



PraktijkRapport Rundvee 17

## Lagekostenbedrijf in 2001



November 2002





## Colofon

### Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info@pv.agro.nl](mailto:info@pv.agro.nl)  
Internet <http://www.pv.wur.nl>

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

### © Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

### Bestellen

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2002/oplage 150 expl.  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Referaat

ISSN0169-3689

Haan, M.H.A. de (Praktijkonderzoek Veehouderij)  
Lagekostenbedrijf in 2001  
PV-PraktijkRapport Rundvee 17  
70 pagina's, 30 figuren, 31 tabellen

De ongunstige inkomensontwikkeling en de dalende opbrengsten zijn een belangrijke aanleiding voor de opzet van het lagekostenbedrijf in 1997. Het is een zuiver melkveebedrijf met 400.000 kg melkquotum en 32 hectare kleigrond. Het hoofddoel is om een kostprijs te realiseren van € 0,34 per kg melk met 50 arbeidsuren per week. Het doel van dit rapport is om een goed beeld te geven van de bedrijfsvoering, de bedrijfsresultaten en de resultaten van het onderzoek in 2001.

Economisch presteert het bedrijf duidelijk beter dan de gemiddelde praktijk. Ook de normen voor MINAS die in 2003 voorzien zijn worden ruimschoots gehaald. Maar de prestaties van de veestapel (conditie en vruchtbaarheid) zijn matiger dan het gewenste niveau. Mestscheiding lukt goed, maar de hoge kosten en de beloopbaarheid van de stalvloer zijn duidelijk negatieve aspecten.

Trefwoorden: Lagekostenbedrijf, kostprijs, economie, mestscheiding, MINAS, vruchtbaarheid, conditiescore, arbeid, loonwerk, gras/klaver.



PRAKTIJKONDERZOEK  
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Rundvee 17

# Lagekostenbedrijf in 2001

Resultaat van onderzoek op en met het  
Lagekostenbedrijf in 2001

*Low Cost Farm in 2001; Results of studies on and with the Low  
Cost farm in 2001*

M.H.A. de Haan  
B.J.H. Hutschemaekers  
A.G. Evers  
H.J. van Dooren  
K. Blanken  
G. Biewenga  
G.J. Remmelink  
W. Ouweltjes  
A.P. Wouters  
J.G.A. Hemmer

November 2002



## Voorwoord

Kostprijnsbeheersing is een belangrijk thema voor melkveebedrijven. Met een dreigende lagere opbrengstprijns voor melk is het beheersen van de kosten noodzakelijk om voldoende inkomen te kunnen halen uit het bedrijf. Het Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) is in opdracht van het Productschap Zuivel in september 1997 gestart met onderzoek naar kostprijnsverlaging op melkveebedrijven. Dit onderzoek wordt gedeeltelijk uitgevoerd op het Lagekostenbedrijf van de Waiboerhoeve te Lelystad. De resultaten van de jaren 1998 en 1999 zijn gepubliceerd in de PR-rapporten 179 en 192. De resultaten van 2000 staan in Praktijkrapport Rundvee nr. 8. Dit rapport bevat de resultaten van het onderzoek dat in 2001 op en voor het Lagekostenbedrijf is uitgevoerd.

Terugkijkend op de afgelopen vier jaar moet geconcludeerd worden dat een sobere bedrijfsvoering zoals die op het Lagekostenbedrijf centraal staat weliswaar kan resulteren in de gewenste einddoelen (kostprijns van € 0,34) maar dat zich toch ook nog een aantal knelpunten manifesteren. Vooral vruchtbaarheid en conditie van de koeien zijn punten die om nadere aandacht vragen.

Rondom een project als het Lagekostenbedrijf zijn veel mensen actief. Natuurlijk allereerst de mensen van het proefbedrijf zelf. Zij hebben in 2001 jaar niet alleen de bedrijfsvoering goed rondgezet, maar ook veel detailproeven uitgevoerd. Verder hebben zij gezorgd voor een goede registratie van de gegevens. Maar ook het projectteam speelt een belangrijke rol bij de aansturing van het project. Iedereen die heeft bijgedragen aan de resultaten van het Lagekostenbedrijf wil ik langs deze weg hartelijk bedanken.

Dit onderzoek wordt gefinancierd door het Productschap Zuivel.

Ik hoop dat u als melkveehouder profijt hebt van de resultaten van dit onderzoek. Niet door de beschreven maatregelen één op één te kopiëren maar door bewust te kijken welke aspecten in uw bedrijfssituatie toepasbaar kunnen zijn. Maatregelen om kosten te beheersen moeten immers passen binnen uw specifieke bedrijfssituatie en moeten aansluiten bij uw managementstrategie.

F. Mandersloot  
Hoofd afdeling Rundvee, Schapen, Paarden, Geiten



## Samenvatting

In de loop van de jaren negentig zijn de inkomens in de melkveehouderij flink onder druk komen te staan. Voor een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf is het gezinsinkomen van 1989 tot 1997 gestaag gedaald. De gezinsbestedingen zijn in die tijd licht gestegen en waren in boekjaar 1996/1997 gemiddeld zelfs hoger dan het gezinsinkomen uit het bedrijf. Deze ontwikkeling is niet wenselijk. De ongunstige inkomensontwikkeling en de dalende opbrengsten zijn een belangrijke aanleiding voor de opzet van het Lagekostenbedrijf op de Waiboerhoeve. In september 1997 is dit bedrijf van start gegaan. Het is een zuiver melkveebedrijf met 400.000 kg melkquotum en 32 hectare kleigrond. Met dit bedrijf proberen we een manier te ontwikkelen om een kostprijs te realiseren van € 0,34 per kg melk met 50 arbeidsuren per week. Verder is het de bedoeling om niet meer dan 16 kg krachtvoer per 100 kg melk te gebruiken bij MINAS-overschotten die lager zijn dan 164 kg stikstof en 30 kg fosfaat.

