



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Broodkuil, sleuvsilo of torensilo voor de opslag van voordroogkuil

*Rendabiliteitsvergelijking voor gezins- en
tweemansbedrijven met melkvee*

ARCHIEF

Verslag van een werkgroep

Ing. A.R. Ridder

Ir. J. Doornbos

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

BROODKUIL, SLEUFSILO OF TORENSILO

VOOR DE OPSLAG VAN VOORDROOGKUIL

Rendabiliteitsvergelijking voor gezins- en tweemansbedrijven met melkvee

Verslag van een werkgroep

Ing. A.R. Ridder,

Ir. J. Doornbos.

RAPPORT nr. 44

AUGUSTUS 1976.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1. Inleiding	4
2. Grasland en voederwinning	6
3. Arbeid en mechanisatie	8
4. Gebouwen	12
5. Opbrengsten en kosten melkvee	14
6. Resultaten	15
7. Aangepaste mechanisatie	21
8. Verhoging van de melkproduktie per koe	25
9. Samenvatting/Summary	27
Bijlagen 1 tot en met 17	33

1. INLEIDING

De opslag van voordroogkuil vindt in ons land voornamelijk plaats in broodkuilen, afgedekt met plastic of plastic en grond. In het algemeen is deze vorm van opslag nog vrij provisorisch uitgevoerd. Hierdoor kunnen tijdens de bewaring extra verliezen optreden, wat hogere voerkosten oplevert. Om deze reden en als gevolg van de ontwikkeling van het mechanisch uithalen van kuilvoer wordt het aanleggen van verhardingen gewenst. Hiervoor moeten echter vrij hoge investeringen worden gedaan. De vraag is daardoor actueel of andere vormen van opslag voordeliger zijn. Om hierover meer informatie te krijgen zijn door middel van program-planning verschillende mogelijkheden van voeropslag in bedrijfsverband met elkaar vergeleken. Het onderzoek is uitgevoerd door een als volgt samengestelde werkgroep van het Proefstation voor de Rundveehouderij :

Ing. A.R. Ridder, voorzitter/rapporteur;

Ir. J. Doornbos, rapporteur;

Ing. H. Van Dijk;

van het Consulentschap in algemene dienst voor Landbouwwerktuigen en Arbeid :

Ir. H.J. Delbrugge,

Ing. L. van Loo;

van het Consulentschap in algemene dienst voor Boerderijbouw en -inrichting :

J. Hop,

Ing. L. Prinsen.

Daarnaast is dankbaar gebruik gemaakt van adviezen van Ing. S. de Jong van het Consulentschap in Algemene Dienst voor de Veevoeding.

Het doel van de studie was vast te stellen wat de invloed van de methode van opslag van voordroogkuil is op de rendabiliteit van het veehouderijbedrijf. Daartoe werden de volgende opslagmethoden met elkaar vergeleken :

- Broodkuilen op verharding
- Sleufsilos
- Torensilos met mechanische voeding

De berekeningen hebben betrekking op weidebedrijven. Zowel gezinsbedrijven (van 25 tot 30 ha) als ook tweemansbedrijven (van 35 tot 70 ha) zijn in het onderzoek betrokken. Afhankelijk van het bedrijfsplan kan hulp worden verleend door een loonwerker. Voor het voeren en melken zijn 2 mechanisatieniveaus onderscheiden. Bij het voeren heeft dit alleen betrekking op de rijkuilen en de sleufsilos. Om de invloed van de melkproduktie

op het bedrijfsresultaat en de bedrijfsorganisatie na te gaan zijn 2 produktie-niveau's aangehouden n.l. 5000 kg en 6000 kg melk per koe.

De studie is gebaseerd op de stand van de techniek en de prijsverhoudingen van 1975. Met betrekking tot het graslandgebruik en de voederwinning zijn voorlopige normen gebruikt die in 1974 door een werkgroep "Grasland-gebruiksplannen" zijn opgesteld.

2. GRASLAND EN VOEDERWINNING

2.1. Graslandgebruik

Het gaat in deze studie om bedrijven met alleen grasland, waar de koeien dag en nacht weiden. Het omweiden gebeurt om de 4 dagen. Het grasland wordt zoveel mogelijk afwisselend geweid en gemaaid. Alle ruwvoer wordt in de vorm van voordroogkuil gewonnen.

2.2. Veebezetting

De veestapel bestaat alleen uit melkkoeien. Het jongvee wordt elders opgefokt. De veebezetting per ha kan variëren van 2,3 tot en met 2,72 melkkoeien per ha. De koeien kalven in de winter af met een gemiddelde kalfdatum van 1 februari.

2.3. Voederwinning en winterrantsoen

Bij een veebezetting van 2,3 melkkoeien per ha kan per dier per stal-dag 10,3 kg droge stof worden gewonnen. Het maaipcentage is daarbij ca. 150. De koeien nemen in de winter per dag netto 9 kg droge stof uit voordroogkuil op. Het overschot aan ruwvoer (1,3 kg ds per dier per dag) wordt "op stam" verkocht. Bij een veebezetting van 2,72 melkkoeien per ha is de opname 6,8 droge stof per dier per dag (maaipercentage ca. 120). Het tekort aan ruwvoer wordt aangevuld met krachtvoer. De veebezetting is zodanig gekozen dat gemiddeld ruim voldoende structuurgevend ruwvoer kan worden verstrekt. De kans dat voedingsstoornissen gaan optreden is dan gering. Tussen de individuele koeien kan de opname echter verschillen. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen wordt groepsvoeding toegepast met een vreetbreedte van 60 cm per koe.

2.4. Verliezen

In de berekeningen is uitgegaan van broodkuilen en sleufsilos zonder gronddek. De broodkuilen worden afgedekt met 2 zwarte PE-folies van 0,15 mm. Bij de sleufsilos worden langs de wanden zeilen gehangen die elkaar boven de silo overlappen. Daar overheen wordt nog een zeil aangebracht dat van boven met oude autobanden en rondom met een kraag zand wordt vastgelegd. In de torensilo wordt het kuilvoer steeds afgedekt met een PVC-zeil van 0,13 mm. Indien op bovenstaande wijze te werk wordt gegaan kunnen de conserverings- en bewaringsverliezen voor alle opslagsystemen op 8 % droge stof worden gesteld. Voor de voerverliezen is 5 % aangehouden.

2.5. Voeropslag

De rijkuilen liggen op betonnen platen van 7 m. breed. Ze sluiten aan op een voorterrein (annex kavelpad) van 8 m. breed. Tussen de kuilplaten

ligt een onverharde strook van ca. 2 meter, waarin het afdekplastic kan worden vastgelegd. De prijs per m^2 plaat (incl. BTW en grondwerk) is gesteld op f 32,-.

De sleufsilos hebben rechtopstaande wanden. Op het gezinsbedrijf is de wandhoogte 1,50 m en op het tweemansbedrijf 1,75 m. Langs de wanden en tussen de silos is een grondwal aanwezig. Deze biedt voordelen bij het vullen (veiliger vastrijden) en het afdekken van de silo. In alle gevallen is uitgegaan van twee sleufsilos vanwege :

- een betere keuze tussen de partijen ;
- het opvoeren van overblijvende partijen in de volgende winter ;
- het minder vaak bijvullen per silo.

De prijs per m^3 is voor het gezinsbedrijf gesteld op f 44,- en voor het tweemansbedrijf f 36,-.

Bij de torensilos is uitgegaan van de gemiddelde prijs van de belangrijkste typen silos, die momenteel worden gebouwd. Op alle bedrijven wordt het ruwvoer in één silo opgeslagen. De afmetingen van de silos bij diverse oppervlakten zijn gebaseerd op gegevens die het verband weergeven tussen de stapelhoogte en het m^3 -gewicht (zie bijlage 1).

De afmetingen van de kuilen en de silos zijn zo gekozen, dat de voersnelheid voldoende groot is om problemen met broei te voorkomen. In bijlage 2 zijn de investeringen van de ruwvoeropslagsystemen op bedrijven van 30 ha en 45 ha weergegeven.

3. ARBEID EN MECHANISATIE

3.1. Arbeidsaanbod

Gezinsbedrijf

Het arbeidsaanbod van de boer en de gezinsleden is gesteld op 3040 uren. De verdeling van het aanbod over het jaar is:

Februari t/m augustus: 135 mu per halve maand

September t/m januari: 115 mu per halve maand

Tweemansbedrijf

Het arbeidsaanbod van het gezin en de verdeling daarvan over het jaar is gelijk aan dat van de gezinsbedrijven. Voor de vaste medewerker is bruto 2400 mu aangenomen. Netto betekent dit 2245 uren inclusief 125 overuren. De benodigde overuren zijn berekend tegen f 16,67 per uur. De uren van de vaste medewerkers zijn verdeeld over het jaar volgens de richtlijnen van de CAO. Ook bij het gebruik van overuren zijn de CAO-voorschriften in acht genomen.

3.2. Veldwerk

Gezinsbedrijf

Bij het gezinsbedrijf is sprake van volledig loonwerk (LW). Dit betekent dat het maaien, het inkuilen, het uitrijden van mengmest en het onderhoud van sloten door de loonwerker worden uitgevoerd. De perceelsgrootte is gesteld op 2 ha, bij een gemiddelde afstand tot de bedrijfsgebouwen van 500 m.

Er is een trekker opgenomen met ca. 40 pk aftakasvermogen. Bij deze keuze is rekening gehouden met de benodigde pk's voor de cirkelmaaier en het benodigde hefvermogen van 1500 à 2000 kg voor de kuilsnijvork. De hoogte van de opslag van het kuilvoer is gemiddeld 1,6 m. Omdat wordt aangenomen dat de kuil in het midden ook wel eens hoger is dan 1,75 m is de kuilsnijvork voorzien van een hefmast.

De cirkelmaaier met 1,65 m werkbreedte is bedoeld voor het bloten van het grasland. Bij maaipercantages van ca. 150 en 120 wordt respectievelijk 50 % en 80 % van de oppervlakte een keer gebloot.

Het grasland wordt gesleept met een driedelige weidesleep met een werkbreedte van 4,1 m. In het voorjaar wordt alle grasland een keer met de weidesleep bewerkt en verder na de eerste snede alleen de te maaien percelen.

De kunstmest is opgeslagen in een kunstmestsilo. Van hieruit wordt het

met een op de hefinrichting gemonteerde strooier over het land gebracht. Er wor per jaar vijf keer geschud.

Het schudden en wiersen doet de boer zelf. Uitgaande van de stelregel dat het schudden per keer niet langer dan 2 à 2,5 uur mag duren, is een cirkelharkschudder met een werkbreedte van 5,0 m gewenst. Bij het wiersen heeft dit werktuig een werkbreedte van 4,0 m (één zwad) of 4,5 m (twee zwaden).

Het tarief voor het inkuilen, inclusief het vastrijden, van lang materiaal in de rijkuil of sleuvsilo bedraagt f 150,-- per ha. Hierbij is de op-raapwagen voorzien van enkele messen. In de torensilo wordt ook lang mate-riaal ingekuild. De boer heeft zelf een losbak, een doseerinstallatie en een aanzuigblazer, aangedreven door een stationaire motor met tenminste 80 pk aftakasvermogen. De torensilo is voorzien van een bovenlosser/verdelers. Het loonwerk-tarief voor het vullen van de torensilo bedraagt eveneens f 150,-- per ha.

Voor het mengen van de mest is een zwaardere en daardoor duurder type mestmixer gekozen, omdat die bewezen heeft in de praktijk te voldoen.

Tweemansbedrijf

De perceelsgrootte op de tweemansbedrijven is 4 ha, gelegen op gemid-deld 500 m van de bedrijfsgebouwen. Bij deze bedrijven is sprake van drie niveau's van inschakeling van de loonwerker, te weten eigen mechanisatie (EM), gedeeltelijk loonwerk (GLW) en volledig loonwerk (LW). Welke werkzaam-heden hierbij in loonwerk worden uitgevoerd blijkt uit onderstaand overzicht.

Loonwerkniveau	EM	GLW	LW
Maaien			⌘
Inkuilen		⌘	⌘
Uitrijden mengmest		⌘	⌘
Onderhoud sloten	⌘	⌘	⌘

In het geval van eigen mechanisatie (EM) is naast de trekker van ca. 40 pk nog een iets zwaardere type opgenomen; dit in verband met het feit dat voor het maaien een cirkelmaaier van 2,15 m wordt gebruikt. Het bloten ge-beurt ook met deze machine. Bij maaipercenages van ca. 15 en 120 wordt res-pectievelijk 50 % en 80 % van de oppervlakte één keer gebloot.

In het voorjaar worden alle percelen een keer bewerkt met een 5,0 m brede weidesleep en verder na de eerste snede alleen de te maaieren percelen. Voor het strooien van kunstmest wordt een getrokken strooier met een bakin-

houd van 1000 l gebruikt. De strooier wordt gevuld vanuit een kunstmestsilo. Voor de verwerking van drijfmest is een mengmestcombinatie met een tankinhoud van 5000 l genomen.

