de gang wordt dan tot een minimum beperkt. In de friese grupstal wordt het hooi over de zolder verdeeld en door de luiken gestort (vóór de koeien).

Bij grotere stallen kan het beste van een wagen voor het transport van hooi gebruik worden gemaakt. Is het hooi op deze wagen gestort, dan doet het er minder toe of de tas 10 of 15 meter van de stal staat opgesteld. De hooiwagen heeft een breedte van 1,10–1,40 m, zodat hiermede bij de breedte van de voergangen en de deuren

rekening moet worden gehouden. Voorts moet de vloer vlak zijn en mogen er geen drempels voorkomen.

Kuilvoer

Het kuilvoer is meestal buiten het bedrijfsgebouw opgeslagen. Voor het friese staltype dient de mogelijkheid te worden overwogen een „centrale" silo te bouwen binnen het gebouw. Met behulp van een transporteur en een voerkar op de zolder zal het kuilvoer dan op doelmatige wijze kunnen worden toegediend. Kuilvoer zal meestal zowel voor kleine als voor grote stallen over enige afstand moeten worden aangevoerd. Voor kleine stallen is het transport met een kleine voerkar of kruiwagen het doelmatigst. Voor grote stallen kan het beste een voerwagen, waarop grotere hoeveelheden kunnen worden geladen, worden gebruikt. Een vlak en verhard erf is gewenst. Is het kuilvoer éénmaal op een kruiwagen of wagen geladen waarmee het in de stal kan worden gebracht, dan is het van minder belang of de silo's 10 of 15 meter van de bedrijfsgebouwen liggen. De kortste afstand is uiteraard de voordeligste, doch van meer betekenis is, dat bijv. het rijpad goed begaanbaar is en dat de silo rondom bereikbaar is, zodat deze doelmatig kan worden gevuld en geledigd.

In een open loopstal is het mogelijk de silo's bij de loopruimte te plaatsen, zodat meteen naast de opslag kan worden gevoederd. Een transportmiddel is dan niet nodig. Voor kleine loopstallen is deze inrichting doelmatig. Voor grote loopstallen is het gebruik van sleufsilo's beter passend, daar het vee hier het voer zelf uit de opslag kan halen (zelf- of voorraadvoedering). Als tussenvorm kan de verrijdbare „voergoot" worden toegepast. Hierbij wordt de „voergoot" gevuld en naar de dieren gereden. De koeien kunnen het voer zelf uit de „voergoot" nemen.

Krachtvoer

Het verstrekken van krachtvoer in de vorm van meel of koek dient individueel te geschieden. In een grupstal is het gewenst en doelmatig daarvoor voederschotten in de voergoot te plaatsen. Deze voederschotten dienen bij de reiniging uit de voergoot te kunnen worden verwijderd. Een doelmatige inrichting is dusdanig, dat 4 of 5 schotten tegelijk omhoog kunnen worden getild of gedraaid.

In vele gevallen is het doelmatig een verrijdbare voorraadbak voor het krachtvoer te maken. Hiermede kan dan langs de dieren worden gereden.



Afb. 37
Aanpassing van de transportmiddelen aan een te smalle voergang

Fig. 37
A transport cart should be adopted to the size of the passages



Afb. 38
Het bakje met vulmechanisme voor het individueel verstrekken van meel tijdens het melken

Fig. 38
Feed cup with filling mechanism for individual rationing during milking

In een loopstal kan het krachtvoer het beste in de doorloopmelkstal tijdens het melken worden verstrekt. Hiervoor is gelegenheid bij het verwisselen van de koeien. De koeien komen daardoor ook vlotter in de melkstal. Men kan rekenen dat de koeien gemiddeld 6–8 minuten in de doorloopmelkstal aanwezig zijn. In deze tijd kunnen de koeien 3–4 kg meel opnemen.

Andere produkten

Het is doelmatig om een ruimte te hebben voor de opslag en verwerking van bieten. Bij grote stallen dient deze ruimte ook voor grotere voerwagens toegankelijk te zijn, terwijl ook de wagen die van het land komt er moet kunnen worden gelost.

Verse produkten als stoppelknollen en gras worden meestal met een normale landbouwwagen gehaald. Indien deze wagen niet in de stal kan worden gereden, is een tijdelijke opslag nodig. Hiervoor is een ruimte nodig waar met een landbouwwagen in en uit kan worden gereden. Erg gunstig is een brede voergang, waarop achteruit een zelflossende wagen kan worden gereden, die het produkt ter plaatse lost. In vele hildestallen bestaat deze brede voergang echter reeds, zodat hiervan gebruik kan worden gemaakt.

Waterleiding

Het is doelmatig om één automatisch drinkbakje te hebben per 1 of 2 koeien en aftappunten in het melklokaal (voor reiniging melkgereedschap) en bij opslag van het voer voor de kalveren (voor aanmaken van het meel). In het melklokaal dient tevens over warm water beschikt te kunnen worden (warmwaterreservoir).

Melken en melktransport

Voor de bewaring en koeling van de melk en voor het opbergen van het melkgereedschap is een melklokaal gewenst. Dit dient zo gunstig mogelijk ten opzichte van de stal te worden gebouwd, omdat vrij veel heen en weer moet worden gelopen.

Bij gebruik van een transportwagentje waar de bussen op kunnen worden gezet en

waarmede over de mestgang kan worden gereden, of bij gebruik van een melkleiding, is bij de inrichting van de stal iets meer vrijheid voor de plaatsing van de melkkamer aanwezig.

Voor het doelmatig melken in de stal is het gewenst dat de koeien op één rij staan. Bij een dubbele opstelling van de koeien, dient in een circuit te kunnen worden gewerkt. Dat wil zeggen, dat bij de laatste te melken koe in de eerste rij een dwarsgang is gemaakt om bij de eerste koe van de tweede rij te kunnen komen. Hierover dient ook het bussenwagentje te kunnen worden gereden. In een loopstal wordt gewoonlijk gemolken in een doorloopmelkstal. De vorm en de grootte van de doorloopmelkstal is afhankelijk van de toe te passen melktechniek, de grootte van de melkveestapel en de hoeveelheid krachtvoer die in de stal moet worden gevoerd. Naast de doorloopmelkstal dient een melklokaal aanwezig te zijn. In een doorloopmelkstal kan met een korte melkleiding de melk direct in de bussen worden gemolken.

Afvoer van stalmest en gier

In een grupstal is het normaal, dat de gier en de stalmest in een grup wordt opgevangen. De gier kan zonder meer in een gierkelder lopen, waaruit deze van tijd tot tijd wordt opgepompt en verder verwerkt.

De stalmest wordt óf in een kelder geschoven (gemengde bewaring) óf op een mestvaalt gebracht (gescheiden bewaring).

Bij een gescheiden bewaring is het doelmatig de mestvaalt in het verlengde van de stal en op een korte afstand daarvan te projecteren. De vaalt dient verhard te zijn en onder helling te liggen. Zowel het uitmesten met behulp van een kruiwagen als het uittrekken van de mest met behulp van een mestplank of mestbak behoeft dan weinig tijd te vragen.

Het is van belang, dat er bij nieuwbouw rekening mee wordt gehouden, dat later op eenvoudige wijze een mechanische uitmestinstallatie kan worden aangebracht.

De vaalt moet rondom bereikbaar zijn, waarbij een verharding van het terrein noodzakelijk is met het oog op mechanisch laden van de mest.

In een loopstal dient, om stro te kunnen besparen, een groot deel van de mest op een verharde uitloop te vallen. Hier kan de mest in handkracht of mechanisch vanaf worden geschoven. Het is doelmatig slechts één verharde ruimte te hebben, die kan dienen als verzamelruimte voor het melken, als voederruimte en als uitloop. Het reinigen kan dan op de eenvoudigste wijze geschieden, terwijl het gebruik van stro zo gering mogelijk is.

De ligruimte dient, om het stroverbruik tegen te gaan, buiten de looplijnen van de voederplaats naar de melkstal en omgekeerd te liggen.

Reiniging van stal en dieren

Teneinde de verontreiniging van vloeren en dieren zoveel mogelijk te voorkomen, dient aandacht te worden geschonken aan de volgende punten:

De voergoot

In verband met het morsen tijdens het voeren is een voergoot met lage rand gewenst. Het gemorste voer kan dan gemakkelijk in de voergoot worden geveegd.

Om het morsen door de koeien tegen te gaan, is het noodzakelijk de goot vrij breed te maken. Bij een breedte van 0,6 m gooien de koeien het voer nog over de rand heen.

Een verbetering kan worden verkregen door op de voergootrand een schuin op-

lopend en demonteerbaar schot te plaatsen. Dit kan samengaan met het aanbrengen van tussenschotten in de voergoot om de mogelijkheid voor individuele voedering te verkrijgen.

Het aanbrengen van glad materiaal in de voergoot (bijv. tegels) kan de doelmatigheid van de reiniging bevorderen.

De stand

In Nederland wordt over het algemeen een korte standlengte toegepast. Deze korte standlengte kan samen met het gebruik van de verstelbare hangkettingen de verontreiniging van de stand tot een minimum beperken. Hierdoor kan indirect veel arbeid worden bespaard bij de huidverzorging van het vee, terwijl het aantal keren reinigen van de stand beperkt kan blijven.

De gangen

De voer- en mestgang dienen op verschillende plaatsen door dwarsgangen met elkaar te zijn verbonden. Hierdoor kan het werken in circuit worden uitgevoerd. Dat wil zeggen dat een bepaalde werkzaamheid niet behoeft te worden onderbroken door een onproduktief teruglopen naar de volgende rij koeien. Men dient dwars over te kunnen steken en op de teruggang hetzelfde werk bij de tweede rij koeien te kunnen verrichten.

De dwarsgangen zijn niet alleen gewenst bij het melken, maar ook bij de reiniging van de standen en de mestgangen en bij het verversen van stro op de stand.

Deuren

De toegangswegen tot de stal zijn over het algemeen afgesloten door deuren. Deuren dienen in een grupstal te zijn aangebracht in:
- het verlengde van de mestgang aan de kant van de vaalt;
- de toegang naar de voederberging;
- het einde van de voergang aan de kant van de silo's en de hooitas;
- het begin en het einde van de voergang;
- de toegang naar het woongedeelte.

De deuren, die aan het begin en het einde van de voergang nodig zijn, dienen de breedte van de voergang te hebben om deze volledig te kunnen benutten (bijv. bij het lossen vanaf een landbouwwagen).

Voor het melken op stal in de zomer is een brede toegangsdeur voor de koeien gewenst. Dit kan een brede deur naar de mestgang zijn of een deur, die vóór de standen is geplaatst.

De deuren, die de verschillende lokaliteiten van de stal scheiden, dienen een zodanige breedte te hebben dat met het transportmateriaal, waarmede men de produkten vervoert (voer en melk) tot in het betreffende lokaal kan worden gereden. Het verdient overweging om dubbelscharnierende deuren aan te brengen, indien bijv. veel met voerkarren langs moet worden gereden.

In een loopstal komen over het algemeen minder deuren voor dan in een grupstal. Dit bevordert het doelmatig werken in een loopstal. Wel dient zorg te worden gedragen, dat grote hekken in de omheining van de loopruimte worden aangebracht. Hier zal men met trekkers, paarden en landbouwwagens door moeten kunnen rijden.

Drempels dienen vermeden te worden. Deuren moeten gemakkelijk kunnen worden geopend en open willen blijven staan. Een stootrichel voor het open duwen met een kruiwagen kan soms gemakkelijk zijn.

DE GROOTTE VAN DE VEESTAPEL

De grootte van de veestapel heeft invloed op de benodigde tijd per koe. Bij een kleine veestapel zullen bepaalde aan- en aflooptijden van meer invloed zijn dan bij een groter aantal koeien. In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de invloed van de grootte van de veestapel. De stal met 25 stuks grootvee is hierbij op 100 gesteld.

TABEL 29. De invloed van de veestapel op de arbeidstijd (arbeid voor 25 koeien = 100)

Stuks grootvee (melkvee)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Relatieve arbeidsbehoefte per stuks grootvee	150	118	108	102	100	99	98	97	95	94

De invloed boven een aantal van 25 koeien is gering, terwijl bij een bezetting beneden 20 stuks de invloed groot is. Dit wordt bevestigd door een arbeidsonderzoek in Zweden[1]).

[1]) Gustafsson – Arbetsstudier in kostallar. 1959. Statens forskningsanstalt för Lantmann abyggnader, Lund, Zweden.

HOOFDSTUK VIII

VERSCHILLENDE VOEDERSYSTEMEN

Bij het verstrekken van voedermiddelen kan uit een oogpunt van de voedering gezien, meer of minder juist worden gevoerd. Onder geheel juist voeren wordt dan verstaan, dat de voedingsstoffen, die elk dier nodig heeft voor eigen stofwisseling, gewichtstoename en melkproduktie, apart worden afgewogen en individueel worden verstrekt. Wij vinden allerlei gradaties tussen dit voedersysteem en het andere uiterste: het onbeperkt beschikbaar stellen van ruwvoer. Deze kunnen wij als volgt onderscheiden:

a. portie ruwvoer afwegen en individueel verstrekken (voederschotten in de voergoot);
b. geschatte porties individueel verstrekken (met voederschotten in de voergoot);
c. geschatte hoeveelheid voor de koppel gelijkmatig in voergoot verdelen (normale groepsvoedering);
d. geschatte hoeveelheid voor de koppel in een voorraad voor één of meer dagen verstrekken (voorraadvoedering);
e. porties niet meer verstrekken, maar dieren zelf het voer uit de opslag laten halen, waar de benodigde hoeveelheid voor de koppel voor één of meer dagen ter beschikking wordt gesteld (beperkte zelfvoedering);
f. onbeperkte zelfvoedering, waarbij de dieren naar behoefte het voer uit de opslag nemen, welke onbeperkt ter beschikking staat.

In de volgorde van a naar f neemt de zekerheid af, dat het dier de voedingsstoffen krijgt, die hij volgens berekening nodig zou hebben. Dit kan dus inhouden dat het voederrendement van a naar f minder wordt en de luxe consumptie toeneemt. Daar staat tegenover, dat de benodigde arbeid voor het verstrekken van voer geringer wordt. Op dit laatste punt zullen we nader ingaan en ons afvragen in welke mate een arbeidsbesparing te bereiken is.

