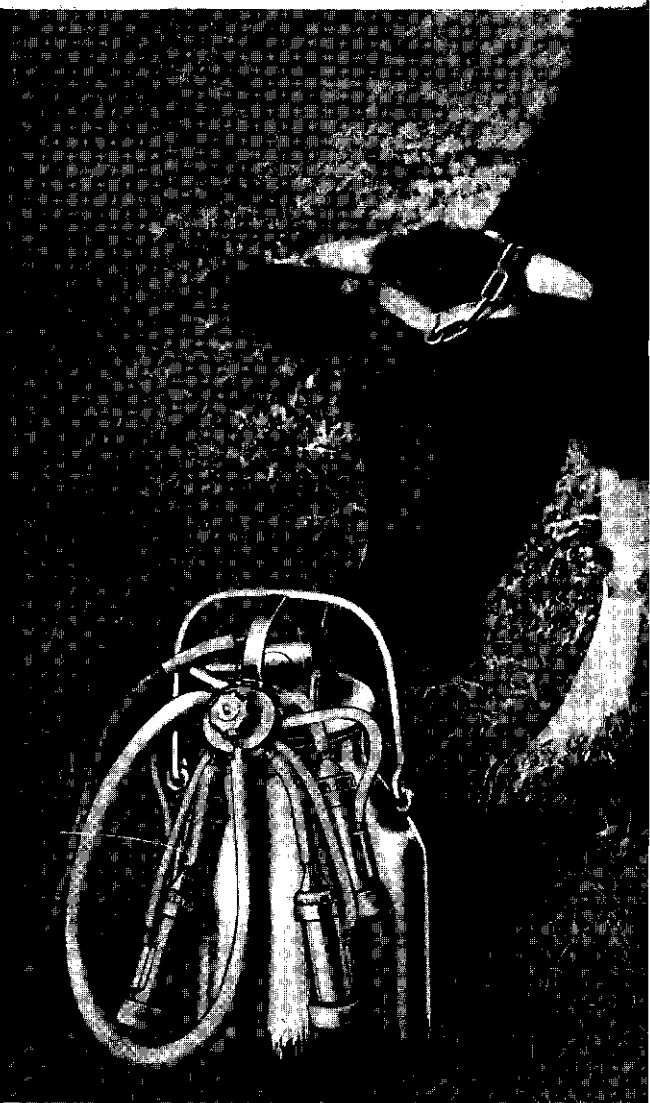


Machinaal melken
in
binnen- en
buitenland



MACHINAAL MELKEN
IN BINNEN- EN BUTTENLAND

DOOR

F. H. BORN, ec. drs.

EN

J. I. M. VRIEND, ec. drs.

L 2
37
A

JULI 1960



AFDELING BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK LANDBOUW

INHOUD

WOORD VOORAF	7
HOOFDSTUK I INLEIDING	9
HOOFDSTUK II DE MANPRESTATIE IN NEDERLAND	12
§ 1. Opvattingen over het aantal te bedienen apparaten per man	12
§ 2. De mantijd en de machinetijd	14
§ 3. Een voorbeeld van de berekening van de manprestatie	16
§ 4. De invloed van het machinaal namelken op de man- prestatie	19
§ 5. Machinaal of handnamelken	20
§ 6. De invloed van de melkleiding op de manprestatie	21
§ 7. De machinewerktijd in Nederland	23
§ 8. Samenvatting	26
HOOFDSTUK III DE MANPRESTATIE IN HET BUITENLAND	27
§ 1. Het aantal koeien per manuur	27
§ 2. Het aantal apparaten per man	28
HOOFDSTUK IV DE MACHINETIJD IN BINNEN- EN BUITENLAND	29
§ 1. Melkgift en melksnelheid	29
§ 2. Het meten van de melksnelheid	29
§ 3. De totale machinetijd	32
§ 4. Samenvatting	33
HOOFDSTUK V DE MANTIJD IN BINNEN- EN BUITENLAND	34
§ 1. De werkcyclus	34
§ 2. Het in- en uitlaten van de koeien	34
§ 3. De voorbehandeling	35
§ 4. Het aanzetten en afnemen van de tepelhouders	37
§ 5. Het namelken	38
§ 6. De controletijd	39
§ 7. Samenvatting	40
HOOFDSTUK VI DE SAMENHANG TUSSEN DE MANPRESTATIE EN MANWERKTIJD, MACHINETIJD EN AANTAL AP- PARATEN PER MAN	41
§ 1. Voorbeeld van een toepassing betreffende het verband tussen de manprestatie, de machinetijd en de man- werktijd	41
§ 2. Werkcyclus en knelpunten	44
CONCLUSIES	47
GERAADPLEEDE NEDERLANDSE LITERATUUR	54
GERAADPLEEDE BUITENLANDSE LITERATUUR	55

LIJST VAN TABELLEN, BIJLAGEN EN GRAFIEKEN

Tabel 1	Berekening van het aantal apparaten per man	17
Tabel 2	De machinewerktijd per koe in Nederland	23
Tabel 3	De manwerktijd en de maximale manprestatie bij verschillende omstandigheden	25
Tabel 4	De manprestatie per uur in een tweetal typen doorlooptmelkstallen	28
Tabel 5	De gemiddelde melksnelheid en de machinewerktijd	31
Tabel 6	De machinewerktijd in verschillende doorlooptmelkstallen	32
Tabel 7	De gemiddelde manwerktijd in minuten per koe in verschillende staltypen	36
Tabel 8	Percentages van de bedrijven zonder handnamelken	39
Tabel 9	Het verband tussen manprestatie en manwerktijd, machinetijd en aantal apparaten per man in een dubbele doorlooptmelkstal (bij Engelse machinewerktijden)	42
Tabel 10	Het verband tussen manprestatie en manwerktijd, machinetijd en aantal apparaten per man in een dubbele doorlooptmelkstal (bij Nederlandse machinewerktijden)	43
Tabel 11	Het aantal doorlooptmelkstallen en -wagens per 30 maart 1960 in Nederland	52
Bijlage I	De ontwikkeling van het aantal melkmachines in Nederland	50
Bijlage II	Typen doorlooptmelkstallen	51
Figuur I	Open tandemdoorlooptmelkstal	45
Figuur II	Typen doorlooptmelkstallen	53

WOORD VOORAF

Zowel in Nederlandse als in buitenlandse publikaties is de laatste jaren veel aandacht besteed aan de arbeidsvoorziening in de rundveehouderij. Deze belangstelling kan worden verklaard uit de krappe arbeidssituatie in de landbouw met name in de rundveehouderij en uit de in verhouding tot de overige kosten sterk gestegen lonen.

Uit Amerikaanse, Engelse en Australische publikaties blijkt steeds weer dat het aantal koeien dat door één man wordt gemolken veel hoger ligt dan in Nederland.

In dit rapport is getracht door middel van een vergelijkende analyse de oorzaak van deze verschillen vast te stellen.

De studie werd aangevat ten einde voor het begrotingswerk ten behoeve van weidebedrijven beter geïnformeerd te zijn over het arbeidsverbruik bij moderne methoden van melken. Hoewel zij in beginsel voor intern L.E.I.-gebruik is bedoeld, is de mogelijke belangstelling, die anderen voor dit onderwerp hebben, aanleiding tot haar publikatie.

Deze studie werd verricht door *F. H. Born, ec. drs. en J. I. M. Vriend, ec. drs. van de afdeling Bedrijfseconomisch Onderzoek Landbouw.*

's-Gravenhage, juli 1960.

De Directeur,
Prof. Dr. A. KRAAL.

HOOFDSTUK I

INLEIDING

Op het weidebedrijf en op het gemengde bedrijf wordt een belangrijk deel van de beschikbare arbeid gebruikt voor het melken. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat reeds veel aandacht is besteed aan de mechanisatie van deze tweemaal daags terugkerende werkzaamheid.¹ Noopt de steeds dringender noodzaak tot arbeidsbesparing, voortvloeiend uit het gebrek aan arbeidskrachten en de steeds stijgende lonen tot het vinden van middelen welke de arbeidsproduktiviteit doen verhogen, tevens kan men het streven waarnemen om tot verlichting en veraangenaming van de werkzaamheden te komen. Bij het machinaal melken kunnen de doorloopmelkstal (wagen) en de melkleiding als toepassingen hiervan worden beschouwd. Een keuze uit deze mogelijkheden wordt in verschillende gevallen mede bepaald door het bestaande staltype en de verkaveling van het grasland. Dit neemt niet weg dat ten aanzien van de bij het machinaal melken gevolgde werkmethode (b.v. het door één man te bedienen aantal apparaten) nog weer variatiemogelijkheden bestaan.

Zoals uit de navolgende hoofdstukken zal blijken kan bij het machinaal melken onderscheid worden gemaakt tussen het arbeidsproductieve en het kwalitatieve aspect van het werk. De kernvraag is waar men het accent dient te leggen; met andere woorden moet de koe zich aanpassen bij de eisen van de melker of moet de melker zich aanpassen bij de eisen van de koe.² Tot op grote hoogte wordt deze vraag beantwoord door de economische omstandigheden. In landen waar de relatieve schaarste aan arbeid (en derhalve hogere lonen) nijpender is dan te onzent zien wij dat het zwaartepunt gelegd wordt op het arbeidsproductieve aspect, terwijl minder aandacht wordt geschonken aan de kwalitatieve zijde. In deze landen (b.v. Verenigde Staten, Nieuw-Zeeland, Australië, Engeland etc.) wordt gestreefd naar een zo hoog mogelijke arbeidsprestatie per man. Dit brengt met zich mede, dat de wachttijden voor de melker tot een minimum worden beperkt, hetgeen tot uitdrukking komt in de gevolgde arbeidsmethoden, waarbij met meerdere apparaten per man wordt gewerkt.

In Nederland daarentegen wordt in vele gevallen bij het machinaal melken het accent – sterker dan in het buitenland – gelegd op het kwalitatieve aspect. Hier te lande worden door de deskundigen name-

¹ Voor een overzicht van de ontwikkeling in het gebruik van het aantal melkmachines in Nederland zij verwezen naar bijlage I. blz. 50.

² Zie: „Fries Landbouwblad”, 6 november 1959.

lijk vrij strenge eisen gesteld t.a.v. de wijze en het tijdig uitvoeren der verschillende werkzaamheden. Zo worden voor het al of niet namelken met de hand, de wachttijden van de koe en de maximaal toegestane machinetijden stringente opvattingen gehuldigd. Hiermee samenhangend wordt veelal gesteld, dan wanneer men volgens een doelmatig schema wil werken, het noodzakelijk is, dat per apparaat een zo hoog mogelijke „capaciteit” wordt verkregen.¹ In deze opvatting dienen primair de wachttijden voor de machine tot een minimum te worden beperkt, terwijl – in tegenstelling met het buitenland – minder gewicht wordt toegekend aan het ontstaan van wachttijden voor de melker.

In dit verband moet echter worden opgemerkt dat in de praktijk ook op verschillende grotere weidebedrijven in Nederland de voor het buitenland geschetste situatie van toepassing is.² Op deze bedrijven wordt eveneens primair gestreefd naar een zo hoog mogelijke manprestatie, waarbij door een goede benutting van de mantijd de wachttijden voor de melker zo veel mogelijk worden beperkt.

Tegen deze economische achtergrond zullen de verschillen in arbeidsprestaties welke bij het machinaal melken tussen Nederland en het buitenland kunnen worden geconstateerd in de navolgende hoofdstukken worden geanalyseerd en waar dit mogelijk is worden verklaard.

¹ Ir. H. W. Vos: „Welke mogelijkheden biedt melkleiding”, „Gron. Landbouwblad”, 12 november 1959.

² Ir. H. Dijkstra: „De vaste melkleiding, 'n ideale mechanisatie”, „Melk”, 26 september 1959.

Het melken met de hand neemt steeds meer af.



De laatste jaren zijn zowel in het binnenland als in het buitenland verschillende publikaties verschenen over het machinaal melken. Hieruit blijkt dat in Nederland de prestatie per man over het algemeen belangrijk lager ligt dan in verscheidene andere landen. Aan de hand van de literatuur zal worden vastgesteld wat in het buitenland met het machinaal melken wordt bereikt en welke resultaten hiermede in Nederland worden verkregen. Het opsporen van de oorzaken van de verschillen in arbeidsprestaties is het doel van deze vergelijkende studie.

DE MANPRESTATIE IN NEDERLAND

§ 1. OPVATTINGEN OVER HET AANTAL TE BEDIENEN APPARATEN PER MAN

Bij het machinaal melken is het aantal apparaten dat de melker kan bedienen van grote betekenis voor de beperking van de wachttijd voor de man en daarmee voor de manprestatie. De manprestatie kan worden gedefinieerd als het aantal koeien dat één man per uur kan melken.

In deze paragraaf zullen de Nederlandse opvattingen over het door één man te bedienen aantal apparaten worden besproken.

Tot voor kort werd in Nederland steeds de methode, waarbij één persoon één apparaat bedient, gepropageerd. Gesteld werd, dat bij goed melken één persoon slechts één apparaat kan bedienen en dat derhalve het aantal apparaten dat wordt gebruikt alleen bepaald wordt door het aantal melkers.¹

Bij de opsomming van bezwaren tegen de methode waarbij één persoon twee apparaten bedient (P_1A_2) kwamen dan de volgende punten naar voren:²

1. de melker is overbelast;
2. ten gevolge hiervan is de voorbehandeling te kort en wordt de voorbehandeling op het verkeerde tijdstip uitgevoerd;
3. te lange melktijden met als gevolg traag melkende koeien, minder melk en meer kans op uierontsteking;
4. de wachttijd van de koeien is te lang;
5. er is geen tijd voor controle.

Sommige schrijvers zeggen echter wel dat bij het gebruik van een doorloopmelkwagen of doorloopmelkstal of wel bij toepassing van de melkleiding in de traditionele grupstal de methode waarbij één persoon twee apparaten bedient kan worden toegepast, terwijl voorts bij zeer hoge

¹ P. J. J. van Helden e.a.: „Machinaal melken”, blz. 130, publikatie No. 52, februari 1960, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.

² a. I.L.R.-publikatie No. 40, blz. 100, „Machinaal melken”.

b. „Friesch Landbouwblad”: „Ervaringen met doorloopmelkstallen”, 22 november 1957.

c. Ir. W. P. M. Corstiaensen en ir. A. Moens: „Een onderzoek naar het doelmatig gebruik van de melkmachine”, blz. 29, publikatie No. 4, januari 1951, I.L.R.



Een weideinstallatie

Foto: Min. van Landbouw

melkgiften (± 15 liter per keer) deze arbeidsmethode eveneens mogelijk wordt geacht.