Het doel van dit rapport is om een goed beeld te geven van de bedrijfsvoering, de bedrijfsresultaten (o.a. in vergelijking met voorgaande jaren) en de resultaten van het onderzoek in 2001.

### Economie

Hoewel de kostprijs flink is gestegen, laat het vierde jaar Lagekostenbedrijf bemoedigende resultaten zien. Met € 36,3 per 100 kg melk is de kostprijs in 2001 flink gestegen. Deze was ruim boven de doelstelling van € 34 per 100 kg melk. Toch is de kostprijs nog circa € 5,1 lager per 100 kg melk dan vergelijkbare praktijkbedrijven halen. Behalve een vergelijking binnen Nederland, is ook een vergelijking geweest met melkproducerende bedrijven in andere EU-landen en buiten de EU. Gebleken is dat het Lagekostenbedrijf internationaal gezien een bovenmodaal inkomen weet te halen, ondanks een relatief geringe schaal.

De arbeidsbesteding lag rond de 52 uur per week in 2001. Dit is net iets meer dan het doel van 50 uur. De meeste tijd is besteed aan melken (41 %). De loonwerkkosten waren in 2001 iets lager dan in 2000. Met ruim € 4,5 per 100 kg melk is de oorspronkelijke begroting voor deze post benaderd. Geprobeerd wordt door efficiënt te werken de loonwerkkosten nog verder te drukken.

### Veestapel

De bedrijfseconomische melkproductie was met ruim 8300 kg per koe hoog, maar toch lager dan in 2000. De krachtvoergift is beperkt gebleven. Wel was deze met 16,9 kg per 100 kg meetmelk in 2001 net iets boven het doel. Gemiddeld over de afgelopen jaren is wel aan deze doelstelling voldaan. Met een meetmelkproductie van 21 kg uit weidegras, was de melkproductie uit ruwvoer hoog.

De conditie van de dieren is aan de schrale kant, en ligt voor de koeien net onder de norm.

Evenals in de voorgaande jaren, vormden in 2001 uiergezondheid en beengebreeken een duidelijk aandachtspunt. De vruchtbaarheidssituatie blijft beneden peil en is zelfs iets minder dan in 2000.

De groei van het jongvee was, net als in 2000, behoorlijk goed. Gemiddeld boven de norm. Overigens was de gemiddelde leeftijd bij eerste keer afkalven 24,5 maanden.

### Teelt, bemesting en MINAS

Door de grote ruwvoervoorraad en omwille van de MINAS-doelstelling is de stikstofbemesting beperkt tot circa 185 kg per ha grasland. Mede door klaver, is toch veel ruwvoer gewonnen. Het maaipcentage was 296 % en de kuilopbrengst ruim 196 ton ds. De koeien zijn laat naar buiten gegaan (MKZ) en door het slechte weer moesten de koeien in september enkele weken volledig op stal. Daarna is slechts beperkt geweid. Door de lage stikstofbemesting was het stikstofoverschot erg laag. Mede door het lage bemestingsniveau was het MINAS-stikstofoverschot erg laag (82 kg per ha). Het MINAS-fosfaatoverschot (inclusief kunstmest) was ongeveer 33 kg per ha.

### Mechanisatie en gebouwen

Via een dichte hellende vloer, stro in de boxen en een mestschuif wordt de mest gescheiden in een vaste en vloeibare fractie. Door de mestscheiding zit ruim 80 % van de organische stikstof, fosfaat en de droge stof in de vaste mest. Dit rendement is hoog en zelfs beter dan bij mechanische mestscheiders. Verder is gebleken dat nauwelijks compostering van de vaste mest optreedt. De scheiding was in 2001 beter dan in 2000. De begaanbaarheid van de dichte hellende vloer was een aandachtspunt. Uit nader onderzoek kwam een advies om in de volgende fase verder te gaan met een hybride vloer (vloer met zeskanten waarbij spleten met rubber zijn opgevuld). Belangrijke criteria waren kosten, betrouwbaarheid en hygiëne.

Het Lagekostenbedrijf lijkt ook goed te voldoen aan moderne klimaateisen. Door de ruime ventilatiemogelijkheden is de luchtsnelheid in de stal voldoende hoog en blijft ook 's zomers de temperatuur in de buurt van de buitentemperatuur.





## Summary

Income in the dairy sector has been under considerable pressure since the 1990s. From 1989 to 1997 an average Dutch dairy farm's family income decreased incessantly. Family expenses slightly increased and in the financial year 1996/1997 expenses were, on average, even higher than income, which is not a development to be preferred. This unfavourable income development and the reducing profits were important reasons for setting up the Low-cost farm at the Waiboerhoeve, and in September 1997 this farm was started. It is solely a dairy farm with 400,000 kg of milk quota and 32 ha of clay soil. With this farm we tried to develop a way of realising a cost price of € 0.34 per kg of milk and 50 labour hours a week. Furthermore, we did not want to use more than 16 kg of concentrates per 100 kg of milk at MINAS-surpluses that were lower than 164 kg of nitrogen and 30 kg of phosphate.

The purpose of this report was to draw an adequate picture of farm management, farm performance (for example, in comparison with previous years) and the results of the 2001-study.

### Economics

Although the cost price rose dramatically, the fourth year of the Low-cost farm showed encouraging results. The cost price considerably increased in 2001 by € 36.3 per 100 kg of milk, which was far more than the objective of € 34 per 100 kg of milk. Yet the cost price was still € 5.1 per 100 kg of milk lower than comparable research stations reach. Except for a comparison within the Netherlands, also a comparison was made with milk-producing farms in other EU-countries and countries outside the EU. It was shown that internationally speaking Low-cost farms could realise an above-average income, despite the relatively small scale.