INDIVIDUELE VOEDERING

Onder dit systeem verstaan wij een zodanige wijze van verstrekken van het voer aan een bepaald dier dat dit ook niet anders dan door dit dier zelf kan worden opgenomen. Men bereikt dit door de dieren tijdens het voeren vast te zetten (bij een vaste opstelling van de koeien is dit al het geval) en schotten in de voergoot te plaatsen, zodat wederzijdse beroving niet mogelijk is.

Ten opzichte van de meest voorkomende (of normale) methode van voeren, waarbij de porties schattenderwijs gelijkmatig in de voergoot worden verdeeld, brengt deze individuele voedering de volgende extra arbeid met zich mede:

- de reiniging van de voergoot wordt bemoeilijkt, doordat de goot niet doorloopt, of de alternatieve mogelijkheid: de schotten dienen te worden opgetild indien de voergoot wordt gereinigd;
- het apart verstrekken van de porties gaat minder gemakkelijk dan het gelijkmatig in de voergoot verdelen van het produkt vanuit een hoop of wagen.

Daar staat als een arbeidsbesparing tegenover:

- het individueel verstrekken van krachtvoer vraagt minder tijd, terwijl na-controle niet nodig is;
- het naverdelen van de verschillende produkten komt te vervallen;
- men kan grotere porties tegelijk geven.



Afb. 39
Bij grote hoeveelheden voer is het doelmatig op de lage voergootrand een schot aan te brengen. Naverdelen is dan niet meer noodzakelijk

Fig. 39
With large quantities of feed the low edge of the manger should be fitted with an extension board. In that case re-distribution is eliminated

Bij de individuele voedering kan men de porties afwegen, maar ook schatten. We zullen beide mogelijkheden in het kort behandelen.

Het afwegen van de porties ruwvoer

Het komt maar zeer incidenteel voor, dat men het voer portie voor portie gaat afwegen. Men zal deze methode alleen bij nauwkeurige voederproeven toepassen. De meest efficiënte wijze van wegen is, het voer vanuit de voorraad bijv. met de vork op te nemen en meteen op een snelweger te plaatsen, aan te vullen tot het juiste gewicht en daarna het voer in de voergoot te werpen. De voorraad en de snelweger dienen dan te kunnen worden verplaatst, zodat er geen extra transport bijkomt. Voor het per portie afwegen kan men 0,25 tot 0,5 minuut rekenen. De man dient daarbij al een goede routine in het schatten te hebben.

Het schatten van de porties

Ten opzichte van bovengenoemde methode kan men de handeling voor het wegen uitschakelen. De invloed van de voederschotten blijft echter dezelfde. Van tijd tot tijd dient men de schattingen door wegingen te controleren.

De reiniging van de voergoot

Dit werk speelt bij individuele voedering een grotere rol door de aanwezigheid van voederschotten. Het vraagt ongeveer 0,15 min per koe per keer. Het reinigen van een aaneengesloten voergoot kost 0,08 min per koe per keer, zodat de benodigde tijd hiervoor bijna wordt verdubbeld. Daar komt nog bij, dat het effect van het schoonmaken veel geringer is, omdat in de hoeken het vuil blijft liggen.

Men past in deze stallen dan ook meer het systeem toe, dat de voederschotten worden opgetild of omhooggedraaid. Het vegen als zodanig kost dan niet meer tijd, het omhoogbrengen en laten zakken van de schotten zijn evenwel extra handelingen.

Er worden verschillende systemen toegepast:

1. de schotten worden stuk voor stuk omgeklapt naar voren, zodat zij op de voergang komen te rusten.
2. de schotten zijn door dwarsplanken aan elkaar verbonden, 4 à 5 schotten bij elkaar; deze worden door de verzorger opgetild en aan een haak boven bevestigd.
3. de schotten zijn als bij 2 aan elkaar bevestigd. Met een kabel, gekoppeld aan een handlier worden de schotten van een hele rij koeien op- en neergedraaid.
4. de schotten zijn als bij 2 en 3 aan elkaar bevestigd (4 à 5 bij elkaar). Zij worden

TABEL 30. Benodigde tijd per koe voor het optillen en neerlaten van voederschotten bij verschillende systemen

Methode	Min/keer	Min/koe/keer	Vastzetten van schotten min/koe
1. Schotten één voor één omklappen op voergang	0,05	0,05	–
2. Schotten optillen en vasthaken	0,38	0,08	0,07
3. Schotten met handlier en kabel bedienen (10–20 schotten in één keer)	1,10	0,10	–
4. Schotten optillen, contragewicht aanwezig	0,38	0,07	–

opgetild en een contragewicht zorgt ervoor, dat de schotten omhoog blijven staan. In tabel 30 zijn deze constructies wat arbeidstijd betreft, met elkaar vergeleken.

Hieruit lezen we, dat het systeem met een handlier, waarbij alle schotten tegelijk worden omhoog gedraaid, in verhouding tot de andere systemen nog vrij veel tijd vraagt. Ogenschijnlijk is dit systeem handig, omdat er weinig behoeft te worden gelopen. Het opdraaien van de kabel neemt echter te veel tijd, waardoor deze constructie nadelig uitvalt.

Het optillen en vasthaken van schotten aan een haak aan de zoldering gaat op zichzelf vlot. Een vergrendeling van de schotten in neergelaten toestand vraagt extra tijd. Men dient bij de constructie van de schotten deze vergrendeling te vermijden. Het optillen van schotten, die door middel van een kabel een contragewicht hebben, vraagt ongeveer dezelfde tijd als het systeem 2. Het werkt echter lichter en aangenamer, doordat een gedeelte van het gewicht door het tegengewicht wordt opgeheven. Systeem 1, waarbij elk schot apart wordt omgeklapt werkt zeer vlot. Daar staat tegenover, dat de reiniging van de voergoot weer minder vlot gaat, omdat de schotten op de voergang enigszins in de weg liggen.

Het verstrekken van voer

Dit gaat ogenschijnlijk bij individuele voedering minder gemakkelijk, maar het is nog niet duidelijk of dit voor alle voedermiddelen opgaat. Voor het produkt hooi lijkt



Afb. 40
Tijdens het voeren van hooi zijn de schotten neergeklapt

Fig. 40
When distributing hay the extension boards are folded back

dit argument alleszins aanvaardbaar. Men heeft het hooi enigszins samenhangend aan een hoop op de voergang liggen. Het is gemakkelijker dit hooi deze samenhang te laten behouden bij het verdelen in de gemeenschappelijke voergoot, dan om plukken hooi los te trekken en deze tussen de schotten in de voergoot te werpen. Bij tijdmetingen zijn echter geen verschillen geconstateerd.

Voor andere produkten is het niet erg waarschijnlijk dat het voeren op zich meer tijd zou gaan vragen. De porties worden immers ook bij een gemeenschappelijke voergoot individueel verstrekt.

Een tussenvorm tussen individuele voedering en voorraadvoedering is een combinatie van deze beide systemen. Men kan nl. een vereenvoudiging in het voederrantsoen toepassen door elk produkt één keer per dag te verstrekken en weinig produkten te voeren. In deze methode van voeren zit een besparing aan arbeid, omdat:

- minder voorbereidingen behoeven te worden getroffen om elk produkt in de stal te brengen;
- het verdelen van het produkt in de voergoot minder tijd vraagt, doordat de tijd voor het verdelen niet evenredig toeneemt met de hoeveelheid voer;
- het transport met grote hoeveelheden in één werkgang mogelijk is.

Wel is het noodzakelijk, dat aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er dienen grote voederschotten voor individuele voedering te zijn aangebracht. Pas dan is er zekerheid dat het dier de grotere porties voer, die het voorgezet krijgt, inderdaad kan opnemen en niet wordt beroofd. De tijd voor controle op de opname wordt dan tevens tot het minimum beperkt;
- de produkten dienen smakelijk en van goede kwaliteit te zijn. Bij de moderne methoden van hooi- en kuilwinning is het goed mogelijk smakelijk voer van goede kwaliteit te winnen. Bij goed opneembaar voer wordt de kans kleiner, dat er fouten in de samenstelling van het rantsoen worden gemaakt en dat de dieren het voedsel weigeren;

TABEL 31. Vergelijking tussen samengesteld en vereenvoudigd rantsoen. Dagrantsoen: 8 kg hooi, 20 kg kuilvoer, 10 kg bieten, 2 kg meel

Vereenvoudigde rantsoenering				Samengestelde rantsoenering			
	Min per koe per keer				Min per koe per keer		
Koeien per stal	10	20	30	Koeien per stal	10	20	30
's Morgens:				's Morgens			
20 kg kuil	0,80	0,78	0,78	4 kg hooi	0,59	0,51	0,48
				5 kg bieten	0,44	0,33	0,30
				1 kg meel	0,15	0,15	0,15
				20 kg kuil	0,65	0,58	0,53
's Avonds:				's Avonds			
10 kg bieten	0,42	0,40	0,37	5 kg bieten	0,20	0,19	0,16
2 kg meel	0,15	0,15	0,15	1 kg meel	0,15	0,15	0,15
8 kg hooi	0,64	0,56	0,53	4 kg hooi	0,25	0,25	0,25
				10 kg kuil	0,20	0,20	0,20
Totaal voeren	2,01	1,89	1,78	Totaal voeren	2,63	2,36	2,22
Voor organisatieverliezen en periodieke verzorging 10%	0,20	0,19	0,18	Voor organisatieverliezen en persoonlijke verzorging 10%	0,26	0,24	0,22
Totaal	2,21	2,08	1,96	Totaal	2,89	2,60	2,44

- de voergoot dient de juiste afmetingen en vorm te hebben. Zie hiervoor blz. 26 e.v.
- droog meel dient óf apart óf in combinatie met een sappig voer (kuilvoer, gesneden bieten) te worden verstrekt. Er is dan de kleinste kans, dat er meel wordt vermorst;
- het produkt, waar de dieren het langst over doen, moet bij twee keer daags voeren steeds het laatste worden verstrekt. In de regel zal dit het kuilvoer en het hooi zijn. De produkten dienen nl. wel na elkaar te worden gegeven, om te voorkomen, dat de koeien in het voer gaan wroeten en een gedeelte over de voergootrand werpen. In de arbeidsorganisatie past het het beste, dat de koeien het voer vlugger kunnen eten dan de veeverzorger het volgende produkt kan bijhalen. Voor het laatste te verstrekken produkt in het ochtend- of avondrantsoen is dit niet nodig.

Een voorbeeld van de te bereiken arbeidsbesparing bij de vereenvoudiging in het rantsoen is te vinden in tabel 31.

Bij deze vergelijking is uitgegaan van een doelmatige opslag en arbeidsmethoden. Het hooi bevindt zich op de zolder of in een centrale tas en wordt door de luiken naar beneden geworpen; het kuilvoer wordt op één of twee voerkarren geladen; de bieten worden gesneden en in een voerkar opgevangen; het meel is in een verrijdbare meelkist opgeslagen.

Het voer wordt in beide gevallen één keer per dag klaargezet. Zou het klaarzetten bij het samengesteld rantsoen ook twee keer daags geschieden, dan worden de tijdverschillen nog groter.

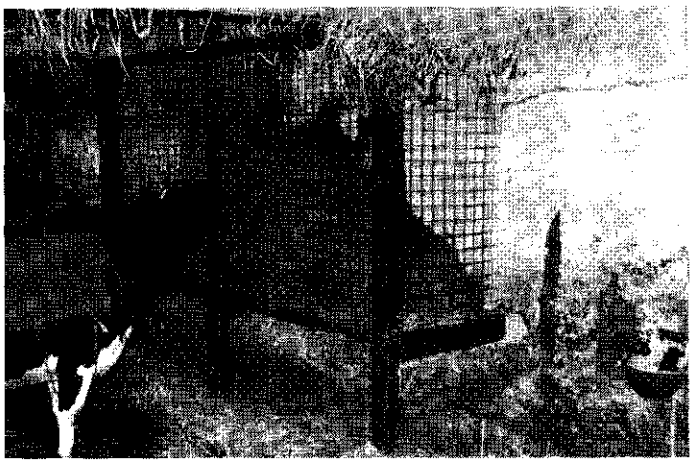
Bij beide voedersystemen worden de porties voor elke koe vastgesteld, hoofdzakelijk door schatten. Het schatten dient echter van tijd tot tijd door wegingen te worden geijkt (periodieke controle).

Voorraadvoedering

Bij de voorraadvoedering wordt het voer losgemaakt uit de opslag en in een ruif of daarvoor ingerichte voergoot geworpen. Hierin kan de hoeveelheid voer voor één tot enkele dagen worden geworpen, waaruit het vee dan onbeperkt kan eten. Een voordeel is de grote arbeidsbesparing, die wordt verkregen door het geringer aantal keren voeren en door de grotere hoeveelheid, die ter beschikking wordt gesteld.

Als nadelen staan hiertegenover:

- men heeft geen controle meer op de opname door de individuele dieren;



Afb. 41
Voorraadvoedering van hooi in een loopstal

Fig. 41
Store feeding of hay in a loose housing barn

– er kan luxe consumptie voorkomen, d.w.z. dat meer voer wordt opgenomen dan noodzakelijk is.

Voorraadvoedering wordt voornamelijk toegepast in loopstallen. In dit staltype heeft men dikwijls het voordeel dat de produkten op de plaats waar ze zijn opgeslagen, aan de dieren ter beschikking kunnen worden gesteld.

Tot dusver is voorraadvoedering mogelijk gebleken bij hooi en kuilvoer van gras en bietenblad (koppen).

Bij voederbieten treedt in versterkte mate luxe consumptie op, welke voederstoornissen kunnen veroorzaken.

Bij voorraadvoedering heeft men niet alleen het voordeel van het voeren van grotere hoeveelheden, ook het transport van de produkten kan komen te vervallen.

Hooi

In tabel 32 wordt een overzicht gegeven van de arbeidsbesparing, die voorraadvoedering van hooi in combinatie met een loopstal kan geven.