In de nieuwste herdruk van „Machinaal melken” van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (februari 1960) wordt door de schrijvers de tijd nog niet rijp geacht het systeem één persoon/twee apparaten aan te bevelen.¹

In enkele recente publikaties over deze materie wordt echter een ander standpunt ingenomen dan hiervoor werd uiteengezet.

Zo is Vos² in „Landbouwmechanisatie” van mening, dat de methode, waarbij één persoon twee apparaten bedient (bij een melkgift hoger dan 7 kg), een belangrijke arbeidsbesparing kan geven.

Ook Politiek³ komt op de in februari jl. gehouden C.L.O.-dagen tot de conclusie dat wanneer één man twee apparaten bedient de prestatie per man wordt verhoogd. Deze methode wordt volgens hem mogelijk wanneer wordt overgegaan tot machinaal namelken.

Ook Bakker Arkema⁴ acht het werken met twee apparaten mogelijk in geval van een vaste melkleiding gebruik wordt gemaakt, terwijl Dijkstra⁵ tot de conclusie komt dat in dit geval zelfs met meer dan twee apparaten per man kan worden gemolken.

Voor wat betreft de doorloopwagen of doorloopstal wordt er voorts in publikatie No. 47 van het I.L.R. op gewezen, dat het aantal koeien per

¹ I.L.R. publikatie No. 52, blz. 131.

² „De organisatie bij het machinaal melken”, „Landbouwmechanisatie”, oktober 1959.

³ „Wetenschap voor de praktijk”, blz. 22, Stichting C.L.O.-controle 1960.

⁴ „Melken met de vaste melkleiding”, „Melk”, 26 september 1959.

⁵ „Naar een oplossing van de veehouderijproblemen”, „Melk”, 12 september 1959.

man belangrijk kan toenemen, wanneer één man twee apparaten gaat bedienen.¹

In het buitenland – waaraan in het volgende hoofdstuk aandacht zal worden besteed – wordt in vele gevallen met meer dan twee apparaten per man gewerkt. In Nederland wordt dit over het algemeen nog sterk ontraden.

§ 2. DE MANTIJD EN DE MACHINETIJD

Voor het bepalen van de manprestatie worden bij de navolgende berekeningen onderstaande begrippen gehanteerd:

a. *machinewerktijd*:

de technisch noodzakelijke tijd welke nodig is om de koe te melken. De machinewerktijd hangt onder meer samen met de melkgift: hoe hoger de melkgift des te meer tijd de machine nodig heeft om de koe leeg te melken. Een extra werktijd voor de machine kan ontstaan wanneer b.v. één man te veel werkzaamheden moet verrichten om tijdig bij de eerste koe terug te zijn voor het afnemen van de tepelhouders. Deze zal in het navolgende worden aangeduid als overmelktijd;

b. *machinewachttijd*:

deze kan worden onderscheiden in:

1. de machinewachttijd nodig voor het aanzetten en afnemen van de tepelhouders;
2. de machinewachttijd samenhangende met de organisatie der werkzaamheden.

Een verschil in arbeidsorganisatie kan worden veroorzaakt door verschillende factoren. Zo zal b.v. in een doorloopmelkstal waarbij de methode van één apparaat per twee koestanden wordt toegepast de werkwijze worden gevolgd om dit apparaat direct na het afnemen bij de eerste koe aan te sluiten bij de volgende koe. Het behoeft geen betoog dat in dit geval van een extra machinewachttijd nauwelijks sprake is, doch dat de machinewachttijd beperkt is tot de tijd nodig voor het aanzetten en afnemen van de tepelhouders.

Daarentegen zal in een doorloopmelkstal bij de methode waarbij voor elke koestand een apparaat wordt gebruikt de werkwijze een geheel andere zijn. Hier zal na het afnemen van de tepelhouders de volgende koe eerst moeten worden ingelaten en worden voorbehandeld alvorens het apparaat weer kan worden aangesloten. Naast de tijd, nodig voor het afnemen en aansluiten van de tepelhouders, is hier sprake van een extra machinewachttijd gedurende welke de volgende koe wordt ingelaten en voorbehandeld.

¹ H. A. de Vries: „Nieuwe arbeidsmethoden bij het melken”, november 1959.

Voorts zal bij het melken in de grupstal de machinewachttijd nog weer anders kunnen zijn, omdat hier bij elke organisatie van de werkzaamheden meer tijd nodig is voor het heen en weer lopen. Uit het voorgaande zal duidelijk zijn, dat bij elk organisatieschema een eigen wachttijd voor de machine behoort. Men kan dan ook slechts spreken van de machinewachttijd bij een bepaalde organisatie van de werkzaamheden. Het probleem van de wachttijden is zoals in de inleiding reeds werd gesteld een economisch probleem, men zal zich steeds moeten afvragen of het economisch voordelig is een wachttijd voor de man, hetzij een wachttijd voor de machine te accepteren;

c. *totale machinetijd:*

de machinewerktijd + de machinewachttijd ($a + b$);

d. *manwerktijd:*

de tijd welke de melker nodig heeft om de vereiste werkzaamheden aan de koe te verrichten. Deze tijd wordt bepaald door de aard, het aantal en de volgorde van de handelingen (zie hoofdstuk V). In deze publikatie zijn de normen voor de manwerktijd steeds exclusief de tijd nodig voor het schoonmaken van de machine;

e. *manwachttijd:*

de tijd gedurende welke de melker geen noodzakelijke handelingen verricht;

f. *totale mantijd:*

de manwerktijd + de manwachttijd ($d + e$).

Ten gevolge van het feit dat in vele landen – en ook in Nederland – de laatste jaren de arbeidskosten veel sterker zijn gestegen dan de machinekosten, waardoor de arbeid relatief duur is, is het probleem bij het melken in de eerste plaats een probleem van een zo efficiënt mogelijke benutting van de mantijd; dit betekent dat de *wachttijd voor de man* zo gering mogelijk moet zijn. Het is dan ook – vanwege de relatief geringe machinekosten – van minder belang of er eventueel extra apparaten aanwezig zijn, die ten dele worden benut. Beperking van de wachttijd voor de man kan worden bereikt door een uitbreiding van het aantal apparaten; het aantal apparaten per melker is hierdoor van grote betekenis voor de hoogte van de manprestatie. Uiteraard zijn aan het aantal apparaten hetwelk de man kan bedienen grenzen gesteld. Ingeval de beschikbare mantijd *volledig* benut wordt en derhalve geen wachttijden voor de man resteren zal een uitbreiding van het aantal apparaten slechts leiden tot het ontstaan van lange machinewerktijden (overmelktijden), hetzij lange machinewachttijden. De manprestatie kan evenwel op geen enkele wijze meer worden verhoogd, terwijl het gevaar aanwezig is dat de

overzichtelijkheid van het werk verloren gaat en dientengevolge een doelmatig werkschema onmogelijk wordt. Bovendien zullen bij het voorkomen van lange overmelktijden nadelige effecten kunnen optreden voor het uierweefsel van de koe. De meningen hierover zijn evenwel niet eensluidend. Zo wijzen verschillende deskundigen op het zich vrij gemakkelijk en betrekkelijk snel aanpassen van de koe aan langere machinewerktijden. Dit blijkt ook reeds enigermate uit het feit, dat de machine – zonder geconstateerde schadelijke gevolgen – op de voor- kwartieren (die minder melk bevatten) langer inwerkt dan op de achterkwartieren.

Veelal is men in Nederland nog de opvatting toegedaan dat elk apparaat zo volledig mogelijk moet worden benut. Dit houdt in dat men ernaar streeft de machinewachttijd zo gering mogelijk te doen zijn. Economisch gezien is deze opvatting evenwel een misvatting ingeval de arbeid relatief schaars is, hetgeen de laatste jaren ook in Nederland het geval is. De stelling „dat elk *apparaat* zo volledig mogelijk moet worden benut” dient dan ook te worden verlaten en op economische gronden te worden vervangen door de stelling „dat de *mantijd* zo volledig mogelijk moet worden benut”. Dit wordt duidelijk gedemonstreerd door het verschil in hoogte van de kosten van een manuur en een werkuur van een apparaat welke in Nederland momenteel resp. $\pm f\ 2,-$ en $\pm f\ 0,20$ bedragen.

§ 3. EEN VOORBEELD VAN DE BEREKENING VAN DE MANPRESTATIE

Wanneer door de melker aan elke koe een bepaalde tijd moet worden gewerkt, dan kan het aantal koeien dat hij per uur kan melken nooit meer bedragen dan zestig gedeeld door de benodigde mantijd (in minuten per koe).

Ter illustratie zal in het hiernavolgende de manprestatie worden bepaald voor een grupstal. De berekening zal worden uitgevoerd met behulp van de normtijden welke aan I.L.R.-publikaties zijn ontleend.¹

Manwerktijden bij het melken in een grupstal:

voorbehandeling		0,50 min.
aansluiten apparaat	}	0,50 min.
afnemen apparaat		
handnamelken (bij 0,7 kg)		1,50 min.
leggen melkemmer		0,50 min.
controletijd		0,30 min.
totale manwerktijd		3,30 min.

¹ Ir. H. W. Vos: „Welke mogelijkheden biedt melkleiding”, „Gron. Landbouwblad” 12 november 1959.

H. A. de Vries: „Nieuwe arbeidsmethoden bij het melken”, I.L.R.-publikatie, No. 47, november 1959.

De manprestatie is derhalve $60 : 3,30 = 18$ koeien per uur. De vraag kan nu worden gesteld met hoeveel apparaten de melker moet werken wil hij deze prestatie kunnen bereiken. Het is duidelijk dat deze vraag in het algemeen niet kan worden beantwoord, maar dat dit afhankelijk is van de machinewerktijd en de machinewachttijd. De machinewerktijd hangt o.a. samen met de melkgift, de machinewachttijd hangt samen met de gevolgde werkwijze welke o.m. wordt beïnvloed door het staltype. Wel kan worden gesteld dat het aantal apparaten wordt bepaald door de verhouding tussen de totale machinetijd en de totale mantijd. Tabel 1 geeft de berekening van het door één man te bedienen aantal apparaten bij verschillende melkgiften en uitgaande van een werkwijze waarbij direct na het afnemen van het apparaat de volgende koe wordt aangesloten; de minimale machinewachttijd bedraagt dan 0,50 minuut.

BEREKENING VAN HET AANTAL APPARATEN PER MAN

TABEL 1

Melkgift	Minimale machine-werktijd (min./koe)	Minimale machine-wachttijd (min./koe)	Totale minimale machinetijd (min./koe)	Verhouding minimale machinetijd en mantijd
4 kg	2,7	0,50	3,20	$\frac{3,20}{3,30} = 1,0$
7 kg	3,5	0,50	4,00	$\frac{4,00}{3,30} = 1,2$
10 kg	4,0	0,50	4,50	$\frac{4,50}{3,30} = 1,4$
13 kg	4,3	0,50	4,80	$\frac{4,80}{3,30} = 1,5$

Wanneer het aantal apparaten per man gelijk zou kunnen zijn aan de verhouding tussen de totale minimale machinetijd en de totale mantijd, is er geen extra wachttijd voor de machine, noch een wachttijd voor de man. In dit geval zou een *technisch* optimale afstemming van de machinetijd op de mantijd zijn verkregen. De produktiefactoren zijn echter niet onbeperkt deelbaar. Zo is het niet mogelijk om 1,2, 1,4 of 1,5 apparaat te kopen. In het onderhavige geval zal men 1 of 2 apparaten moeten aanschaffen waarbij respectievelijk een wachttijd voor de man of een wachttijd voor de machine zal moeten worden aanvaard. Reeds werd opgemerkt dat gezien de kostenverhouding het doelmatig is de wachttijden voor de man zoveel mogelijk te beperken. Dit betekent dat in het gestelde geval twee apparaten zullen worden aangeschaft welke echter niet volledig kunnen worden benut. Uit de tabel blijkt overigens – uitgaande van dezelfde werkmethode en dezelfde mantijd – dat naarmate de melkgift hoger is en daardoor de machinewerktijd langer wordt, de benutting van de apparaten toeneemt.

In de praktijk zal men in een veestapel koeien met een zeer verschil-

lende melkgift aantreffen. Om per apparaat een extra lange machine-werktijd (overmelktijd) te vermijden zal men tijdens het melken – wanneer achtereenvolgens enige koeien met een lage melkgift worden gemolken – een apparaat tijdelijk terzijde plaatsen. Men geeft dit apparaat dan een lange wachttijd.

Men zal zich evenwel steeds moeten afvragen of de extra kosten van een volgend apparaat zullen opwegen tegen het voordeel van de volledige benutting van de mantijd.

Vorenstaande berekeningen zijn slechts geldig voor bepaalde omstandigheden. Zo zullen wanneer een ander staltype en/of een andere organisatie der werkzaamheden wordt(en) toegepast de man- en machine-tijden veranderingen te zien geven. De berekeningen hebben dan ook slechts tot doel een bepaalde situatie te illustreren.

In het hier vermelde voorbeeld, waarbij tot het werken met twee apparaten – welke ten dele worden benut – werd besloten, is aan de kwaliteit van het werk geen enkele afbreuk gedaan, daar werd uitgegaan van technisch noodzakelijke normtijden. Niettemin moet worden opgemerkt dat in deze situatie eisen worden gesteld aan het organisatorisch inzicht van de melker. Het is duidelijk dat de melker op elk moment moet kunnen vaststellen of – in het onderhavige geval – met één apparaat dan wel met twee apparaten moet worden gewerkt.

De Vries komt in zijn eerdergenoemde publikatie voor de doorloop-melkstal tot een manprestatie van 15 koeien (bij een melkgift van 7 kg). Hij gaat hierbij kennelijk uit van de veelal gehuldigde opvatting, dat elk apparaat volledig moet worden benut. Immers hij werkt met één apparaat en een belangrijke wachttijd voor de man. Bij de methode P_1A_2 (twee apparaten per man) gecombineerd met een ander werkschema komt De Vries tot een manprestatie van 19–22 koeien.

In de buitenlandse literatuur over dit onderwerp komt men aan de

*Machinaal namelken
spaart tijd en geeft
zuiverder melk*



hand van proeven en praktijkwaarnemingen over het algemeen tot een veel hogere prestatie per uur. Een prestatie per man van 30–40 koeien per uur is in Engeland, Australië en De Verenigde Staten blijkbaar geen uitzondering.

Bij analyse van deze buitenlandse gegevens hierover valt direct op dat op de in deze publikaties beschreven bedrijven steeds machinaal wordt nagemolken.

Wanneer wordt overgegaan tot het machinaal namelken in plaats van namelken met de hand, dan zal hierdoor de prestatie per man belangrijk stijgen. In de volgende paragraaf zal bovenvermelde berekening worden gewijzigd voor het geval dat machinaal wordt nagemolken. De invloed op de prestatie per melker zal dan moeten blijken.