Labour was approximately 52 hours a week in 2001, which was somewhat more than the intended 50 hours. Most hours were spent on milking (41%). The cost of hired labour was slightly lower in 2001 than in the year 2000. With over € 4.5 per 100 kg of milk, the original estimation was realised. Working efficiently should reduce the cost of hired labour further.

### Cattle herd

The farm economic milk production was high with over 8300 kg of milk per cow, but yet lower than in 2000. The dose of concentrates remained limited, yet this was just above the intended amount with 16.9 kg of 100 kg of measured milk in 2001. The objective was, however, met on average over the past few years. With a measured milk production of 21 kg from pasture, milk production from roughage was high.

The condition of the animals was somewhat poor and for cows this was just below standard.

Just as in the previous years, udder health and leg defects remained a point of special interest in 2001. Fertility remained below standard and was even slightly less than in 2000.

Growth of youngstock was fairly good, just as in 2000 and on average above standard. The average age at first calving was 24.5 months.

### Production, fertilisation and MINAS

By the large stock of roughage and because of the MINAS-objective, nitrogen fertilisation was limited to approximately 185 kg per ha of grassland. Partly due to clover, yet much roughage could be made. Mowing percentage was 296% and silage production was over 196 tons of dry matter. The cows were pastured late (FMD) and due to bad weather conditions the cows had to be stalled for some weeks in September, after which there was only limited grazing. Due to the reduced nitrogen fertilisation, nitrogen surplus was extremely low. Partly due to the low fertilisation level, the MINAS-nitrogen surplus was low (only 82 kg per ha). The MINAS-phosphate surplus (including artificial fertiliser) was approximately 33 kg per ha.

### Mechanisation and buildings

Via an inclined solid floor, straw in the pens and a manure scraper, the manure was separated into solid and liquid fractions, due to which over 80% of the organic nitrogen, phosphate and dry matter were in the solid fraction.

This is a high performance and even better than with mechanical manure separators. Furthermore it was shown that hardly any composting of solid manure occurred. The separation was better in 2001 than in 2000. The accessibility of the inclined solid floor was a point of interest. A further study recommended continuing in a following stage with a hybrid floor (six-bar floor with the open spaces filled with rubber). Important criteria were costs, accessibility and hygiene.

The Low-cost farm seemed to better fulfil the modern climate requirements. By the ample ventilation possibilities, the airflow in the housing facility remained sufficiently high and also in summer the temperature remained more or less the same as the outside temperature.

## **Abstract**

The unfavourable income development and the reducing profits were important reasons for setting up the low-cost farm in 1997. It is solely a dairy farm with 400,000 kg of milk quota and 32 ha of clay soil. The main goal is to realise a cost price of € 0.34 per kg of milk with 50 labour hours a week. The purpose of this report is to draw an adequate picture of farm management, farm performance and the results of the 2001-study.

The Low cost farm realised a clearly better cost price than average practical farms do. Also the MINAS objectives for 2003 was fairly easy reached. But the cattle performance (Body Condition Score) is worse than the desired level. The farm succeeds in separating manure and slurry, but high costs and bad walking conditions of the barn floor are clearly negative aspects.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kostprijs</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kostprijs 2001 .....	3
2.2	Vergelijking met praktijk.....	5
<b>3</b>	<b>Lagekostenbedrijf in internationaal perspectief</b> .....	<b>8</b>
3.1	Structuurkenmerken.....	8
3.2	Technische resultaten .....	10
3.3	Kostendekking .....	12
3.4	Effecten arbeidsbesparing .....	14
3.5	Inkomen.....	16
3.6	Schaalvergroting.....	18
3.7	Conclusie Lagekostenbedrijf in internationaal perspectief.....	21
<b>4</b>	<b>Arbeid in 2001</b> .....	<b>22</b>
4.1	Arbeidsbesteding .....	22
4.2	Loonwerkkosten in 2001 opnieuw gedaald.....	25
<b>5</b>	<b>Veestapel in 2001</b> .....	<b>28</b>
5.1	Melkproductie.....	28
5.2	Vruchtbaarheid koeien .....	31
5.3	Gezondheid .....	33
5.4	Conditie .....	35
5.5	Ontwikkeling jongvee.....	37
<b>6</b>	<b>Voeding tot en met 2001</b> .....	<b>38</b>
6.1	Voerstrategie.....	38
6.2	Graskuil: laag eiwitgehalte door zware eerste snede .....	39
6.3	Resultaten weideperiode.....	39
6.4	Resultaten stalperiode .....	40
6.5	Krachtvoerverbruik: norm gehaald .....	42
<b>7</b>	<b>Grasland en voedergewassen</b> .....	<b>44</b>
7.1	Algemeen.....	44
7.2	Bemesting.....	44
7.3	Voederwinning .....	47
7.4	Beweiding .....	48
7.5	Vergelijking gras/klaverpercelen met graspercelen .....	48
7.6	Mais .....	50
<b>8</b>	<b>Mechanisatie en gebouwen</b> .....	<b>52</b>
8.1	Vier jaar primaire mestscheiding op het Lagekostenbedrijf.....	52
8.2	Stalklimaat .....	55
8.3	Alternatieve vloersystemen en ligboxbedekkingen voor het Lagekostenbedrijf .....	57

<b>9</b>	<b>MINAS en mestafzetovereenkomsten .....</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>Conclusies.....</b>	<b>66</b>
	<b>Toepassing voor de praktijk.....</b>	<b>68</b>
	<b>Literatuur.....</b>	<b>70</b>

## 1 Inleiding

Gaandeweg de jaren negentig zijn de inkomens in de melkveehouderij flink onder druk komen te staan. Sinds het boekjaar 1989/1990 heeft het gezinsinkomen een dalende trend laten zien. Het verschil in gezinsinkomen tussen boekjaar 1989/90 en boekjaar 1996/97 is circa € 30.400,-. De gezinsbestedingen zijn echter licht gestegen. In de boekjaren 1995/1996 en 1996/1997 waren de bestedingen zelfs hoger dan het inkomen. In 1998 is de melkprijs weer licht gestegen, maar in 1999 daalde deze weer, zodat ook de totale opbrengsten weer daalden.