TABEL 32. Benodigde tijd voor het afsteken van hooi uit tas in voorraadruif (dagrantsoen 6 kg hooi) bij voorraadvoedering[1])

	Totale tijd (min per keer voeren)					Min per koe per dag				
Aantal koeien	10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Aantal keren hooi voeren:										
1 per dag	3,–	4,6	6,1	7,6	9,0	0,30	0,23	0,20	0,19	0,18
1 per 2 dagen	4,6	7,6	10,6	13,5	16,2	0,23	0,19	0,18	0,17	0,16
2 per week	6,8	12,0	17,0	22,0	27,0	0,20	0,17	0,17	0,16	0,16

Wanneer we de cijfers in min per koe per dag vergelijken met die voor de individuele voedering van hooi in tabel 31 op blz. 69, dan valt het verschil wel heel duidelijk op. Bij 30 koeien bijv. heeft men voor 8 kg hooi in het vereenvoudigde rantsoen nog 0,53 min per koe nodig. Bij de voorraadvoedering is dit 0,16–0,20 min.

Bij het afsteken van grotere hoeveelheden hooi wordt de benodigde tijd per koe per dag minder. De tijd per koe daalt nog slechts in geringe mate, indien men meer dan 400 kg hooi per keer losmaakt uit de tas.

Naast het vullen van de voorraadruif is een dagelijkse controle nodig op het nazakken van het hooi. Dit behoeft slechts een geringe tijd te vragen. Het hooi kan één of meer keren per week in de ruif worden aangevuld.

Kuilvoer

Het is gebruikelijk om kuilvoer elke dag los te maken. Het dagrantsoen van de gehele koppel wordt dan in de voergoot geworpen.

De benodigde tijd voor het voeren van kuilvoer als voorraadvoedering in combinatie met de loopstal is in tabel 33 af te lezen.

[1]) Hierbij is de opslag van het hooi boven de voorraadruif. Bij een grondtas moet een opvoerwerktuig (blazer of transporteur) worden gebruikt.

TABEL 33. Voorraadvoedering bij kuilvoer bij éénmaal daags verstrekken (dagrantsoen 30 kg)

Aantal koeien	10	20	30	40	50	60
Totale tijd min per dag . . .	7,5	13,5	19,5	25,5	31,5	37,5
Tijd min per koe per dag . .	0,75	0,68	0,65	0,64	0,63	0,63

Ook hier levert een vergelijking met tabel 31 op blz. 69 interessante aspecten op. Bij 20 koeien in het vereenvoudigde rantsoen kostte 20 kg kuilvoer 0,78 min per koe, bij de voorraadvoedering 0,68 min (30 kg per koe).

Indien men volstaat met het voeren van hooi, kuilvoer en krachtvoer, kan bij voorraadvoedering de benodigde tijd per koe per dag ongeveer 1 minuut bedragen. In vergelijking met gerantsoeneerde verstrekking van het voer is hierdoor nog een belangrijke arbeidsbesparing mogelijk. Voorts kan één of meer dagen het voer van te voren worden verstrekt, hetgeen met het oog op de weekeinden belangrijk is.

ZELFVOEDERING

Naast voorraadvoedering geeft zelfvoedering een nog verdere vereenvoudiging van het werk. Men laat het vee dan zelf het voedsel uit de opslag nemen.

De dieren dienen dan vanaf één zijkant van de opslag het produkt gelijkmatig op te eten. Dit wordt geregeld door een verplaatsbaar voerhek.

Bij ingekuilde bietenkoppen en -blad is dit goed mogelijk gebleken. Het systeem wordt voornamelijk bij jongvee en mestvee toegepast.

Bij graskuilen is gebleken, dat het voer erg vastzit, zodat de dieren het voer te moeilijk kunnen krijgen en dat de silo onregelmatig wordt aangevreten.

Bij zelfvoedering dienen de volgende werkzaamheden nog te gebeuren:

- dagelijks moet het voerhek, dat de silo van de loopruimte afscheidt enige centimeters worden verplaatst in de richting van het kuilvoer;
- een gedeelte van het kuilvoer dient te worden losgemaakt, nl. dat gedeelte, waar de dieren niet bij kunnen of dat te vast zit;
- het vermorste voer dient wekelijks te worden verwijderd;
- er dient een dagelijkse controle op een goed functioneren te worden uitgeoefend.

Uit tijdwaarnemingen in het buitenland[1]) blijkt, dat de totale benodigde tijd per dier per dag beneden 0,5 minuten blijft. Deze tijd neemt af naarmate de koppel vee groter is. In Nederland worden experimenten in deze richting gedaan.

[1]) Arsdall – Self-feeding silage to beef cattle from horizontal silos. Bulletin 642, University of Illinois.

HOOFDSTUK IX

VERGELIJKING VAN GRUPSTAL EN LOOPSTAL

Voor nieuw op te zetten bedrijven is het van belang te weten, hoeveel arbeid in een moderne loopstal of grupstal nodig is om het vee te verzorgen. De arbeidshoeveelheid is afhankelijk van de grootte van de veestapel en de technische mogelijkheden. Voor een aantal gevallen is in het onderstaande de arbeidshoeveelheid, welke per dier per dag nodig is, berekend aan de hand van de normen, die elders in deze publikatie zijn vermeld.

VOORBEELD 1: 10 melkkoeien, 4 stuks jongvee en 5 kalveren.

Grupstal: enkele hollandse stal, individuele voedering, één keer per dag verstrekken van hooi, kuil, bieten (aardappelen), meel;
reiniging in handwerk, éénmaal daags mechanisch uitmesten;
machinaal melken met 1 apparaat.

Loopstal: individuele voedering, één keer per dag verstrekken van hooi, kuil, bieten (aardappelen), meel;
reiniging in handwerk, éénmaal per 2 dagen uitloop schoonmaken met schuif, machinaal melken met 1 apparaat.

Rantsoen: 8 kg hooi, 10 kg kuil, 15 kg bieten, krachtvoer naar behoefte.

Opmerkingen

In kleine stallen levert het één keer daags verstrekken van een bepaald produkt arbeidsbesparingen op. Het meenemen van grotere hoeveelheden en het verdelen van volle vorken in plaats van halfvolle vorken vraagt minder heen en weer lopen. De arbeidskracht wordt beter benut. Ook het reinigingswerk kan dan zeer beperkt worden. Een mechanische uitmester, die de mest op de vaalt brengt, geeft naast de besparing in tijd ook een zeer gewenste verlichting van het werk.

VOORBEELD 2: 20 melkkoeien, 7 stuks jongvee, 9 kalveren.

Grupstal: dubbele hollandse stal;
één keer per dag verstrekken van hooi, kuil en meel (koekjes);
reiniging in handwerk, éénmaal daags mechanisch uitmesten;
machinaal melken met 2 apparaten (machinaal namelken).

Loopstal: voorraadvoedering van hooi en kuil, koekjes voeren tijdens melken;
reiniging in handwerk, éénmaal per 2 dagen,
machinaal melken met 2 apparaten (dubbele tandemstal).

Rantsoen: 8 kg hooi, 20 kg kuil, krachtvoer naar behoefte.

VOORBEELD 3: 30 melkkoeien, 10 stuks jongvee, 14 kalveren.

Grupstal: dubbele hollandse stal, één keer per dag verstrekken van hooi, kuil en meel;
reiniging in handwerk, automatisch uitmesten;
machinaal melken met 2 apparaten en melkleiding (machinaal namelken).

Loopstal: voorraadvoedering van hooi en kuil, koekjes voeren tijdens melken;

reiniging in handwerk, uitloop met trekkerschuif schoonmaken (tweemaal per week); machinaal melken met 2 apparaten en melkleiding (dubbele tandemstal).

Rantsoen: 8 kg hooi, 20 kg kuil, krachtvoer naar behoefte.

Opmerkingen

Het is voor het reinigen van de loopruimten gewenst, dat de vloer hiervan één betonplaat is, waarop een trekker gemakkelijk kan manoeuvreren en met de schuif de gehele plaat kan schoonmaken.

VOORBEELD 4: 40 melkkoeien, 14 stuks jongvee, 20 kalveren.

Grupstal: dubbele hollandse stal,
éénmaal daags voeren van hooi, kuil en meel;
reiniging in handwerk, automatisch uitmesten;
machinaal melken met 3 apparaten en melkleiding (machinaal namelken).

Loopstal: voorraadvoedering van hooi en kuilvoer; koekjes (brokjes) voeren tijdens melken; uitloop met trekkerschuif schoonmaken (tweemaal per week); machinaal melken met 3 apparaten en melkleiding (visgraatstal).

Rantsoen: 6 kg hooi, 30 kg kuil, krachtvoer naar behoefte.

In tabel 34 zijn deze 4 voorbeelden naast elkaar geplaatst en is het werk aan het vee en de stal berekend.

Uit deze berekeningen volgens arbeidsnormen blijkt, dat bij 10 melkkoeien en bijbehorend jongvee de loopstal in arbeidsbehoefte hetzelfde uitkomt als de grupstal. Bij 20 melkkoeien wordt de loopstal gunstiger. Bij een nog groter aantal koeien kan de loopstal in vergelijking met een grupstal een behoorlijke arbeidsbesparing geven. Deze bedraagt bij 40 melkkoeien reeds 15%.

Bij een kleine veestapel kan arbeidstechnisch beter een grupstal worden toegepast, bij een grote veestapel een loopstal.

De tijd per koe neemt vanzelfsprekend af, naarmate meer koeien worden gehouden. Het verschil tussen 10 en 40 melkkoeien is nl. bijna 50%.

Uiteraard is de arbeidsbehoefte sterk afhankelijk van het aantal personen dat het werk uitvoert. Het doelmatigst wordt gewerkt, indien iedere persoon zijn eigen werk uitvoert. Bij meerdere mensen kan elk een deel van het werk uitvoeren, bijv. de één melken, de ander voer klaarzetten en voeren. Bij de berekening is van een dergelijke organisatie uitgegaan.

TABEL 34. De arbeidsbehoefte per dag in grupstallen en loopstallen met verschillende veebezetting

Voorbeeld	1		2		3		4	
Aantal g.v.e.	12	12	24	24	35	35	47	47
Aantal melkkoeien	10	10	20	20	30	30	40	40
Aantal kalveren	5	5	9	9	14	14	20	20
Staltype	grupstal	loopstal	grupstal	loopstal	grupstal	loopstal	grupstal	loopstal
Voeren:								
Hooi	7,–	7,–	13,2	6,6	22,–	6,3	22,–	6,3
Kuil	5,7	5,7	21,–	14,4	23,–	14,–	72,–	28,–
Meel	2,4	–	3,6	–	5,5	–	7,–	–
Bieten	6,2	6,2						
Totaal	21,3	18,9	37,8	21,0	50,5	20,3	101,–	34,3
Per g.v.e. per dag	1,8	1,6	1,6	0,9	1,4	0,6	2,1	0,7
Reiniging:								
Voergang	6,–	3,6	6,–	–	9,–	–	12,–	–
Voergoot	4,8	4,8	4,8	2,4	7,–	3,5	9,2	4,7
Standen (ligruimte)	3,6	10,8	7,2	14,4	10,5	21,–	14,1	28,2
	3,–		6,–		7,–		9,4	
Loopruimte	–	8,4	–	24,–	–		–	
Mestgang	2,4	–	4,8	–	7,–	–	9,4	–
Melkkamer	10,–	10,–	10,–	10,–	10,–	10,–	10,–	10,–
Doorloopmelkstal	–	6,–	–	10,–	–	10,–	–	12,–
Uitmesten grup	4,8	–	9,6	–	5,–	–	5,–	–
Totaal	34,6	43,6	48,4	60,8	55,5	65,5	69,1	83,1
Per g.v.e. per dag	2,9	3,6	2,0	2,5	1,6	1,9	1,5	1,8
Melken:								
Koeien verzamelen		4,–		4,–		6,–		8,–
Melkgerei klaarzetten	6,–	6,–	12,–	12,–	18,–	18,–	22,–	22,–
Melken	88,–	78,–	92,–	84,–	138,–	126,–	172,–	136,–
Reiniging melkgerei en opruimen	14,–	14,–	20,–	20,–	30,–	30,–	40,–	40,–
Wekelijkse reiniging	3,–	3,–	6,–	6,–	8,–	8,–	8,–	8,–
Totaal	111,–	105,–	130,–	126,–	194,–	188,–	242,–	214,–
Per melkkoe per dag	11,1	10,5	6,5	6,3	6,5	6,1	6,0	5,3
Verzorging vee:								
(Geboorte, ziekte, huid- en hoefverzorging)	12,–	12,–	20,–	20,–	25,–	25,–	30,–	30,–
Per g.v.e. per dag	1,–	1,–	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6
Verzorging kalveren	50,–	50,–	45,–	45,–	70,–	70,–	100,–	100,–
Totaal	229,–	229,5	281,2	272,8	395,–	368,8	542,1	461,4
Per g.v.e. per dag (excl. verzorging kalveren)	16,8	16,7	11,–	10,6	10,2	9,1	10,2	8,4
Relatief (20 melkkoeien = 100)	153,–	150,–	100	100	93	86	93	79

HOOFDSTUK X

HET ARBEIDSVERBRUIK IN VERSCHILLENDE STALLEN

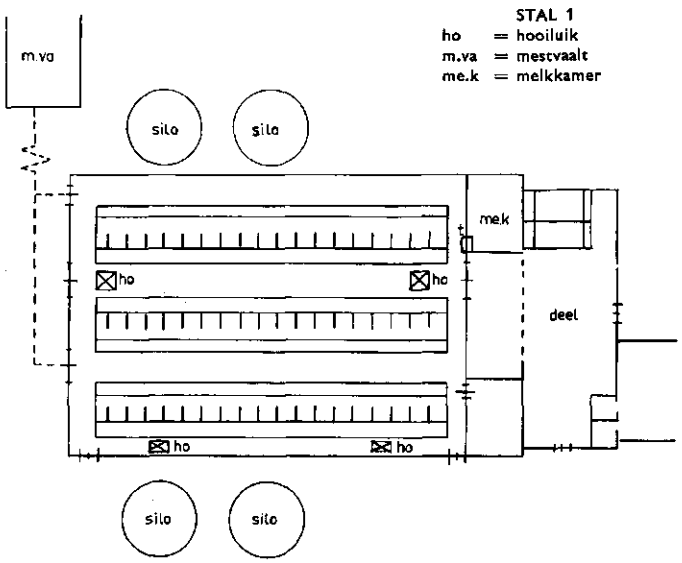
Van het werk in 12 stallen, in grootte variërende van 7 tot 45 stuks grootvee, is de arbeidstijd waargenomen.