Het schudden wordt uitgevoerd met een cirkelschudder van 4,8 m en een cirkelharkschudder van 5,0 m. De cirkelharkschudder kan bij het wiersen één zwad (werkbreedte 4,0 m) of twee zwaden (werkbreedte 4,5 m) maken.

Bij het inkuilen in een rijkuil of sleufsilos wordt het voorgedroogde gras aangevoerd met een opraapdoseerwagen. Met een grasvork met een hydraulisch afschuifbord wordt het aan de hoop gezet. De opraapdoseerwagen wordt in de stalperiode als voerwagen gebruikt, waarbij het kuilgras met een hydraulische kraan wordt geladen. Het inkuilen in een torensilos gebeurt met een opraapwagen (voorzien van enkele messen). De benodigde vul- en losapparatuur (losbak, doseerinstallatie, blazer en aandrijfbron en bovenlosser/verdelers) wordt door de veehouder zelf aangeschaft.

Bij de situatie van gedeeltelijk loonwerk (GLW) is sprake van dezelfde mechanisatie en werkuitvoering als bij eigen mechanisatie (EM), uitgezonderd het uitrijden van mengmest en het inkuilen. De mengmestcombinatie, de opraapdoseerwagen en de grasvork komen dus te vervallen. De loonwerker zet bij het vullen van zowel de rijkuil en sleufsilos als de torensilos de opraapwagen in. Bij het voeren uit de rijkuil of sleufsilos wordt het kuilgras nu met een kraan geladen op een voerwagen die geschikt is voor de verwerking van lang materiaal.

Vergeleken met gedeeltelijk loonwerk wordt bij volledig loonwerk (LW) ook nog het maaien afgestoten naar de loonwerker.

Aangepaste mechanisatie bij de rijkuil en sleufsilos

Naast genoemde mechanisatie bij de rijkuil en sleufsilos is in tweede instantie nog een goedkopere mechanisatievorm gekozen. Hiertoe is bij de situatie eigen mechanisatie (EM) de opraapdoseerwagen vervangen door een opraapwagen. De hydraulische laadkraan komt te vervallen, omdat nu met een kuilsnijvork wordt gevoerd. In het geval van gedeeltelijk en volledig loonwerk (GLW en LW) worden de laadkraan en de voor lang materiaal geschikte voerwagen eveneens vervangen door een kuilsnijvork.

Bijlage 3 geeft voor het gezins- en tweemansbedrijf bij de verschillende bedrijfsopzetten een overzicht van de werktuigen. In bijlage 4 zijn de jaarlijkse kosten van de werktuigen weergegeven. Bijlage 5 vermeldt de normtijden van de veldwerkzaamheden.

3.3. Veeverzorging

Afkalfpatroon

Uitgangspunt is een vrij regelmatig afkalfpatroon over de stalperiode (gemiddeld 1 februari). Dit resulteert in het hoogste percentage melkgevende koeien in de maanden april t/m augustus en het grootste aantal kalveren in de maanden november t/m maart.

Machinaal melken

Voor het melken is uitgegaan van een twaalfstandvisgraatmelkstal met automatische afneemapparatuur. Daarnaast zijn berekeningen uitgevoerd met als melksysteem een achtstandvisgraatmelkstal met lichtsignalering.

Voeren

Aan de jonge kalveren wordt de eerste drie dagen twee maal per dag biest verstrekt; daarna aangemaakte melkprodukten. Op een leeftijd van één week wordt een groot deel van de kalveren verkocht. De aan te houden kalveren blijven nog een week langer op het bedrijf. Op een leeftijd van twee weken gaan ze naar een centraal jongvee-opfokbedrijf.

De melkkoeien worden twee maal per dag gevoerd met voordroogkuil. Op het gezinsbedrijf met sleufsilos of rijkuilen wordt het voer twee keer per week met een kuilnijvork uitgehaald en op de voergang geplaatst. Op het tweemansbedrijf haalt men het voer met een hydraulische kraan uit de silo. Het transport en de verdeling van het voer gebeurt met een opraapdoseer- of loswagen met zij-afvoer.

Daarnaast zijn nog aanvullende berekeningen gemaakt met een eenvoudiger werktuigenpark (zie 3.2.).

Op de torensilobedrijven voert men twee maal per dag. Het kuilvoer komt via de mechanische voerinstallatie voor de koeien.

Stalreiniging en algemene verzorging

Het stalreinigen en de algemene veeverzorging bestaan uit een groot aantal werkzaamheden. Deze staan vermeld in bijlage 6, waar bovendien de normtijden zijn gegeven die in de berekeningen zijn opgenomen.

Vaste arbeidsbehoefte

Naast de reeds genoemde variabele arbeidsbehoefte zijn er een aantal werkzaamheden die bijna niet veranderen onder invloed van het aantal dieren dat verzorgd moet worden. Deze staan eveneens vermeld in bijlage 6. Bijlage 7 geeft de vervangingswaarde en de jaarlijkse kosten van het aangepaste werktuigenpark.

4. GEBOUWEN

4.1. Tweemansbedrijf

Voor het tweemansbedrijf zijn standaardontwerpen van ligboxenstallen met vrijstaand melkhuis aangehouden. De ligboxenstallen op de bedrijven met rijkuilen en sleufsilo's zijn voorzien van een brede voergang. Op de bedrijven met een torensilo is een brede voerbak met daarboven een dose-rende voerband met afstrijker aanwezig. In deze staluitvoeringen met tweemaal twee rijen ligboxen is groepsvoeding met een vreetbreedte van ongeveer 60 cm per koe toe te passen.

Bij voldoende ruwvoer, ongeveer 9 kg droge stof per dier per dag, kan met een beperkte vreetbreedte van 30 - 40 cm per koe worden volstaan. Hoewel er meer mogelijkheden van stalindeling zijn waar voorraadvoeding met een beperkte vreetbreedte kan worden toegepast, is hier gekozen voor het staltype met tweemaal drie rijen ligboxen. Deze stalvorm kan zowel met een voerbak als met een voergang worden uitgevoerd.

Voor de berekening van de bouwkosten (zomer 1975) van de verschillende ligboxenstallen is uitgegaan van :

- roostervloeren in de looppaden van de koeien.
- een diagonaal voerhek en voldoende waterbakken
- buitenwanden (op staal gefundeerd) van $\frac{1}{2}$ -steens metselwerk, een ongeïsoleerd abc-golfplatendak en een houten spant met twee ondersteuningen.
- spantvakken van 4,40 m.

Als stalverlenging wordt steeds een spantvak van 4,40 m aangehouden, zodat de stal met groepsvoeding (2 + 2-rijig) met 15 koeien en die met voorraadvoeding (3 + 3-rijig) met 24 koeien per extra spantvak wordt vergroot.

De melkveestapel kan in de verschillende stallen in 2 en zonodig in 3 produktiegroepen worden ingedeeld. Het krachtvoer wordt in de melkstal verstrekt ; noodzakelijke aanvulling hierop wordt bij groepsvoeding aan het voerhek en bij voorraadvoeding via een bijvoerautomaat gegeven. In het vrijstaande en geïsoleerde melkhuis zijn bijruimten en andere noodzakelijke voorzieningen aangebracht (zie bijlage 8).

4.2. Gezinsbedrijf

Het stalgebouw voor het gezinsbedrijf bestaat uit een 2 + 1 rijige ligboxenstal met een doorlopende brede (5,20 m) voergang. Bij dit kleinere bedrijf zijn de bijruimten (12 stands visgraatmelkstal en melkkamer) en de voorzieningen (opvangbox, zieken- en afkalfstal en kalverstal) in het verlengde van de ligboxenstal onder hetzelfde dak ondergebracht. Met de

gekozen stalindeling is het mogelijk groepsvoeding met een vreetbreedte van minimaal 60 cm per koe toe te passen. De melkkoeien kunnen in deze stalvorm in 2 produktiegroepen worden gestald. Voor de berekening van de bouwkosten zijn dezelfde punten als voor het grote bedrijf aangehouden. Per extra spantvak van 4,40 m kunnen bij deze stalopzet steeds 12 koeien meer worden gehuisvest.

4.3. Erfverharding

Voor de berekening van de benodigde erfverharding is uitgegaan van een toegangsweg (20 m) van 4 m breed met een aftakking naar en langs het melkhuis. Vóór en achter de stal is de erfverharding 10 m langs de stal 3 m breed. Bij toepassing van een torensilo komt de erfverharding achter de stal te vervallen. (zie bijlage 9)

De investeringen in de gebouwen en de erfverharding zijn weergegeven in bijlage 10 t/m 12.

5. OPBRENGSTEN EN KOSTEN MELKVEE

5.1. Opbrengsten

De saldoberekeningen gaan uit van een melkproduktie van 5000 kg melk per koe en een melkprijs van f 0,52 per kg. Er is rekening gehouden met een tanktoeslag en energiekosten voor de melktank. Bovendien zijn berekeningen gemaakt met 6000 kg melk per koe. Daarbij is aangenomen dat voor de meerproduktie van 1000 kg melk 500 kg krachtvoer per koe extra nodig is. In beide gevallen is de veebezetting gelijk gehouden.

Voor de berekening van de omzet en aanwas is uitgegaan van 30 % kalveren en 27 % pinken van het aantal aanwezige koeien. Voor de vervanging is 25 % aangehouden. De prijzen voor de dieren, die worden verkocht zijn :

Nuchtere kalveren	f 275
Jongvee ca. 1 jaar	f 650
Vervangen (oude koeien)	f1200

5.2. Kosten

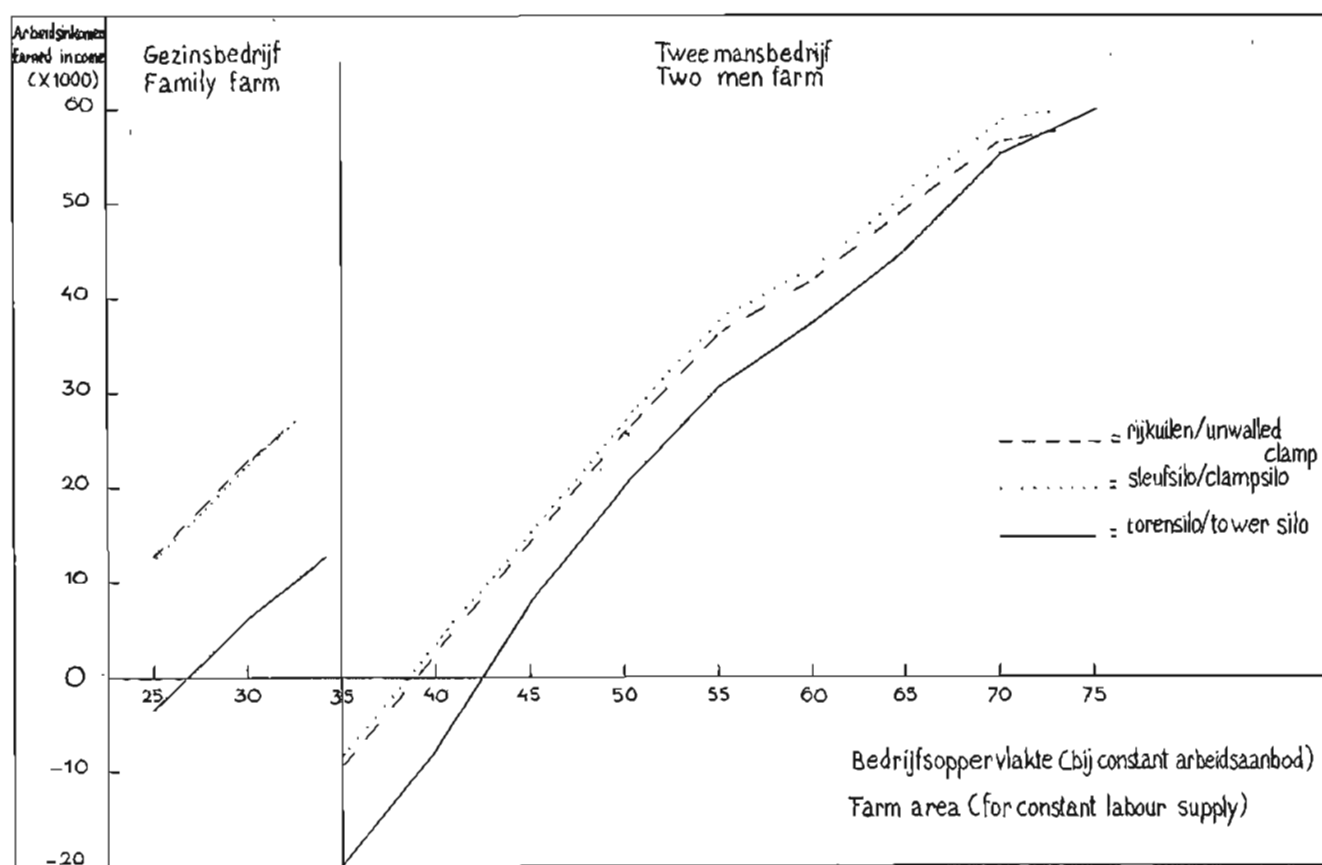
De benodigde hoeveelheid krachtvoer is berekend aan de hand van normen die verstrekt zijn door de reeds in de inleiding genoemde Werkgroep Graslandgebruiksplannen.