De geschetste ontwikkeling is zorgelijk. Belangrijke oorzaken hiervoor zijn de prijsontwikkelingen in de landbouw. De prijzen van arbeid, grond en gebouwen zijn de afgelopen jaren fors gestegen, terwijl de opbrengstprijzen van melk en vlees daarbij achterbleven. Het beeld voor de komende jaren ziet er niet rooskleuriger uit. De melkprijs staat flink onder druk en ook de vleesprijzen zullen eerder dalen dan stijgen. Onder andere de verplichte BSE-test zorgt ervoor dat een veehouder steeds minder voor zijn slachtvee ontvangt. Verder leiden strengere milieueisen ook tot extra kosten. Het besef om de kosten te beheersen is in de agrarische sector meer en meer aanwezig, om als melkveebedrijf in de nabije toekomst nog steeds een goede boterham te verdienen.

De inkomensdaling en het toekomstbeeld voor de melkveehouderij was een belangrijke aanleiding voor het opzetten van het "Lagekostenbedrijf" op de Waiboerhoeve. In september van het jaar 1997 is het Lagekostenbedrijf op de Waiboerhoeve daadwerkelijk van start gegaan. Bij de opzet van het Lagekostenbedrijf is uitgegaan van een representatief gemiddeld gezinsbedrijf. Randvoorwaarden voor het Lagekostenbedrijf zijn: een quotum van 400.000 kg melk met een vetreferentie van 4,33%. Verder moet het bedrijf zelfvoorzienend voor ruwvoer zijn. Dit moet haalbaar zijn bij een intensiteit van 12.500 kg melk per hectare. Daarom is gekozen voor een bedrijfsomvang van 32 hectare.

De hoofddoelstelling van dit bedrijf is om een kostprijs te realiseren die rond de € 0,34 per kg melk ligt (exclusief quotumkosten, maar inclusief (berekende) kosten voor eigen arbeid en vermogen). Omdat economie een belangrijk onderdeel van het project is, krijgt het in deze rapportage veel aandacht en is veel gedetailleerde informatie over dit onderwerp gegeven.

Het beperken van de hoeveelheid arbeid is een belangrijke neven doelstelling. Gemiddeld mag de arbeidstijd per week maximaal 50 uur zijn.

Een andere neven doelstelling is een lage krachtvoergift. Maximaal 16 kg per 100 kg melk. Met het oog op de kosten, moet de voeding goedkoop en sober zijn: het weideseizoen van het vee is zo lang mogelijk (maart t/m november). Op stal krijgt het vee voer middels voorraadvoeding aan het voerhek en een beperkte krachtvoergift in de melkstal. Hierbij wordt rekening gehouden met de CVB-voedernormen om tekorten (aan bijvoorbeeld eiwit) zoveel mogelijk te voorkomen.

Voldoen aan de MINAS-normen van 2003 is de laatste neven doelstelling. Voor 2001 betekent dit dat een maximaal MINAS-stikstofoverschot van 164 kg per ha bedrijfsoppervlakte geldt. Voor fosfaat geldt een bedrijfseigen doelstelling van 30 kg fosfaat (inclusief fosfaatkunstmest) per ha bedrijfsoppervlakte. Dit is net wat ambitieuzer dan de MINAS-eindnorm voor fosfaat.

Op het bedrijf is primaire mestscheiding een duidelijk onderzoeksaspect. De dunne gierfractie komt in een foliebassin terecht en bevat vooral (minerale) stikstof. De vaste mest komt op een mestplaat en bevat vooral fosfaat en organische stikstof. Bij uitrijden van de mest kan de stikstof en de fosfaat toegediend worden op de plaats waar deze het meest noodzakelijk is.

De resultaten van het Lagekostenbedrijf in het eerste jaar (1998) zijn in rapport 179 beschreven. De hoofddoelstelling van € 0,34 per kg melk is toen net niet gehaald, maar wel benaderd. De werkweek bedroeg toen gemiddeld ruim 51 uur, net één uur meer dan het doel. De krachtvoergift was in het eerste jaar erg laag, maar net meer dan de gestelde 16 kg per 100 kg melk. De MINAS-doelstelling voor 1998 is wel ruimschoots gehaald. De resultaten die het Lagekostenbedrijf heeft behaald in 1999 zijn in PR-rapport 192 beschreven. Was het stikstofoverschot in 1998 al laag, in 1999 was het stikstofoverschot zelfs nog lager en zijn de MINAS-eindnormen ruim gehaald. Met een kostprijs van een kleine € 0,34 is het doel net gehaald. Ook de arbeidsbesteding in 1999 was net minder dan 50 uur per week. De krachtvoergift was in 1999 met circa 13 kg per 100 melk bijzonder laag. In PraktijkRapport Rundvee 8 zijn de resultaten van 2000 beschreven. De kostprijs heeft het doel licht overschreden (€ 34,7 per 100 kg melk). Maar de doelen op het gebied van MINAS, krachtvoervoeding en arbeid waren wel gehaald.

Dit rapport geeft de onderzoeksresultaten en de prestaties van het Lagekostenbedrijf weer in 2001. Waar mogelijk en relevant wordt een vergelijking gemaakt met voorafgaande jaren. Het **doel** van dit rapport is om een goed beeld te geven van de bedrijfsvoering, de bedrijfsresultaten en de resultaten van het onderzoek in 2001.