Deze tijd is omgerekend per grootvee-eenheid. Hierbij is uitgegaan, dat 1 grootvee-eenheid gelijk is aan 2 stuks jongvee, 1 paard, 1 stier of 4 kalveren.

Naast de waargenomen tijd is in de hierna volgende tabellen tevens een kolom opgenomen voor de genormeerde tijd. Voorzover mogelijk is het verschil tussen waargenomen en genormeerde tijd verklaard in de kolom opmerkingen.

In het geval, dat gegevens ontbraken zijn de normen aangehouden. Deze zijn cursief gedrukt.

De tijden zijn gegeven in minuten per koe per dag; de hoeveelheid, die tijdens de waarneming is verstrekt, in kg per koe per dag. Tevens is vermeld het aantal keren, dat de bewerking is uitgevoerd.



3 rijige hollandse stal

40 melkkoeien
14 jongvee
4 kalveren
2 paarden

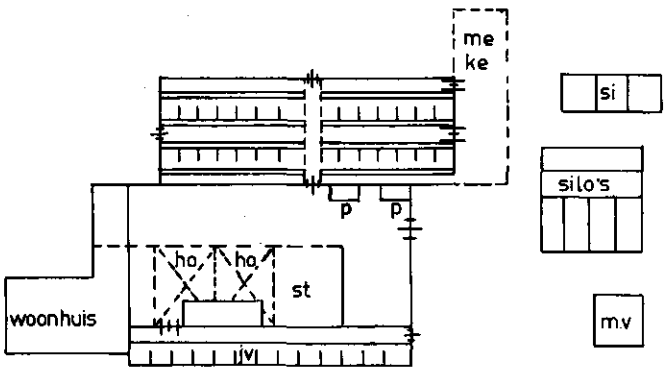
2 veeverzorgers

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren hooi	aan tas gereedleggen, bij luiken op voergang storten, verdelen voor koeien	2	10	0,71	0,79	goed
kuilvoer	uit silo op kruiwagen en voerkar laden, verdelen met vork	2	12	0,69	0,72	goed
meel	meelsoorten mengen met water, overscheppen in kruiwagen, verdelen in voergoot	2	6,4	0,61	0,54	het overscheppen is niet noodzakelijk
				2,01	*2,05*	
Reiniging voergang + voor- en achtergang	rijshouten bezem	1		0,13	0,10	goed
voergoot		0		–	0,10	goed, geringere kwaliteit
mestgang		2		0,09	0,16	gunstig door 1 mestgang voor dubbele rij vee
standen	met vork schoonmaken	3		0,10	0,30	geringe verontreiniging
stro verversen	baal stro van zolder gooien	1	1,1	0,21	0,25	goed
deel- en voederberging		1		0,03	0.03	goed
				0,56	*0,94*	
Uitmesten	Met stalschop mest in kruiwagen laden, op vaalt leegstorten	2		*1,10*	*1,10*	goed
Melken voor- en nawerk	2 × P1A1 (2 melkers ieder met 1 apparaat)	2 2		*8,–* *1,06*	8,– 1,06	
				9,06	*9,06*	
Totaal:				*12,73*	*13,15*	

Dubbele hollandse stal

42 grootvee-eenheden

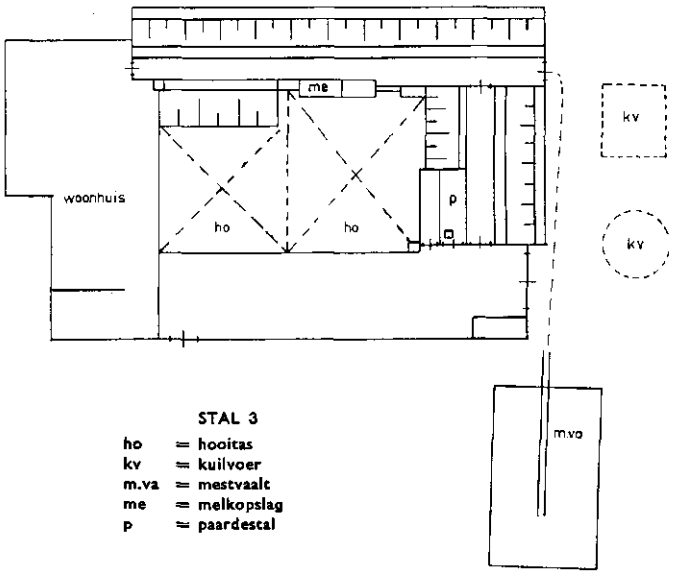
2 veeverzorgers



STAL 2

ho = hooitas
st = stro
p = paardestal
jv = jongveestal
me.ke = kelder voor dunne mest
mv = mestvaalt
si = silo's

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	balen op kruiwagen, losmaken en verdelen met vork	2	3,5	0,47	0,28	kleine hoeveelheden, beter in 1 × voeren, grote transportafstand
kuil	in silo, op kruiwagen laden, met handen verdelen	1	9	0,36	0,48	goed
kuil	in silo, op grond werpen, laden op kruiwagen, storten op voergang en verdelen met vork	1	9	0,59	0,48	verkeerde werkmethode, opslag op voergang niet nodig
bieten	bieten afkloppen en op kruiwagen laden, voor koeien verdelen	2	10	0,76	0,37	ongunstig door kleine hoeveelheid en door het reinigen met de hand
				2,18	*1,61*	
Reiniging						
voergoot	vuil op hoopjes vegen, met hand in kruiwagen laden	1		0,22	0,11	vrij veel restanten
voergang		0			0,10	mindere kwaliteit
standen en mestgang	met schuifbord vuil in grup schuiven	1		0,15	0,15	goed
deel		1		0,07	0,05	goed
				0,44	*0,41*	
Uitmesten	met vork vaste delen uit grup halen, in kruiwagen, en de mest in kelder schuiven	2		*0,76*	*0,60*	goed
Melken						
voorbereiding	klaarzetten melkgerei en machine	2		0,44	0,36	goed
melken	P1A1	2	9,–	7,32	7,–	goed
nawerk		2		1,70	0,50	
				9,46	*7,86*	
Totaal:				*12,84*	*10,48*	



STAL 3

ho = hooitas
kv = kuilvoer
m.va = mestvaalt
me = melkopslag
p = paardestal

Dubbele, gedeeltelijk enkele friese stal

34 melkkoeien
6 jongvee

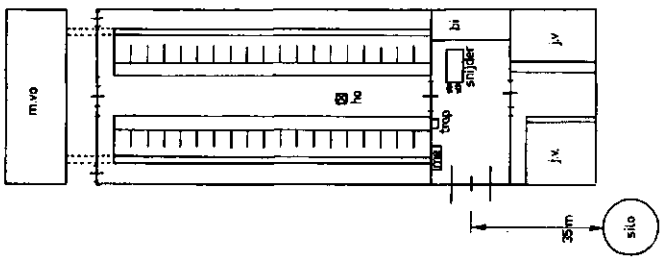
2 veeverzorgers

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	losmaken, op zolder werpen, verdelen door stortluiken	4	8	1,52	0,78	te kleine porties per keer voeren
kuil	vanuit de silo op kar werpen, verdelen vanaf de mestgang	1	12	0,60	0,64	goede methode
aardappelvezel	opslag aan hoop, met wagen en kruiwagen bijhalen op tijdelijke opslag in meelbak, verdelen met emmers	1	10	1,16	0,35	methode zeer omslachtig
				3,28	*1,77*	
Reiniging						
voergoot	met bezem	1		0,16	0,23	goed
stand	met vork vuil en stro in grup schuiven	3		0,27	0,30	goed
mestgang	met bezem	4		0,36	0,32	goed
standrand	met bezem	1		0,06		
stro verversen	opslag in balen op zolder, door luiken storten en verdelen	1	1,5	0,70	0,45	veel tijd nodig voor verdelen
gier afvoer verzorgen	met schuif gootje in grup maken	1		0,05		grup zonder giergoot
				1,60	*1,30*	
Uitmesten	met schop in kruiwagen laden, storten, stapelen, kruiwagen schoonmaken	2		*1,56*	*1,42*	kruiwagen schoonmaken vraagt veel tijd
Melken						
voorbereiding	melkbussen en melkgerei klaarzetten	2		0,72		
melken	met de hand	2	10,6	16,40	13,30	hoge tijd
nawerk	reiniging	2		0,78		
				17,90	*13,30*	
Totaal:				*24,34*	*17,79*	

Dubbele hollandse stal

36 st. melkvee

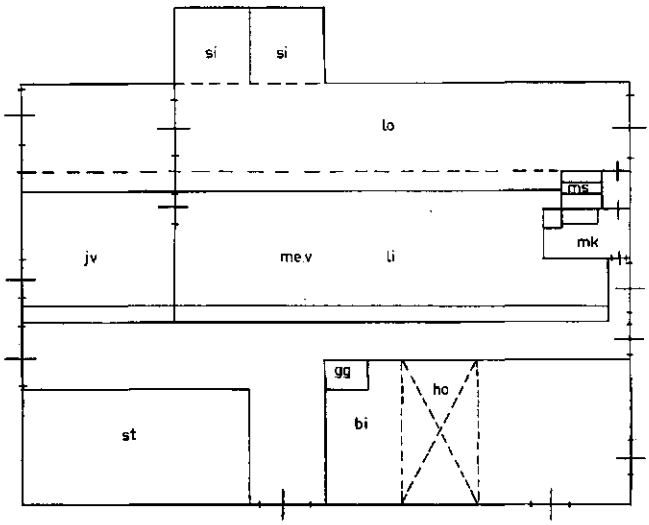
2 veeverzorgers



STAL 4

m.va = mestvaalt
ho = hooiluik
me = meelopslag
bi = bietenopslag
jv = jongveestal

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	balen hooi van zolder op voergang werpen, verdelen	2	7	0,66	0,50	veel tijd nodig bij het verdelen, 2 personen werken samen
kuilvoer	vanuit silo in kruiwagen laden, storten, uitschudden en verdelen	1	5	0,45	0,37	uitschudden is niet noodzakelijk
bieten	snijden, in manden scheppen, verdelen in voergoot	1	13	0,34	0,44	methode is vlug, maar vraagt veel inspanning
meel	vanuit zak storten in zaaivat, verdelen over bieten	1	2	0,13	0,15	tijd gunstig, verdeling is onnauwkeurig
mineralen		1		0,04	0,05	goed
				1,62	*1,51*	
Reiniging						
voergoot	restanten op stand brengen en vegen met bezem, vuil op kruiwagen	3		0,38	0,10	te veel aantal keren vrij veel restanten
voergang	vegen met bezem	7		0,39	0,20	te veel aantal keren
standen	opstrooien	3		0,48	0 30	groot aantal keren
mestgang		1		0 12	0,11	goed
				1,37	*0,71*	
Uitmesten	met mestbak en trekker; per 10 koeien één mestbak, bakken leegscheppen	~~1~~		*0,91*	*0,80*	gunstig door gering aantal keren/dag, kwalitatief onjuist
Melken	P2A2 (1 melker met 2 apparaten, 1 namelker)	2	10,2	9,–	6,6	methode minder juist, capaciteit gering
voor- en nawerk		2		*1,2*	1,2	
				10,20	*7,80*	
Totaal:				*14,10*	*10,82*	

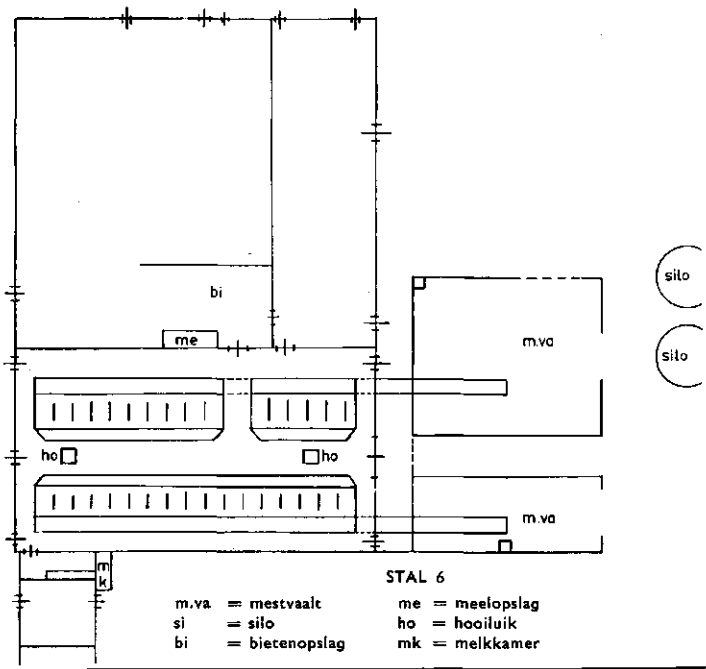


STAL 5

st = stro
gg = gedroogd gras
ho = hooitas
si = silo's
li = ligruimte
lo = loopruimte
ms = melkstal
mk = melkkamer
bi = bietenopslag

Loopstal voor 40 st. melkvee
29 melkkoeien
6 droogstaande koeien
1 veeverzorger + helper