§ 4. DE INVLOED VAN HET MACHINAAL NAMELKEN OP DE MANPRESTATIE

Manwerktijden bij het melken in een grupstal met machinaal namelken:

voorbehandeling	0,50 min.
aansluiten apparaat }	0,50 min.
afnemen apparaat }	
namelken (machinaal)	0,50 min.
leggen melkemmer	0,50 min.
controletijd	0,30 min.
totale manwerktijd	2,30 min.

In de vorige paragraaf is gebleken, dat de totale manwerktijd bij namelken met de hand 3,30 minuten per koe bedraagt. Bij machinaal namelken is de mantijd 2,30 minuten per koe. Dit verschil van 1,0 minuut is zoals hierna zal worden vastgesteld van grote betekenis voor het aantal koeien dat per man per uur kan worden gemolken. Toepassing van de nieuwe normen voor de mantijd bij machinaal namelken geeft het volgende resultaat:

$$\text{aantal koeien per man per uur} = \frac{60}{\text{mantijd in minuten per koe}} = \frac{60}{2,30} = 26 \text{ koeien.}$$

Ook in dit geval impliceert de berekening dat de apparaten wachten en de melker continu doorwerkt.

In de vorige paragraaf bleek dat wanneer met de hand wordt nagemolken twee apparaten ten dele werden benut. Bij het machinaal namelken wordt de totale manwerktijd lager, en de totale machinetijd hoger, waardoor de verhouding tussen de totale machinetijd en de totale mantijd – welke bepalend is voor de *benutting* van de apparaten – verandert. Bij een melkgift van b.v. 7 kg zal deze verhouding $\frac{4,50}{2,30} = 1,9$ bedragen (vgl. tabel 1, bl. 17).

Dit betekent dat de apparaten nu vollediger kunnen worden benut.

Hierdoor stijgt de manprestatie t.o.v. de voorgaande berekening (hand-namelken) van 18 tot 26 koeien. Dit betekent een stijging van de arbeidsproduktiviteit van $\pm 45\%$. Wordt evenwel met de melkleiding gemolken, dan zal de procentuele stijging van de arbeidsproduktiviteit $\pm 55\%$ zijn. In de doorloopmelkstal zal de invloed van het machinaal namelken op de arbeidsproduktiviteit bij het melken zonder en met de melkleiding resp. $\pm 40\%$ $\pm 50\%$ bedragen. (Zie tabel 3, blz. 25). In de voorgaande berekeningen werd van een volledige benutting van de mantijd uitgegaan. Opgemerkt zij dat vooral bij het werken met meer dan één apparaat eisen worden gesteld aan het organisatorisch inzicht van de melker. De berekende maximale manprestatie moet dan ook niet strikt worden genomen. Om de invloed van het machinaal namelken te demonstrenen is genoemde berekening echter zeker bruikbaar.

Een belangrijk deel van de gesignaleerde verschillen tussen de buitenlandse en Nederlandse prestaties per man kan reeds worden verklaard uit het feit, dat in het buitenland het machinaal namelken meer ingang heeft gevonden. De vraag is of ook voor Nederlandse omstandigheden mag worden aangenomen, dat machinaal namelken doelmatig is. In de volgende paragraaf zal worden nagegaan hoe de Nederlandse fysiologen en arbeidstechnici hierover denken.

§ 5. MACHINAAL OF HANDNAMELKEN

In de voorgaande paragraaf werd geconstateerd dat het al of niet namelken met de hand een grote invloed kan uitoefenen op de prestatie per man.

Opgemerkt werd, dat in de Verenigde Staten, Engeland, Zweden, Australië en Nieuw-Zeeland – blijkens de jongste geschriften over dit onderwerp – het namelken met de hand veelal niet meer plaatsheeft. Tot voor kort werd door de Nederlandse deskundigen het machinaal namelken als ongewenst beschouwd.

Zo komt het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie in publikatie No. 40,¹ tot de conclusie dat het namelken met de hand voor de Nederlandse veerassen beslist noodzakelijk is. In een herdruk van genoemde publikatie van februari 1960 wordt, tegenover het machinaal namelken, minder positief stelling genomen. Toch menen de schrijvers – ook hier – voorlopig nog het namelken met de hand te moeten propageren.²

Op de C.L.O.-dagen van februari 1960 is door dr. ir. R. D. Politiek van het instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek het machinaal namelken besproken.³ Hij komt naar aanleiding van de resultaten van

¹ P. J. J. van Helden e.a.: „Machinaal melken”, blz. 106, september 1957.

² P. J. J. van Helden e.a.: „Machinaal melken”, nieuwste druk februari 1960, blz. 140, publikatie I.L.R. No. 52.

³ „Wetenschap voor de praktijk”, blz. 22, Stichting C.L.O.-controle 1960.

proeven, genomen op drie proefbedrijven en één gewoon praktijkbedrijf, tot de volgende conclusie: „Mits op de juiste wijze gemolken, zullen bij behoorlijk goed te melken dieren geen noemenswaardige nadelen ten opzichte van produktie en uiergezondheid staan tegenover het grote voordeel dat één man bij een gewone installatie twee apparaten kan bedienen en daarmee zijn prestatie belangrijk kan opvoeren”.

Met deze uitspraak wordt voor Nederlandse omstandigheden voor het eerst een positief standpunt ingenomen ten aanzien van het machinaal melken.

In andere Nederlandse publikaties wordt of geen aandacht besteed aan de mogelijkheid van machinaal melken of het wordt nog afgeraden.

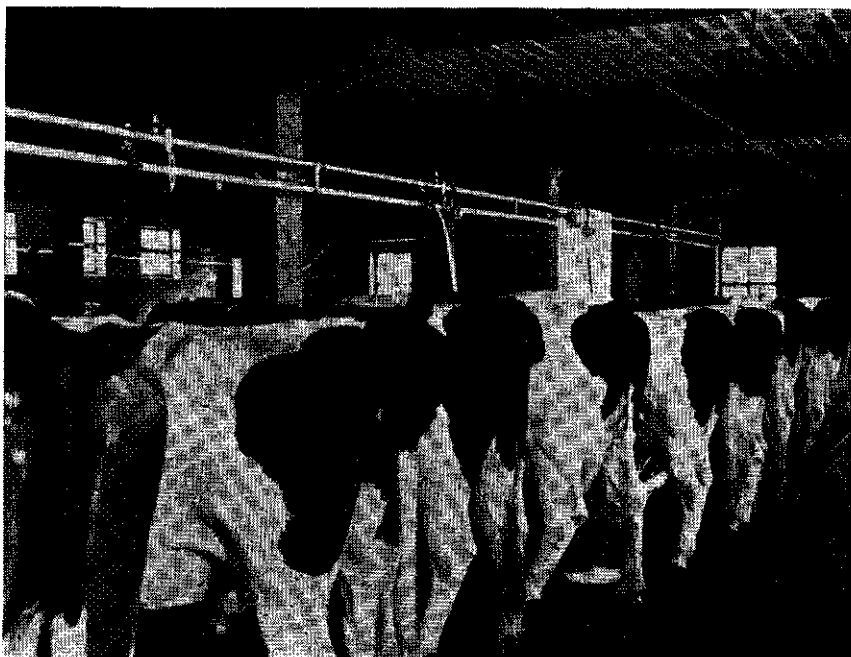
§ 6. DE INVLOED VAN DE MELKLEIDING OP DE MANPRESTATIE

Zoals in de inleiding is gesteld kan het machinaal melken met behulp van de melkleiding als een toepassing worden gezien van:

1. het streven om de arbeidsproduktiviteit te verhogen;
2. het streven om tot een verlichting en veraangenaming van de werkzaamheden te komen.

De voor- en nadelen van het melkleidingsysteem kunnen volgens de bestaande literatuur in het kort als volgt worden samengevat:

De vaste melkleiding in de grupstal



voordelen:

1. het transport van de melk en het leegmaken van de emmers komt te vervallen, waardoor een arbeidsbesparing optreedt;
2. lichter en plezieriger werk doordat boven genoemd transport vervalt;
3. betere kwaliteit van het werk, doordat meer tijd beschikbaar komt voor controle;

nadelen:

1. de reiniging van het melkleidingstype vraagt meer tijd dan van gewone apparaten;
2. minder controle op de individuele melkgift per koe;
3. bijzondere voorzieningen bij de melkcontrole;
4. hoge kosten voor de aanleg.

In het artikel „De vaste melkleiding in bedrijfsverband” in „Melk” 7-11-1959 is ir. Dijkstra van mening, dat de onder punt 1 en 4 genoemde nadelen voor de melkleiding van polytheen niet van toepassing zijn. In Zwitserland en andere berggebieden wordt reeds gedurende vijf jaren een melkleiding van polytheen gebruikt voor het transport naar de fabriek. Het schoonmaken van deze leiding is zeer eenvoudig.¹

In het navolgende zal de verhoging van de arbeidsprestatie, welke met de melkleiding kan worden verkregen, worden nagegaan.

*Manwerktijden in minuten per koe bij machinaal melken in de grupstal*²

	Zonder melkleiding	Met melkleiding
Voorbehandeling	0,50	0,50
Aansluiten apparaat	0,35	0,35
Afnemen apparaat	0,15	0,15
Handnamelken (bij 0,7 kg)	1,50	1,50
Melkemmer in bus legen	0,50	—
Subtotaal	3,—	2,50
Controletijd	0,30	0,30
Totale manwerktijd	3,30	2,80

De arbeidsbesparing welke door de melkleiding wordt verkregen vanwege het wegvallen van het transport bedraagt 0,5 minuut. De overige mantijden blijven gelijk. De totale benodigde manwerktijd bedraagt derhalve in geval van de melkleiding wordt gebruik gemaakt 2,8 minuten per koe.³

¹ Dr. P. Ritter in „Schweizerische Milchzeitung” 1 en 4 oktober 1957. „Der Transport von Milch in Berggebieten vermitteltst Kunststoffröhren (Polyaethylen)”.

² Deze normen zijn ontleend aan I.L.R.-studies.

³ Afgezien van het eventueel verschil in benodigde tijd voor het reinigen van de melkmachine. Uitgedrukt per koe zou dit trouwens een gering verschil betekenen.

De manprestaties zijn nu als volgt:

$$\begin{aligned} \text{zonder melkleiding: } & \frac{60}{3,3} = 18 \text{ koeien.} \\ \text{met melkleiding: } & \frac{60}{2,8} = 21 \text{ koeien.} \end{aligned}$$

Hieruit volgt, dat bij invoering van de melkleiding in de grupstal een verhoging van de arbeidsproduktiviteit kan worden verkregen van $\pm 15\%$.¹

Wordt evenwel nagemolken met de machine, dan zal de procentuele stijging van de arbeidsproduktiviteit $\pm 25\%$ bedragen. In de doorlooppelstal – waar de transporttijden korter zijn – zal de invloed van de melkleiding op de arbeidsproduktiviteit bij hand- en machinaal nagemolken resp. $\pm 10\%$ en $\pm 20\%$ bedragen (zie tabel 3, blz. 25).²

§ 7. DE MACHINEWERKTIJD IN NEDERLAND

Reeds eerder werd geconcludeerd dat de totale manwerktijd per koe bij de Nederlandse normen vrij lang is. Dit is voornamelijk een gevolg van het feit, dat in Nederland nog met de hand wordt nagemolken.

Voor het mogelijke aantal door één man te bedienen apparaten is de benodigde mantijd per koe van grote betekenis. Bovendien is de machinetijd per koe van belang. Immers het aantal apparaten per man wordt bepaald door de verhouding tussen de machinetijd en de mantijd. Het is derhalve tevens nuttig de vraag te stellen of er bij vergelijking van Nederlandse en buitenlandse machinetijden nog belangrijke verschillen naar voren komen. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn. Een analyse van deze verschillen zal in hoofdstuk IV § 2 plaatshebben.

Tabel 2 geeft een overzicht van de machinewerktijden voor Nederlandse omstandigheden.

De Nederlandse fysiologen wijzen er steeds op dat snel en goed moet worden gemolken. Een totale behandelingstijd van 7–9 minuten per koe wordt als een maximum beschouwd. Wordt deze langer, dan gaat de koe de melk optrekken.

DE MACHINEWERKTIJD PER KOE IN NEDERLAND

TABEL 2

Melkgift	Melksnelheid in kg/min.	Machinewerktijd
4 kg	1,5 min.	2,7 min.
7 kg	2,0 min.	3,5 min.
10 kg	2,5 min.	4,0 min.
13 kg	3,0 min.	4,3 min.

(Bron: publikatie No. 47, I.L.R.)

¹ Zie ook ir. H. Vos: „Welke mogelijkheden biedt melkleiding”, „Groninger landbouwblad”, 12 november 1959.

² Op enkele bedrijven in Nederland is men – sinds kort – overgegaan tot de montage en het gebruik van een polytheen melkleiding op de weide-installatie. De resultaten, welke hiermee werden behaald zijn zeer bevredigend.

Voorts wordt er steeds weer op gewezen, dat een goede voorbehandeling moet plaatshebben en dat de tijd tussen de voorbehandeling en het aanzetten van de machine niet te lang mag zijn. De hier tussenliggende wachttijd moet over het algemeen kleiner dan één minuut worden gehouden.

De meningen hieromtrent zijn echter niet eensluidend (zie hoofdstuk V § 4, blz. 37).

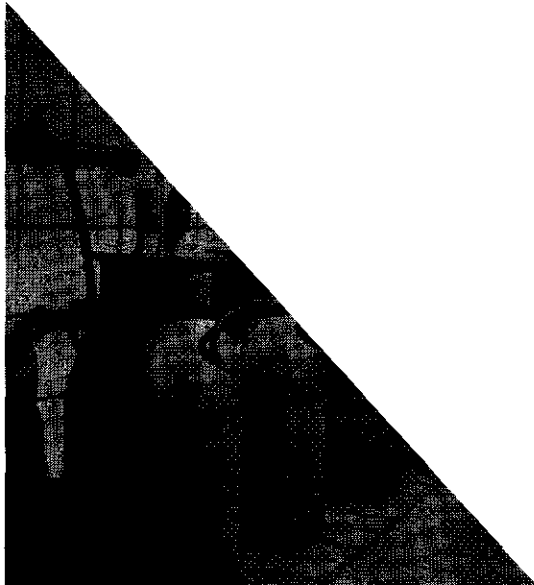
Een andere veel gehoorde eis is dat het vacuüm van de machine niet op de lege uier mag inwerken. De tepelhouders dienen derhalve tijdig van de uier te worden afgenomen.