In hoofdstuk 2 behandelen we de kostprijs die in 2001 gehaald is en vergelijken die met de voorgaande jaren en het gemiddelde van vergelijkbare bedrijven die een bedrijfseconomische boekhouding bij het LEI hebben. Hoofdstuk 3 gaat over het Lagekostenbedrijf gezien in een Internationaal perspectief. Hoofdstuk 4 gaat over de arbeidsbesteding en loonwerk in 2001. Karakteristieken van de veestapel bespreken we in hoofdstuk 5 en de voeding komt in hoofdstuk 6 aan bod. Hoofdstuk 7 behandelt grasland en voedergewassen terwijl hoofdstuk 8 de huisvesting van het vee en de mestscheiding behandelt. Hoofdstuk 9 gaat over MINAS en mestafzetovereenkomsten. En in hoofdstuk 10 volgen tenslotte de conclusies en aanbevelingen.

## 2 Kostprijs

De hoofddoelstelling van het Lagekostenbedrijf op de Waiboerhoeve is een kostprijs halen van 34 eurocent per kg melk. In 1999 was de kostprijs 33,5 cent, in 2000 steeg deze naar 34,7 cent en in 2001 was deze zelfs 36,3 cent per kg melk. Hiermee is de kostprijs nog steeds lager dan in de praktijk, maar toch ruim 2 eurocent boven het doel. De gestegen melkprijs maakt overigens veel goed, want met 36,5 cent voor 1 kg melk is net winst gemaakt. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk komt de kostprijs aan bod en in de paragraaf daarna maken we een vergelijking met praktijkbedrijven.

### 2.1 Kostprijs 2001

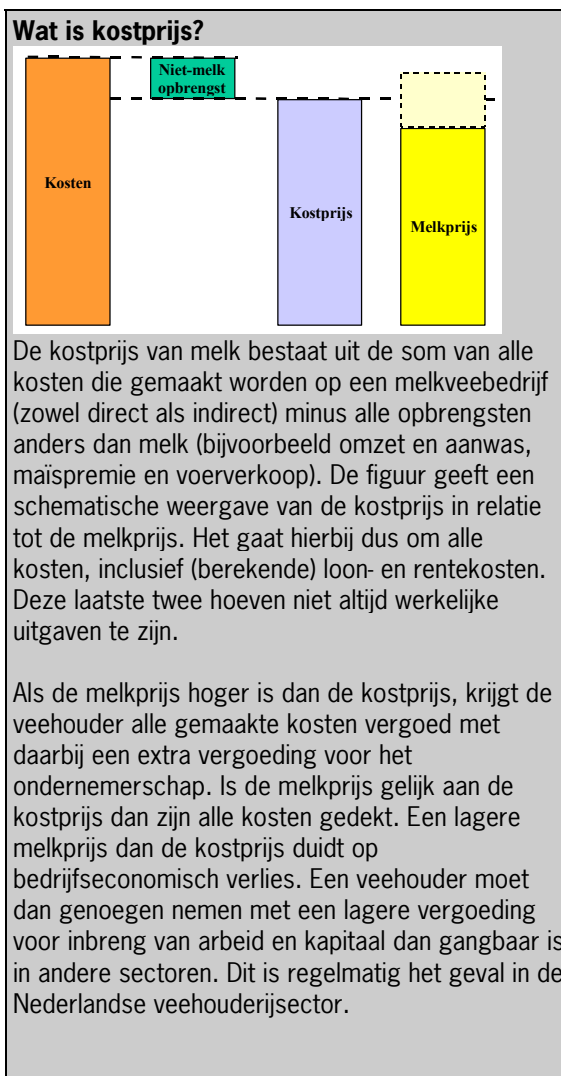
Het Lagekostenbedrijf is een zuiver melkveebedrijf met een melkquotum van 400.000 kg. De bedrijfsoppervlakte bedraagt 32 ha. In 2000 was hiervan 6,5 ha maïslaan, de rest grasland. Het bedrijf is hiermee ruim zelfvoorzienend voor ruwvoer. Belangrijke doelstelling is een kostprijs halen van 34 eurocent per kg melk (exclusief quotumkosten). Belangrijk voor de bedrijfsvoering is verder dat het een gezinsbedrijf is met sociaal verantwoorde werkweken van maximaal 50 uur, dat de krachtvoergift laag moet zijn (16 kg per 100 kg melk) en dat het bedrijf reeds nu moet voldoen aan de eindnormen van MINAS. Primaire mestscheiding is een duidelijk onderzoeksaspect. Met een dichte hellende vloer, mestschuiven, gierpompen en gescheiden mestopslagen is het bedrijf hierop aangepast.

Om de kostprijs te kunnen monitoren wordt sinds januari 1998 een bedrijfseconomische boekhouding bijgehouden. De kostprijs is opgebouwd volgens de methodiek die het LEI hanteert. Dit biedt de mogelijkheid om het Lagekostenbedrijf te vergelijken met bedrijven die aan het informatienet van het LEI meedoen. Tabel 1 geeft een overzicht van de gerealiseerde kostprijs in 1998, 1999, 2000 en de gerealiseerde kostprijs van 2001. Bekend is dat alle aspecten van de bedrijfsvoering invloed hebben op het economische plaatje. Een aantal technische resultaten geven we daarom ook kort weer.

#### Kostprijs schommelt gestegen

De jaarlijkse kostprijs geeft een goed beeld van de rentabiliteit en de bedrijfseconomische duurzaamheid van de bedrijfsvoering (zie ook kader).