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	in balen (20 kg) gereedleggen en verdelen	2	7	0,74	0,70	goed
bieten	snijden, op hoop scheppen, in kar scheppen, verdelen	2	40	1,83	1,70	methode doelmatig voor deze grote hoeveelheden
grasmeel	uit zak in voergoot leeg schudden	2	2	0,14	0,15	onnauwkeurige verdeling
koek	tijdens melken	2	3			
voeren				*2,71*	*2,55*	
Reiniging						
voergang	na elk produkt strook van 0,75 m	5		0,25	0,16	hoog aantal keren wegens smalle en ongunstige vorm voergoot
gang voederberging	na elke keer voeren	2		0,26	0,10	is tevens doorrit
voergoot	voor elke keer voeren	2		0,10	0,20	goed
melkstal	met water en boenbezem	1		1,78	0,35	zeer nauwkeurig alles poetsen
gang melklokaal		1		0,21	0,35	zeer nauwkeurig alles poetsen
ligstro	stro in balen, afgooien, op kruiwagen, in ligruimte werpen en verdelen	1	18	1,48	0,65	hoog stroverbruik; balen moeilijk te verdelen
loopruimte schoonmaken						gebeurt incidenteel
				4,08	*1,81*	
Melken						
voorbereiding	koeien verzamelen, melkmachine klaarmaken	2		0,76	0,94	goed
melken	2 apparaten en koek voeren, melkleiding	2	14	7,35	6,60	machine-capaciteit aan de lage kant
nawerk	melk verzorgen, melkleiding schoonmaken	2		1,17	1,12	goed
				9,28	*8,66*	
Totaal:				*16,07*	*13,02*	

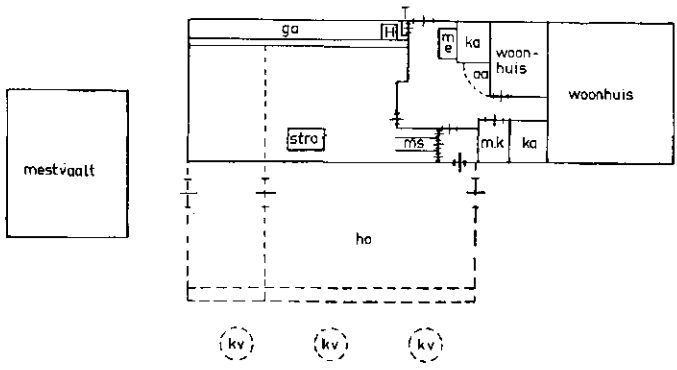


Dubbele hollandse stal

30 melkkoeien
individuele voedering

2 veeverzorgers

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	van zolder op voergang gooien, met vork verdelen	1	7	0,37	0,43	grote portie in één keer geven
kuil	van silo op wagen, storten op voergang, verdelen met vork	1	18	0,70	0,81	gunstig, door grotere hoeveelheden
bieten	snijden, in kar scheppen en verdelen in voergoot	1	16	0,82	0,50	het scheppen van de bieten in de kar is niet noodzakelijk
meel	opslag in kar, met schep over bieten gooien	1	1,5	0,17	0,15	goed
koek	koek uit pak verdelen in voergoot	2	2	0,30	0,12	goed
				2,36	*2,01*	
Reiniging						
voergoot	voederschotten opdraaien, met bezem vegen	1		0,15	0,26	gering aantal keren
voergang	bezem	6		0,61	0,22	groot aantal keren
voergang	voederresten in goot scheppen	1		0,14		
stand	mest in grup schuiven	1		0,07	0,30	goed
stand	ligstro opschudden	2		0,21		
mestgang	door stro op mestgang reiniging niet nodig				0,15	goed
stro verversen	van zolder halen en onder koeien verdelen	1	1,5	0,32	0,28	goed
				1,50	*1,21*	
Uitmesten	met vork en schop op kruiwagen laden, kruiwagen leegstorten, mest stapelen	1		*0,74*	*1,18*	goed
Melken	2 × P1A1	2	15	*8,—*	8,–	
voor- en nawerk		2		*1,4*	1,4	
				9,40	*9,40*	
Totaal:				*14,00*	*13,80*	



STAL 7

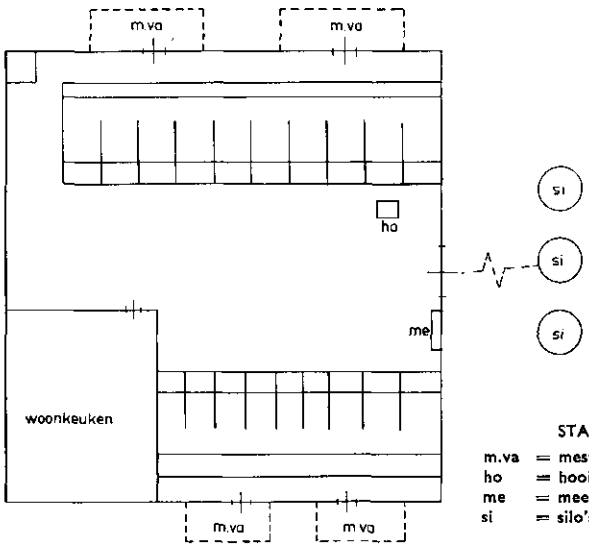
ga = voergang
li = ligruimte
lo = loopruimte (verhard)
ms = melkstal
ho = hooiluik
t = trap
me = meelwagen
mk = melkkamer
kv = kuilvoer (opslag)
ka = kalverbox
aa = aardappelopslag

Loopstal, verbouwd
Brabants type stal

16 melkkoeien
6 jongvee

1 veeverzorger

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	van zolder op voergang storten, verdelen in voergoot	1	4	0,35	0,33	goed
kuilvoer	tijd. opslag naast uitloop, verdelen langs omheining	2	20	0,29	0,34	goed
aardapp.	zak leegstorten in voergoot	1	4,5	0,12	0,15	goed
aardapp.	in manden scheppen, verdelen in voergoot	1	3,8	0,13	0,15	goed
meel	in meelkar, met meelschop verdelen	1	1	0,11	0,15	goed
vastzetten koeien	in reppelhek	1		0,03	0,05	goed
				1,03	*1,17*	
Reiniging						
voergang	met boenbezem	1		0,05	0,08	goed
voergoot		1		0,09	0,10	goed
melkstal	met emmer water en boenbezem	1		0,22	0,25	goed
ligruimte	los stro van zolder in ligruimte storten en verdelen	1	5,4	0,29	0,50	gunstig doordat stro los ligt opgeslagen
loopruimte	ijzeren schuif tot hopen schuiven, met kruiwagen op vaalt rijden	½	7	0,85	0,65	moeilijkheden tijdens vorst
				1,50	*1,58*	
Melken						
voor- en nawerk	P1A2 doorloopmelkstal	2 2	15	6,6 2,5	6,6 2,5	
				9,10	*9,10*	
Totaal:				*11,63*	*11,85*	



STAL 8

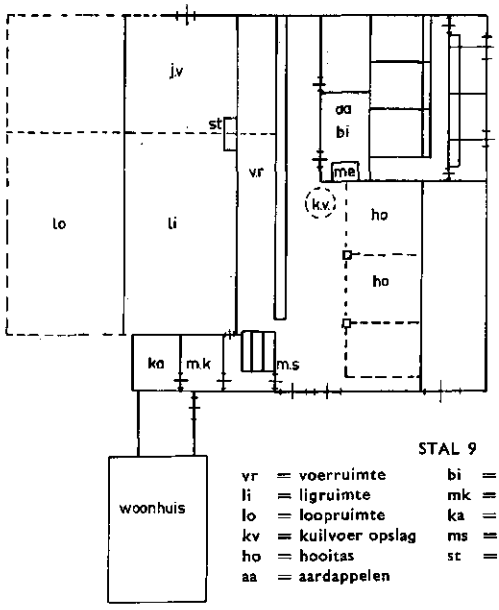
m.va = mestvaalt
ho = hooiluik
me = meelopslag
si = silo's

Dubbele hollandse stal

15 stuks grootvee
5 jongvee
individuele voedering
vereenvoudigd rantsoen

2 veeverzorgers

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	van zolder op voergang/deel storten, verdelen voor koeien	1	6	0,31	0,44	gunstig door grote hoeveelheid tegelijk
kuilvoer	uit silo op kar laden, losschudden en verdelen	1	18	1,19	0,72	losschudden verhoogt het verdelen aanzienlijk
meel	uit meelkist in emmer scheppen; 1 portie meel per emmer	1		0,37	0,30	methode is omslachtig
koek	uit dozen verdelen in voergoot	1		0,15	0,06	loopt te veel heen en weer
				2,02	*1,52*	
Reiniging						
voergang/ deel		4		0,28	0,16	groot aantal keren
voederschotten	een gedeelte omhoog draaien met handlier, gedeelte optillen	2		0,19	0,16	goed
voergoot		6		1,07	0,20	groot aantal keren gedeeltelijk schoonmaken bij gesloten voederschotten
standen		2		0,34	0,30	goed
stro verversen	uit kapberg, snijden, via mestgang op stand brengen en verdelen	1		0,71	0,45	omslachtige methode
mestgang	vegen na uitmesten, reinigen met water en bezem	1		0,81	0,11	met water spoelen en boenen is niet noodzakelijk
				3,40	*1,38*	
Uitmesten	via zijdeuren mest op de vaalt naast de stal werpen	1		*0,72*	*1,20*	door wegvallen transport gunstig, kwaliteit ongunstig
Melken	P1A1 met gedeeltelijke hulp van 2e persoon	2	15,3	12,63	8,–	2e persoon verhoogt de tijd aanzienlijk
	voor en nawerk, motor aan, bussen wegzetten, reiniging	2		1,3	2,–	goed
				13,93	*10,–*	
Totaal:				*20,07*	*14,10*	



STAL 9

vr = voerruimte
li = ligruimte
lo = loopruimte
kv = kuilvoer opslag
ho = hooitas
aa = aardappelen
bi = bieten
mk = melkkamer
ka = kalverbox
ms = melkstal
st = stroluik

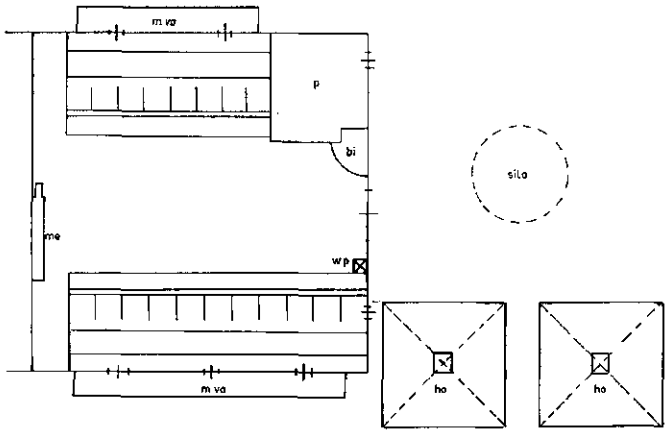
Loopstal

14 melkkoeien
8 jongvee

1 veeverzorger

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren[1])						
hooi	uit tas op voergang storten, verdelen met vork in voergoot	1	5	0,27	0,36	tas is bijna leeg
kuil	tijdelijke opslag op voergang, klaarleggen en verdelen	1	16	0,32	0,30	goed
bieten	snijden, opvangen in manden en verdelen voor jongvee	1	10	0,45	0,42	goed
meel	zaaiblik vullen uit kist, met schep verdelen in voergoot	2	2,5	0,25	0,15	rijdende meelkist werkt vlotter
aardappelen	snijden in bietensnijder, opvangen in manden, verdelen in voergoot	2	12	0,50	0,47	goed
				1,79	*1,70*	
Reiniging						
voergang	boenbezem	4		0,24	0,16	te groot aantal keren
voergoot	boenbezem, vuil in ligruimte werpen	2		0,23	0,20	goed
voederopslag	boenbezem	1		0,08	0,08	goed
melkstal		1		0,09	0,15	goed
wacht- en voerruimte	ijzeren schuif, mest in kelder schuiven door 2 luiken	1		0,25	0,25	goed
loopruimte	ijzeren schuif, mest in ligruimte werpen	1		0,25	0,25	goed
ligruimte	strobalen van zolder in ligruimte storten, mestflatten keren, stro verdelen	1	5,3	0,68	0,65	goed
				1,82	*1,74*	
Melken	P1A2	2	15	6,6	6,6	
voor- en nawerk		2		2,5	2,5	
				9,10	*9,10*	
Totaal:				*12,71*	*12,54*	

[1]) Rantsoen: zeer veel



STAL 10

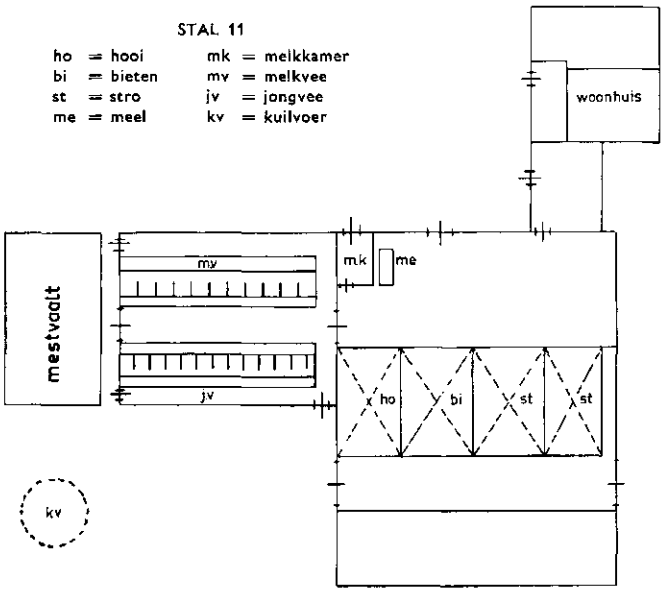
ho = hooiberg
si = silo
wp = pomp
bi = bietenopslag
p = paardestal
m.va = mestvaalt
me = meelopslag

Dubbele hollandse stal met brede deel (gelders type)