De hoge buitenlandse machinetijden wijzen erop dat men aan deze fysiologische eisen niet streng de hand houdt (zie tabel 6, blz. 32).

Nederlandse schrijvers voeren tegen te hoge machinetijden de volgende bezwaren aan:

1. de Nederlandse koeien hebben een relatief hoge produktie en zijn daardoor gevoeliger voor de inwerking van het vacuüm op het uierweefsel;
2. wanneer het regelmatig voorkomt dat de tepelhouders te lang aan de uier blijven, dan zal de koe hieraan wennen en de melk langzamer laten schieten.

Voorts kan nog worden gewezen op een verschil in omstandigheden en mentaliteit tussen Nederland en het buitenland. In het buitenland is men eerder dan in Nederland geneigd de veestapel aan te passen aan de methode van melken. De dieren die een bepaalde eenmaal gekozen melkmethode niet verdragen – b.v. machinaal namelken of een methode waarbij hoge machinetijden vereist zijn – worden verkocht. In Nederland zal dit in bepaalde gebieden, wanneer een goed doorgefokte veestapel aanwezig is, op economische bezwaren stuiten. Men is hier niet spoedig bereid de veestapel aan te passen aan de ingevoerde melkmethode. Veelal bestaat – althans in bepaalde gebieden – de tegenovergestelde tendentie, namelijk om de melkmethode te laten afhangen van de geaardheid van de veestapel. Ongetwijfeld zal bij het duurder worden van de arbeid deze tendentie afnemen. De selectie van de koeien op melkbaarheidsfactoren zal in de toekomst steeds belangrijker worden. Het valt dan ook toe te juichen dat dit aspect thans door het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek wordt onderzocht.



De melkleiding levert de melk direct in de bus

MANWERKTijd EN MAXIMALE MANPRESTATIE BIJ VERSCHILLENDE OMSTANDIGHEDEN¹

TABEL 3

Werkzaamheden	Grupstal				Doorloopmelkstal			
	zonder melk-leiding	zonder melk-leiding	met melk-leiding	met melk-leiding	zonder melk-leiding	zonder melk-leiding	met melk-leiding	met melk-leiding
	hand-namelken	machine-namelken	hand-namelken	machine-namelken	hand-namelken	machine-namelken	hand-namelken	machine-namelken
Uitlaten } koe Inlaten	-	-	-	-	0,35	0,35	0,35	0,35
Voorbehandeling	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Aanzetten } tepelhouders Afnemen	0,50	0,50	0,50	0,50	0,35	0,35	0,35	0,35
Namelken (bij 0,7 kg)	1,50	0,50	1,50	0,50	1,40	0,40	1,40	0,40
Legen melkenmer	0,50	0,50	-	-	0,30	0,30	-	-
Controletijd	0,30	0,30	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25
Totale manwerktijd (min. per koe)	3,30	2,30	2,80	1,80	3,15	2,15	2,85	1,85
Manprestatie (aantal koeien per manuur)	18	26	21	33	19	27	21	32
Invloed machinaal namelken	8 44 0/0		12 57 0/0		8 42 0/0		11 52 0/0	
Invloed melkleiding (bij handnamelken)	3 17 0/0		7 27 0/0		2 11 0/0		5 19 0/0	
Invloed melkleiding (bij mach. namelken)								

¹ deze tijden zijn ontleend aan I.L.R. studies.

§ 8. SAMENVATTING

In tabel 3 worden de manprestaties bij verschillende omstandigheden aangegeven. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de berekende prestaties *maxima* zijn. Immers steeds wordt uitgegaan van een volledige benutting van de mantijd. Dit kan slechts worden bereikt wanneer de melker zowel technisch als organisatorisch zeer vakkundig is, hetgeen in de praktijk niet steeds het geval is. De tabel geeft echter een goed inzicht in de verschillen, ontstaan door het staltype, het al of niet gebruik maken van een melkleiding en het invoeren van machinaal namelken.

Samengevat kan ten aanzien van de manprestatie in Nederland het volgende worden gezegd.

1. In de huidige situatie (relatieve schaarste van de arbeid) is het voor het bereiken van het maximale aantal koeien, dat per uur kan worden gemolken, van groter belang de wachttijd voor de man dan de wachttijd voor de machine zoveel mogelijk te beperken.
2. Over het algemeen wordt in Nederland de methode van het handnamelken toegepast. Hierdoor is de mantijd hoger dan bij machinaal namelken, waardoor het aantal koeien per man relatief laag is. Invoering van machinaal namelken in plaats van handnamelken geeft een verhoging van de arbeidsproductiviteit welke varieert van ± 40 tot ± 55 %.
3. Toepassing van de melkleiding geeft een verhoging van de arbeidsproductiviteit welke varieert van ± 10 tot ± 25 %, terwijl bovendien het werk lichter wordt.
4. De manprestaties welke worden verkregen in de gangbare typen doorloopmelkstal(-wagen) in Nederland blijken niet hoger te zijn dan de bereikbare manprestaties in de grupstal.
5. In Nederland worden door de fysiologen strenge eisen gesteld ten aanzien van de wachttijd van de koe en de machinewerktijden. Hierop zal in de volgende hoofdstukken nog nader worden ingegaan.
6. De manprestatie wordt bepaald door de benodigde mantijd per koe. Hoe lager de mantijd, des te groter het aantal koeien, dat per uur kan worden gemolken. Een relatief lage mantijd gaat over het algemeen gepaard met meer apparaten per man of wel met een betere benutting van de gebruikte apparaten.



Een polytheen melkleiding gemonteerd op een weide-installatie

DE MANPRESTATIE IN HET BUITENLAND

§ 1. HET AANTAL KOEIEN PER MANUUR

In het voorgaande werd reeds opgemerkt dat in het buitenland aanzienlijk hogere manprestaties bij het melken worden bereikt dan in Nederland tot dusverre het geval is. Recente Amerikaanse en Engelse arbeidsstudies vermelden een aantal praktijkwaarnemingen, waarbij in verscheidene gevallen een arbeidsprestatie werd verkregen welke het dubbele is van die welke op Nederlandse bedrijven kon worden verwezenlijkt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de in het navolgende genoemde manprestaties alle betrekking hebben op doorloopmelkstallen. Volgens De Vries¹ varieert de bereikte prestatie op bedrijven, waar goed wordt gemolken en de methode P_1A_1 of P_1A_2 wordt toegepast van 15–16 of van 19–22 koeien per man per uur (bij een gemiddelde melkgift van 7 kg). Sturrock en Brayshaw² daarentegen noemen in een onderzoek van de Universiteit van Cambridge een bereikbare arbeidsprestatie van 42 koeien per man per uur. Soortgelijke resultaten worden vermeld in een studie van de Universiteit van Reading.³ Enkele recente Amerikaanse onderzoeken stemmen hiermede goed overeen. Morris en Vestergaard⁴ komen tot een manprestatie van 49 koeien per uur. Brown e.a.⁵ komen in een vergelijkende studie naar de in de staat Michigan in gebruik zijnde typen doorloopstallen tot een gemiddelde van 44 koeien per man per uur. In dit verband kan worden opgemerkt, dat deze in het buitenland bereikte maximale manprestaties alle werden verkregen in doorloopmelkstallen van het visgraattypen, waarin één man vijf apparaten bediende.⁶ Een verkort overzicht van de door Brown e.a. vermelde resultaten wordt gegeven in tabel 4.

Uit deze tabel blijkt duidelijk, dat aanzienlijk hogere arbeidsprestaties worden verkregen dan in vele Nederlandse publikaties worden genoemd. In hoeverre deze geconstateerde verschillen kunnen worden verklaard uit afwijkende opvattingen ten aanzien van de aard, tijdsduur en volgorde van de te verrichten handelingen, het type melkstal

¹ H. A. de Vries: „Nieuwe arbeidsmethoden bij het melken”, I.L.R.-publikatie No. 47, november 1958.

² F. G. Sturrock en G. H. Brayshaw: „Labour in milking routines in practice”, University of Cambridge, 1958, England.

³ W. P. Roberts: „Selecting a milking parlour for the individual farm”, „The Agricultural Review”, april 1958.

⁴ W. H. M. Morris e.a.: „What to expect from the herringbone milking parlor”, Purdue, Agr. Exp. Sta. 1958.

⁵ B. A. Brown e.a.: „Labor requirements for herringbone and other milking systems”, Quarterly Bulletin Mich. Agr. Exp. Sta., May 1959.

⁶ Zie voor een overzicht van verschillende typen doorloopmelkstallen bijlage 2 blz. 51.

Type	Aantal melkers	Aantal melk-apparaten	Aantal melkapparaten per man	Aantal koeien per manuur
<i>Visgraat</i>				
Dubbele 4	1	4	4	35-45
Dubbele 5	1	5	5	40-50
Dubbele 6	2	6	3	23-32
Dubbele 8	2	8	4	35-40
<i>Tandem</i> (gesloten)				
Dubbele 2	1	2	2	20-30
Dubbele 3	1	3	3	30-40
Dubbele 4	2	4	2	20-25

Bron: Mich. Agr. Expt. Sta.

en de daarmee samenhangende mantijd per koe zal nader worden geanalyseerd. Hiertoe is het noodzakelijk de relaties vast te stellen, welke tussen de genoemde factoren en de prestatie bestaan.

§ 2. HET AANTAL APPARATEN PER MAN

Uit hoofdstuk II is gebleken, dat het aantal apparaten hetwelk door een melker kan worden bediend bepaald wordt door de verhouding van de totale benodigde machinetijd per koe en de benodigde mantijd per koe. Op deze wijze kon voor Nederlandse omstandigheden en met hantering van de door Nederlandse deskundigen aanvaarde normen het maximale aantal door één man te bedienen apparaten worden berekend. Een vergelijking met de in de buitenlandse literatuur vermelde aantallen apparaten per man en de hoogte van de manprestatie brengt belangrijke verschillen aan het licht. In tabel 4 wordt geïllustreerd, dat het aantal apparaten per man hoger en in sommige gevallen zelfs meer dan tweemaal zo groot is als door de meeste Nederlandse deskundigen wenselijk wordt geacht.

Zoals uit de berekening kon worden afgeleid kunnen deze verschillen in aantal apparaten in beginsel alleen maar worden verklaard uit:

- kortere mantijden;
- hogere machinetijden;
- combinatie van beide factoren.

Voor het opsporen van de genoemde verschillen is het in dit verband noodzakelijk de elementen, waaruit de machinetijd en mantijd zijn opgebouwd nader te analyseren.

DE MACHINETIJD IN BINNEN- EN BUITENLAND

§ 1. MELKGIFT EN MELKSNELHEID

De benodigde machinetijd per koe kan worden verdeeld in een machinewerktijd en een machinewachttijd. Daar de machinewerktijd een functie is van de melkgift en de melksnelheid, zal op beide factoren, welke onderling nauw samenhangen, in het navolgende worden ingegaan.

Onder de term melksnelheid wordt verstaan het aantal kg melk, dat per minuut door de machine wordt verkregen. Praktijkwaarnemingen hebben uitgewezen, dat de melksnelheid in belangrijke mate wordt beïnvloed door de melkgift.¹ Hoge melksnelheden blijken samen te gaan met hoge melkgiften. Overigens worden grote individuele, o.a. met erfelijkheidsfactoren samenhangende, verschillen aangetroffen. Het is evenwel steeds zo dat in de beginfase de melksnelheid gedurende een tijd van gewoonlijk minder dan twee minuten gestadig toeneemt, tot een maximum wordt bereikt. Deze maximale melksnelheid blijft gehandhaafd totdat het overgrote deel (80–90 %) van de melkgift is verwijderd. Bij snelmelkende koeien wordt de maximale snelheid – in tegenstelling met langzaam melkende koeien – slechts korte tijd gehandhaafd. Deze verschillen in melksnelheid bemoeilijken onder andere het bepalen van het tijdstip waarop met het namelken moet worden begonnen. Voor snelmelkende koeien zal het juiste moment voor het afnemen van de tepelhouders bij een hogere melkgift liggen dan in geval van langzaam melkende koeien.

§ 2. HET METEN VAN DE MELKSNELHEID

In de praktijk blijkt het bepalen van het moment waarop de tepelhouders moeten worden afgenomen dan ook niet eenvoudig te zijn, zelfs indien voor het controleren van de melkstroom een melkcontrole-glaasje is aangebracht.² Het is duidelijk, dat het meten van de melksnelheid hierdoor wordt bemoeilijkt. Te vroeg afnemen van de tepelhouders zal immers de gemiddelde melksnelheid verhogen (ook de hoeveelheid namelk), terwijl te laat afnemen de gemiddelde melksnelheid verlaagt.

Genoemde moeilijkheden vinden hun weerslag in de maatstaven welke

¹ Behalve de melkgift kunnen als belangrijke factoren worden genoemd de grootte van de tepelopening, de constructie van de melkmachine en het vacuüm. Zie ook: „Machine Milking”, bulletin No. 177, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London 1959.

² Een doorzichtige melkslang maakt de waarneming aanzienlijk gemakkelijker, vooral bij de melkleiding.

worden gehanteerd voor het meten van de melksnelheid. Tot de meest gebruikelijke kunnen worden gerekend:

1. gemiddelde melksnelheid: totale hoeveelheid melk gedeeld door totale melktijd (inclusief namelken);
2. gemiddelde melksnelheid: hoeveelheid melk gedeeld door melktijd (exclusief namelken);
3. maximale melksnelheid in kg/minuut;
4. melksnelheid gedurende de eerste minuut;
5. gemiddelde melksnelheid over de gehele lactatieperiode.

Te onzent geeft Politiek ¹ de voorkeur aan de maximale melksnelheid per minuut voor het bepalen van de melksnelheid. De Vries ² en Clough ³ hebben in hun beschouwingen over de melksnelheid, zoals deze bij verschillende melkgiften in de praktijk voorkwam de onder 2 genoemde maatstaf gehanteerd. Uit onderzoekingen verricht door het Engelse „National Institute for Research in Dairying” naar de machinewerktijd in doorlooptmelkstallen op een twintigtal bedrijven met in totaal 766 melkkoeien bleek de gemiddelde machinewerktijd per bedrijf te variëren van 2,7 tot 5,6 minuut per koe, afhankelijk van de gemiddelde melkgift. Het verband tussen de machinewerktijd per koe en de melkgiftgemiddelden per bedrijf bleek te kunnen worden uitgedrukt door de formule:

$$Y = 0,164 \times + 1,93$$

waarin Y aangeeft de gemiddelde machinewerktijd per koe in minuten en $\times$ betrekking heeft op de gemiddelde melkgift. Uit de formule kan worden afgeleid, dat de machinewerktijd aanzienlijk hoger is dan Nederlandse praktijkwaarnemingen te zien geven. ⁴

Een vergelijking tussen de door het I.L.R. genoemde praktijkwaarnemingen en de door het National Institute for Research in Dairying vermelde resultaten leidt dientengevolge tot belangrijke verschillen in feitelijke machinewerktijd, hetgeen in tabel 5 wordt aangetoond.