Het jongvee, dat nodig is voor vervanging, wordt opgefokt op een centraal opfokbedrijf. De prijs per dier per dag is gesteld op f 2,15. De saldoberekeningen zijn weergegeven in bijlage 13.

6. RESULTATEN

In figuur 1 zijn de uitkomsten van de programmeringen van het gezins- en het tweemansbedrijf weergegeven in guldens arbeidsinkomen per bedrijf bij verschillende opslagsystemen en bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Bij bespreking in vrij brede kring is gebleken dat bij de torensilobedrijven rekening is gehouden met extra energiekosten voor de torensilo plus f 35,- per ha voor brandstof voor de trekkers. Dit bedrag is ca. f 10,- per ha te hoog omdat het vastrijden van de voordroogkuil en het voeren tijdens de stalperiode met de trekker achterwege blijft.

Dientengevolge zijn de arbeidsinkomens op de torensilobedrijven, afhankelijk van de oppervlakte, f 350,- - f 725,- hoger dan in de resultaten is weergegeven.



Figuur 1: Arbeidsinkomen per bedrijf bij verschillende bedrijfsoppervlakten en bij drie systemen van ruwvoeropslag.

Figure 1: Earned income per farm for different areas and three storage systems for roughage

6.1. Gezinsbedrijven

De arbeidsinkomens van de gezinsbedrijven met rijkuilen en van die met sleufsilos verschillen niet van elkaar. De rendabiliteit van deze beide systemen is op de gezinsbedrijven gelijk. Het arbeidsinkomen op de bedrijven met een torensilo ligt echter op een aanmerkelijk lager niveau. Bij 25 ha is het verschil ten opzichte van de beide eerstgenoemde systemen ca. f 16.000 en bij 32,5 ha f 15.000. Dit grote rendabiliteitsverschil is een gevolg van de volgende 3 oorzaken:

- Hoge investeringen per m^3 voer. De investering in deze vrij kleine torensilo is per kubieke meter ruwvoer hoog. Daarbij komen nog de hoge investeringen voor de bijkomende mechanisatie, zoals de doseerinstallatie, de blazer, de bovenlosser/verdeler en de elektrische installatie (zie bijlagen 2, 3 en 4).
- Geringe besparingen ten aanzien van gebouwenkosten. De torensilo biedt de mogelijkheid tot het exploiteren van een 2 + 2-rijig stalgebouw zonder centrale voergang. Hiervoor in de plaats komt dan een mechanisch voersysteem. De totale gebouwenkosten zijn lager dan die van een 2 + 2-rijige stal met centrale voergang. De totale besparingen zijn voor het staltype van deze gezinsbedrijven echter van geringe betekenis.
- Onvoldoende benutting van de arbeidsbesparing. De torensilo levert op deze bedrijven in de stalperiode een arbeidsbesparing op van ca. 40 manminuten per dag. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze niet rendabel in het bedrijf worden benut. De oorzaak is dat bij de voederwinning bijna geen arbeid wordt bespaard (zie 6.3.).

6.2. Tweemansbedrijven

Op de tweemansbedrijven levert de sleufsilos het hoogste arbeidsinkomen op. Bij de kleine oppervlakten (35 - 40 ha) is het verschil ten opzichte van de bedrijven met rijkuilen f 850. Dit verschil wordt groter naarmate de oppervlakte toeneemt. Bij 70 ha is het arbeidsinkomen op de "sleufsilobedrijven" f 1900 hoger dan op de bedrijven met rijkuilen. Dit is een gevolg van het feit dat per m^2 vloeroppervlak meer droge stof opgeslagen kan worden omdat de sleufsilos hoger zijn. Dit geeft een hoger gewicht per m^3 voer dan bij de rijkuilen.

Op de kleinere tweemansbedrijven met torensilo is het arbeidsinkomen ca. f 10.000 lager dan dat van bedrijven met sleufsilos en rijkuilen. De verklaring hiervoor is reeds gegeven bij de gezinsbedrijven. Bij grotere oppervlakten wordt dit verschil kleiner. Figuur 1 laat zien dat vanaf ca. 70 ha en 160 melkkoeien met de torensilo een hoger arbeidsinkomen

wordt verkregen dan met rijkuilen. Dit is in de eerste plaats een gevolg van de betere benutting van de grotere torensilo's (hoger gewicht per m^3). Bovendien zijn de investeringen van de bijkomende mechanisatie per m^3 opgeslagen voer lager. Ook zijn de gebouwen op de torensilobedrijven aanmerkelijk goedkoper. Naast het ontbreken van een centrale voergang is tevens de vreetbreedte per melkkoe teruggebracht van 60 cm naar 40 cm per melkkoe. Hierbij maakt men gebruik van het systeem van voorraadvoeding waarbij de dieren dienen te beschikken over minimaal 9 kg ds per dier per dag.

Bij 50 ha is een 3 + 3-rijige stal ca. f 43.000 en bij 70 ha ca. f 69.000 goedkoper dan een 2 + 2-rijige stal. Uitgedrukt in jaarlijkse kosten is dit een voordeel van f 5.100 bij 50 ha en van f 8.200 bij 70 ha (zie bijlage 14).

Tenslotte wordt op de grotere torensilobedrijven de vrijkomende arbeid beter benut dan op de kleinere. Deze betere benutting resulteert in lagere arbeidskosten per bedrijf.

6.3. Bedrijfsplannen gezinsbedrijf

Tabel 1 Melkkoeien (mk) totaal en per ha bij verschillende opslagsystemen

Oppervlakte	Rijkuilen,		Sleufsilo's		Torensilo's	
		totaal mk		mk per ha	totaal mk	mk per ha
25 ha		68		2,72	68	2,72
30 ha		79		2,63	80	2,67
32,50 ha		75		2,30		
33,20 ha					76	2,30

Area	total dc		dc per ha		total dc		dc per ha	
	Unwalled clamps [‡]		Clamp silos		Tower silos			

Table 1 Dairy cows (dc) total and per ha for different systems of storage

[‡] Storage of silage at a concrete floor outdoors. The silage is covered with a plastic sheet.

Tabel 1 geeft het aantal melkkoeien per bedrijfsoppervlakte en de veebezetting per ha weer. Bij 25 ha is de arbeid nog niet beperkend waardoor voor elk opslagsysteem de hoogste veebezetting wordt aangehouden.

Vanaf bijna 30 ha wordt de arbeid tijdens de voederwinning (mei - juni) beperkend. Bij 30 ha daalt de veebezetting tot 2,63 mk per ha en daarna verder tot de benedengrens : 2,3 mk per ha. De bedrijfsopzet met rijkuilen en sleufsilos komt tot de maximum oppervlakte van 32,50 ha met 75 mk. De torensilobedrijven komen tot 33,20 ha met 76 melkkoeien. Hoewel de torensilos met mechanisch voersysteem tijdens de stalperiode wel een arbeidsbesparing oplevert (0,4 manminuten per dier per dag) is dit in bedrijfsverband gezien niet van betekenis. Het blijkt dat de omvang van het bedrijf bepaald wordt door de beschikbare arbeid in de voederwinningsperiode. Het verschil in arbeidsbehoefte tussen de rijkuilen en sleufsilos enerzijds en de torensilos anderzijds is tijdens deze periode zo gering dat hierdoor slechts 1 melkkoe extra gehouden kan worden.

6.4 Bedrijfsplannen tweemansbedrijf

Tabel 2 Aantal melkkoeien per bedrijfsoppervlakte, veebezetting per ha en organisatie. (EM = Eigen Mechanisatie, GLW = Gedeeltelijk loonwerk, LW = Loonwerk) N.B. Zie organisatieschema 3.2. (tweemansbedrijf)

Ha per bedrijf	Rijkuilen + Sleufsilos			Torensilos		
	totaal mk	mk/ha	organisatie	aantal mk	mk/ha	organisatie
35	95	2,72	EM	95	2,72	EM
40	109	2,72	EM	109	2,72	EM
45	122	2,72	EM	104	2,30	EM
50	115	2,30	EM	115	2,30	EM
55	126	2,30	EM (53,3 ha) GLW(1,7 ha)	127	2,30	EM (50,7ha) GLW(4,3ha)
60	138	2,30	EM (35 ha) GLW(25 ha)	138	2,30	EM (34,2ha) GLW(25,5ha)
65	150	2,30	GLW	150	2,30	GLW
70	161	2,30	GLW(51,2 ha) LW (18,8 ha)	161	2,30	GLW
72,8	167	2,30	LW			
75,4				173	2,30	LW
Area	total dc	dc/ha	organization	total dc	dc/ha	organization
	Unwalled clamps + Clamp silos			Tower silos		

Table 2 Number of dairy cows per farm area, stockingrate per ha and organization. (EM=own mechanization, GLW=partial contract work, LW=contract work).

Uit tabel 2 blijkt dat tot en met 45 ha de arbeid niet beperkend is; daardoor kan de hoogste veebezetting worden aangehouden. Bij de opzet met een torensilo wordt al bij 45 ha overgeschakeld op de laagste veebezetting. Dit houdt verband met de keuze van de stal en de consequentie van het voersysteem. Het blijkt namelijk voordeliger te zijn een 3 + 3-rijige stal met voorraadvoeding (vreetbreedte 40 cm) te kiezen dan een 2 + 2-rijige stal met groepsvoeding (vreetbreedte 60 cm); dit ondanks het feit dat met de 3 + 3 rijige stal bij dezelfde oppervlakte minder koeien gehouden kunnen worden. Dit houdt verband met de eis dat bij voorraadvoeding in de winter 9 kg ds per dier per dag aanwezig moet zijn.

Na 45 ha komt bij alle plannen de lichtste veebezetting naar voren. Bij de rijkuilen en sleufsilos zijn op het bedrijf met 50 ha minder koeien dan op het bedrijf met 45 ha. Het is niet rendabel een zwaardere veebezetting via overuren en het inschakelen van de loonwerker te realiseren. De oorzaak hiervan is dat het verschil in saldo per ha van de veebezetting met 2,3 mk per ha en de veebezetting met 2,72 mk per ha gering is (zie bijlage 13). Dit is tevens de reden dat bij dezelfde oppervlakte de uitkomsten van de diverse bedrijfsplannen niet veel verschillen (zie bijlage 15). Als voorbeeld volgt hier het bedrijf met 50 ha en sleufsilos.

		<u>bedrijfssaldo</u>
Plan 1	115 mk, eigen mechanisatie en 2,3 mk per ha	f 139.857
Plan 2	131 mk, eigen mechanisatie en 2,62 mk per ha	f 139.479
Plan 3	136 mk, 42 ha eigen mechanisatie en 8 ha gedeel- telijk loonwerk en 2,72 mk per ha	f 136.291

6.5. Maximum oppervlakte

Zowel bij de rijkuilen en sleufsilos als bij de torensilos worden, naarmate de oppervlakte groter wordt, steeds meer werkzaamheden afgestoten naar de loonwerker. (tabel 2) Voor de rijkuilen en sleufsilos is bij 72,8 ha de grens bereikt. Er is dan geen arbeid meer beschikbaar en de loonwerker is volledig ingeschakeld. Het aantal melkkoeien is dan 167. De bedrijfsopzet met torensilos heeft de grens bereikt met 75,4 ha en 173 melkkoeien. Uit tabel 2 blijkt dat aan het einde van het traject het torensilobedrijf meer melkkoeien kan houden.

Evenals bij het gezinsbedrijf blijkt de voederwinningsperiode een knelperiode te zijn (mei - juni). Tevens komt uit de berekeningen naar voren dat de arbeidsbehoefte voor inkuilen op de (grotere) torensilobedrijven niet geringer is dan op de rijkuil/sleufsilobedrijven. Zolang de voederwinningsperiode als knelperiode moet worden aangemerkt zal de voederwinningsmethode met de laagste arbeidsbehoefte de maximale omvang van het bedrijf bepalen.

Door het inschakelen van de loonwerker kan de arbeidspiek tijdens de voederwinning worden afgevlakt en kunnen bij toenemende oppervlakte meer koeien worden gehouden. Het gevolg is dat de knelperiode wordt verschoven naar de stalperiode. Dit is het geval bij die oppervlakte waar de loonwerker volledig is ingeschakeld. De torensilo met mechanische voeding geeft op deze bedrijven tijdens de stalperiode wel een arbeidsbesparing.

Hieruit volgt, dat alleen op de grotere torensilobedrijven (meer dan 70 ha) de vrijkomende arbeid wordt benut door het houden van extra melkkoeien.

7. AANGEPASTE MECHANISATIE

7.1. Tweemansbedrijven

In de programmeringen is er van uitgegaan dat op alle tweemansbedrijven (35 - 75,4 ha) met eigen mechanisatie (EM) een zelfde werktuigenpark aanwezig is. Dit geldt ook voor de opzetten met gedeeltelijk loonwerk (GLW) en volledig loonwerk (LW). Deze mechanisatieniveau's zijn afgestemd op een tweemansbedrijf van 45 ha. De kleinere bedrijven (35 - 45 ha) hebben hierdoor een te zware mechanisatie.