14 melkkoeien
1 stier
1 paard

1 tot 2 veeverzorgers

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	hooiberg, tijdelijke opslag op deel, bijhalen met kipkar, met vork verdelen	2	7,5	1,09	0,59	2 personen werken samen; norm gaat uit van 1 persoon
kuil	in silo, tijdelijke opslag op deel, bijhalen met kruiwagen, met vork verdelen	1	17	0,91	0,73	tijdelijke opslag is niet nodig; hierdoor extra tijd.
bieten	tijdelijke opslag op deel, snijden en mengen met haksel, met vork en manden verdelen	1	14	1,23	0,50	kleine capaciteit snijder, mengen is overbodig
droog meel	met schep uit kist verdelen in meer keren over bieten	1	1,5	0,48	0,15	omslachtige methode
brij	in emmers tot brij roeren	1	1,5	0,84	0,32	ongunstig door veel heen en weer lopen
gedr. gras	opslag op zolder	1	1	0,22	0,22	goed
koek	in bak storten en in meerdere gangen verdelen	1	1	0,53	0,06	te veel heen en weer geloop
water	in emmers verstrekken	1	1	2,09	—	automatische drinkwatervoorziening
				7,39	*2,57*	
Reiniging						
deel	rijsbezem	1		0,18	0,11	groot oppervlak
voergoot	voor elk te voeren produkt	6		0,64	0,20	te groot aantal keren
stand		1		0,30	0,15	
mestgang		1		0,25	0,11	sterk verontreinigd na uitmesten
				1,37	*0,57*	
Uitmesten	met stalschop en vork door deurtjes naar buiten gooien op een hoop	1		*1,15*	*1,15*	methode kwalitatief minder juist
Melken	met de hand + voor- en nawerk	2	19	*19,57*	*19,50*	goed
Totaal:				*29,48*	*23,79*	

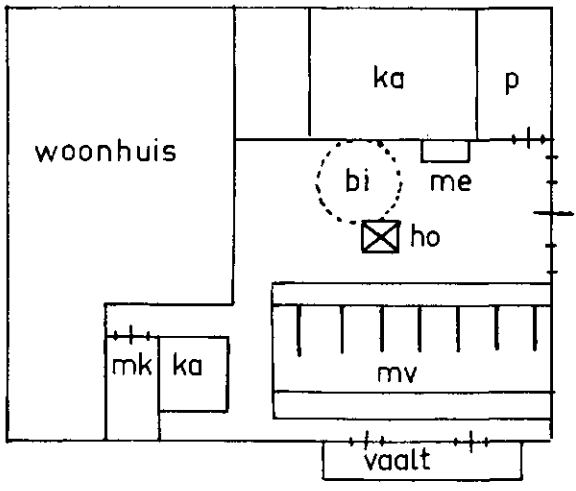


Dubbele hollandse stal laagbouw

11 koeien
12 jongvee

2 veeverzorgers, waarvan 1 jongen

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren						
hooi	uit tas losmaken, met vork bijhalen en verdelen in meer keren	*1* 1	*4* 6,7	*0,52* 0,52	*0,36* 0,36	2 personen, waaronder jeugdige werker
kuil	staat gereed op voerkar, op voergang losschudden en verdelen	1	8	0,41	0,21	uitschudden is niet noodzakelijk
bieten	snijden bij opslag, in manden opvangen en verdelen	*1* 1	*10* 10	*0,53* 0,53	*0,47* 0,47	goed
koek	koekjes in bak doen, verdelen in meer keren, voor jongvee breken	1	1,2	0,50	0,10	loopt te veel heen en weer
				3,01	*1,97*	
Reinigen						
voergang	voor en na het voeren, na elk produkt	4 *2*		0,28 *0,14*	0,10 *0,10*	te groot aantal keren
voergoot	voor het voeren	1 *1*		0,16 *0,16*	0,10 *0,10*	goed
standen	schoonmaken met vork	1 *1*		0,11 *0,11*	0,15 *0,15*	goed
mestgang	met bezem	1 *1*		0,21 *0,21*	0,11 *0,11*	ongunstig door slechte ventilatie
deel		1		0,06 *1,44*	0,08 *1,00*	goed
Uitmesten	met kruiwagen, mestvork en stalschop, leegscheppen op vaalt	1		*2,58*	*1,18*	ondoelmatige methode slecht gereedschap
Melken voor- en nawerk	P1A1	2 2	15	*8* *2,2*	8 2,2	
				10,20	*10,20*	
Totaal:				*17,23*	*14,35*	



STAL 12

ka = kalverboxen
bi = bietenopslag
ho = hooiluik
me = meelopslag
mv = melkvee
p = paardestal

Enkele hollandse stal (gelders type) met brede deel

7 melkkoeien

1 veeverzorger

		Aantal keren	Hoeveelheid	Waargenomen tijd	Normtijd	Opmerkingen
Voeren hooi	van zolder op deel storten en verdelen	2	7	1,19	0,90	hoge tijd voor verdelen door kleine stal
bieten	snijden in manden, manden leegschudden in voergoot	2	34	1,58	1,20	naverdelen bieten niet noodzakelijk
meel	met schop in meer keren aandragen en verdelen over bieten	2	5	0,66	0,15	omslachtige methode
stro	schoven van zolder op deel storten en met vork verdelen	2	3	0,40	0,42	goed
				3,83	*2,67*	
Reiniging voergoot	stro uit voergoot halen, met bezem vegen	2		0,45	0,28	veel voerresten
voergang of deel	met bezem vegen	6		1,62	0,22	groot opp. groot aantal keren
stand	schoonmaken met vork	4		1,56	0,30	groot aantal keren
mestgang	vegen met bezem	4		0,44	0,11	sterke verontreiniging na uitmesten, te veel keren
mestgang	afspoelen	1		0,59		overbodige handeling
				4,66	*0,91*	
Uitmesten	met vork door deurtjes gooien, vaalt naast stal	1		*0,88*	*1,15*	kwalitatief minder juiste methode
Melken	voor- en nawerk	2		1,48	1,8	goed
melken	P1A1	2	17,6	13,59	8,3	lage capaciteit
				15,07	*10,10*	
Totaal:				*24,44*	*14,83*	

SAMENVATTING

Bij een arbeidsonderzoek van de dagelijkse verzorging van rundvee, is het arbeidsverbruik in verschillende staltypen en bij verschillende werkmethoden voor diverse werkzaamheden nagegaan. Uit tijdstudies zijn normtijden vastgesteld voor het voeren van verschillende produkten, de reiniging van de stal, het uitmesten en het melken.

De resultaten van de arbeidsstudies zijn voor een groot deel in bijlagen weergegeven. Hieruit kan een indruk worden verkregen van de grote variatie in tijd als gevolg van een groot aantal invloedsfactoren.

VOEREN

Hooi wordt als los weidehooi of in balen gevoerd. Het gebruik van balen geeft een arbeidsbesparing in vergelijking met los hooi. In stallen waar de voergang voor de koeien ontbreekt is deze arbeidsbesparing het grootst.

Bij een centrale tas behoeft geen transportmiddel te worden gebruikt. Het verdient aanbeveling om bij een gelede bouw, waar de hooitas verder van de stal staat, een voerkar te gebruiken. Hierdoor behoeft een gelede bouwwijze niet ongunstiger te zijn dan een centrale bouwwijze.

Kuilvoer wordt in de traditionele boerderijen het doelmatigst met behulp van een voerkar getransporteerd. Bij gebruik van kleine silo's behoeft het kuilvoer slechts één keer op de vork te worden genomen bij het laden van de voerkar.

In loopstallen kan het kuilvoer ook buiten worden verstrekt langs de loopruimte. Hierdoor wordt een belangrijke arbeidsbesparing bereikt in vergelijking met bovengenoemde methode.

Bij het voeren van bieten behoeft het snijden en reinigen niet veel tijd extra te vragen in vergelijking met het voeren van ongesneden bieten. Het vereist een verhoogde opstelling van een bietensnijder, zodat onder de uitmonding een voerkar kan worden geplaatst. De snijder dient met een electromotor te worden aangedreven.

Bij het verstrekken van krachtvoer in de vorm van meel kan een voerkar veel arbeid besparen. Het meel kan eventueel in de voerkar met water worden vermengd.

Bij het voeren van koekjes kunnen tussenschotten in de voergoot een belangrijke arbeidsbesparing geven.

Het gebruik van automatische drinkbakjes kan 3 tot 5 minuten per koe per dag besparen.

VOEDERSYSTEMEN

Bij de verschillende voedersystemen kan zowel de individuele voedering als de voorraad- en zelfvoedering een arbeidsbesparing geven ten opzichte van de traditionele groepsvoedering. Deze arbeidsbesparing kan bij individuele voedering 20% en bij voorraadvoedering ca. 50% bedragen. Bij individuele voedering dient gestreefd te worden naar een vereenvoudiging van de samenstelling van het rantsoen.

REINIGING

De arbeidsbehoefte voor de dagelijkse reiniging van voergang, voergoot, standen en mestgang ligt in dezelfde orde van grootte als het voeren.

Een goede stalinrichting is een eerste vereiste om doelmatig te kunnen werken. Een lage voergoot, stalkettingen, korte standen en een afvoergoot voor de gier bevorderen

de doelmatigheid. Bij het voeren van grote hoeveelheden tegelijk dient op de voorrand van de voergoot een schot te worden geplaatst om het terugwerpen van voer voor de koeien tegen te gaan. Dit schot dient draaibaar en demonteerbaar te zijn om de koeien over de voergang te kunnen wegleiden. Bij het inbrengen van het voer kan het schot worden neergeklapt.

Uitmesten

Bij het uitmesten in handwerk kan met een aluminium stalschop een arbeidsbesparing van ca. 10% worden verkregen in vergelijking met de ijzeren stalschop. Bij een hoog stroverbruik en een goede gierafvoer kan beter een mestvork met een lange steel worden gebruikt.

Ten opzichte van het uitmesten in handwerk betekent het mechanisch en automatisch uitmesten een belangrijke besparing aan tijd en een verlichting van het werk.

Bij gebruik van een mestbak dient de mest nog in handwerk over de vaalt gespreid te worden. Bij een mestplank behoeft dit niet meer het geval te zijn. Hier dient echter de zware plank in handwerk te worden teruggebracht.

Bij een gemengde bewaring is voor het schoonmaken van de grup dezelfde tijd nodig als bij mechanisch uitmesten (mestplank). In de kelder is bij deze bewaarmethode een roerinstallatie gewenst.

In een loopstal dienen de verharde loopruimten periodiek te worden gereinigd. In enkele stallen zijn de voederruimte en de verzamelruimte voor de melkstal verhard om het stroverbruik te verminderen. Hierdoor wordt echter het arbeidsverbruik vergroot.

Om de reiniging van de loopruimte te kunnen mechaniseren dient één verharde loopruimte te worden toegepast, waarop een trekker gemakkelijk kan draaien, bijv. om mest weg te schuiven.

Melken

Het machinaal melken geeft een belangrijke besparing ten opzichte van met hand melken.

Afhankelijk van de methode van machinaal melken is 1,5 tot 3 minuten per koe nodig voor de uitvoering van de handelingen. De manprestatie wordt voornamelijk bepaald door het aantal apparaten dat per melker wordt gebruikt. Deze prestatie varieert van 10–40 koeien per uur (netto). De doorloopmelkstal en de melkmethode dienen aan elkaar te zijn aangepast. Voor de middelgrote bedrijven (± 20–30 koeien) komt een melkstal met 4 standen het meest in aanmerking. Deze kan met en zonder zijgangen voor de koeien worden uitgevoerd.

Voor de grote bedrijven geeft een visgraatmelkstal de grootste arbeidsbesparing.

Grupstal en loopstal

Naast de traditionele grupstal is de loopstal in Nederland in opkomst. Uit een berekening van de dagelijkse arbeidsbehoefte in een grupstal en een loopstal bij toepassing van doelmatige arbeidsmethoden blijkt het volgende:

Tot ca. 20 melkkoeien en bijbehorend jongvee is in een grupstal evenveel arbeid nodig als in een loopstal. Bij een groter aantal melkkoeien daalt de arbeidsbehoefte in een loopstal sterker dan in een grupstal. Bij 40 melkkoeien is de totale arbeidsbesparing in een loopstal ca. 15% ten opzichte van de grupstal.

De arbeidsbehoefte per grootvee-eenheid per dag daalt van 17 minuten bij 12 grootvee-eenheden tot 9 minuten bij 47 grootvee-eenheden.

Van 12 verschillende stallen (loop- en grupstallen) is het dagelijks arbeidsverbruik vergeleken met normen. De afwijkingen tussen de waargenomen tijd en de normtijd zijn verklaard.

SUMMARY

Since 1948 a large number of case studies on dairy chores have been conducted by the staff of our Institute with a view to

a. to improve work techniques;
b. to improve the lay-out of the buildings;
c. to determine the labour requirements for various jobs carried out in different types of cowhouses and by application of different work methods.

The time data produced for feeding, barn cleaning, manure handling and milking are purely based on work measurement studies by the use of a stopwatch.

Scrutiny of the work study results reproduced in the annexes reveal that large variations in time requirements occur due to many factors influencing the labour performance. A number of the conclusions and other results of the investigations are listed in this summary.

Feeding

Feeding of baled hay has a substantial saving of labour as compared with feeding of loose hay. It is highest in cowhouses that have no feeding passage in front of the cows.

If hay is stored next to the cowhouse or overhead no vehicles are needed for transport. However if the hay stack is located at some distance from the cowhouse it is recommended to use a special feed cart. In a conventional cow barn silage can be transported efficiently with a feed cart. The silos should be arranged such that silage can be moved into the feed cart in one operation.

With loose housing silage should usually be fed in the yard. In that case feeding of silage is much easier than in a stanchion barn.

Cleaning and cutting of mangolds need not to ask much labour if the cutter is provided with a cleaning unit and driven electrically. A raised position of the cutter is essential so that the feed can be dropped into a feed cart. In feeding concentrates a feed cart may be also useful. If mixing of the feed with water should be necessary it can be done in the cart.

In feeding cakes the application of manger dividers prevents waiting.

Automatic drinkers save 2 to 5 minutes per cow per day.

Feeding systems

An individual and self-feeding system reduces labour requirements as compared with traditional group feeding. The savings can range from 20% for individual feeding to about 50% for self-feeding.

In feeding should be strived for a simplification in the various categories of fodder and the number of rations to be handled daily.

Cleaning

The time requirements for the daily cleaning of alleys, manger and cow stands are of the same order as those for feeding.