Een bevredigende verklaring voor de verschillen is op grond van de ter beschikking staande literatuur niet goed mogelijk gebleken. Het is evenwel niet uitgesloten dat de verschillen in melksnelheid samenhangen met de aanpassing van de koeien aan een bepaalde methode van melken. Dat echter in het buitenland in de praktijk minder sterk rekening wordt

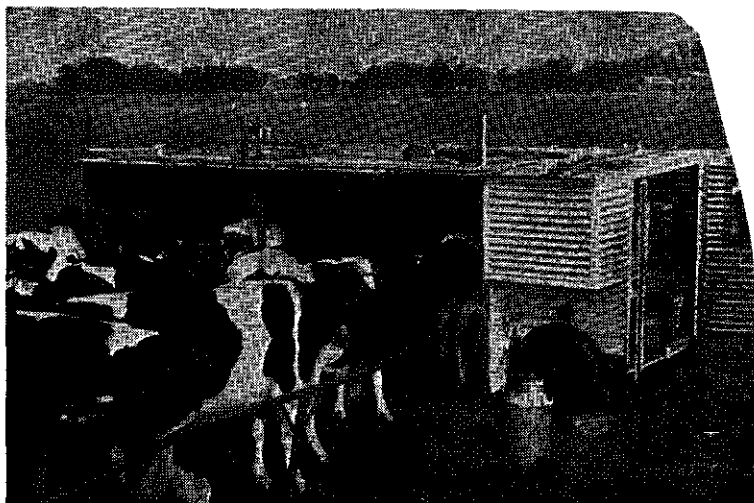
¹ Dr. ir. R. D. Politiek: „Het melkbaarheidsonderzoek I”, „De Keurstamboeker”, 10 maart 1960.

² I.L.R.-publikatie No. 47, november 1958.

³ N.A.A.S. „Quarterly Review No. 43”, Spring 1959.

⁴ Voor de omrekening in kg dient de factor 0,164 met 2,2 te worden vermenigvuldigd. Bij een melkgift van b.v. 7 kg, bedraagt de machinewerktijd (Y) derhalve: $(0,164 \times 2,2) \times 7 + 1,93 = 4,5$.

*Het gangbare type
doorloopmelkwagen,
in Nederland*



DE GEMIDDELDE MELKSNELHEID EN MACHINEWERKTIJD
(EXCLUSIEF NAMELKEN)
(Gemiddelde per stal)

TABEL 5

Melkgift	I.L.R.		N.I.R.D.	
	melksnelheid in kg/min.	machinewerktijd in min./koe	melksnelheid in kg/min.	machinewerktijd in min./koe
4 kg	1,5	2,7	1,2	3,4
7 kg	2,0	3,5	1,6	4,5
10 kg	2,5	4,0	1,8	5,5
13 kg	3,0	4,3	2,0	6,6

gehouden met fysiologische eisen blijkt uit het door Brown e.a. verrichte onderzoek naar de machinewerktijd in een viertal typen doorloopmelkstallen op 42 bedrijven. Hieruit komt naar voren, dat de machinewerktijd (*inclusief machinaal namelken*) voor 66–90 % van de gemolken koeien meer dan vier minuten bedroeg (tabel 6, blz. 32). Dit wijst erop, dat in een groot aantal gevallen de machinewerktijd een aanzienlijke overmelktijd bevatte. Deze overmelktijd is volgens de schrijvers te wijten aan het te grote aantal apparaten per man. De melker moet dientengevolge te veel handelingen verrichten, hetgeen met zich meebrengt, dat de machinewerktijden van de koe lang worden. Een tweede factor is het niet waarneembaar zijn van de melkstroom wegens het veelal ontbreken van doorzichtige melkslangen en controle-glaasjes.

Een overzicht van de spreiding en de gemiddelde machinewerktijd in de onderzochte typen doorloopmelkstallen is gegeven in tabel 6. De gemiddelde machinewerktijd bleek – bij een nagenoeg gelijke gemiddelde melkgift van $\pm 7,5$ kg – het langste te zijn in de visgraat-doorloopmelkstallen, waarin de melker vijf apparaten bediende. De gemiddelde machinewerktijd van alle groepen bedroeg 5,8 minuten per koe.

HOOFDSTUK V

DE MANTIJD IN BINNEN- EN BUITENLAND

§ 1. DE WERKCYCLUS

De tijd die de melker voor elke koe nodig heeft wordt bepaald door de aard, het aantal en de volgorde van de handelingen welke hij per koe verricht. Deze handelingen bestaan in de verschillende typen doorloopmelkstallen (waarin een vaste melkleiding is aangebracht) uit de navolgende verrichtingen:

1. in- en uitlaten van de koe(ien);
2. voorbehandeling;
3. aanzetten van de tepelhouders;
4. afnemen van de tepelhouders;
5. namelken;
6. controletijd.

Voor de traditionele grupstal (zonder melkleiding) komt het in- en uitlaten van de koeien te vervallen, doch is een bepaalde tijd nodig voor het transport van de melk en het legen van de melkemma's.

Bij toepassing van de melkleiding in de grupstal komen ook deze laatste handelingen te vervallen. Ten opzichte van de grupstal heeft de doorloopmelkstal het voordeel dat de loopafstand voor de melker gering is; hiertegenover staat het nadeel dat een extra tijd nodig is voor het in- en uitlaten van de koeien.

Genoemde handelingen vormen tezamen de werkcyclus. Een overzicht van de in totaal en de voor elke handeling benodigde mantijd per koe wordt gegeven in tabel 7, blz. 36, waarin een aantal praktijkwaarnemingen in verschillende typen melkstallen is samengevat. Vanwege het ontbreken van voldoende gegevens voor de grupstal hebben nagenoeg alle waarnemingen betrekking op typen doorloopmelkstallen.

Op elk van de handelingen zal in het kort worden ingegaan.

§ 2. IN- EN UITLATEN VAN DE KOEIEN

De voor deze handeling benodigde mantijd per koe wordt onder meer beïnvloed door het type doorloopmelkstal¹ en het al dan niet voorkomen van toeloopgangen. Het verschil in tijd voor het verwisselen van

¹ Zie voor een overzicht van de in het buitenland meest voorkomende typen doorloopmelkstallen bijlage II blz. 51.

de koeien in een doorloopmelkstal met of zonder toeloopgangen blijkt volgens het I.L.R.¹ 0,15 minuut per koe te zijn.

De in de tabel vermelde tijden voor het in- en uitlaten geven een aanzienlijke spreiding te zien, zowel tussen de onderscheidene typen als binnen een zelfde type doorloopmelkstal. Alhoewel een vergelijking van de door de verschillende instituten gerapporteerde tijden niet op een duidelijke invloed van het doorloopmelkstaltype wijst, kan op basis van tijdstudies, verricht door een zelfde instituut (Brown, e.a.), in verschillende typen doorloopmelkstallen tot een aanwijsbare invloed van het staltype worden geconcludeerd (zie kolommen 10 t/m 13 van tabel 7). Genoemde schrijvers komen op grond van praktijkwaarnemingen tot de conclusie dat in typen melkstallen, waarbij het in- en uitlaten groeps-
gewijs plaatsheeft (gesloten tandem- en visgraattypen), een kortere man-
werktijd per koe voor deze handeling benodigd is dan in de overige doorloopmelkstallen. De kortste mantijd per koe bleek te worden ver-
kregen in het visgraattypen.

Daar het groeps- en uitlaten geschiedt in de tijd, dat de apparaten aan de andere zijde van de werkruimte op de uiers zijn aangesloten, is het duidelijk, dat de machinewachttijd in deze typen doorloopmelkstallen, waarin het systeem twee koestanden per apparaat wordt toegepast, tot een minimum wordt beperkt.

Een door verschillende auteurs genoemde factor welke het inlaten van de koe aanmerkelijk vlotter doet verlopen, is het verstrekken van krachtvoer in de doorloopmelkstal. De hiervoor benodigde tijd is in de tijden voor het in- en uitlaten begrepen.

§ 3. DE VOORBEHANDELING

De voorbehandeling is gericht zowel op het reinigen en controleren van de uier als wel op het opwekken van de prikkeling tot het laten schieten van de melk. De wijze en duur van de voorbehandeling zijn afhankelijk van allerlei omstandigheden (b.v. omgeving, melkgift). In het algemeen kan worden gesteld, dat zodra de koe de melk wil laten schieten, onafhankelijk of dit door een bewuste voorbehandeling of door andere gewaarwordingen (b.v. het verstrekken van krachtvoer juist vóór het melken) van de koe veroorzaakt is, de tepelhouders zo snel mogelijk moeten worden aangebracht.²

Tabel 7 laat zien, dat de door het I.L.R. gehanteerde norm van 0,50 manminuut per koe vrij hoog is in vergelijking met de door Brown e.a. vermelde tijden (kolommen 10 t/m 13). Deze verschillen kunnen grotendeels worden verklaard uit de wijze van voorbehandelen, welke in het buitenland veelal minder intensief geschiedt dan te onzent wordt gepromoveerd. Zo vermelden Brown e.a. dat op het merendeel van de onderzochte bedrijven – bij normale weersomstandigheden – de voor-

¹ I.L.R.-publikatie No. 47, november 1958.

² I.L.R.-publikatie No. 42, blz. 18.

GEMIDDELDE MANWERKTIJD VAN EEN MELKER IN MINUTEN/KOE IN VERSCHILLENDE STALTYPEN

TABEL 7

Bron	Nederland		Engeland						Verenigde Staten				
	I.L.R.		N.I.R.D.	Cambridge University		P.P.	Reading Univ.	Mich. Agr. Exp. Station					
Kolomnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Type melkstal	grupestal	dubbele één	open tandem	open tandem	grupestal	open tandem	visgraat	open tandem	open tandem	open tandem (1 kant)	open tandem (u-vorm)	gesloten tandem	visgraat
Uitlaten } koe Inlaten } Voorbehandeling Aanzetten } tepelhouders Afnemen } Nameselken (machinaal) Transport	—	0,35	0,33	0,33	—	0,62	0,31	0,33	0,55	0,56	0,50	0,38	0,28
	0,50	0,50	0,50	0,39	0,77	0,65	0,42	0,42	0,34	0,38	0,32	0,28	0,22
	0,50	0,35	0,33	0,31	0,88	0,32	0,21	0,31	0,21	0,60	0,58	0,50	0,38
	0,50 ¹	0,40 ²	0,67	0,42	0,33	0,33	0,33	0,67	0,42	0,58	0,44	0,40	0,36
	0,50	—	—	—	0,38	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal (in minuten per koe) (excl. controle tijd)													
	2,00	1,60	1,83	1,45	2,36	1,92	1,27	1,73	1,52	2,12	1,84	1,56	1,24

¹ Deze tijd is ontleend aan I.L.R.-normen voor de grupestal.

² Deze tijd is ontleend aan buitenlandse normen voor machinaal nameselken in doorloopmelkstallen.

Toelichting

Bronnen

- Nederland I.L.R.: Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie.
- Engeland N.I.R.D.: National Institute for Research in Dairying. Normen zijn gebaseerd op uitvoerige tijdstudies. Zie art.: P. A. Clough: „Milking Parlours” in „Agriculture”, vol. LXV Nr. 3, June 1958.
- Cambridge University: Farm Economics Branch, School of Agriculture. Zie: F. G. Surrock en G. H. Brayshaw: „Planning the farm to save labour”, Report No. 47, May 1958.
- P.P.: Plant Protection Ltd., Fernhurst. Zie: K. J. Chetwynd: „Work Study applied to the milking parlour” in „The Agricultural Review”, Nr. 12, May 1956.
- Reading University: Department of Agriculture, Reading University. Zie: W. P. Roberts „Selecting a milking parlour” in „The Agricultural Review” Nr. 11, April 1958.
- Verenigde Staten Mich. Agr. Exp. Sta.: Zie: B. A. Brown, W. W. Snijder, R. C. Hoglund and J. S. Boyd: „Labor Requirements for Herringbone and other milking systems” in „Quarterly Bulletin” of the Michigan Agricultural Experiment Station, Michigan State University, East Lansing, vol. 41, Nr. 4, May 1959.



Het schoonspuiten van de uier in een tandem doorlopmelkstal

behandeling beperkt bleef tot het schoonspuiten van de uier. Het met een doek droogwrijven had slechts plaats bij zeer koud weer. Ook het wegmelken van de eerste stralen werd achterwege gelaten.

De onderlinge verschillen in de kolommen 10 t/m 13 kunnen worden verklaard uit de inrichting van de doorlopmelkstal. Daar bij de open tandemtypen bij elke koestand een waterslang was aangebracht, terwijl bij de gesloten tandem- en visgraattypen één waterslang per respectievelijk drie en vijf standen werd gebruikt, diende in eerstgenoemd type stal bij elke koe de slang te worden opgenomen, terwijl deze handeling zich in laatstgenoemde typen beperkte tot éénmaal per respectievelijk drie en vijf koeien.

§ 4. HET AANZETTEN EN AFNEMEN VAN DE TEPELHOUDERS

Voor een goed verloop van het machinaal melken is het noodzakelijk, dat de tepelhouders worden aangesloten, zodra de koe de melk heeft laten schieten. De Vries¹ vermeldt dat de wachttijd tussen de voorbehandeling en het aanzetten van de tepelhouders in het algemeen *kort* moet worden gehouden en wel minder dan één minuut.

Volgens Johansson² is uit onderzoeken gebleken dat deze wachttijd tot maximaal twee minuten dient te worden beperkt. Immers als gevolg van de voorbehandeling wordt het hormoon oxytocine afgescheiden, waardoor de koe de melk laat schieten (gewoonlijk binnen $\frac{3}{4}$ –1 minuut). Dit hormoon wordt echter na opname in het bloed betrekkelijk snel onwerkzaam (na 6–8 minuten). Hierdoor is het van groot belang dat met het melken wordt begonnen zodra het genoemde hormoon de uier heeft bereikt. Het melken moet immers zijn beëindigd alvorens het hormoon uit het bloed is verdwenen.

Vroeg in de lactatieperiode is de reactietijd van de koe korter dan in een later stadium, terwijl bovendien de melktijd langer duurt vanwege

¹ I.L.R.-publikatie No. 47, blz. 14.