In een aanvullende programmering is nagegaan wat de invloed is van een vereenvoudigde mechanisatie op het arbeidsinkomen. Hiertoe is bij alle 3 opslagsystemen de twaalfstandvisgraatmelkstal vervangen door een achtstands. De apparatuur voor automatische afname en de meetglazen zijn achterwege gelaten. Tevens zijn op de rijkuil- en sleufsilobedrijven de kraan en de op-raapdoseerwagen vervangen door een kuilvoersnijder en een (eenvoudiger) op-raapwagen (zie bijlage 7). Door deze aanpassing worden de jaarlijkse werktuigkosten op bedrijven met rijkuilen en sleufsilos ca. f 10.000,- lager. Op de torensilobedrijven is op deze wijze f 4.600,- aan jaarlijkse kosten bespaard. Bovendien zijn als gevolg van de vervanging van de twaalfstandvisgraatmelkstal door een achtstands, de jaarlijkse gebouwenkosten f 1.200,- lager.

Tabel 3 Invloed van de aangepaste mechanisatie op het aantal melkkoeien en de organisatie

Opp.	Rijkuilen / Sleufsilos			Torensilos		
	totaal mk	mk/ha	organi- satie	totaal mk	mk/ha	organi- satie
35	95	2,72	EM	95		EM
40	109	2,72	EM	109		EM
45	104	2,30	EM	104		EM
50	115	2,30	EM	115		EM
55	126	2,30	EM 38,4 ha GLW 16,6 ha	127		EM 38,3 ha GLW 16,7 ha
60	138	2,30	GLW	138		GLW
65	150	2,30	LW	150		GLW
70,2		2,30		161		LW
Area	total dc	dc/ha	organi- zation	total dc	dc/ha	organi- zation
	Unwalled clamp/Glamp silos			Tower silos		

Table 3 Influence of adapted mechanization to number of dairy cows and organization

Uit tabel 3 blijkt dat bij de aangepaste mechanisatie eerder een beroep op de loonwerker moet worden gedaan. Door de lagere capaciteit van het werktuigenpark stijgt de arbeidsbehoefte. Hierdoor wordt de maximale oppervlakte eerder bereikt. Bij de rijkuilen is dat bij 65 ha en 150 melkkoeien het geval en bij de torensilo bij 70,2 ha en 161 melkkoeien. Het verschil in aantal koeien tussen de rijkuilen en de torensilo's is nu 11 in plaats van 6. Dit wordt veroorzaakt doordat nu de kuilsnijvork wordt vergeleken met het mechanisch voersysteem van de torensilo. Bij de hoge mechanisatiegraad betrof dit een kraan met opraapdoseerwagen.

Tabel 4 Arbeidsinkomen van het gezin bij toepassing van een aangepaste mechanisatie in vergelijking met de oorspronkelijke mechanisatie in guldens

Opp. in ha	Rijkuilen		Torensilo's	
	aangepast	oorspronkelijk	aangepast	oorspronkelijk
35	1761	- 9570	-13470	-19286
40	14000	2600	- 1434	- 7200
45	26100	14100	14479	8700
50	36500	26000	26057	20400
55	43600	36500	33082	30800
60	50300	41900	39854	37600
65	53700	49300	49860	45200
70		56900		55300
70,2			54003	
72,8		57600		
75,4				59500
Area in ha	adapted	original	adapted	original
	Unwalled clamps		Tower silos	

Table 4 Earned income of the family with application of an adapted mechanization in comparison to the original mechanization in Dutch florins

Het verschil in arbeidsinkomen op de rijkuil/sleufsilobedrijven van 40 en 45 ha is ca. 12.000 gulden ten gunste van de aangepaste mechanisatie. Bij 65 ha is het verschil f 4.400. Op de torensilobedrijven zijn de verschillen minder groot omdat de aanpassing ten aanzien van de mechanisatie minder ingrijpend is (zie bijlage 7). Uit het voorgaande blijkt dat in bedrijfsverband gezien vrij lang met een "eenvoudige mechanisatie" volstaan kan worden, bij rijkuilen zelfs tot 65 ha. Ten aanzien van het melken moet echter worden

opgemerkt dat hierbij rekening gehouden moet worden met de totale melktijd. Er van uitgaande dat de melktijd totaal niet langer mag zijn dan 2 uur, wordt hierdoor bepaald wanneer op een ander systeem moet worden overgegaan. Bij P_1M_8 kunnen per uur 50 koeien worden gemolken. De grens zal, rekening houdend met droogstand, tussen de 100 en 120 melkkoeien liggen. Dat komt in deze programmering neer op 50 tot 55 ha.

7.2. Gezinsbedrijven

De aanpassing van het werktuigenpark op het gezinsbedrijf betreft alleen de vervanging van de 12-stands door een 8-stands visgraatmelkstal. De werktuigkosten dalen hierdoor met ca. f 4.600.

Tabel 5 Arbeidsinkomen gezinsbedrijf bij aangepaste mechanisatie in vergelijking met de oorspronkelijke mechanisatie

Opp.	Rijkuilen				Torensilo			
	oorspronkelijk		aangepast		oorspronkelijk		aangepast	
	aantal mk	arbeids- inkomen	arbeids- inkomen	aantal mk	aantal mk	arbeids- inkomen	arbeids- inkomen	aantal mk
25	68	12702	17302	68	68	-3480	1120	68
30	79	23027	26790	71	80	6730	11120	73
32,5	75	27311	-					72
30,5	-	-	27745	70				
31,2							13506	
33,2					76	12948		
Area	number of dc	earned inc.	earned inc.	number of dc	number of dc	earned inc.	earned inc.	number of dc
	original		adapted		original		adapted	
	Unwalled clamps				Tower silos			

Table 5 Earned income of family farms with adapted mechanization in comparison to the original mechanization

Het verschil in arbeidsinkomen is bij 25 ha gelijk aan de besparing in jaarlijkse kosten: ca. f 4.600. Bij 30 ha wordt het verschil kleiner omdat de veebezetting daalt onder invloed van de grotere arbeidsbehoefte. Ook de maximum oppervlakte wordt hier eerder bereikt, namelijk bij de rijkuilen met 30,5 ha in plaats van 32,5 ha en bij de torensilo met 31,2 in plaats van 33,2 ha. Het verschil met de oorspronkelijke mechanisatie is dan zeer gering. Bij de rijkuilen moet bij ca. 32 ha ongeschakeld worden op P_1M_{12} , bij de torensilo's bij ca. 32 ha. Het aantal melkkoeien ligt dan bij ca. 75 melkkoeien.

In bedrijfsverband gezien is het traject waar overgeschakeld moet worden van P_1M_8 naar P_1M_{12} op het gezinsbedrijf duidelijk anders dan op het tweemansbedrijf.

8. VERHOGING VAN DE MELKPRODUKTIE PER KOE

De opbrengstprijis van de melk en de hoogte van de melkproduktie per koe hebben een belangrijke invloed op de rendabiliteit van het bedrijf. Door een hogere melkproduktie per koe kan er een wijziging in de berekende bedrijfsopzet ontstaan. De mate waarin het bedrijfsplan zich wijzigt is afhankelijk van de veranderende opbrengsten - kostenverhoudingen en de technische relaties binnen het bedrijf. In dit onderzoek is getracht de invloed van een hogere melkproduktie op de rendabiliteit en de organisatie te kwantificeren. Hiertoe is naast de reeds uitgevoerde programmering met 5000 kg een tweede programmering uitgevoerd met 6000 kg melk per koe.

8.1. Gezinsbedrijven

Tabel 6 Arbeidsopbrengst in guldens bij 5000 en 6000 kg melk per koe op gezinsbedrijven met rijkuilen en torensilo's

Oppervlakte	5000 kg		6000 kg	
	rijkuil/ sleufsilos	torensilo	rijkuil/ sleufsilos	torensilo
25	14.582	-3.480	35.902	17.268
30	23.037	6.730	47.074	31.136
32,5	27.311	-	50.157	
33,2	-	12.948		36.292
Area	unwalled clamp/ clamp silo	tower silo	unwalled clamp/ clamp silo	tower silo
	5000 kg		6000 kg	

Table 6 Earned income in Dutch florins for 5000 and 6000 kg milk per cow and family farms with clamp silos and tower silos

In de uitgangspunten is voor de gezinsbedrijven maar één organisatie mogelijk, namelijk met loonwerk. De bedrijfsplannen veranderen daarom ook niet bij een hogere melkproduktie per koe. De verschillen in arbeidsinkomen zijn echter aanzienlijk en variëren van ruim 20.000 gulden tot 24.000 gulden afhankelijk van het aantal melkkoeien.

8.2. Tweemansbedrijven

Op de tweemansbedrijven met rijkuilen en sleufsilos wordt een verhoging van de arbeidsopbrengsten berekend deels door een hogere melkgift en deels door een verandering in het bedrijfsplan. Door stijging van het saldo per koe blijkt het aantrekkelijk te zijn de bedrijfsorganisatie aan te passen en meer koeien te gaan houden. Dit is mogelijk door het afstoten van

meer werkzaamheden naar de loonwerker.

Bijlagen 16 en 17 geven de arbeidsinkomens en het aantal melkkoeien weer bij de onderscheiden melkprodukties. Hieruit blijkt dat in het oppervlaktetraj-
ject van 50 t/m 65 ha bij een melkproduktie van 6000 kg melk bij de rijkui-
len en sleufsilos een hogere veebezetting rendabel is. Bij verdere stijging
van de oppervlakte kunnen in vergelijking met een melkproduktie van 5000 kg
melk per koe niet meer koeien worden gehouden. Alle beschikbare arbeid is
dan benut en er kan geen werk meer worden afgestoten.

Op de torensilobedrijven is alleen bij 45 ha een verandering van de
bedrijfsopzet te constateren. Bij de overige oppervlakten treedt geen veran-
dering op in de plannen. Dit hangt samen met de keuzemogelijkheid van de
3 + 3-rijige stal waar het systeem van voorraadvoeding wordt toegepast. In
de uitgangspunten is gesteld dat de veebezetting dan niet hoger mag zijn dan
2,3 mk per ha. Uit de berekeningen komt naar voren dat ondanks een hogere
melkproduktie het bij de torensilobedrijven voordeliger is de lagere veebe-
zetting aan te houden. De hogere opbrengsten van meer koeien kunnen de hogere
kosten van de 2 + 2-rijige stal niet goed maken. Per saldo is het dus voor-
deliger minder koeien in een goedkopere stal te houden. De verschillen zijn
overigens erg gering.

Bij alle bedrijfsopzetten blijkt dat een verhoging van de melkproduk-
tie per koe een aanzienlijke verbetering van de rendabiliteit van het weide-
bedrijf te zien geeft.

9. SAMENVATTING

Door een werkgroep is de invloed van verschillende opslagsystemen van voordroogkuil op de rendabiliteit van weidebedrijven bestudeerd. De studie heeft betrekking op gezinsbedrijven en tweemansbedrijven.

Als opslagsystemen zijn opgenomen:

- rijkuilen op verharding
- sleufsilos
- torensilos met mechanische voeding

De verschillende opslagsystemen zijn steeds met elkaar in bedrijfsverband vergeleken. Hierbij is gebruik gemaakt van de methode van programplanning. Er is parametrisch geprogrammeerd waarbij als beginpunt voor de gezinsbedrijven 25 ha is gekozen en voor de tweemansbedrijven 35 ha. De veebezetting kan variëren van 2,3 mk per ha tot en met 2,72 mk per ha. Aankoop van ruwvoer is uitgesloten. Het voertekort bij de zwaarste veebezetting wordt aangevuld met krachtvoer.

Op het gezinsbedrijf wordt de voederwinning verzorgd door de loonwerker. Op het tweemansbedrijf zijn de volgende drie organisatievormen mogelijk.

- eigen mechanisatie (EM)
- gedeeltelijk loonwerk (GLW)
- loonwerk (LW)

Verder is uitgegaan van een doelmatig bedrijfsbeheer, redelijke werktijden en ligboxenstallen met visgraatmelkstallen. De belangrijkste uitgangspunten voor de studie zijn weergegeven in de tabellen A en B.

Uit de berekeningen komt naar voren dat er bij de gekozen uitgangspunten op de gezinsbedrijven geen rendabiliteitsverschil bestaat tussen een opzet met rijkuilen of met sleufsilos. De rendabiliteit van de "torensilobedrijven" ligt op een aanmerkelijk lager niveau. Deze grote verschillen zijn in de eerste plaats een gevolg van de hoge investeringen (torensilo en bijkomende mechanisatie) per kubieke meter opgeslagen voer in deze vrij kleine torensilos. In de tweede plaats zijn de besparingen op de gebouwenkosten, als gevolg van het ontbreken van de centrale voergang, vrij gering. In de derde plaats kan gesteld worden dat de torensilos bij het inkuilen geen arbeidsbesparing oplevert. Tijdens de stalperiode is er wel sprake van een arbeidsbesparing. Deze wordt, in bedrijfsverband bekeken, echter niet rendabel in het bedrijf benut.