An efficient lay-out of the barn is a prerequisite for good management. The efficiency is promoted by a low manger, chain ties, short stands and a good drainage of liquid manure. If large quantities of feed have to be distributed in one feeding operation the

height of the front edge of the manger should be increased by an extension. This will prevent products being tossed out by the cows into the feeding alley. An easy removal of this extension board must, however, be possible in order that the cows can pass through the feed alley in letting them out. During feeding the extension board should also be folded back.

Manure handling

Time requirements in manure handling are cut by 10% if a welldesigned aluminium manure shovel is used instead of an iron one.

Semi-automatic and automatic gutter cleaner systems cause a considerable time saving and make heavy work easy. The semi-automatic systems cost about a third of the automatic systems. We distinguish two types of semi-automatic cleaners: a bucket type cleaner and a board type cleaner.

In using a bucket type cleaner the manure must usually be spread in a second operation, unless it is dropped on a spreader. In applying a board type this is eliminated. The scrapers are re-positioned by hand or electrically.

Mixed storage of solid and liquid manure in a tank – if no bedding straw is used – asks less time and effort than separate storage. To remove such manure properly an agitator in the store is desirable.

The paved exercise yards of a loose housing barn must be cleaned periodically. To simplify the job and to do it mechanically the yard should have a smooth surface. In some cases the feeding and collecting areas are paved as well to reduce the amount of straw for bedding. This results, however, in higher labour requirements for cleaning them.

Milking

In herds larger than 8 cows machine milking achieves a substantial economy in labour as compared with hand milking.

The output per man is mainly determined by the number of milking units he is handling. The rate is 10 to 40 cows per hour (net). The lay-out of the milking parlour and the system of milking are interdependent. A four stall milking parlour is well suitable for medium sized farms with a herd of 20–30 dairy cows. The herringbone parlour is interesting for farms with a herd of at least 40 cows.

Stanchion barn and loose housing system

Loose housing for dairy-cattle is getting some interest in the Netherlands.

A comparison of the daily labour requirements in a well-equipped stanchion and loose housing barn and under sound management practices reveals the following:

Up to about 20 dairy-cows the time requirements in a stanchion barn are about equal to those in a loose housing system. For larger herds a loose housing will save time. With 40 dairy cows the savings compared with a stanchion type of barn are about 15%.

The daily time requirements per unit of livestock are 17 minutes for a herd of 12 and 8,5–10 minutes for a herd of 47 units.

The report is completed with a survey of the daily time requirements in 12 different types of cowhouses (loose housing and stanchion barns).

The recorded times in these barns are compared with work norms.

BIJLAGE I. Hooi – Losmaken en gereedleggen volgens verschillende methoden

Soort hooi	Methode	Aantal waar-nemingen	Gemidd. min per 100 kg	Spreiding min per 100 kg	Opmerkingen
Los weide-hooi	van tas op een kar storten	4	4,1	3,5–5,–	in stallen met een voergang
Los weide-hooi	van tas op voergang/deel storten	10	4,7	1,7–12,5	in stallen met een voergang
Los weide-hooi	van tas op zolder storten	7	3,5	2,3–6,–	in stallen met een zolder boven de voergang en de tas boven of tegen de stal aan
Los weide-hooi	van tas het hooi door een luik storten	1	3,4	–	in stallen met zolder boven de koeien, tas naast het stortluik
Los weide-hooi	van tas storten en daarna gereed leggen bij de staldeur of stortluiken	3	6,1	3,5–8,8	in stallen, waar tas op enige afstand van de stal is
Los weide-hooi	in tas losmaken en op zolder steken, daarna bij luiken gereed leggen	1	11,6	–	in stallen met zolder, indien de tas lager is dan de hoogte van de zolder
Los weide-hooi	in tas losmaken en aan vork steken	1	1,–	–	in stallen waar tas praktisch leeg is
Balen hooi	in tas losmaken en op voergang storten	4	1,6	0,8–2,5	

BIJLAGE II. Hooi – Vergelijking van afsteken van hooi bij gebruik van verschillende hoeveelheden

Soort hooi	Methode	Aantal waarnemingen	Kg per keer gemiddeld	Spreiding	Min per keer gemiddeld	Min per 100 kg gemiddeld	Spreiding min per 100 kg	Opmerkingen
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	7	57	25–90	2,77	5,3	1,–12,5	
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	7	134	100–190	5,86	4,4	1,7–11,6	
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	3	217	200–240	8,13	3,8	1,9–5,5	
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	3	343	340–350	13,03	3,8	2,7–3,9	
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	1	400		10,62	2,7		
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	5	514	400–500	14,54	2,9	2,2–3,8	
Los weide-hooi	afsteken van hooitas	1	600		15,—	5,–		2 personen
Balen hooi	van tas gooien	1	94		1,63	1,7		
Balen hooi	van tas gooien	2	140	126–154	3,57	1,9	1,3–2,5	
Balen hooi	van tas gooien	1	300		2,43	0,8		

BIJLAGE III. Het gereedleggen van hooi

Methode	Aantal waar-nemingen	Gemidd. aantal meters per 100 kg	Spreiding	Min per 100 m gemiddeld	Spreiding	Min per 100 kg gemiddeld	Spreiding
Los hooi van hoop bij luik schuiven	3	32	30–35	11,3	2,1–20,6	3,2	1,3–6,1
Los hooi bij verschillende luiken schuiven	3	70	45–115	4,–	3,2–4,5	2,9	2,0–3,4
Los hooi van hooiberg naar voergang brengen .	1	100		1,6		1,6	
Hooi in balen met kruiwagen transporteren . .	4	90	17–128	3,8	1,7–6,3	2,7	1,1–4,6
Hooi in balen dragen . .	1	85		3,1		2,6	

BIJLAGE IV. Hooi – Methoden voor het verdelen in de voergoot

Soort hooi	Methode	Aantal waar-nemingen	Rantsoen kg per keer	Min per koe per keer gemiddeld	Spreiding rantsoen	Spreiding tijd	Norm (min per koe bij 4 kg)	Opmerkingen
Los weide-hooi	Friese stal, hooi door luiken schuiven in de voergoot, voorraad in hopen of op een zweel	4	3,5	0,25	2,5–5,0	0,20–0,31	0,25	
Los weide-hooi	Hollandse stal, hooi door stortluik op voergang storten, daarna verdelen in voergoot	6	4,0	0,27	1,0–8,0	0,20–0,40	0,25	
Los weide-hooi	Hollandse stal, voorraad op deel/voergang verdelen in de voergoot .	10	3,7	0,23	2,0–6,0	0,10–0,69	0,15	
Los weide-hooi	Hollandse stal, voorraad op transportkar, verdelen vanuit de kar in de voergoot	4	3,9	0,17	3,5–4,5	0,15–0,18	0,18	exclusief transport vanaf de tas
Los weide-hooi	Hollandse stal, voorraad buiten de stal op de deel naast de tas . . .	4	2,4	0,17	1,5–3,5	0,14–0,23	0,20	
Los weide-hooi	Hooi vanuit de tas rechtstreeks in voergoot verdelen (Holl.stal of loopstal) tas lager dan 2 m	4	4,2	0,31	2,0–8,0	0,19–0,40	0,30	
Los weide-hooi	Hooi vanuit de tas rechtstreeks in voergoot verdelen, Friese stal, tas lager dan 2 m	4	1,9	0,34	1,5–2,5	0,27–0,46	0,40	
Hooi in balen	Losgemaakte balen op voergang, hooi in blokjes verdelen en in voergoot werpen	3	2,0	0,08	1,2–2,4	0,06–0,12	0,15	
Hooi in balen	Balen verdelen, touw losmaken en hooi in blokjes verdelen in de voergoot	1	3,5	0,28	–	–	0,25	
Hooi in balen	Losgemaakte balen op mestgang, blokjes tussen de koeien door werpen in voergoot	1	3,0	0,12	–	–	0,15	
Hooi in balen	Losgemaakte balen op voergang, hooi losschudden, daarna verdelen	3	3,0	0,43	2,5–3,5	0,38–0,60	0,40	

BIJLAGE V. Benodigde tijd in min voor storten, transport, losmaken en voeren van balen hooi (genormeerd)

Gewicht per baal (kg)	10–12	18	20–25	30–35	45
Laadtijd per baal	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20
Transport per 100 m	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Storten per baal	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20
Losmaken touwbaal per baal	0,30	0,30	0,30	0,30	–
Losmaken draadbaal per baal	–	–	–	1,—	1,—
Op en van tas gaan per keer	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Laden, lossen per baal	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Verdelen in voergoot (4 kg/koe) per baal	0,45	0,60	0,90	1,35	1,80

BIJLAGE VI. KUILVOER – Laden op kruiwagen of voerkar

Soort kuil	Methode	Aantal waar-nemingen	Gemiddelde min per 100 kg	Spreiding min per 100 kg	Norm min per 100 kg	Opmerkingen
Voordroogkuil	kuil schillen en rechtstreeks opladen	7	2,2	1,8–3,–	2,–	40–50% droge stof
Voordroogkuil	kuil schillen en buiten silo gooien, daarna laden	1	4,4	–	4,5	
Gehakselde kuil	kuil schillen en rechtstreeks laden	7	1,8	1,––2,6	1,5	
A.I.V. kuil, warme kuil, grondkuil	kuil schillen en rechtstreeks laden	17	2,3	1,2–4,8	2,–	
A.I.V. kuil, warme kuil	kuil schillen en in 2 keer op wagen laden	3	3,–	2,––4,–	3,–	
A.I.V. kuil, warme kuil	splitten, blokken op wagen laden	2	3,4	2,4–4,3	3,5	
A.I.V. kuil, warme kuil	splitten, blokken in 2 keer op wagen laden	2	7,2	5,3–9,1	5,5	
Bietenkoppen	laden op wagen	4	1,6	1,4–2,1	1,5	
Mais	gedeeltelijk lossplitten daarna laden	2	3,1	2,4–3,8	3,–	

BIJLAGE VII. KUILVOER – Voeren volgens verschillende methoden

Produkt	Methode	Aantal waar-nemingen	Gemidd. rantsoen kg per ha	Gemidd. tijd min per koe	Spreiding rantsoen kg/koe	Spreiding min per koe	Norm min/koe bij 10 kg/koe	Opmerkingen
Graskuil	kuilvoer in manden, leegstorten en kuil verdelen met vork	1	6,5	0,14			0,23	
Hardeland kuil	kuilvoer in manden, leegstorten in voer-goot	1	9,–	0,30			0,30	friese stal
Bietenkoppen	kuilvoer in manden, leegstorten in voer-goot	1	12,–	0,13			0,10	
Voorgedroogd gras	kuilvoer in kruiwagen, met vork het kuilvoer verdelen in de voergoot, kruiwagen verplaatsen	6	12,–	0,20	8–20	0,06–0,34	0,10	in friese stal 0,20 min/koe meer
Graskuil	kuilvoer in kruiwagen of kar met vork verdelen in voergoot, kar verplaatsen	8	8,3	0,24	6–12	0,15–0,46	0,20	
Hardeland kuil	kuilvoer in blokjes op kruiwagen, met vork in voergoot werpen	1	4,–	0,14			0,15	friese stal
Bietenkoppen	kuilvoer op kar, met vork in voergoot verdelen, kar verplaatsen	3	11,–	0,25	9–14	0,21–0,33	0,25	
Warme kuil	kuilvoer op kar, met vork in voergoot verdelen, kar verplaatsen	5	9,2	0,38	8–10	0,13–0,63	0,20	in friese stal 0,20 min/koe meer
Graskuil	kuilvoer in blokjes, in voergoot verdelen	3	7,5	0,22	7–8	0,20–0,25	0,20	
A.I.V. graskuil	kuilvoer op kar, met vork in voergoot verdelen	3	11,–	0,20	10–12	0,13–0,30	0,15	in friese stal 0,15 min/koe meer
Bietenkoppen	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen, voorraad op voergang	2	8,5	0,18	5–12	0,11–0,24	0,22	
Voordroog graskuil	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen	2	9,5	0,21	9–10	0,12–0,20	0,15	in friese stal 0,15 min/koe meer
Graskuil	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen	8	8,5	0,35	5–11	0,14–0,58	0,30	
Hardeland graskuil	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen	3	16,5	0,36	15–17,5	0,28–0,42	0,20	
Warme kuil	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen	2	8,5	0,33	7–10	0,32–0,33	0,30	friese stal
Mais gehakseld	kuilvoer uit opslag in voergoot verdelen	2	11,–	0,30	11,–	0,29–0,30	0,30	
Voorgedroogd gras	kuilvoer op zolder in opslag, door luiken in voergoot werpen	1	8,5	0,16			0,15	friese stal
Graskuil	kuilvoer op zolder in opslag, door luiken in voergoot werpen	1	7,5	0,20			0,25	friese stal

BIJLAGE VIII. BIETEN – Snijden en laden volgens verschillende methoden

Handeling	Methode	Aantal waar-nemingen	Gemiddeld min per 100 kg	Spreiding min per 100 kg	Norm min per 100 kg	Opmerkingen
Bieten snijden	met electromotor, bieten scheppen met bietenschepvork	8	1,7	0,8–3,6	1,4	de gesneden bieten vallen onder of vóór de snijder
Bieten snijden	met elektromotor, bieten scheppen met bietenschepvork, bieten in manden opvangen, manden tussentijds verwisselen	1	2,4	–	2,4	
Bieten snijden	met handkracht, afwisselend vullen en snijden	2	2,3	2,–-2,6	2,5	
Bieten snijden	met handkracht, afwisselend vullen en snijden, gesneden bieten in manden opvangen. Deze steeds verwisselen	2	4,4	2,8–6,–	3,3	
Bieten laden	met een aardappelschepvork op een voerkar 200 kg	1	0,9		1,–	
Bieten laden	idem op een kruiwagen 70 kg	1	1,4		1,4	
Bieten laden	idem in manden 30 kg	1	0,6		1,5	
Bieten laden	idem in kisten 15 kg	1	2,2		2,–	