² Prof. Ivar Johansson: „Comments on machine milking”, Upsala, maart 1960.

de hogere melkgift. In dit geval moet dan ook zo spoedig mogelijk na de voorbehandeling het melken beginnen (na maximaal één minuut). Aan het einde van de lactatieperiode wanneer de koe langzamer op de prikkel reageert kan het interval tussen de voorbehandeling en het aanzetten van de tepelhouders langer zijn (maximaal twee minuten).

In een Engelse publikatie¹ wordt erop gewezen, dat het vooral van belang is het interval tussen de prikkel en het aanzetten van het apparaat steeds constant te houden.

De verschillen, welke de aan de Amerikaanse publikatie ontleende mantijden voor het aanzetten en afnemen van de tepelhouders te zien geven in vergelijking met de door andere bronnen vermelde tijden, konden met de beschikbare informatie niet bevredigend worden verklaard.

§ 5. HET NAMELKEN

In het voorgaande werd reeds aangetoond, dat het vervangen van namelken met de hand door het machinaal namelken een belangrijk effect heeft op de manprestatie.

Het is dan ook niet verwonderlijk, dat in landen waar de arbeid relatief schaars en een groot aantal koeien per bedrijf wordt gehouden (b.v. Nieuw-Zeeland, Australië, Verenigde Staten) het machinaal namelken reeds sinds jaren wordt toegepast.

De literatuur is niet eenstemmig ten aanzien van de vraag of het namelken noodzakelijk is voor het handhaven van de produktie en de gezondheid van de uier. In dit verband kan worden gewezen op de omstandigheid, dat ongeacht de methode van namelken en de zorg waarmee deze wordt uitgevoerd, altijd een aanzienlijke hoeveelheid restmelk in de uier achterblijft (10–20 % van de melkgift), welke in hoofdzaak wordt beïnvloed door de doelmatigheid van de voorbehandeling en de wachttijd tussen de voorbehandeling en het aanzetten van de tepelhouders. Vandaar dan ook dat door verschillende deskundigen een goede voorbehandeling en een niet te lange wachttijd van meer

belang wordt geacht voor het handhaven van de produktie dan het al dan niet namelken. Men wijst er verder op, dat de hoeveelheid restmelk welke – niettegenstaande een goed uitgevoerde voorbehandeling – in de uier achterblijft bij de

¹ „Machine Milking”, blz. 74, „Bulletin No. 177”, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London 1959.



volgende melking weer meekomt. Het is echter in verband met de gezondheid van de uier van groot belang om zowel de hoeveelheid namelk als de hoeveelheid restmelk zo klein mogelijk te houden.

Ten aanzien van de methode van namelken tenderen de opvattingen de laatste tijd – mede op grond van het bovenstaande – in de richting van het machinaal namelken.¹ Niet alleen kan met deze methode een belangrijke tijdsbesparing worden verkregen, doch ook een groot bezwaar van het met de hand namelken komt hiermede te vervallen, namelijk het winnen van verontreinigde melk.

De ontwikkeling ten aanzien van de methode van namelken in enige landen is gegeven in tabel 8. De gegeven percentages voor Nieuw-Zeeland hebben betrekking op 5000 bedrijven en die voor Zweden op 28.000 bedrijven. Op een belangrijk deel van deze bedrijven wordt de methode van handnamelken niet langer toegepast.

PERCENTAGES VAN DE BEDRIJVEN ZONDER HANDNAMELKEN

TABEL 8

Nieuw-Zeeland		Zweden	
jaar	%	jaar	%
1943/44	14	1952/53	34
1947/48	24	1954/55	44
1948/49	50	1956/57	50
1953/54	82	1957/58	56

Bron: Johansson.

Volgens Johansson werd in 1953/'54 op 24 % van het aantal bedrijven in Nieuw-Zeeland ook het machinaal namelken achterwege gelaten.

De in tabel 7, blz. 36, gegeven tijden hebben alle betrekking op de methode van het namelken met de machine. Evenals ten aanzien van de overige handelingen vertonen ook de tijden voor het namelken een aanzienlijke variatie. In verscheidene publikaties wordt echter een normtijd van 0,4 minuut per koe voor het namelken met de machine genoemd.

§ 6. DE CONTROLETIJD

Daar de melker tijd beschikbaar moet hebben om bijzondere handelingen te verrichten, b.v. het opnieuw aansluiten van de tepelhouders, dient een controletijd in de totale mantijd te worden verdisconteerd. De Vries noemt als norm 0,25 minuut per koe. Volgens Clough dient de controletijd maximaal 30 % en minimaal 15 % van de totale mantijd te bedragen.

¹ „Machine Milking”, page 81 en „Landbouwkundig Tijdschrift”, augustus 1959, No. 14, blz. 438.

werktijden een overmelktijd bevatten dan wel het gevolg zijn van langzaam melkende koeien.

Evenals de mantijden zijn ook de machinetijden gebaseerd op praktijk-waarnemingen.

Met behulp van deze basisgegevens kan nu het aantal apparaten per man worden becijferd. Deze berekening is uitgevoerd voor doorloop-melkstallen waarin het systeem één apparaat per twee koestanden wordt toegepast.

TABEL 9
HET VERBAND TUSSEN MANPRESTATIE EN MANWERKTIJD, MACHINETIJD EN
AANTAL APPARATEN PER MAN IN EEN DUBBELE DOORLOOPMELKSTAL
(bij Engelse machinewerktijden) (systeem 2 st./1 app.)

Melkgift (kg/koe)		4	7	10	13
Machinetijd (min./koe)		4,1	5,2	6,2	7,3
Man- werktijd (min./koe)	Man- prestatie (aantal koeien/manuur)	Aantal apparaten per man			
2,5	24	1,6 II	2,1	2,5	2,9
2,3	26	1,8	2,3 III	2,7	3,2
2,1	29	2,0	2,5	3,0	3,5
1,9	32	2,2	2,7	3,3 IV	3,8
1,7	35	2,4	3,1	3,6	4,3
1,5	40	2,7	3,5	4,1 V	4,9

Uit vorenstaande tabel blijkt dat:

1. de hoogte van de manprestatie afhankelijk is van de benodigde mantijd per koe. Naarmate de benodigde mantijd per koe korter wordt, des te groter wordt de manprestatie;
2. bij iedere mantijd behoort een bepaald aantal apparaten, afhankelijk van de machinetijd:
 - a. bij een korte mantijd (dit is een hoge manprestatie) wordt een groter aantal apparaten per man bediend of worden de gebruikte apparaten vollediger benut;
 - b. bij een lange machinetijd wordt (bij een zelfde manprestatie) eveneens een groter aantal apparaten per man bediend of worden de gebruikte apparaten vollediger benut;
3. uitgaande van de stelling dat de mantijd zo goed mogelijk moet worden benut, is het aantal apparaten waarmee in de meeste gevallen zal worden gewerkt in de tabel aangegeven door de Romeinse cijfers tussen de getrokken lijnen. Wil men een bepaalde manprestatie, passend bij een gegeven manwerktijd, bereiken, dan moet met het tussen de getrokken lijnen aangegeven aantal apparaten worden gewerkt. De gebroken getallen wijzen erop dat de apparaten veelal ten dele zullen worden benut.

Bij de in tabel 4, blz. 28 genoemde Amerikaanse praktijkwaarnemingen, waarbij in bepaalde gevallen met vijf apparaten per man werd gewerkt, werden korte mantijden en lange machinetijden geconstateerd (vergelijk tabel 7, blz. 36 en tabel 6, blz. 32). Het effect van de machinetijden op het te bedienen aantal apparaten wordt in tabel 10 nog eens duidelijk gedemonstreerd door uit te gaan van de door het I.L.R. gepubliceerde machinewerktijden. Deze zijn korter dan de aan tabel 9 ten grondslag liggende machinewerktijden welke door het National Institute for Research in Dairying zijn gepubliceerd. (Zie voor de verschillen tabel 5, blz. 31). Evenals in tabel 9 is in de navolgende berekening 0,4 minuut voor het machinaal melken en 0,3 minuut voor het aanzetten en afnemen van de tepelhouders opgenomen.

TABEL 10

HET VERBAND TUSSEN MANPRESTATIE EN MANWERKTIJD, MACHINETIJD EN AANTAL APPARATEN PER MAN IN EEN DUBBELE DOORLOOPMELKSTAL
(bij Nederlandse machinewerktijden) (systeem 2 st./1 app.)

Melkgift (kg/koe)		4	7	10	13
Machinetijd (min./koe)		3,4	4,2	4,7	5,0
Man-werktijd (min./koe)	Man-prestatie (aantal koeien/manuur)	Aantal apparaten per man			
2,5	24	1,3	1,6	1,8	2,0
2,3	26	1,4	1,8	2,0	2,1
2,1	29	1,6	2,0	2,2	2,3 III
1,9	32	1,7	2,2	2,4	2,6
1,7	35	2,0	2,4	2,7	2,9
1,5	40	2,2	2,8	3,1	3,3 IV

Ten aanzien van de verschillen met tabel 9 kan het volgende worden geconcludeerd:

1. uitgaande van dezelfde manwerktijden als in tabel 9 worden minder apparaten per man bediend; de manprestatie blijft nochtans gelijk;
2. blijkens de in tabel 3, blz. 25, vermelde Nederlandse mantijden voor de doorloopmelkstal bedragen deze bij de methode machinaal melken 1,85 en 2,15 minuut per koe. Dit betekent, dat op grond van deze door het I.L.R. gepubliceerde mantijden de manprestatie nimmer groter kan zijn dan 32 koeien;
3. uitgaande van de onder punt 2 vermelde mantijden, kan worden gesteld dat bij betrekkelijk lage melkgiften met twee apparaten per man kan worden gewerkt. Bij melkgiften hoger dan 7 kg is het werken met drie apparaten per man mogelijk; hierbij dient te

worden opgemerkt dat dit alleen mogelijk is indien een gedeeltelijke benutting van de apparaten wordt aanvaard. Aanvaarding van de o.i. onjuiste stelling, „dat elk apparaat een zo hoog mogelijke capaciteit dient te halen” houdt in, dat bij de Nederlandse mantijden (zie tabel 10, blz. 43) in geen enkel geval meer dan twee apparaten per man kunnen worden bediend;

4. in het gangbare type doorloopmelkstal (wagen) in Nederland (dubbele één) is het werken met meer dan twee apparaten technisch onmogelijk. Dit impliceert in de meeste gevallen het aanvaarden van wachttijden voor de melker.

De vraag resteert tenslotte op welke wijze de volgorde van de door de melker te verrichten handelingen beïnvloed wordt door het werken met meer dan twee apparaten, gegeven de in tabel 9 samengevatte verbanden welke tussen de verschillende factoren bestaan. Aan dit punt zal in de volgende paragraaf verdere aandacht worden geschonken.

§ 2. WERKCYCLUS EN KNELPUNTEN

Bij de behandeling van het voorgaande kwam naar voren, dat de volgorde van de door de melker te verrichten handelingen beïnvloed wordt door het aantal apparaten waarmee de melker werkt en het systeem van een of twee stallen per apparaat, dat hierbij wordt gevolgd.

In het navolgende zal een schematische voorstelling worden gegeven van de arbeidsfilm in een open-tandemdoorloopmelkstal (dubbele drie), waarin de melker drie apparaten bedient (systeem twee koestanden per apparaat).

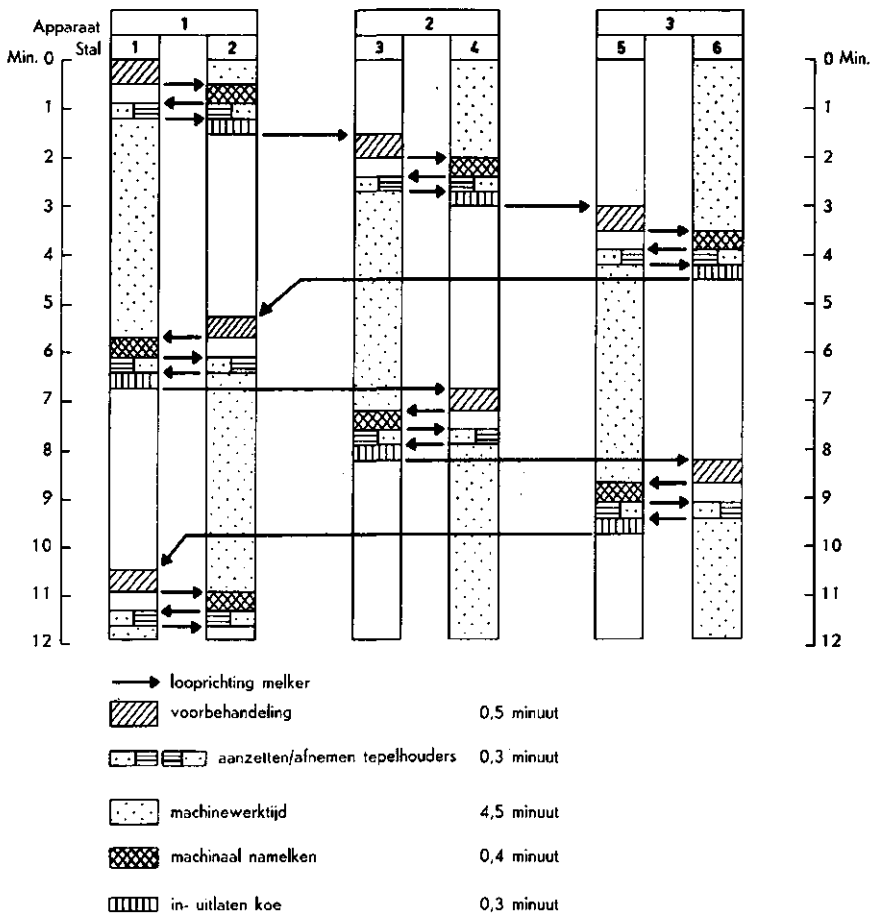
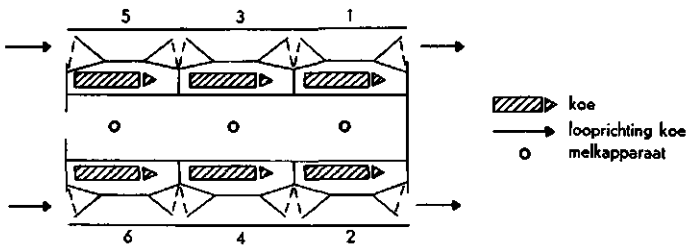
De in het schema gehanteerde mantijden en machinetijden zijn gebaseerd op de reeds eerdergenoemde onderzoeken van het National Institute for Research in Dairying. De gebruikte mantijden zijn vermeld in tabel 7 (kolom 3, blz. 36) met uitzondering van de tijd voor het machinaal namelken, waarvoor een normtijd van 0,4 minuut per koe is aangehouden.