Op gespecialiseerde melkveebedrijven beslaan de toegerekende kosten bijna een kwart van de totale kosten. Globaal de helft daarvan is voor krachtvoer. De rest is voor ruwvoer, veearts, kunstmest en allerlei andere kosten voor het vee en voor de ruwvoerproductie. Omdat het minder dan 1/8 deel van het totaal uitmaakt, zal een prijsverandering van het krachtvoer ook maar een gering effect op de uiteindelijke kostprijs hebben. De niet-toegerekende kosten (inclusief alle loonkosten) bepalen voor ongeveer driekwart de kostprijs. Gemiddeld komt bijna de helft hiervan voor rekening van de loonkosten, waarmee deze dus de belangrijkste kostenpost vormt. Tabel 1 geeft een indruk van de ontwikkeling en opbouw van de kostprijs op het Lagekostenbedrijf vanaf 1998. De kostprijs is in alle vier de jaren vrij laag, maar op onderdelen bestaan wel verschillen. Met name het jaar 1999 kende een gunstige kostprijs.



**Tabel 1** Opbouw kostprijs van het Lagekostenbedrijf in 1998, 1999, 2000 en in 2001. Economische cijfers uitgedrukt in euro's per 100 kg melk

Kostprijs	1998	1999	2000	2001
Melkquotum (kg)	400000	400000	400000	400000
Totale bedrijfsoppervlakte (ha)	32	32	32	32
Quotum per ha (kg/ha)	12500	12500	12500	12500
Oppervlakte gras (ha)	27	25,5	25,5	25,5
Oppervlakte maïs (ha)	5,0	6,5	6,5	6,5
Aantal koeien	52	47	47	47
Melkproductie per koe (kg)	7700	8300	8400	8300
Stuks jongvee per 10 mk	5,0	5,6	5,6	5,5
<b>Voerkosten</b>	3,5	2,2	2,8	4,0
<b>Veekosten</b>	3,1	3,1	3,1	3,5
<b>Gewaskosten</b>	1,6	1,2	1,2	1,4
<b>Arbeid</b>	9,7	10,4	10,6	10,8
<b>Loonwerk</b>	6,5	5,1	4,8	4,5
<b>Machines, werktuigen en installaties</b>	4,1	5,5	5,6	5,3
<b>Grond en gebouwen</b>	8,1	7,4	7,3	7,3
<b>Algemene kosten</b>	2,7	2,7	2,4	2,4
<b>Totaal kosten</b>	39,2	37,7	37,8	39,1
<b>Af: Omzet en aanwas</b>	3,0	3,0	1,8	1,2
<b>Af: Overige opbrengsten</b>	1,1	1,1	1,3	1,6
<b>Totale kostprijs</b>	35,1	33,6	34,7	36,3

De kostprijs van het Lagekostenbedrijf is met ruim 36 cent per kg minder gunstig dan in de voorgaande jaren. Zowel de bruto kosten als de overige opbrengsten zijn oorzaak van de kostprijsstijging. De kosten zijn gestegen en de overige opbrengsten zijn gedaald. Met name de omzet en aanwas was in 2001 erg laag. Het jaar 1999 was verder een heel gunstig weerjaar; groeizaam met een lang weideseizoen. Het jaar 2000 was weliswaar groeizaam, maar het najaar was zeer nat. Hierdoor was het weideseizoen in 2000 een stuk korter dan in 1999. Ook het jaar 2001 was groeizaam, maar de weideperiode was korter dan in 2000. De MKZ-uitbraak in Nederland in 2001 heeft voor een lage weidegang gezorgd en een nat najaar heeft voor weinig onbeperkte weidegang gezorgd. In september hebben de koeien zelfs een aantal weken volledig op stal gestaan. De totale kostprijs is ruim 1,5 eurocent per kg melk gestegen in 2001. Dit is een flinke tegenvaller. Enige algemene verklaringen hiervoor zijn de uitbraak van MKZ in 2001, maar ook de gestegen prijzen. Het BTW-percentage is bijvoorbeeld gestegen van 17,5 % naar 19 %.

#### **Voerkosten fors gestegen**

De voerkosten zijn in 2001 1,2 eurocent gestegen naar 4 cent en zijn daarmee vrij hoog in 2001. Dit komt door de hogere krachtvoerprijs, gebruik van duurder eiwitrijk krachtvoer, in totaal verbruik van meer kilo's door de lange stalperiode (MKZ en nat najaar) en het volkrijgen van het quotum.

#### **Veekosten hoog**

Vonden we in 2000 de veekosten al hoog, in 2001 zijn deze nog 0,4 cent gestegen. Stijging van de veekosten heeft vooral te maken met extra strooiselgebruik door de langere stalperiode (MKZ en nat najaar). De kosten hiervoor zijn bijna 0,5 cent extra. De gezondheidskosten zijn met vrij veel mastitis en veel kosten om dieren "in de been te houden" ongeveer net zo hoog als in 2000. De kosten voor inseminaties daarentegen, zijn licht gedaald.



## Gewaskosten

De kosten voor kunstmest, gewasbescherming en zaai zaad zijn licht gestegen in 2001. Dit komt vooral door de kunstmestprijs, die 34 % gestegen is.