Op de tweemansbedrijven is het bij de vermelde uitgangspunten de sleufsilos, die het hoogste rendement oplevert. Het rendementsverschil ten opzichte van de rijkuil neemt op de grotere bedrijven nog toe. De torensilos blijkt pas bij 70 ha en 160 melkkoeien te kunnen concurreren met de rijkuilen. Naast de

lagere investeringskosten per kubieke meter voer bij deze grote torensilo's zijn bovendien de gebouwenkosten aanzienlijk lager. Op deze bedrijven (70 ha) wordt de arbeidsbesparing van de torensilo gedurende de stalperiode 'rendabel' gemaakt door het houden van extra melkkoeien.

In de berekeningen is voor de tweemansbedrijven een machinepark opgenomen dat afgestemd is op 45 à 50 ha. Bovendien is de invloed van een aangepast werktuigenpark op het bedrijfsresultaat nagegaan. Hiervoor is de melkinstallatie P_1M_{12} vervangen door P_1M_8 . Tevens is voor de tweemansbedrijven uitgegaan van een eenvoudiger mechanisatie (kuilvoersnijder en opraapwagen in plaats van hydraulische kraan met opraapdoseerwagen). Uit deze berekeningen blijkt dat de jaarlijkse kosten van het hoge mechanisatieniveau voor de onderzochte bedrijfsmodellen niet worden goedgeemaakt door lagere arbeidskosten als gevolg van een te geringe arbeidsbesparing. Dit geldt voor de tweemansbedrijven voor het traject van 35 tot en met 65 ha. Bij de keuze van het machinepark zal men dan ook uiterst kritisch te werk moeten gaan.

Tenslotte zijn er nog berekeningen uitgevoerd, waarbij is nagegaan welke invloed de melkproduktie per koe heeft op de bedrijfsresultaten. Bij de programmeringen was als uitgangspunt genomen een melkproduktie per koe van 5000 kg. Hierbij was het verschil tussen het saldo per ha bij 2,3 en 2,72 melkkoeien per ha zeer gering. Een belangrijke oorzaak daarvan is het feit dat de hogere veebezetting door aankoop van krachtvoer wordt gerealiseerd. De hogere melkproduktie geeft echter zowel op het gezinsbedrijf als op het tweemansbedrijf wel een aanzienlijk hoger arbeidsinkomen.

Op de tweemansbedrijven met rijkullen en sleufsilo's wordt de verhoging van het arbeidsinkomen door de hogere melkproduktie mede veroorzaakt door een verandering in de bedrijfsorganisatie. Het blijkt bij een hogere melkproduktie (= hoger saldo per koe) namelijk eerder aantrekkelijk te zijn de loonwerker in te schakelen. De daardoor vrijgekomen tijd wordt benut voor het houden van meer melkkoeien. Bij de bedrijven met torensilo's is dit echter nauwelijks het geval, hetgeen verband houdt met de keuze van het staltype.

Tabel A Algemene uitgangspunten

	Gezins- bedrijven	Tweemans- bedrijven
Arbeidsaanbod in VAK	1,2	2,2
Arbeidsaanbod in mu per jaar	3040	5440
Gve per ha (grenzen)	2,3-2,72	2,3-2,72
Weidesysteem	onbeperkt	onbeperkt
Ruwvoer kg ds per koe per dag (grenzen)	9-6,8	9-6,8
Kg melk per koe	5000	5000
Vetgehalte	4 %	4 %
Prijs per kg melk (centen)	52	52
Jongvee-opfok bij derden (guldens per dier per dag)	2,15	2,15
Grond in erfpacht (guldens per ha)	350	350
Visgraatmelkstal, automatische afname en meetglazen	12-stands	12-stands
Machinepark afgestemd op	voederw. ¹⁾ loonwerk ¹⁾	alles zelf doen ²⁾

¹⁾ Zelf schudden en wiersen.

²⁾ Bij tekort aan arbeid kan loonwerker worden ingeschakeld.

Tabel B Uitgangspunten, gericht op het voederwinningsstelsel (x = aanwezig)

Bedrijfstype Voederopslag	Gezinsbedrijven			Tweemansbedrijven		
	rij- kuil	sleuf- silo	toren- silo	rij- kuil	sleuf- silo	toren- silo
2 + 1-rijige ligboxenstal	x	x				
2 + 2-rijige ligboxenstal			x	x	x	x
Centrale voergang	x	x		x	x	
Voerbak met voerband			x			x
Vreetbreedte in cm ¹⁾	60	60	60	60	60	60
Ruwvoer ongehakseld (lang)	x	x	x	x	x	x
Inbrengen ruwvoer met grasvork en afschuifvork	x	x		x	x	
Rijkuilen op betonverharding (hoogte in cm)	160			160		
Hoogte zijwanden sleufsilo in cm		150			175	
Afdekking: dubbel PE-zeil 0,35 mm	x	x		x	x	
Afdekking: enkel PVC-zeil 0,15 mm			x			x
Voederwaardeverliezen opslag in %	8	8	8	8	8	8
Voeren met kuilsnijvork	x	x				
Voeren met kraan en opraapdoseerwagen				x	x	
Krachtvoer in melkstal en aan voerhek x		x		x	x	
Krachtvoer in melkstal + bijvoerautomaat			x			x

¹⁾ Wanneer 9 kg ds per koe per dag uit ruwvoer beschikbaar is kan op de "torensilobebedrijven" een vreetbreedte van 40 cm worden toegepast. Voor de tweemansbedrijven is dan een 3 x 3-rijige stal mogelijk.

SUMMARY

The influence of different storage systems of wilted silage on the profitability of dairy farms was studied by a work group. The study included family farms and two men farms. The storage systems are:

- unwallied clamps on a concrete slab (outdoors)
- clamp silos
- tower silos, mechanical feeding system

The different storage systems were compared in the context of complete farms, using program planning. The planning was parametric; the starting point for family farms was 25 ha and for two men farms 35 ha. The stocking rate can vary from 2.3 dairy cow per ha up to and including 2.72 dairy cow per ha. There is no roughage bought in. The shortage of roughage for the highest stocking rates will be compensated by concentrates.

At the family farm fodder conservation is carried out by the contractor. At the two men farm three ways of organization are possible.

- Own mechanization (OM)
- Partial contract work (PCW)
- Contract work (CW)

Further there is supposed to be an efficient farm management, acceptable working times and cubicle houses with herringbone milking parlours. The most important starting points are given in the tables A and B.

From the calculations can be concluded that, for the chosen starting points, no difference exists in profitability between farms with unwallied clamps or clamp silos. The profitability of farms with tower silos is much less. These large differences are mainly a result of the high investments (tower silo and mechanization) per cubic meter stored forage in this rather small tower silo. Besides the savings on building costs (no central feed passage), are rather small. Ensiling in tower silos does not save labour. During the housing period there is some labour economization. The saved time, however, cannot be used profitably.

At two men farms, for the mentioned starting points, the clamp silo gives the best return. The difference in profitability in comparison to the unwallied clamp increases at larger farms. The tower silo can only compete with the unwallied clamp at farms of 70 ha and 160 dairy cows. Except from the lower investments per cubic meter roughage, for these large farms with tower silos the building costs are considerably lower as well. At these farms (70 ha) the saved labour during the housing period is profitably used by keeping more cows.

In the calculations machinery at two men farms is included for 45 - 50 ha. In order to investigate the influence of adapted machinery on the farm

results, the milking plant of twelve clusters (one man for milking) has been replaced by eight clusters (one man for milking). At the same time for two men farms has been started from cheaper mechanization (silage block cutter and self-loader in stead of grab and self-loading and dosing wagon). From these calculations appears, that the costs per year of the higher mechanization level at the studied farm models are not compensated by lower labour costs, as only few labour was saved. This is the case at two men farms of 35 up to and including 65 ha. The choice of machinery should be made most critically.

At last some calculations have been carried out, to examine the influence of the milk yield per cow on the farm results. The starting point for programming was a milk yield per cow of 5000 kg. In this case the difference in balance per ha for 2.3 and 2.72 dairy cow per ha was very small, as the higher stocking rate was realised by the purchase of concentrates. A higher milk yield, however, gives both at the family farm and at the two men farm a much higher earned income.

At two men farms with unwallled clamps and clamp silos the increase of the earned income is also a result of the changed farm management. With a higher milk yield (= balance per cow) contract work sooner appears to be attractive. The saved time is used for keeping more cows. At farms with tower silos, however, this is hardly the case, depending on the choice of the buildings.

Table A General starting points

	Family farms	Two men farms
Labour supply in men of full value	1.2	2.2
Labour supply in m.h. per year	3040	5440
LU per ha (limits)	2.3 - 2.72	2.3 - 2.72
Grazing system	unlimited	unlimited
Roughage kg DM per cow per day (limits)	9 - 6.8	9 - 6.8
Kg milk per cow	5000	5000
Fat content	4 %	4 %
Price per kg milk in florins	0,52	0,52
Young stock rearing by third parties (fl/animal/day)	2.15	2.15
Land let on leasehold (fl/ha)	350	350
Herringbone milking parlour with automatic cluster removal and milk measuring glasses	12 stalls	12 stalls
Machinery for	fodder har-vesting contract work ¹⁾	no contract work ²⁾

- ¹⁾ Tedding and wind rowing own labour and mechanization.
²⁾ With shortage of labour by contractor.

Table B Starting points concerning crop harvesting system (x = present)

Type of farm Storage	Family farms			Two men farms		
	unwalled clamp	clamp silo	tower silo	unwalled clamp	clamp silo	tower silo
2 + 1 row cubicles	x	x				
2 + 2 row cubicles			x	x	x	x
Central feeding passage	x	x		x	x	
Manger with feeding belt			x			x
Eating width in cm ¹⁾	60	60	60	60	60	60
Roughage not chopped (long)	x	x	x	x	x	x
Extracting silage with fore loader and push off stacker	x	x		x	x	
Unwalled clamps at concrete floor (height in cm)	160			160		
Height walls of clamp silos in cm		150			175	
Storage under double PE sheet 0,35 mm	x	x		x	x	
Storage under single PVC-sheet 0,15 mm			x			x
Feeding value losses storage in %	8	8	8	8	8	8
Feeding with silage block cutter	x	x				
Feeding with grab and self-loading and dosing wagon				x	x	
Concentrates in milking parlour and at feeding rack	x	x		x	x	
Concentrates in milking parlour and with automatic feeder			x			x

- ¹⁾ When 9 kg DM per animal per day from roughage is available, at farms with tower silos an eating width of 40 cm can be applied. For two men farms 3 x 3 row cubicles are possible.

Bijlage 1 Gegevens voor berekening van de effectieve inhoud van torensilo's voor graskuיל in m³ en ton droge stof

Bruto hoogte in m	Effec- tieve hoogte in m	Gewicht in kg ds/m ³	ø 6,00 m		ø 6,50 m		ø 7,00 m		ø 7,50 m		ø 8,00 m	
			m ³	ton ds	m ³	ton ds	m ³	ton ds	m ³	ton ds	m ³	ton ds
12,60	10,00	200	283	57	332	66	385	77	442	88	502	100
15,05	12,20	230	345	79	405	93	469	108	539	124	613	141
16,70	13,70	240	387	93	454	109	527	126	605	145	688	165
18,40	15,20	250	430	108	504	126	585	146	671	168	764	191
20,15	16,80	260	475	124	557	145	646	168	742	193	844	219
21,85	18,30	270	517	140	607	164	704	190	808	218	919	248
23,50	19,80	280	560	157	657	184	762	213	874	245	995	279
25,15	21,30	285	602	172	707	201	819	233	941	268	1070	305
Gross height in m	Effec- tive height in m	Weight in kg DM per m ³	m ³	tonne DM	m ³	tonne DM	m ³	tonne DM	m ³	tonne DM	m ³	tonne DM
			ø 6,00 m		ø 6,50 m		ø 7,00 m		ø 7,50 m		ø 8,00 m	

Appendix I Data for calculation of the effective content of tower silos for grass silage in m³ and tonne DM

Toelichting

bruto hoogte = bovenkant bovenlosser/verdeler
 effectieve hoogte = berekende hoogte van de bezakte
 voerkolom
 effectieve hoogte = (bruto hoogte - 1,50 m) x 90 %
 bruto hoogte = 1,11 x effectieve hoogte + 1,50 m
 Het getal 1,50 m is de hoogte van de bovenlosser/verdeler
 of de "correctie" voor de eindkegel bij een verdeler.

Explanation

gross height = upperside top unloader/spreader
 effective height = calculated height of the settled silage
 effective height = (gross height - 1.50 m) x 90 %
 gross height = 1.11 x effective height + 1.50 m
 The value 1.50 m is the height of the top unloader/spreader
 or the correction for the column near the spreader.