BIJLAGE IX. BIETEN – Voeren van gesneden bieten

Handeling	Methode	Aantal waar-nemingen	Min per 10 kg	Min per koe	Rantsoen per kg koe	Norm min per 10 kg
Bieten voeren	met vork vanaf opslag op voergang	1	2,2	0,20	9	0,20
Bieten voeren	uit kisten	2	1,3–2,6	0,1–0,2	7,5–8	0,10
Bieten voeren	met vork of schop vanaf voerkar	2	1,3–1,5	0,2–0,35	13–25	0,20
Bieten voeren	uit manden verdelen	5	0,7–2,4	0,09–0,24	10–17	0,10

Toelichting:
transport van voerwagen snelheid: 2,4 km/uur voor verplaatsen tijdens verdelen
1,6 km/uur voor transport van voederberging naar de stal

kisten van 16 kg laden: vol 0,12 min
leeg 0,08 min
totaal 0,20 min/kist of 1,20 min/100 kg

wagen plaatsen bij snijder: 0,75 min/keer
manden verwisselen onder snijder: 0,20 min/keer

BIJLAGE X. BIETEN – Enige methoden bij het gereedmaken en voeren van voederbieten (min per koe bij 10 kg bieten)

Methode	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Transport afstand m per koe	7,5	7,5	1,5	10,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Snijden	0,14	0,24	0,21	0,14	0,24	0,24	0,14	0,14	–
Manden wisselen (kisten)	–	–	0,04	–	–	0,04	0,04	0,04	–
Laden of vullen	0,15	–	–	0,20	–	–	0,10	–	0,14
Manden, kisten laden	–	–	0,07	–	–	0,10	–	–	–
Transport voerkar	–	–	0,05	–	–	–	0,05	0,05	0,05
Voeren	0,10	0,10	0,05	0,20	0,20	0,10	0,15	0,15	0,15
Totaal	0,39	0,34	0,42	0,54	0,44	0,48	0,48	0,38	0,34

Verklaring methoden:
a: in manden scheppen na snijden en voeren.
b: in manden opvangen na snijden en voeren.
c: in manden opvangen, met wagen transporteren en voeren.
d: in kisten scheppen en voeren
e: in kisten opvangen en voeren.
f: in kisten opvangen, met wagen transporteren en voeren.
g: in voerkar scheppen en voeren.
h: in voerkar opvangen en voeren.
i: ongesneden bieten in voerkar scheppen en voeren.

BIJLAGE XI. MEELPRODUKTEN – Gereedmaken en verstrekken

Wijze van verstrekken	Methode	Aantal waar-nemingen	Rantsoen in kg per koe	Meel voeren		Norm min per 10 kg bij 2 kg meel per koe, of 10 kg mengsel p. koe
				min per koe	min per 100 kg	
droog meel voeren	vanuit een meelkist met schep	1	1–2	0,3	14,–	1,4
droog meel voeren	vanuit een meelkist met schep en emmer	1	3–4	0,4	11,1	1,1
droog meel voeren	meelkar en schep	2	1–2	0,16	9,5	0,75
droog meel aanmengen	voor elke koe apart in emmer, water en meel door elkaar roeren	1	2–4	1,–	14,3	1,–
droog meel aanmengen	meel in ton storten, water erbij doen, mengen met panschop	3	1–2 2–4	0,16 0,4	3,9 5,8	0,6
aangemengd meel voeren	meel in emmers scheppen, meel in emmers klaarmaken, emmers in voergoot leegstorten	3	4–10	0,5	5,6	0,5
aangemengd meel voeren	meel in kruiwagen scheppen meel uit de kruiwagen in voergoot scheppen	2	6–7	0,5	3,4	0,7
aangemengd meel voeren	meel uit een voerkar in de voergoot scheppen	3	4–10	0,2	3,–	0,3

BIJLAGE XII. AARDAPPELVEZEL, PULP, BOSTEL – Gereedmaken en voeren

Handeling	Produkt	Methode	Aantal waar-nemingen	Min per 10 kg	Rantsoen kg per koe	Min per koe	Norm min per 10 kg	Opmerkingen
Laden	aard. vezel	van opslag op landbouwwagen	1	0,15			0,15	
Laden	aard. vezel	van opslag in voerkar, mengen met meel	1	0,20			0,20	
Voeren	aard. vezel	van opslag in emmers, emmers leegstorten in voergoot	1	0,66	10	0,60	0,60	friese stal
Voeren	aard. vezel	van voerkar in voergoot	1	0,15	13	0,20	0,20	friese stal
Voeren	pulp	van opslag in voerkar, van voerkar in voergoot	1	0,32	10	0,32	0,30	
Voeren	pulp	van opslag in mand, van mand in voergoot	1	0,38	10	0,38	0,40	
Voeren	pulp	van opslag in voergoot	1	0,33	33	0,11	0,30	
Laden	bostel	van opslag in kisten	1	0,36			0,35	
Laden	bostel	van opslag in kruiwagen	1	0,25			0,25	
Voeren	bostel	van opslag in voergoot	1	0,40	2	0,08	0,40	
Voeren	bostel	van kist in voergoot	1	0,57	3,3	0,19	0,50	
Voeren	bostel	van kruiwagen in voergoot	1	0,31	6	0,19	0,30	

BIJLAGE XIII. VOERSTRO – Gereedleggen en voeren

Wijze van opslag	Methode van verstrekken	Aantal waar-nemingen	Gemidd. min per koe	Spreiding min per koe	Aantal koeien	Gewicht per bos (baal) in kg	Rantsoen kg per koe
Bossen op voergang	met vork in voergoot verdelen	2	0,17	0,13–0,20	7–14	5,5	1,5
Bossen in schuur	bossen dragen, met vork verdelen	4	0,33	0,25–0,43	7–15	5–6,5	1,2–4
Bossen op zolder	bossen naar beneden gooien, met vork verdelen	4	0,37	0,29–0,50	8–13	5,5–9	1–4
Bossen op voergang	bossen in drieën snijden, daarna verdelen	1	0,42		8	6	1,5
Balen op voergang	draad losmaken, daarna verdelen	1	0,38		7	25	3,5
Baal in schuur	baal dragen, losmaken en verdelen vanaf de mestgang	1	0,31		12	25	2
Baal op zolder	Baal afgooien, losmaken en verdelen	2	0,17	0,16–0,17	19–30	30–40	1–2
Baal op voergang	stro losschudden en verdelen met vork	1	0,16		36	20	0,6

BIJLAGE XIV. Pompen en verstrekken van water

Methode	Aantal waar-nemingen	Gemidd. min per 100 l	Spreiding min per 100 l	Aantal koeien	Liters per koe	Spreiding min per koe	Norm min per 10 liter
Pompen in emmers	4	4,7	3,8–5,8	7–15	–	–	0,4
Pompen in goot of tank	4	2,1	0,5–4,9	8–20	–	–	0,2
Emmers volpompen, legen in voergoot	3	11,3	9,4–14,4	7–15	8	0,77–1,15	1,–
2 emmers volpom-pen, tegelijk legen in voergoot . .	3	4,5	2,6–6,–	9–20	8,5–13	0,26–0,77	0,6
1 en 2 emmers vol-pompen, voor koeien neerzetten	5	9,2	6,2–13,6	5–25	10–40	0,76–2,64	1,–
Pompen in voergoot of reservoir . .	7	3,2	1,5–5,5	6–39	10–20	0,37–1,24	0,3

BIJLAGE XV. UITBRENGEN VAN STALMEST MET KRUIWAGEN.

Benodigde tijd (genormeerd) en afstand bij verschillende veebezetting. (e.h. = enkele hollandse stal en d.h. = dubbel hollandse stal). (tijd in min per koe per dag; afstand in meters per koe/dag).

Kruiwagen inhoud liters	Keer per dag	e.h. 10			e.h. 20			e.h. 30			d.h. 20			d.h. 30			d.h. 40			d.h. 50			staltype grootvee
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	afstand stal–vaalt
125	1	1,15	1,31	1,47	1,25	1,41	1,57	1,35	1,51	1,67	1,15	1,31	1,47	1,20	1,36	1,52	1,25	1,41	1,57	1,30	1,46	1,62	min
		12	20	28	16	24	32	20	28	36	12	20	28	14	22	30	16	24	32	18	26	34	m
	2	1,18	1,34	1,50	1,30	1,46	1,62	1,40	1,56	1,72	1,18	1,34	1,50	1,25	1,41	1,57	1,30	1,46	1,62	1,35	1,51	1,67	min
		12	20	28	16	24	32	20	28	36	12	20	28	14	22	30	16	24	32	18	26	34	m
150	1	1,15	1,31	1,47	1,21	1,35	1,49	1,29	1,43	1,55	1,15	1,31	1,47	1,18	1,32	1,46	1,21	1,35	1,49	1,24	1,38	1,50	min
		12	20	28	14	21	28	17	24	30	12	20	28	13	20	27	14	21	28	15	21	28	m
	2	1,18	1,34	1,50	1,26	1,40	1,54	1,34	1,48	1,60	1,18	1,34	1,50	1,23	1,37	1,51	1,26	1,40	1,54	1,29	1,44	1,57	min
		12	20	28	14	21	28	17	24	30	12	20	28	13	20	27	14	21	28	15	21	28	m
175	1	1,09	1,21	1,33	1,17	1,29	1,41	1,25	1,37	1,43	1,09	1,21	1,33	1,14	1,26	1,38	1,17	1,29	1,41	1,20	1,30	1,42	min
		9	15	21	12	18	24	15	21	27	9	15	21	11	17	23	12	18	24	13	18	24	m
	2	1,13	1,25	1,37	1,22	1,34	1,46	1,30	1,42	1,48	1,13	1,25	1,37	1,19	1,31	1,43	1,22	1,34	1,46	1,25	1,35	1,47	min
		9	15	21	12	18	24	15	21	27	9	15	21	11	17	23	12	18	24	13	18	24	m

BIJLAGE XVI. Reiniging van voergang en voergoot in loopstallen

Methode	Aantal koeien	Lengte voergang per koe	Min per koe per keer	
			voergang	voergoot
Beton, boenbezem	19	0,90	0,08	0,08
Beton, boenbezem	12	0,90	0,12	0,07
Beton, boenbezem	15	0,90	0,08	–
Beton, berkenbezem, stal onderbezet	7	1,60	0,34 [1])	0,13
Beton, berkenbezem, stal onderbezet	8,5	1,75	0,06	0,19
Beton, berkenbezem, in 2 gangen	12	0,80	0,12	–
Tegels op gang en voergoot, wisser	104	0,85	0,06	0,05

[1]) Tevens schoonmaken van voederberging.

BIJLAGE XVII. LOOPSTALLEN – Reiniging van loop- en voerruimten

Methode	Aantal koeien	Keren per dag	Voerruimte		Loopruimte	
			min per koe per dag	m^2 per koe	min per koe per dag [2])	m^2 per koe
Op zweel schuiven, in ligruimte terugzetten	7	1	–	–	0,54	21
Idem	12	1	–	–	0,60	13
Direct in ligruimte schuiven, droog, weinig mest	12	1	0,23 [1])	2	0,22	8
Mest in kruiwagen laden, restanten in ligruimte vegen	8,5	1	0,48	–	0,82	13
Op zweel schuiven, op wagen laden	18	1/3	–	–	0,42	7
Op hopen schuiven, op kruiwagen laden	32	1	–	–	0,59	5
Op hopen schuiven, op wagen laden, weinig mest, droog weer	104	1	–	–	0,18	5
In ligruimte schuiven	20	1/2	–	–	0,28	4
Op hopen schuiven, in kruiwagen laden	32	2	0,82	2	0,71	6
Op hopen brengen met schop, laden in kruiwagen	10	2	–	–	1,95	13

[1]) Met houten schuif in kelder schuiven in 2 gangen.
[2]) Het transport van wagen en kruiwagen is niet meegerekend.
Hiervoor moet ongeveer 0,2 min per koe per dag worden bijgeteld.

BIJLAGE XVIII. Reiniging van de melkstal

Methode	Staltype	Min per keer	Aantal koeien	Min per koe
Spuiten en met wisser uitvegen	parallelstal met kelder	4,28	9	0,48
Emmers water storten, met bezem schrobben	doorloopmelkwagen	2,92	18	0,19
Mest uitscheppen, spuiten, met bezem schrobben	parallelstal	11,42 [1])	19	0,60
Droog uitvegen, verharde wachtruimte .	idem	4,22 [1])	31	0,14
Mest uit melkstal vegen in zinkput . . .	parallelstal	1,87	12	0,16

[1]) Inclusief de verharde wachtruimte.

BIJLAGE XIX. LOOPSTALLEN – Reiniging van en bijstrooien in ligruimte

Methode	Hoedanigheid stro	Min per koe per dag	Aantal koeien	Aantal keren per dag	Kg stro per dier per dag
Bossen stro uit tas halen en verdelen met vork	bossen	1,09	9	1	6,7
Van zolder in ligruimte storten en verdelen met vork	gehakseld	0,57	18	2	5,–
Balen stro, hakselen en in ligruimte blazen, verdelen	gehakseld	1,53	104	1	8,–
Balen stro, losschudden en verdelen met vork	baal stro	0,86	20	1	6,–
Balen stro, uitschudden en verdelen met vork	baal stro	0,84	19	2	6,–
Mestflatten in gedeelte van ligruimte verzamelen	–	0,27	8	1	7,–
Mestflatten keren, stro van zolder in ligruimte storten en verdelen . .	gehakseld	0,77	12	1	3–4
Van zolder in ligruimte gooien en verdelen	bossen	0,54	8	1	5,–
Mestflatten spreiden, stro uitschudden en verdelen met vork	baal stro	0,53	12	1	7,–
Mestflatten verwijderen (3×), zakken van zolder in ligruimte storten, legen en verdelen	vlasscheven	0,66	32	1 (3)	2–3

De afbeeldingen 8, 11, 12, 15, 23, 25, 26, 27, 29, 31, 34 en 38 zijn beschikbaar gesteld door het Ministerie van Landbouw en V., afbeeldingen 9 en 30 door het R.L.C. voor Boerderijbouw en afbeelding 28 door het Instituut voor Landbouwbedrijfsgebouwen.