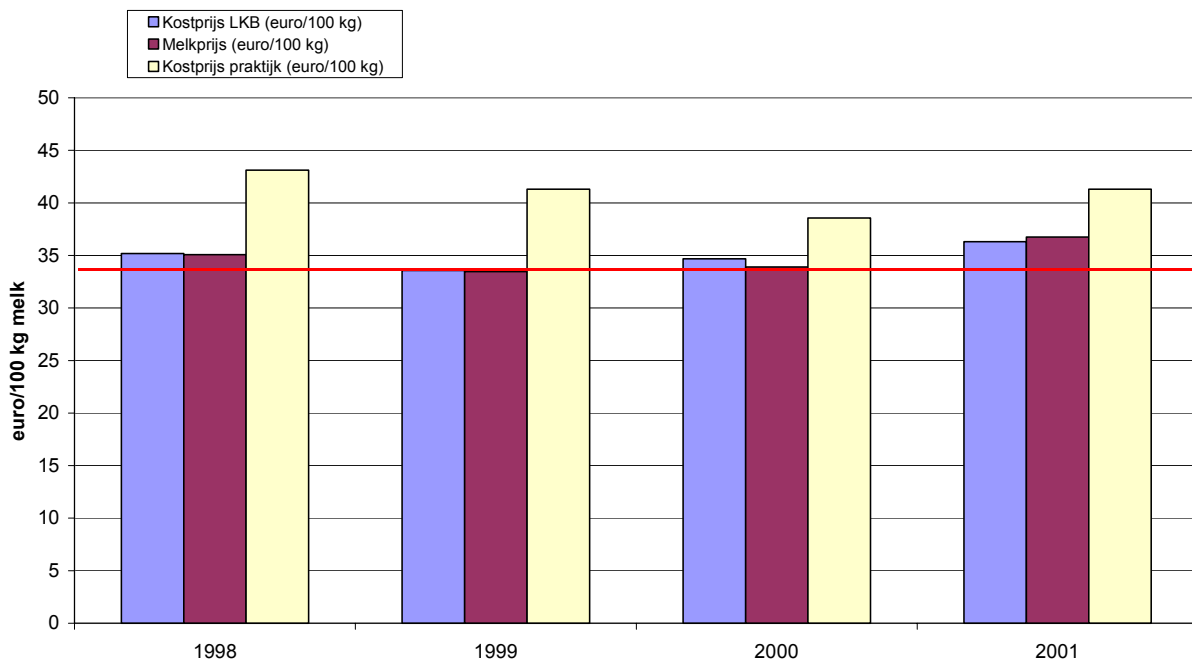
## Winst door goede melkprijs

Rekening houdend met alle kosten en opbrengsten anders dan melk, is de kostprijs in 2001 gestegen naar 36,3 eurocent. Maar de melkprijs was in 2001 zeer goed: ruim 36,5 eurocent per kg voor het Lagekostenbedrijf. Met een hogere melkprijs dan de kostprijs heeft het bedrijf in 2001 net winst gemaakt. Op bedrijfsniveau betekent dit een winst van ongeveer € 1000,-.

## 2.2 Vergelijking met praktijk

Figuur 1 laat de ontwikkeling van de kostprijs voor het Lagekostenbedrijf van de afgelopen jaren zien, samen met de ontwikkeling van de melkprijs en de ontwikkeling van de kostprijs van een vergelijkbare groep praktijkbedrijven. De doelstelling is met een dikke lijn in de figuur weergegeven. Te zien is dat de kostprijs van het Lagekostenbedrijf gemiddeld hoger ligt dan het doel en dat de kostprijs stijgende is. Wel is de kostprijs van het Lagekostenbedrijf nog steeds aanmerkelijk lager dan van vergelijkbare praktijkbedrijven.

**Figuur 1** Ontwikkeling kostprijs voor het Lagekostenbedrijf, ontwikkeling melkprijs en ontwikkeling kostprijs van vergelijkbare groep praktijkbedrijven met een boekhouding bij het LEI



Tabel 2 geeft een vergelijking van de kostprijsopbouw van het Lagekostenbedrijf met praktijkbedrijven. In de eerste kolom staan de waarden van het Lagekostenbedrijf voor het jaar 2001 en in de tweede kolom de waarden van een groep bedrijven die qua omvang en intensiteit vergelijkbaar zijn met het Lagekostenbedrijf en een bedrijfseconomische boekhouding bij het LEI hebben. Het quotum van deze groep bedrijven op kleigrond is bijna 400.000 kg. De groep heeft gemiddeld meer grasland en minder maisland dan het Lagekostenbedrijf. De gerealiseerde melkproductie per koe is lager dan op het Lagekostenbedrijf, zodat het aantal koeien weer hoger ligt. Verder is deze groep bedrijven representatief voor ruim 1000 zuivere melkveebedrijven.

De onderste regel in tabel 2 geeft de kostprijs weer. In 2001 was de kostprijs van 1 kg melk binnen de groep praktijkbedrijven op kleigrond gemiddeld ruim 41,4 eurocent. Dit is fors hoger dan de melkprijs van de afgelopen jaren. De kostprijs van het Lagekostenbedrijf in 2001 is circa 5,1 eurocent lager dan bij vergelijkbare bedrijven.

### Toegerekende kosten

Met 4,0 eurocent per kg melk zijn de voerkosten in 2001 1,3 cent lager dan de vergelijkbare praktijkbedrijven realiseren (tabel 2). Dit komt vooral door de lage krachtvoergift en de lage (jong)veebezetting. De veekosten zijn 1 cent per kg melk hoger dan in de praktijk (tabel 2). Ze bestaan vooral uit kosten voor strooisel, gezondheidszorg en veeverbetering. De strooiselkosten zijn fors hoger dan in de praktijk omdat het Lagekostenbedrijf veel stro in de ligboxen gebruikt. Dit is van belang voor een goede mestscheiding. Ook de kosten voor gezondheidszorg en veeverbetering zijn hoger dan in de praktijk. Hier zijn een aantal oorzaken voor. Het Lagekostenbedrijf doet onder andere mee met (dure) bestrijdingsprogramma's voor IBR, para-tbc en BVD. Verder leidt weinig jongvee nogal eens tot extra dierenartskosten om afvoer van vee te voorkomen. Ook blijkt het Lagekostenbedrijf vrij veel inseminaties nodig te hebben om de dieren drachtig te krijgen. Bovendien was het aantal mastitisgevallen in 2001 vrij hoog.

De gewaskosten liggen in de praktijk iets hoger dan op het Lagekostenbedrijf in 2001. Ondanks de grotere oppervlakte maïs, scoort het Lagekostenbedrijf beter dan de praktijk. Want met name voor maïs zijn gewasbeschermingsmiddelen en zaaizaad nodig. Door de lage kunstmestgift heeft het Lagekostenbedrijf net minder kosten dan de vergelijkbare praktijk.