Bijlage 2 Afmetingen en investeringen (gld) van rijkuilen, sleufsilos en torensilos

	Eenmansbedrijf 30 ha						Tweemansbedrijf 45 ha					
	rijkuilen		sleufsilos		torensilo		rijkuilen		sleufsilos		torensilo	
Melkkoeien/ha	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72
Netto opslagruimte (m ³) Net storage capacity (m ³)	853	765	775	695	493	463	1.273	1.152	1.157	1.047	733	690
Aantal kuilen of silo's/ Number of clamps or silos	4	4	2	2	1	1	6	5	2	2	1	1
Afmetingen/measurements :												
lengte/length	29	26	32	29			28,5	31	33	30	7,30	7,30
breedte 1)/width 1)	7	7	8	8	6,10	6,10	7	7	10	10		
hoogte/height			1,50	1,50	20,5	19,35			1,75	1,75	21	19,90
Oppervlakte voorterrein/ Area front floor	128	128	180	180	10	10	200	200	220	220	10	10
<u>Investerings/investments</u>												
Kuilen-silo's/clamps-silos	22.210	20.090	23.130	21.125	53.040 ²⁾	50.520 ²⁾	32.740	29.685	28.860	26.460	64.200 ²⁾	61.000 ²⁾
Voorterrein incl. waterafvoer/ Front floor incl. drainage	3.720	3.720	5.530	5.530			5.810	5.810	6.725	6.725		
B.T.W. 16 %/ V.A.T. 16 %	4.150	3.810	4.585	4.265			6.265	5.680	5.690	5.310		
Totaal/total	30.080	27.620	33.245	30.920	53.040	50.520	44.715	41.175	41.275	38.495	64.200	61.000
<u>Jaarkosten/costs per year</u>												
Rijkuilen of sleufsilos 12 %/ Unwalled clamps or clamp silos 12%	3.600	3.315	3.990	3.710			5.365	4.940	4.950	4.620		
Torensilo 13 %/towersilo 13 %					6.895	6.565					8.350	7.930
Jaarkosten per ha/ Costs per year per ha	120	110	133	124	230	219	119	110	110	103	185	176
Dairy cows/ha	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72	2,3	2,72
	unwalled clamp		clamp silo		tower silo		unwalled clamp		clamp silo		tower silo	
	One man farm 30 ha						Two men farm 45 ha					

Appendix 2 Measurements and investments (fl) of unwalled clamps, clamp silos and tower silos.

1) Bij toernsilos diameter/for tower silos diameter

2) Inclusief:fundering, loopbrug, elektrische installatie en verhardingen. Exclusief bijbehorende mechanisatie. Prijs is gemiddelde van gangbare typen/Including: foundation, foot bridge, electric installation and surfacing. Exclusive of belonging mechanization. Price is average of common types.

Bijlage 3 Overzicht van het aantal werktuigen en de totale investering per bedrijfsopzet

Werktuigen	Ver- vang- ings- waarde	Gezinsbe- drijf 30 ha		Tweemansbedrijf 45 ha			
		rij- kuilen en sleuf- silo's	toren- silo	rijkuilen en sleufsilo's	torensilo		
		LW	LW	EM	GLW en LW	EM	GLW en LW
Trekker 35-50 pk/Tractor 35/50 hp	20.000	1	1	1	2	1	2
Trekker 50 pk en meer/Tractor 50 hp and over	22.000			1		1	
Landbouwwagen/Farm wagon	4.500	1	1	1	1	1	1
Cirkelmaaier 2,15 m/Rotary mower 2.15 m	4.500			1	1	1	1
Cirkelmaaier 1,65 m/Rotary mower 1.65 m	3.300	1	1				
Cirkelharkschudder 5,0 m/Rotary tedder 5.0 m	5.000	1	1	1	1	1	1
Cirkelharkschudder 4,0 m/Rotary tedder 4.0 m	4.400			1	1	1	1
Kraan/Grab	12.000			1	1		
Grasvork en afschuifbord/Front loader and push off stacker	2.100			1			
Kuilsnijvork met hefmaat/Block cutter with fork lift	6.500	1					
Mestmixer/Slurry mixer	2.300	1	1	1	1	1	1
Kunstmeststrooier 600 l/Fertilizer distributor 600 l	1.600	1	1				
Kunstmeststrooier 1000 l/Fertilizer distributor 1000 l	4.000			1	1	1	1
Mengmestverspreider 5000 l/Slurry distributor 5000 l	8.000			1		1	
Weidesleep 5 m/Pasture harrow 5 m	1.600			1	1	1	1
Weidesleep 4,1 m/Pasture harrow 4.1 m	1.400	1	1				
Opraapwagen/Self loader	12.000					1	
Opraapdoseerwagen/Self loading and dosing wagon	22.000			1			
Voerwagen/Dosing wagon	20.000				1		
Bijvoerautomaat/Automatic concentrate feeder	1.500					2	2
Melkmachine P ₁ M ₁₂ /Milking machine (1 man and 12 clusters)	40.000	1	1	1	1	1	1
Gereedschap (gezinsbedrijf)/Tools (family farm)	3.400	1	1				
Gereedschap (tweemansbedrijf)/Tools (two men farm)	5.700			1	1	1	1
<u>Mechanisatie torensilo/Mechanization tower silo</u>							
Pijpen/pipes	2.500		1			1	1
Stationaire motor/Stationary engine	5.000		1			1	1
Blazer/Blower	4.500		1			1	1
Doseerinstallatie/Proportioning plant	13.000		1			1	1
Bovenlosser en verdeler/Top unloader and spreader	17.000		1			1	1
Totale vervangingswaarde (x 1000)/Total replacement value (x 1000)		88	124	158	144	179	157
Machinery	Re- place- ment value	CW*)	CW*)	OM*)	PCW* and CW	OM*)	PCW* and CW
		un- walled clamps and olamp silos	tower- silo	unwalled clamps and clamp silos		tower silo	
		Family farm 30 ha		Two men farm 45 ha			

Appendix 3 Review of the number of implements and the total investment per type of farm

- *) CW = contract work only
 *) OM = own mechanization
 *) PCW = partial contract work

Bijlage 4 Jaarkosten van de werktuigen bij de verschillende bedrijfsopzetten in guldens

Jaarlijkse kosten	%	Gezinsbedrijf (30 ha)		Tweemansbedrijf (45 ha)			
		rijkuilen en sleufsilos	torensilo	rijkuilen en sleufsilos		torensilo	
		volledig loonwerk	volledig loonwerk	eigen mechanisatie	gedeeltelijk en volledig loonwerk	eigen mechanisatie	gedeeltelijk en volledig loonwerk
<u>Machinepark /Machinery</u>							
- rente/interest ¹⁾	6	5.280	4.890	8.170	8.640	8.220	6.900
- afschrijving/writing off	10	8.800	8.150	13.610	14.400	13.700	11.500
- onderhoud/maintenance	7	6.160	5.705	9.530	10.080	9.590	8.050
<u>Opraapdoseerwagen/self loading and dosing wagon</u>							
- rente/interest	6			1.320			
- afschrijving/writing off	20			4.400			
- onderhoud/maintenance	9			1.980			
<u>Mechanisatie torensilo/Mechanization tower silo</u>							
Stationaire motor/stationary engine							
- rente/interest	6		300			300	300
- afschrijving/writing off	10		500			500	500
- onderhoud/maintenance	5		250			250	250
Blazer/blower							
- rente/interest	6		270			270	270
- afschrijving/writing off	10		450			450	450
- onderhoud/maintenance	4		180			180	180
Doseerinstallatie/proportioning plant							
- rente/interest	6		780			780	780
- afschrijving/writing off	11		1.430			1.430	1.430
- onderhoud/maintenance	7		910			910	910
Bovenlosser-verdeler/top unloader-spreader							
- rente/interest	6		1.020			1.020	1.020
- afschrijving/writing off	14		2.380			2.380	2.380
- onderhoud/maintenance			900(5,6%)			1.020(6%)	1.020(6%)
Pijpen/pipes							
- rente/interest	6		150			150	150
- afschrijving/writing off	10		250			250	250
- onderhoud/maintenance	7		175			175	175
Brandstof en smeermiddelen (f 35 per ha)/ Fuel and lubricants (Dfl 35 per ha)							
		1.050	1.050	1.580	1.580	1.580	1.580
Totaal		21.290	29.740	40.590	34.700	43.155	38.095
Costs per year	%	contract work only	contract work only	own mechanization	partial and full contract work	own mechanization	partial and full contract work
		unwalled clamps and clamp silos	tower silos	unwalled clamps and clamp silos		tower silos	
		Family farm (30 ha)		Two men farm (45 ha)			

Appendix 4 Costs per year of the implements for different types of farms in florins

¹⁾ 10 % van 60 % van de vervangingswaarde/
10 % of 60 % of the replacement value

Bijlage 5 Normtijden voor de veldwerkzaamheden (in mu/ha)

Werkzaamheden	Werktuig	Werkbreedte of inhoud	Normtijd per bewerking
Maaïen/ Mowing	cirkelmaaier/ rotary mower	2,15 m	1,4
Bloten/ Pasture topping	cirkelmaaier/ rotary mower	1,65 m	1,7
Schudden/ Tedding	cirkelharkschudder/ rotary tedder	5,00 m	0,7-0,9
Wiersen/ Wind rowing	cirkelharkschudder/ rotary tedder	4,00 m	0,8-0,9
Slepen/ Meadow harrowing	driedelige weidesleep/ pasture harrow three parts	4,10 m	1,1
Slepen/ Meadow harrowing	driedelige weidesleep pasture harrow three parts	5,00 m	0,9
Kunstmeststrooien/ Applying fertilizers	kunstmeststrooier/ fertilizer spreader	600 l	0,8
Kunstmeststrooien/ Applying fertilizers	kunstmeststrooier/ fertilizer spreader	1000 l	0,7
Onderhoud afrastering/ Maintenance fences			1,0
Mengmest uitrijden/ Applying slurry	mengmestcombinatie 20 m ³ per ha per keer/ slurry spreader 20 m ³ per ha per time	5000 l	2,3
<u>Inkuilen/ Ensiling</u> Opbrengst 2,5 ton ds per ha/ Yield 2,5 ton DM per ha	<u>rijkuilen en sleufsilos/ unwalled clamps and clamp silos</u>		2,8
Opbrengst 3,5 ton ds per ha/ Yield 3,5 ton DM per ha	opraapdoseerwagen met grasvork/ self loading and dosing wagon with front loader		4,0
Opbrengst 4,5 ton ds per ha/ Yield 4,5 ton DM per ha			5,2
<u>Inkuilen/ Ensiling</u> Opbrengst 2,5 ton ds per ha/ Yield 2,5 ton DM per ha	<u>torensilo/ tower silo</u>		3,2
Opbrengst 3,5 ton ds per ha/ Yield 3,5 ton DM per ha	opraapwagen, doseerinstallatie, blazer/ self loading and dosing wagon, dosing plant, blower		4,5
Opbrengst 4,5 ton ds per ha/ Yield 4,5 ton DM per ha			5,8
Kuil afdekken/ Sealing	rijkuilen en sleufsilos/ unwalled clamps and clamp silos		0,5
Kuil afdekken/ Sealing	torensilo/ tower silo		0,2
Operations	Implement	Working width or contents	Standard time per processing

Appendix 5 Standard times for field work (in mh/ha)

Bijlage 6 Normtijden voor de veeverzorging

Werkzaamheden	Wijze van uitvoering	Normtijd
Melken/ Milking	P ₁ M ₁₂ ; automatische afname en meetglazen/ 1 man and 12 clusters; automatic cluster removal and milk measuring glasses	0,5 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Melken/ Milking	P ₁ M ₈ ; lichtsignalering/ 1 man and 8 clusters; light indicator	0,6 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Ophalen van de melkkoeien/ Collecting cows	tijdens de weideperiode/ during grazing period	0,1 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Voeren/ Feeding	<u>rijkuilen en sleufsilos</u> / <u>unwalled clamps and clamp silos</u> kuilsnijvork; 2x per week/ block cutter twice a week	0,2 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
	kraan en opraapdooswagons/ grab and self loading and dosing wagon	0,12 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
	kraan en voerwagen/ grab and mixer feeder	0,12 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
	<u>torensilo</u> / <u>towersilo</u> mechanisch voersysteem/ mechanical feeding system	0,05 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Stal reinigen/ Cleaning building	<u>rijkuilen en sleufsilos</u> / <u>unwalled clamps and clamp silos</u> uitmeeten van de stalruimten, reinigen en bijvullen van de boxen, vegen van de voergang en voergoot/ cleaning out cowshed, cleaning and fil- ling up cubicles, sweeping the feeding passage and food trough	0,08 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
	<u>torensilo</u> / <u>towersilo</u> uitmeeten van de stalruimten, reinigen en bijvullen van de boxen, periodiek vegen van de voergoot/ cleaning out cowshed, cleaning and fil- ling up cubicles, periodical sweeping the food trough	0,05 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Algemene verzorging/ General care of cattle	preventieve dierziektebestrijding, klauw- behandeling inseminatie/dekking; geboor- te/ preventive animal disease control, treat- ment of claws, insemination/service ; birth	0,1 mu/koe/ $\frac{1}{2}$ md 1)
Verzorging kalveren/ Care of calves	voeren melkprodukten (2x per dag); rei- nigen en ontsmetten eenlingboxen; af- levering van de kalveren/ feeding milk products (twice a day); cleaning and disinfection of individu- al pens, delivery of the calves	10 min/dag/aanwezig kalf 2)
Vaste arbeidsbehoefte/ Fixed labour require- ment	transport van de koeien tussen weide en stal/ transport of the cows between meadow and building	7,5 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	opdrijven van de koeien naar de melk- stal/ starting cows to the milking parlour	2 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	reinigen van de melkstal en de terug- loop/ cleaning milking parlour and way back	7 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	reinigen van de melkinstallatie en de tank/ cleaning milking plant and bulk tank	10 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	reinigen van de wachtruimte/ cleaning collecting yard	7,5 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	reinigen van het melkklokaal/ cleaning milking parlour	2 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	voeren uit de torensilo (contrôle)/ feeding from the towersilo (control)	2,5 mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
	mengen van de mest/ slurry mixing	2 mu mu/ $\frac{1}{2}$ md 3)
Operations	Way of carrying out	Standard time

Appendix 6 Standard times for care of cattle

- 1) man hour/cow/ $\frac{1}{2}$ month
- 2) min/day/calf present
- 3) man hour/ $\frac{1}{2}$ month

Bijlage 7 Vervangingswaarden en jaarlijkse kosten 1) van het aangepaste werktuigenpark in gld. (x 1000).