De benodigde mantijd bedraagt derhalve voor de verschillende handelingen:

uitlaten	} koe	: 0,3
inlaten		
voorbehandeling		: 0,5
aansluiten	} tepelhouders	: 0,3
afnemen		
machinaal namelken		: 0,4
subtotaal		1,5
controletijd (15-20 %)		: 0,2
totaal		1,7

FIGUUR 1

OPEN TANDEM DOORLOPMELKSTAL
(dubbele 3; 2 koestanden per apparaat)



Voorts is verondersteld een constante melkgift van 7 kg. Uiteraard is dit een veronderstelling welke niet in overeenstemming is met de situatie in de praktijk, waarbij men met ongelijke melkgiften te maken heeft. Het schema heeft echter alleen tot doel aan te geven op welke wijze de volgorde van de door de melker te verrichten handelingen beïnvloed wordt door het werken met meer dan twee apparaten en het opsporen van de eventueel zich voordoende knelpunten.

Volgens tabel 5, blz. 31 betekent een melkgift van 7 kg een machinewerktijd van 4,5 minuut per koe. Daarbij gevoegd de machinetijd voor het machinaal namelken (0,4) en de machinewachttijd (0,3), bedraagt de totale machinetijd 5,2 minuut (zie tabel 9, blz. 42). Wanneer men uitgaat van genoemde data verlopen de te verrichten handelingen op de wijze zoals deze in figuur 1 door de pijlen is aangegeven.

Uit de schematische voorstelling van de werkcyclus blijkt, dat – gegeven de uitgangspunten – een redelijk goede onderlinge afstemming van de machinetijd en de mantijd wordt verkregen. Wel blijkt in een tweetal gevallen een wachttijd voor de melker te ontstaan (aangegeven bij kolommen 1 en 2 door de schuine pijlen). In het *schema* is echter geen controletijd (0,2 minuut per koe) opgenomen. Houdt men hiermede rekening dan is de wachttijd voor de melker zeer gering.

Het valt voorts gemakkelijk in te zien, dat de situatie in de praktijk, bestaande uit het voorkomen van ongelijke melkgiften, aanleiding is tot het ontstaan van een machinewachttijd dan wel een wachttijd voor de man.

Overeenkomstig de gegevens in tabel 9 (regel 5) kan bij toepassing van de in het schema geschetste volgorde van de handelingen een arbeidsprestatie worden verkregen van 35 koeien per man per uur.

Blijkens deze tabel is de verhouding tussen de machinetijd en de mantijd in het onderhavige geval 3,1. Dit betekent dat door de melker meer dan drie apparaten zouden kunnen worden bediend. In het gegeven voorbeeld wordt met drie apparaten per man gewerkt, hetgeen erop wijst dat een korte wachttijd voor de melker zal ontstaan. Dit laatste wordt door het werkschema bevestigd.

CONCLUSIES

1. Uit literatuuronderzoek blijkt, dat in het buitenland in vele gevallen aanzienlijk hogere manprestaties (= aantal koeien per man per uur) bij het melken worden bereikt dan in Nederland het geval is.
2. De manprestatie is afhankelijk van de benodigde mantijd per koe. Naarmate de benodigde mantijd per koe korter is wordt de manprestatie groter.
3. De verhouding tussen de machinetijd en mantijd per koe is bepalend voor het aantal apparaten per man. Voor elke mantijd is er een bijbehorend aantal apparaten, afhankelijk van de machinetijd. Wanneer de machinetijd wordt verkort kunnen minder apparaten worden gebruikt. Wanneer de mantijd wordt verkort kunnen meer apparaten worden gebruikt.
4. Bij het onderzoek naar de verschillen in manprestaties bij het melken is het doelmatig om onderscheid te maken tussen *het arbeidsproductieve* en het *kwalitatieve aspect* van het werk. In Nederland wordt in vele gevallen bij het machinaal melken het accent – sterker dan in het buitenland – gelegd op het kwalitatieve aspect. Dit vindt zijn weerslag in de veelal gehuldigde opvatting dat voor een doelmatige werkwijze elk apparaat zo volledig mogelijk moet worden benut. In deze opvatting dienen primair de wachttijden voor de machine tot een minimum te worden beperkt, terwijl – in tegenstelling tot het buitenland – minder gewicht wordt toegekend aan het ontstaan van wachttijden voor de melker.
5. Ten gevolge van het feit dat in vele landen – en ook in Nederland – de laatste jaren de arbeidskosten veel sterker zijn gestegen dan de machinekosten, waardoor de arbeid relatief duur is, is het probleem bij het melken in de eerste plaats een probleem van een zo efficiënt mogelijke benutting van de mantijd. Het is dan ook – bedrijfseconomisch gezien – van meer belang de wachttijd voor de man dan de wachttijd voor de machine te beperken.
6. In landen waar sterk de nadruk wordt gelegd op de arbeidsproductiviteit bij het melken wordt minder ernstig rekening gehouden met fysiologische eisen. Dit komt o.m. tot uitdrukking in lange machinewerktijden (overmelktijden).
7. Aanvaarding van de in Nederlandse publikaties vermelde man-

tijden, machinetijden en fysiologische eisen betekent dat het te bedienen aantal apparaten per man in de meeste gevallen beperkt is tot twee; slechts bij hoge melkgiften is het werken met drie apparaten per man mogelijk.

8. Tot voor kort werd door Nederlandse deskundigen het werken met meer dan één apparaat per man als ongewenst beschouwd. Slechts bij zeer hoge melkgiften en bij het in Nederland gangbare type doorloopmelkstal werd bediening van twee apparaten door één man mogelijk geacht. In het buitenland is het aantal apparaten per man evenwel aanzienlijk hoger en in bepaalde typen doorloopmelkstallen zelfs meer dan tweemaal zo groot als door Nederlandse deskundigen wenselijk wordt geacht. Uit vergelijking van de machinewerktijden in binnen- en buitenland is gebleken dat de machinewerktijden in het buitenland over het algemeen belangrijker langer zijn.
9. In sommige gevallen wordt in het buitenland met meer apparaten per man gewerkt dan strikt noodzakelijk is. Ingeval echter de beschikbare mantijd *volledig* benut wordt en derhalve geen wachttijden voor de man resteren zal een uitbreiding van het aantal apparaten slechts leiden tot het ontstaan van lange machinewerktijden (overmelktijden), hetzij lange machinewachttijden. De manprestatie kan evenwel op geen enkele wijze meer worden verhoogd, terwijl het gevaar aanwezig is dat de overzichtelijkheid van het werk verloren gaat en dientengevolge een doelmatig werkschema onmogelijk wordt. Bovendien zullen bij het zich voordoen van lange overmelktijden nadelige effecten kunnen optreden voor het uierweefsel van de koe.
10. In het gangbare type doorloopmelkstal (-wagen) in Nederland (dubbele één) is het werken met meer dan twee apparaten technisch onmogelijk. Dit impliceert in de meeste gevallen het aanvaarden van wachttijden voor de melker.
11. De manprestaties welke worden verkregen in het gangbare type doorloopmelkstal (-wagen) in Nederland blijken niet hoger te zijn dan de bereikbare manprestaties in de grupstal.
12. Het al of niet namelken met de hand is van grote betekenis voor de prestatie per man. In het buitenland vindt het machinaal namelken op veel ruimere schaal toepassing dan in Nederland, terwijl in sommige gevallen in het buitenland het namelken geheel achterwege wordt gelaten. In Nederland werd het machinaal namelken tot voor kort sterk afgeraden. De jongste publikaties van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek wijzen er echter op, dat

onder bepaalde voorwaarden het namelken met de hand kan worden vervangen door machinaal namelken. Dit betekent een verhoging van de arbeidsproductiviteit welke varieert van 40 tot 55 %.

13. Toepassing van de melkleiding geeft een verhoging van de arbeidsproductiviteit welke varieert van 10–25 %, terwijl tevens het werk lichter wordt.
14. Behoudens het hierboven gesignaleerde verschil in mantijd per koe veroorzaakt door het al of niet namelken met de hand, geven de overige buitenlandse mantijden voor de noodzakelijk te verrichten handelingen geen spectaculaire verschillen te zien. Slechts bij de doorlooptmelkstal van het visgraattype zijn ook deze mantijden belangrijk korter dan bij de meeste overige staltypen.
15. Gewezen kan worden op een verschil in omstandigheden en mentaliteit tussen Nederland en het buitenland. In het buitenland is men eerder dan in Nederland geneigd de veestapel aan te passen aan de methode van melken. De dieren die een bepaalde eenmaal gekozen melkmethode niet verdragen – b.v. machinaal namelken of een methode waarbij hoge machinetijden vereist zijn – worden verkocht. In Nederland zal dit in bepaalde gebieden, wanneer een goed doorgefokte veestapel aanwezig is, op economische bezwaren stuiten. Men is hier niet spoedig bereid de veestapel aan te passen aan de ingevoerde melkmethode. Veelal bestaat – althans in bepaalde gebieden – de tegenovergestelde tendentie, namelijk om de melkmethode te laten afhangen van de geaardheid van de veestapel. Ongetwijfeld zal bij het duurder worden van de arbeid deze tendentie afnemen. De selectie van de koeien op melkbaarheidsfactoren zal in de toekomst dan ook steeds belangrijker worden.
16. Resumerend kan men stellen, dat de in vergelijking met Nederland grotere manprestaties in het buitenland kunnen worden verklaard door:
 - a. de methode machinaal namelken welke in het buitenland op veel ruimere schaal wordt toegepast;
 - b. de kortere benodigde mantijden per koe voor de overige door de melker te verrichten handelingen (voor bepaalde staltypen);
 - c. een meer efficiënte benutting van de mantijd (beperking van de wachttijd voor de melker). Dit wordt bereikt door het gebruik van een groter aantal apparaten per man; in sommige gevallen leidt dit tot lange machinewerktijden (overmelktijden);
 - d. het feit dat de besproken buitenlandse studies veelal betrekking hebben op het melken met de melkleiding.

BIJLAGE 1

ONTWIKKELING VAN HET AANTAL MELKMACHINES IN NEDERLAND (Bron: C.B.S.)

jaar van telling \ Gebied	1950	1955	1958
Zeeklei	614	1250	2464
Rivierklei	448	1054	2055
Weidestrekken	1142	2412	6086
Zandgronden	1574	4360	11647
Veenkoloniën	21	30	65
Tuinbouwgebieden	36	102	361
Totaal Nederland	3835	9208	22678

L.E.I.-BEDRIJVEN MET MELKMACHINE IN % VAN HET TOTAAL AANTAL L.E.I.-BEDRIJVEN

jaar \ Gebied	1951/52	1952/53	1953/54	1954/55	1955/56	1956/57	1957/58	1958/59
Friesland kleiweidegebied	22	26	28	33	37	44	58	68
Friesland veenweidegebied	20	24	27	34	37	41	48	62
Noordholland kleiweidegeb.	4	12	12	13	13	16	44	53
Noordholl. veenweidegeb.) ten noorden van het IJ)	7	10	12	18	17	17	13	18
Noordholland weidegeb.) ten zuidoosten van A'dam)	-	5	-	-	25	31	38	67
Utrecht, het noordwestelijk) weidegebied)	-	8	9	8	11	16	21	39
Rijnland, Delf- en Schieland	9	9	10	9	17	22	22	39
Alblasserwaard	.	.	4	4	7	7	24	38

TYPEN DOORLOOPMELKSTALLEN

Het overeenkomstige element in de verschillende typen bestaat in het zoveel mogelijk beperken van de loopafstand voor de melker en het transport van de melk. Deze laatste handeling komt geheel te vervallen, indien gebruik gemaakt wordt van een melkleiding. De melk wordt in dit geval rechtstreeks van de koe via de melkleiding opgevangen in een melkbus of melktank.

In de afgebeelde typen worden alle handelingen door de melker staande uitgevoerd. Daartoe zijn de koestanden op een hoger niveau geplaatst dan de melker. De melker heeft hierdoor meer bewegingsvrijheid en een goed zicht op de uiers. Uit arbeidsfysiologische studies¹ is gebleken, dat een aanzienlijke besparing aan energieverbruik wordt verkregen indien het niveauverschil tussen de koestanden en de standplaats van de melker 80 cm–90 cm bedraagt. Een dergelijke inrichting van de doorloopmelkstallen maakt het werk derhalve minder vermoeiend.

De doorloopmelkstallen kunnen worden geclassificeerd overeenkomstig het aantal en de wijze van opstelling der koestanden. De grootte van een gesloten tandemdoorloopmelkstal is van invloed op de benodigde tijd per koe voor het in- en uitlaten. Ten einde de loopafstand voor de melker te beperken, komt Clough² tot de conclusie, dat voor dit staltype niet meer dan drie koestanden aan weerszijden van de melker moeten voorkomen, indien het werk door één man wordt verricht. Het tandemtype wordt gekenmerkt door het achter elkaar geplaatst zijn van de koestanden, al dan niet aan weerszijden van de werkruimte van de melker opgesteld. Onderscheid kan worden gemaakt tussen het open en gesloten tandemtype. In het eerstgenoemde geval kunnen de koeien individueel worden in- en uitgelaten. Hiertoe opent of sluit de melker de toegangs- en uitgangshekken welke met behulp van handels te bedienen zijn van de werkruimte uit. Bij het gesloten tandemtype heeft het in- en uitlaten der koeien groepsgewijs plaats, hetgeen eveneens het geval is met de visgraadoorloopmelkstal, welke is afgebeeld in figuur 2. Daar bij het laatstgenoemde type de standplaats van de koe een hoek van 45–60° vormt met de werkruimte van de melker, heeft dit systeem – in vergelijking met het gesloten tandemtype – het voordeel, dat de afstand tussen de melkapparaten aanzienlijk wordt gereduceerd. De

¹ W. H. M. Morris en L. L. Boyd: „Time and effort to milk cows”, Agric. Eng., Aug. 1955.

² „Machine Milking”, „Bulletin No. 177”, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London 1959.

melker behoeft zich dientengevolge nog minder te verplaatsen dan bij de vorengenoemde systemen het geval is.

Ten aanzien van de organisatie bij het melken kan in de genoemde typen doorlooppelkstallen verder nog onderscheid worden gemaakt tussen het systeem waarbij één melkapparaat per twee koestanden wordt gebruikt en de organisatie waarbij 1 melkapparaat per koestand wordt toegepast. Eerstgenoemde wijze heeft als voordelen dat de melkapparaten beter worden benut. Wel worden aan de oplettendheid van de melker hogere eisen gesteld, daar deze ook het tijdstip moet bepalen waarop de tweede koe moet worden voorbehandeld. Dit is van belang om een te lange wachttijd tussen de voorbehandeling en het aanzetten van de tepelhouders te voorkomen.