	Gezinsbedrijven		Tweemansbedrijven			
	rijk- en sleufsilo's	toren- silo's	rijk- en sleufsilo's	torensilo's		
	LW	LW	EM	GLW en LW	EM	GLW en LW
Vervangingswaarde van het werktuigenpark 2)/ Replacement value of machi- nery 2)	88	124	158	144	179	157
<u>Afgevoerd/ Removed</u>						
Kraan/ Grab			12	12		
Opraapdoseerwagen/ Self loading and dosing wagon			22			
Voerwagen/ Dosing wagon				20		
Melkinstallatie P ₁ M ₁₂ / Milking plant 1 man 12 clusters	40	40	40	40	40	40
Totaal afgevoerd/ Total removed	40	40	74	72	40	40
<u>Toegevoegd/ Added</u>						
Kuilsnijder/ Block cutter			7	7		
Opraapwagen/ Self loader			15			
Melkinstallatie P ₁ M ₈ (met lichtsignalering)/ Milking plant 1 man 8 clusters (with light indicator)	20	20	20	20	20	20
Totaal toegevoegd/ Total added	20	20	42	27	20	20
Vervangingswaarde van het aangepaste werktuigenpark/ Replacement value of adapted machinery	68	104	126	99	159	137
Jaarkosten van het aangepaste werktuigenpark (incl. brandstof en smeermiddelen/ Costs per year of adapted machinery (fuel and lubricants included)	17	25	30	25	39	34
	CW	CW	OM	PCW and CW	OM	PCW and CW
	unwalled clamps and clamp silos	tower silos	unwalled clamps and clamp silos		tower silos	
	Family farms		Two men farms			

Appendix 7 Replacement value of costs per year 1) of adapted machinery in Dfl. (x 1000).

- Op de tweemansbedrijven levert de vervanging van de melkinstallatie P₁M₁₂ door P₁M₈ een besparing van de investering in de gebouwen op van f 10.000. De jaarkosten dalen derhalve met f 1200.
At the two men farm the replacement of the milking plant 1 man 12 clusters by 1 man 8 clusters saves f 10.000 investments for buildings. The costs per year consequently decreased by f 1200.
- Vergelijk met bijlage 3/
Compare with appendix 3

Bijlage 8 Enkele gegevens van de stalgebouwen op de tweemansbedrijven.

Ligboxenstal

- sleuvsilo's en rijkuilen
 - 2 + 2-rijige stal
 - breedte voergang 5,20 m
 - breedte stal 25 m
- torensilo
 - groepsvoeding
 - 2 + 2-rijige stal
 - breedte voerbak 1,50 m
 - breedte stal 20,90 m
 - voorraadvoeding
 - 3 + 3-rijige stal
 - breedte voerbak 1,50 m
 - breedte stal 25 m
- De kelderdiepte onder de roostervloer bedraagt 1,50 m
De capaciteit van de mestopslag is voldoende voor ca. 2½ maand.

Los melkhuis

- bijruimten
 - melkstal (12-stands visgraatmelkstal)
 - wacht ruimte van 75 m2 voor ca. 60 koeien;
 - melkkamer van 20 m2 voor ca. 100 koeien, waarbij 1 m2 extra per 10 koeien.
- voorzieningen
 - opvangruimte voor af te zonderen dieren (5 % van de veestapel)
 - zieken- en afkalfstal voor 5 % van de veestapel
 - kalverstal met eenlingboxen
 - voeropslag van 15 - 20 m2
 - kantoor van 10 - 15 m2

Appendix 8 Some data of the buildings at the two men farms

Cubicles

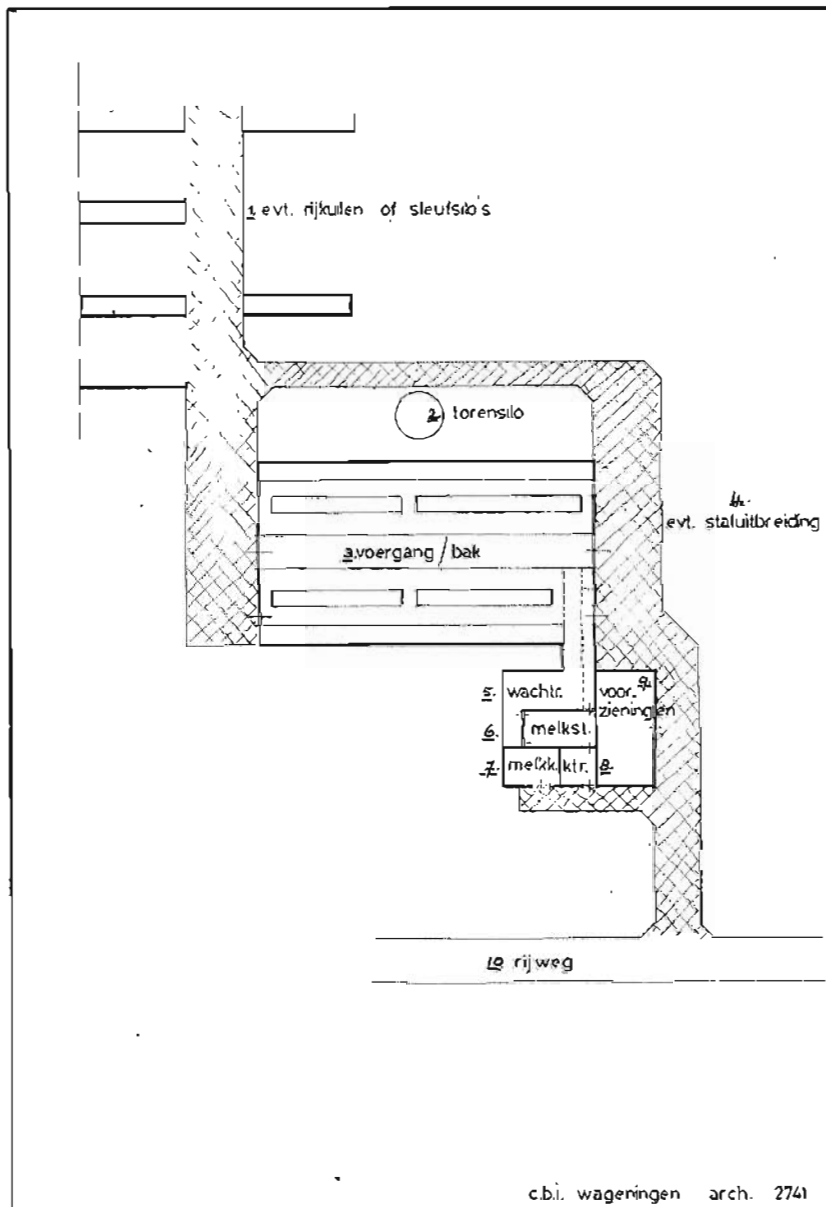
- clamp silos and unwalled clamps
 - 2 + 2-row cubicles
 - width feeding passage 5.20 m
 - width building 25 m
- towersilos
 - feeding per group
 - 2 + 2-row cubicles
 - width manger 1.50 m
 - width building 20.90 m
 - bulk feeding
 - 3 + 3-row cubicles
 - width manger 1.50 m
 - width building 25 m
- The depth of the slurry pit underneath the slatted floors is 1.50 m. The storage capacity will do for about 2½ month.

Milking parlour in separate building

- annexes
 - milking parlour (12 stall herringbone)
 - collecting yard of 75 m2 for about 60 cows;
 - milk room of 20 m2 for about 100 cows, with 1 m2 extra per 10 cows.
- provisions
 - accomodation for animals to be separated (5 % of herd)
 - sick and calving box for 5 % of the herd
 - housing for calves with individual pens
 - fodder storage of 15 - 20 m2
 - office of 10 - 15 m2

Bijlage 9 Plattegrond van de gebouwensituatie

Appendix 9 Plan of the building situation



1. unwall'd clamps or clamp silos possible
2. tower silo
3. feeding passage/manger
4. expansion possible
5. collecting yard
6. milking parlour
7. milk room
8. office
9. provisions
10. road

Bijlage 10 Bouwkosten tweemansbedrijf (gld) stalgebouw en melkhuis inclusief grondwerk, aansluiting voorziening verwarming en erfverharding bij rijkuilen en sleufsilos.

Aantal melkkoeien	Stal-lengte (m)	Bouwkosten				Grondwerk	Verwarming + aan-sluiting	Erfver-harding	Bouwkosten	
		stalgebouw	per koe	melkhuis	per koe				Totaal	per koe
100	30,90	183.575	1.806	75.000	750	9.000	14.000	20.900	302.475	3.025
115	35,30	203.880	1.773	78.600	686	10.000	14.000	21.120	327.600	2.849
130	39,70	224.185	1.724	82.200	632	11.000	14.000	21.450	352.835	2.714
145	44,10	244.490	1.686	88.200	608	12.000	14.000	21.780	380.470	2.624
160	48,50	164.795	1.655	91.500	572	13.000	14.000	22.120	405.415	2.534
175	52,90	285.100	1.629	94.800	542	14.000	14.000	22.440	430.340	2.459
190	57,30	305.405	1.607	98.700	520	15.000	14.000	22.760	455.865	2.399

Number of dairy cows	Length of cubicles (m)	Building costs				Earthwork	Heating + installing 1)	Surfa-cing yard	Building costs	
		cubicles	per cow	milking	per cow				total	per cow

Appendix 10 Building costs cubicles and separate building for milking, inclusive of earthwork, installing with water and such-likes, heating and surfacing yard for unwallled clamps and clamp silos at two men farms (costs in guilders)

1) installing with water and such-like.

Bijlage 11 Bouwkosten tweemansbedrijf in gld. stalgebouw en melkhuis, inclusief grondwerk, aansluiting voorzieningen, verwarming en erfverharding voor torensilobedrijven met mechanische voeding.

2 + 2-rijige stal/2 + 2-row cubicles

Aantal melkkoeien	Stal-lengte (m)	Bouwkosten				Grondwerk	Verwarming + aansluiting	Erfverharding	Doserende voerband	Bouwkosten excl. voerband	
		stalgebouw	per koe	melkhuis	per koe					Totaal	per koe
100	30,90	169.715	1.697	75.000	750	9.000	14.000	16.500	23.426	284.215	2.842
115	35,30	188.040	1.625	78.600	686	10.000	14.000	16.710	24.716	307.350	2.673
130	39,70	206.365	1.587	82.200	632	11.000	14.000	17.040	26.006	330.605	2.543
145	44,10	224.690	1.550	88.200	608	12.000	14.000	17.370	27.652	356.260	2.457
160	48,50	243.015	1.519	91.500	572	13.000	14.000	17.710	29.298	379.225	2.370
175	52,90	261.340	1.493	94.800	542	14.000	14.000	18.030	30.944	402.170	2.298
190	57,30	279.665	1.472	98.700	520	15.000	14.000	18.350	32.590	425.715	2.241

Number of dairy cows	Length of cu- bicles	cubicles	per cow milking		Earth work	Heating + installing	Surfa- cing yard	Dosing conveyer feeder	total per cow	
			Building costs						Building costs excl. of conveyer	

3 + 3-rijige stal/3 +3-row cubicles

Aantal melkkoeien	Stal-lengte (m)	Bouwkosten				Grondwerk	Verwarming + aansl.	Erfverharding	Doserende voerband	Bouwkosten excl. voerband	
		stalgebouw	per koe	melkhuis	per koe					Totaal	per koe
118	26,50	167.395	1.419	78.600	666	8.000	14.000	16.660	22.186	284.655	2.412
142	30,90	188.825	1.330	88.200	621	9.000	14.000	16.980	23.426	317.005	2.232
166	35,30	210.255	1.267	91.500	551	10.000	14.000	17.300	24.666	343.055	2.067
190	39,70	231.685	1.220	98.700	520	11.000	14.000	17.620	25.906	373.005	1.963
214	44,10	253.115	1.182	102.000	477	12.000	14.000	17.940	27.502	399.055	1.865

Number of dairy cows	Length of cubicles	cubicles	per cow milking	per cow	Earth work	Heating + installing	Surfacing yard	Dosing conveyer feeder	<u>total</u>	<u>per cow</u>
		Building costs							Building costs excl. of conveyer	

Appendix 11 Building costs in guilders of cubicles and milking, inclusive of earthwork, installing, heating and surfacing for two man farms with tower silo and mechanical feeding.