Het zal duidelijk zijn dat het *type* doorlooppelkstal van invloed is op de volgorde van de door de melker te verrichten handelingen. Dit is nader geïllustreerd door middel van een schema in hoofdstuk VI, figuur 1, dat betrekking heeft op een doorlooppelkstal van het open tandemtype, waarbij de organisatie van één melkapparaat voor twee koestanden wordt toegepast.

Verscheidene van de in figuur 2 afgebeelde typen doorlooppelkstallen komen in Nederland tot totverre niet voor. De laatste jaren is in Nederland het gebruik van doorlooppelkstallen (-wagens) wel toegenomen, het totale aantal is echter gering. Onderstaande tabel geeft hierover nadere informatie.

TABEL 11

HET AANTAL DOORLOOPMELKSTALLEN EN -WAGENS PER 30 MAART 1960¹ IN NEDERLAND

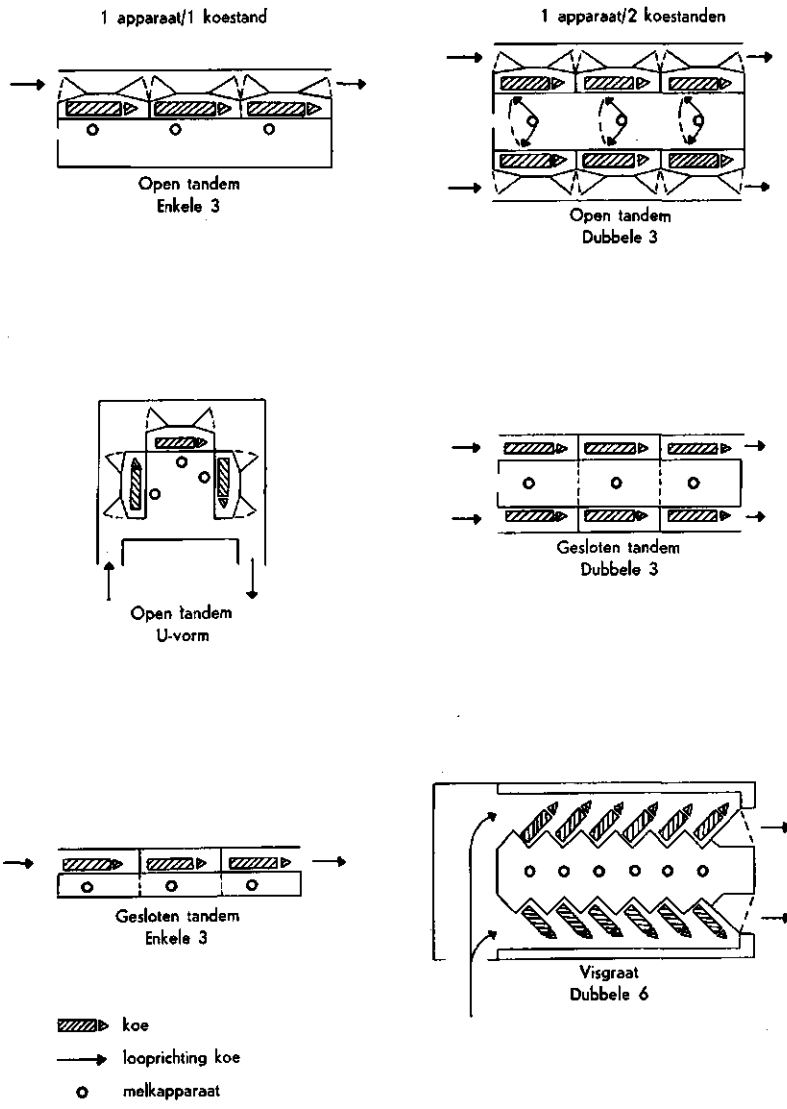
Provincie	Gr.	Fr.	Dr.	Ov.	Gld.	Utr.	Nrdh.	Z.holl	Nrdb.	Zl.	L.	Totaal
Wagens	11	35	5	3	4	12	10	50	20	3	3	156
Stallen	4	30	3	14	75	13	2	50	20	5	12	228

¹ Bron: Melkmachinecommissie van het Landbouwschap.

De in tabel 11 vermelde aantallen zijn geschat door de assistenten van de Rijksveeteeltconsulenten.

FIGUUR 2

TYPEN DOORLOOPMELKSTALLEN



GERAADPLEEGDE NEDERLANDSE LITERATUUR

1. „Algemeen Zuivelblad”: „De toekomst van het machinaal melken”, 25 juni 1955.
2. Bakker Arkema P. W.: „Melken met de vaste melkleiding”, „Melk”, 26 september 1959.
3. Corstiaensen W. P. M.: „Hoeveel tijd wordt besteed aan het melken” in „Boer en Tuinder”, 16 mei 1958.
4. Corstiaensen W. P. M. en Moens A.: „Een onderzoek naar het doelmatig gebruik van de melkmachine”, I.L.R.-publikatie No. 4, jan. 1951.
5. Dijkstra H.: „Naar een oplossing van de veehouderij-problemen”, „Melk”, 12 september 1959.
6. Idem: „De vaste melkleiding, een ideale mechanisatie”, „Melk”, 26 september 1959.
7. Idem: „De vaste melkleiding in bedrijfsverband”, „Melk”, 7 november 1959.
8. „Fries Landbouwblad”: „Ervaringen met doorloopmelkstallen”, 22 november 1957.
9. Idem: „Hoe denkt de melkmachinecommissie over het melkleidingstype”, 6 november 1959.
10. Van Helden P. J. J. e.a.: „Machinaal melken”, I.L.R.-publikatie No. 40, sept. 1957.
11. Idem: „Machinaal melken”, I.L.R.-publikatie No. 52, febr. 1960.
12. „Ons Platteland”: „Enige gedachten rondom het machinaal melken”, 12 febr. 1960.
13. Politiek R. D.: „Goed en snel machinaal melken” in „Wetenschap voor de praktijk”, Stichting C.L.O.-controle, 1960.
14. Idem: „Het melkbaarheidsonderzoek”, in „De Keur-Stamboeker” No. 5 en 6, maart 1960.
15. Roele P. N.: „Ervaringen met de doorloopmelkwagen op de proefboerderij Noordholland te Wogmeer”, in „Stikstof” No. 16, okt. 1957.
16. Terpstra A.: „Mechaniseren van handmelken” in „Gelders Landbouwblad”, 12 dec. 1957.
17. Vos H. W.: „De organisatie bij het machinaal melken” in „Landbouwmechanisatie”, okt. 1959.
18. Vos H. W.: „Welke mogelijkheden biedt melkleiding”, Gron. Landbouwblad, 12 nov. 1959.
19. De Vries H. A.: „Nieuwe arbeidsmethoden bij het melken en inkuilen”, I.L.R.-publikatie No. 47, nov. 1958.

GERAADPLEEGDE BUITENLANDSE LITERATUUR

1. Brown B. A., Snijder W. W., Hoglund C. R. en Boyd J. S.: „Labor Requirements for Herringbone and other milking systems”, „Quarterly Bulletin of the Mich. Agr. Expt. Sta.”, Michigan State University, East Lansing, vol. 41, nr. 4, May 1959, U.S.A.
2. Chetwynd K. J.: „Work study applied to the milking parlour” in „The Agricultural Review” No. 12, May 1956, Eng.
3. Clough P. A. en Dodd F. H.: „Measurement and Performance in machine milking” in „Quarterly Review of the National Agricultural Advisory Service”, vol. X No. 43, Spring 1959, Eng.
4. Clough P. A.: „Milking parlours, types, performance and selection”, National Institute for Research in Dairying, in „Agriculture”, vol. 65 No. 3, July 1959, Eng.
5. Johansson Ivar: „Comments on machine milking”, Upsala, mrt. 1960.
6. „Machine Milking”, bulletin o.: 177, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London 1959, Eng.
7. Morris W. H. M. en Boyd L.L.: „Time and effort to milk cows” in „Agricultural Engineering”, Aug. 1955, Eng.
8. Idem: „Efficiency of the milking operation” in „Agricultural Engineering”, Sept. 1955, Eng.
9. Morris W. H. M. en Vester-gaard E. C.: „What to expect from the herringbone milking parlor”, Purdue Agr. Expt. Sta. No. 1370, 1958, U.S.A.
10. Ritter P.: „Der Transport von Milch in Berggebieten ver-mittelt Kunststoffröhren (Polyaethylen)” in „Schweizerische Milchzeitung” 1 en 4 Okt.
11. Roberts W. P.: „Selecting a milking parlour for the individual farm” in „The Agricultural Review”, vol. III No. 11, April 1958, Eng.
12. Sturrock F. G. en Brayshaw G. H.: „Planning the farm to save labour”, University of Cambridge, 1958, Eng.

BEDRIJFSECONOMISCHE MEDEDELINGEN VAN HET L.E.I.

De publikaties van deze serie hebben betrekking op diverse bedrijfseconomische onderwerpen.

Reeds verschenen, doch niet meer verkrijgbaar:

1. „De Uitkomsten van de pluimveehouderij in 1948 en 1949” door Ir. C. M. Hupkes, dec. 1950.
2. „Analyse van bedrijfsresultaten, voorbeeld voor weidebedrijven”, door Ir. H. Dijkstra, april 1951.
3. „Analyse van bedrijfsresultaten, voorbeeld voor gemengde bedrijven”, door Ir. C. M. Hupkes, april 1951.
5. „Uitkomsten van weidebedrijven over 1947/48 tot en met 1950/51”, door Ir. H. Dijkstra en Ir. J. F. van Riemsdijk, maart 1952.
6. „Uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond over 1948/49 tot en met 1950/51”, door Ir. C. M. Hupkes en Ir. J. F. van Riemsdijk, juni 1952.
7. „Uitkomsten van akkerbouwbedrijven op klei- en dalgrond en gemengde bedrijven op klei over 1946/47 tot en met 1950/51”, door Ir. G. C. Meijerman en P. M. v. Nieuwenhuyzen, ec. drs., maart 1953.
8. „Uitkomsten van de pluimveehouderij over 1950, 1951 en 1952”, door Ir. C. M. Hupkes, juni 1953.
9. „Gemiddelde uitkomsten van een aantal groepen bedrijven over 1947/48 tot en met 1950/51”, door Ir. G. M. Hoornsman en P. M. v. Nieuwenhuyzen, ec. drs., december 1952.
11. „Beschrijving van de uitkomsten van weidebedrijven over 1947/48 tot en met 1953/54”, door R. Andringa en A. H. J. Liberg, ec. drs., december 1955.
12. „Uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond over 1951/52”, door F. H. Born, ec. drs. en Ir. C. M. Hupkes, oktober 1953.
13. „Gemiddelde uitkomsten van een aantal groepen bedrijven over 1951/52”, door A. H. J. Liberg, ec. drs., juni 1954.
14. „Statistisch overzicht van de gemiddelde uitkomsten van groepen landbouwbedrijven in 1952/53”, door J. A. Kuperus, maart 1954.
15. „Over de economie van het Friese weidebedrijf bij verschillende bedrijfsgrootte”, door Ir. H. Dijkstra en A. de Winter, juli 1954.
16. „Onderzoek over de bedrijfsgrootte in de IJsselmeerpolders”, door Ir. G. M. Hoornsman en Ir. J. F. van Riemsdijk, maart 1954.
17. „De uitgangspunten voor de kostprijsberekening”, door Dr. J. Horring, augustus 1954.
18. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1953/54, door J. A. Kuperus, december 1954.
19. „Enkele bedrijfseconomische problemen in de pluimveehouderij”, door G. J. H. Walvoort, december 1955.
20. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1954/55”, door J. A. Kuperus, december 1955.
21. „Beschrijving van de uitkomsten van weidebedrijven over 1954/55”, door R. Andringa en A. H. J. Liberg, ec. drs., februari 1956.
22. „Structuur en uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond 1952/53 t/m 1954/55”, door F. H. Born, ec. drs. en B. J. te Paske, januari 1957.
23. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1955/56”, door J. A. Kuperus, januari 1957.
24. „Licht of zwaar mesten van varkens”, door G. J. H. Walvoort, juli 1957.
25. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1956/57”, door J. A. Kuperus, december 1957.
26. „Over trekkracht en trekkrachtbehoefte op akkerbouwbedrijven”, door P. P. Wijk, april 1958.
27. „Geeft berekening betere bedrijfsuitkomsten?”, door F. H. Born, ec. drs. en B. J. te Paske, juni 1959.
28. „Productie en afzet van zaai-uiten”, door F. H. Born, ec. drs., september 1958.
29. „De Deense varkenshouderij”, door G. J. H. Walvoort, december 1958.
30. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1957/58”, door J. A. Kuperus, ec. drs., februari 1959.

De volgende publikaties zijn nog verkrijgbaar:

4. „De zetmeelwaardeproductie van het grasland”, door Ir. H. Dijkstra, oktober 1951. Prijs f 1,—.
10. „Uitkomsten van akkerbouwbedrijven op klei- en dalgrond en van gemengde bedrijven op klei- over 1951/52”, door Ir. G. C. Meijerman, maart 1954. Prijs f 1,50.
31. „Aspecten van de bedrijfsvoering op de gemengde bedrijven”, door Dr. Ir. G. Hamming en A. H. J. Liberg, ec. drs., maart 1960. Prijs f 2,50.
32. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1958/59”, door J. A. Kuperus, ec. drs., februari 1960. Prijs f 3,—.
33. „Ontwikkeling van de mechanisatie op akkerbouwbedrijven 1946-1956”, door J. A. Kuperus, ec. drs. en W. J. Sluiman, maart 1960. Prijs f 3,50.
34. „Een Oldambtster bedrijf in 1970. Van akkerbouw naar veehouderij”, door P. P. Wijk, juni 1960. Prijs f 4,—.
35. „Een grafische bedrijfsvergelijking tussen voorbeeldbedrijven en L.E.I.-bedrijven in 1957/58”, door R. Andringa en A. H. J. Liberg, ec. drs., april 1960. Prijs f 2,50.
36. „De economische aspecten van akkerbouwbedrijven van 15-20 ha in de IJsselmeerpolders”, door Ir. A. J. Louwes en J. de Veer, ec. drs., juli 1960. Prijs f 3,—.
37. „Machinaal melken in binnen- en buitenland”, door F. H. Born, ec. drs. en J. I. M. Vriend, ec. drs., juli 1960. Prijs f 3,50.
38. „Bedrijfsanalyse van de pluimveehouderij over de jaren 1956/57 en 1957/58”, door G. Walvoort, sept. 1960. Prijs f 5,—.

Bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van het verschuldigde bedrag op girorekening 41.22.35 ten name van het Landbouw-Economisch Instituut, 's-Gravenhage.