Bijlage 12 Bouwkosten stalgebouw op gezinsbedrijf (2 + 1-rijige stal)

Rijkuilen/unwalled clamps

Aantal melkkoeien	Stal- lengte (m)	Bouwkosten-				Grondwerk	Verwarming + aansl	Erfver- harding	Bouwkosten	
		stalgebouw	per koe	melkhuis	per koe				totaal	per koe
63	35,30	126.150	2.035	50.215	810	6.000	10.000	16.800	209.165	3.320
75	39,70	143.025	1.907	50.215	670	7.000	10.000	17.150	227.390	3.032
87	44,10	159.900	1.838	50.215	578	8.000	10.000	17.500	245.615	2.823

Number of dairy cows	Length of cu- bicles (m)	cubicles	per cow	milking	per cow	Earthwork	Heating + installing	Surfa- cing yard	total	per cow
		Building costs							Building costs	

Torensilo

De bouwkosten van het 2 + 2-rijige stalgebouw op het torensilobedrijf zijn afgeleid van de gegevens van bijlage 11. Vanwege het ingebouwde melkhuis zijn op de éénmanskbedrijven de kosten van het melkhuis f 25.000,- hoger dan op het tweemanskbedrijf. De totale investeringen, exclusief voerband in een 2 + 2-rijige stal zijn dan in gld.:

70 mk - 233.660

85 mk - 258.410

100 mk - 283.160

Tower silo

The building costs of the 2 + 2-row cubicles at the tower silo farm are deduced from the data of appendix 11. As the milking parlour and such-like are in the cubicles at one man farms, the costs are f 25.000 lower than at two men farms.

The total investments, exclusive of conveyer feeder, are for 2 + 2-row cubicles :

70 dc - 233,660

85 dc - 258,410

100 dc - 283,160

Bijlage 13 Berekening van de saldi per ha (in guldens)

		2,3 mk per ha	2,72 mk per ha
<u>Opbrengst per melkkoe</u>			
- 5000 kg melk (4 % vet) à f 0,52	f 2600	5980	7072
- omzet en aanwas	f 540	1242	1468
<u>Opbrengst verkoop ruwvoer</u> (bij een lichte veebezetting)		60	
Totale opbrengsten per ha		7282	8540
<u>Toegerekende kosten per melkkoe</u>			
- krachtvoer ca. 830 ZW à f 0,67	f 555	1277	
- krachtvoer ca. 1165 ZW à f 0,67	f 781		2124
- diverse voerkosten	f 30	70	82
- kunstmelk kalveren	f 7	16	19
- opfokkosten 198 dagen à f 2,15 per dag	f 426	980	1159
Totale voerkosten		2343	3384
Opbrengst - voerkosten per ha		4939	5156
<u>Overige bijkomende kosten</u>			
- per melkkoe (inclusief jongvee) veearts; dekgeld; melkcon- trole; uitvalsrisico; rente	f 411	945	1118
- directe kosten per ha grasland bemesting		470	430
slootonderhoud		20	20
Saldo per ha (exclusief loonwerk)		3504	3588
<u>Kosten loonwerk</u>			
- maaien per ha	f 75		
- inkuilen per ha	f 150		
- mengmest uitrijden per ton	f 4		

Appendix 13 Calculation of the balances per ha (in Dutch florins)

		2,3 dc per ha	2,72 dc per ha
<u>Returns per dairy cow</u>			
- 5000 kg milk (4 % fat) at f 0,52	f 2600	5980	7072
- sales and purchase	f 540	1242	1468
<u>Returns sales roughage</u> (for low stocking rate)		60	
Total profits per ha		7282	8540
<u>Extra costs per dairy cow</u>			
- concentrates about 830 SE à f 0,67	f 555	1277	
- concentrates about 1165 SE à f 0,67	f 781		2124
- various feed costs	f 30	70	82
- milk replacer calves	f 7	16	19
- rearing costs 198 days at f 2,15 per day	f 426	980	1159
Total feed costs		2343	3384
Returns - feed costs per ha		4939	5156
<u>Other additional costs</u>			
- per dairy cow (inclusive of young stock), vet, service fee, milk recording, risk of rejects, interest	f 411	945	1118
- direct costs per ha grassland fertilizers		470	430
ditch cleaning		20	20
Balance per ha (exclusive of contract work)		3504	3588
<u>Costs contract work</u>			
- mowing per ha	f 75		
- ensiling per ha	f 150		
- applying slurry per ton	f 4		

Bijlage 14 Investering en jaarlijkse kosten van gebouwen, losapparatuur en ruwvoeropslag op tweemansbedrijven van 50 en 70 ha in guldens

	50 ha			70 ha		
	sleuf-silo	toren-silo	verschil	sleuf-silo	toren-silo	verschil
Type stal/ Sort of cubicles	2 + 2	3 + 3		2 + 2	3 + 3	
Aantal melkkoeien/ Number of dc	115	115		161	161	
Stalgebouw/ Cubicles	327.620	284.655	42.965	406.370	337.420	68.950
Voerband/ Conveyer feeder		22.185	-22.185		24.400	-24.400
Stal en voerband/ Cubicles and conveyer f.	327.620	306.840	20.780	406.370	361.820	44.550
Opraapdoseerwagen en kraan/ Self loading and dosing wagon and crane	34.000		34.000	34.000		34.000
Mechanisatie torensilo/ Mechanization tower silo		39.500	-39.500		39.500	-39.500
Subtotaal/ Sub total	361.620	346.340	15.280	440.370	401.320	39.050
Sleuf-silo/ Clamp silo	45.875		45.875	64.210		64.210
Torensilo/ Tower silo		68.080	-68.080		83.310	-83.310
Totaal investering/ Total investment	407.495	414.420	-6.935	504.580	484.630	19.950
<u>Jaarlijkse kosten/ Costs per year</u>						
Stalgebouw (12 %)/ Cubicles (12 %)	39.315	34.160	5.155	48.765	40.490	8.275
Voerband (24 %)/ Conveyer feeder (24 %)		5.325	-5.325		5.860	-5.860
Stal en voerband/ Cubicles and conveyer f.	39.315	39.485	-170	48.765	46.350	2.415
Opraapdoseerwagen (35 %)/ Self loading and dosing wagon (35 %)	7.700		7.700	7.700		7.700
Kraan (23 %)/ Crane (23 %)	2.760		2.760	2.760		2.760
Mechanisatie torensilo/ Mechanization tower silo		9.490	-9.490		9.490	-9.490
Subtotaal/ Sub total	49.775	48.975	800	59.225	55.840	3.385
Ruwvoeropslag/ Roughage storage	5.500	8.170	-2.670	7.705	9.995	-2.290
Totale jaarkosten/ Total costs per year	55.275	57.145	-1.870	66.930	65.835	1.095
	clamp silo	tower silo	difference	clamp silo	tower silo	difference
	50 ha			70 ha		

Appendix 14 Investment and costs per year of buildings, unloading equipment and roughage storage at farms of 50 and 70 ha in florins

Bijlage 15 Arbeidsinkomen van verschillende plannen bij dezelfde oppervlakte

Oppervlakte in ha	Bedrijfsplannen 1)		Aantal mk	Arbeidsinkomen	
	mechanisatie	ha		rijkuilen	sleufsilos
50	2 EM/OM	45,8	134	22.834	24.046
	1 LW/CW	4,2			
	1 EM/OM	50	115	26.053	27.403
	2 EM/OM	37	131	24.986	26.225
	1 EM/OM	13			
	2 GLW/PCW	50	136	18.756	19.956
55	1 EM/OM	53,3	126	36.465	37.950
	1 GLW/PCW	1,7			
	2 EM/OM	36,8	142	29.538	30.912
	1 LW/CW	18,2			
	2 GLW/PCW	55	150	29.398	30.718
60	1 EM/OM	35	138	41.917	43.540
	1 GLW/PCW	25			
	2 EM/OM	27	149	35.906	37.445
	1 LW/CW	33			
	2 LW/CW	60	163	34.363	35.683
65	1 GLW/PCW	65	150	49.310	51.065
	2 GLW/PCW	35	164	45.654	47.104
	1 LW/CW	30			
	2 LW/CW	50	171	44.506	43.002
	1 LW/CW	15			
70	1 GLW/PCW	51,2	161	56.890	58.780
	1 LW/CW	18,8			
	2 LW/CW	18	169	52.426	54.226
	1 LW/CW	52			
Area in ha	mechanization ha Farming plans 1)		Number of dc	unwalled clamps Earned income	clamp silos

Appendix 15 Earned incomes for different farming plans with the same area

- 1) 1 = 2,3 mk per ha/dc per ha
2 = 2,72mk per ha/dc per ha

Bijlage 16 Arbeidsinkomen in guldens bij verschillende oppervlakten, opslagsystemen en melkproduktieniveau's op tweemansbedrijven

Oppervlakte in ha	Rijkuil		Sleufsilos		Torensilo	
	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg
35	-9.559	19.571	-8.717	20.451	-19.286	9.884
40	2.636	35.210	3.590	36.170	-7.210	26.093
45	14.139	51.671	15.219	52.751	8.710	42.038
50	26.053	65.734	27.403	66.973	20.457	55.647
55	36.465	76.378	37.950	77.698	30.863	69.558
60	41.917	88.401	43.540	89.853	37.563	79.792
65	49.310	96.592	51.065	98.242	45.211	91.611
70	56.890	106.160	58.780	108.050	55.341	105.307
72,8	57.590	108.822	59.560	110.788		
75,4					59.534	111.262
Area in ha	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg
	Unwalled clamp		Clamp silo		Tower silo	

Appendix 16 Earned income in guilders for different area's, storage systems and milk yield levels at two men farms

Bijlage 17 Aantal melkkoeien bij verschillende oppervlakten, opslag-systemen en melkproduktieniveau's op tweemansbedrijven

Oppervlakte in ha	Rijkuilen		Sleufsilos		Torensilo	
	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg
35	95	95	95	95	95	95
40	109	109	109	109	109	109
45	122	122	122	122	104	122
50	115	131	115	131	115	115
55	126	150	126	150	127	127
60	138	161	138	161	138	138
65	150	164	150	164	150	150
70	161	161	161	161	161	161
72,8	167	167	167	167		
75,4					173	173
Area in ha	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg	5000 kg	6000 kg
	Unwalled clamp		Clamp silo		Tower silo	

Appendix 17 Number of dairy cows for different areas, storage systems and milk yield levels at two men farms

Nr. 1.	Rundvleesproduktie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971.	uitverkocht
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972.	uitverkocht
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproduktie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972.	f 3,—
Nr. 4.	Vleesproduktie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971.	uitverkocht
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972.	f 3,—
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972.	uitverkocht
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972.	f 4,—
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972.	f 4,—
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972.	f 4,—
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972.	uitverkocht
Nr. 11.	Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973.	f 4,—
Nr. 12.	Rundvleesproduktie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973.	f 4,—
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973.	f 4,—
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973.	f 4,—
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973.	uitverkocht
Nr. 16.	Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973.	f 4,—
Nr. 17.	Verliezen bij het inkuielen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973.	f 4,—
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973.	f 4,—
Nr. 19.	Vleesproduktie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974.	uitverkocht
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974.	uitverkocht
Nr. 21.	Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974.	f 4,—
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974.	uitverkocht
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974.	f 4,—
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproduktie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974.	f 4,—
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juli 1974.	f 4,—
Nr. 26.	Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974.	f 4,—
Nr. 27.	Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974.	f 4,—
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974.	f 5,—
Nr. 29.	Bedrijfsynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975.	f 5,—
Nr. 30.	Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Produktie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975.	f 10,—
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975.	f 5,—

- Nr. 32. Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 33. Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. f 5,—
- Nr. 34. Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975. f 5,—
- Nr. 35. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975. f 5,—
- Nr. 36. Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975. f 5,—
- Nr. 37. Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 38. Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972 - 1974. Ing. W. Willemsen, september 1975. f 5,—
- Nr. 39. Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974 Ir. W. Luten e.a., januari 1976. f 5,—
- Nr. 40. Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976. f 5,—
- Nr. 41. Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976. f 10,—
- Nr. 42. Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976. f 5,—
- Nr. 43. Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patatafval, bostel en bostel-patatafval, Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976. f 5,—

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 44