**Tabel 2** Opbouw kostprijs Lagekostenbedrijf in 2000, 2001 en de gemiddelde kostprijsopbouw van een groep vergelijkbare praktijkbedrijven die representatief zijn voor ruim 1000 bedrijven op kleigrond (boekjaar 2000/2001). Economische cijfers uitgedrukt in euro per 100 kg melk

	Lagekostenbedrijf 2001	Vergelijkingsgroep LEI 2000/01 <sup>1</sup>
Melkquotum (kg)	400000	392700
Totale bedrijfsoppervlakte (ha)	32	31,6
- waarvan maïs (ha)	6,5	1,5
Gemiddeld aantal koeien	47	50,5
Stuks jongvee per 10 mk	5,5	7,8
Voerkosten	4,0	5,3
- waarvan krachtvoer en bijproducten	3,4	4,6
Veekosten	3,5	2,5
Gewaskosten	1,4	1,6
Arbeid	10,8	15,3
Loonwerk	4,5	2,0
Machines, werktuigen en installaties	5,3	5,4
Grond en gebouwen	7,3	9,6
Algemene kosten	2,4	2,5
Totaal bruto kosten	39,1	44,3
AF: Opbrengsten anders dan melk en voorraadtoename	2,8	2,9
Kostprijs	36,3	41,4

<sup>1</sup> Ingeschat resultaat van groep bedrijven op kleigrond met quotum tussen 300 en 500 ton melk en quotum per ha tussen 11 en 14 ton, met een bedrijfs-economische boekhouding bij het LEI

### Lage bewerkingskosten, aandacht voor installaties

De arbeidskosten zijn laag. Met ruim 10,8 cent per kg melk zijn deze 4,5 cent lager dan bij vergelijkbare praktijkbedrijven. Op het Lagekostenbedrijf wordt gemiddeld niet meer dan 50 uur per week gewerkt. Deze sociale arbeidsweek leidt wel tot hoge loonwerkkosten, want nagenoeg al het landwerk wordt uitbesteed. De loonwerkkosten zijn daardoor 2,5 cent hoger dan bij de vergelijkingsgroep. Op het Lagekostenbedrijf heeft de strategie van weinig arbeid en veel loonwerk ook invloed op de kosten voor machines en werktuigen. Want met veel loonwerk kan het machinepark beperkt blijven. De kosten hiervoor horen bij de post machines, werktuigen en installaties (tabel 2). De bewerkingskosten (arbeid, loonwerk & machines, werktuigen en installaties) zijn samen 2,1 cent per kg melk lager dan bij de vergelijkingsgroep.

Het machinepark is met 1 trekker, een kunstmeststrooier, bloter, voorlader en kuilvoersnijder zeer beperkt. Toch zijn de kosten voor machines, werktuigen & installaties (tabel 2) nagenoeg hetzelfde als bij de praktijkbedrijven. Dit komt vooral door de uitmestinstallatie, die voor bijna 1,5 cent van het totale bedrag in 2001 zorgt. Zonder de uitmestinstallatie zou deze kostenpost voor het Lagekostenbedrijf dus lager zijn. In 2001, evenals de twee voorgaande jaren, was veel onderhoud nodig voor de werktuigen en installaties. Meer dan op de praktijkbedrijven. Ruim de helft hiervan is in 2001 besteed aan de uitmestinstallatie.

### **Kosten bouwwerken laag**

De kosten voor grond en gebouwen op het Lagekostenbedrijf zijn ruim 2,3 cent per kg melk minder dan in de praktijk. Dit komt vooral door sobere en goedkope uitvoering van de stallen. Een werktuigenberging is niet aanwezig en opslagen voor ruwvoer zijn gemaakt van goedkoop materiaal: klinkers en 2<sup>e</sup> hands transportbanden uit de mijnindustrie (dikke rubberen matten). Weinig vierkante meters bouwen, goedkope materialen en weinig luxe hebben een belangrijke invloed op de gebouwkosten gehad.

De algemene kosten komen overeen met de praktijk. Het betreft kosten voor nutsvoorzieningen, vergunningen, kleding, kantoorbenodigdheden, advies en boekhoudkosten.

### **Omzet en aanwas laag, melkprijs gestegen**

Voor berekening van de kostprijs, moeten de opbrengsten anders dan melk van alle kosten afgetrokken worden. Het betreft met name omzet en aanwas. Vergelijkbare praktijkbedrijven haalden ook een hogere omzet en aanwas, vooral door de hogere jongveebezetting. Toch is het verschil in overige opbrengsten (omzet en aanwas, verkoop voer, maïspremie) erg klein. Dit komt door feitelijke voerverkoop op het Lagekostenbedrijf in 2001 en meer maïspremie dan voor vergelijkbare praktijkbedrijven.

### **Lage(re) kostprijs haalbaar?**

De kostprijs op het Lagekostenbedrijf is nog steeds aanzienlijk lager dan bij vergelijkbare praktijkbedrijven. Een flinke daling in kostprijs is bij de huidige bedrijfsvoering niet te verwachten, omdat het grootste deel niet op korte termijn te beïnvloeden is. De vaste kosten liggen immers grotendeels vast en prijzen worden eerder hoger dan lager.

Met een sobere bedrijfsvoering, scherp voeren en een efficiënte inzet van de loonwerker is een lage kostprijs te halen. Maar voor een lagere kostprijs, zonder structurele vergroting van het bedrijf, zullen de voer-, vee- en installatiekosten lager moeten dan in 2001. Een type koe dat zonder veel krachtvoer goed functioneert, leidt mogelijk tot minder voer- en veekosten. Heroverweging van mestscheiding leidt mogelijk tot minder installatiekosten. Bovendien kan een beter beloopbare vloer de veekosten nog verder beperken. Genoemde items zijn voor de nabije toekomst in beeld.

### 3 Lagekostenbedrijf in internationaal perspectief

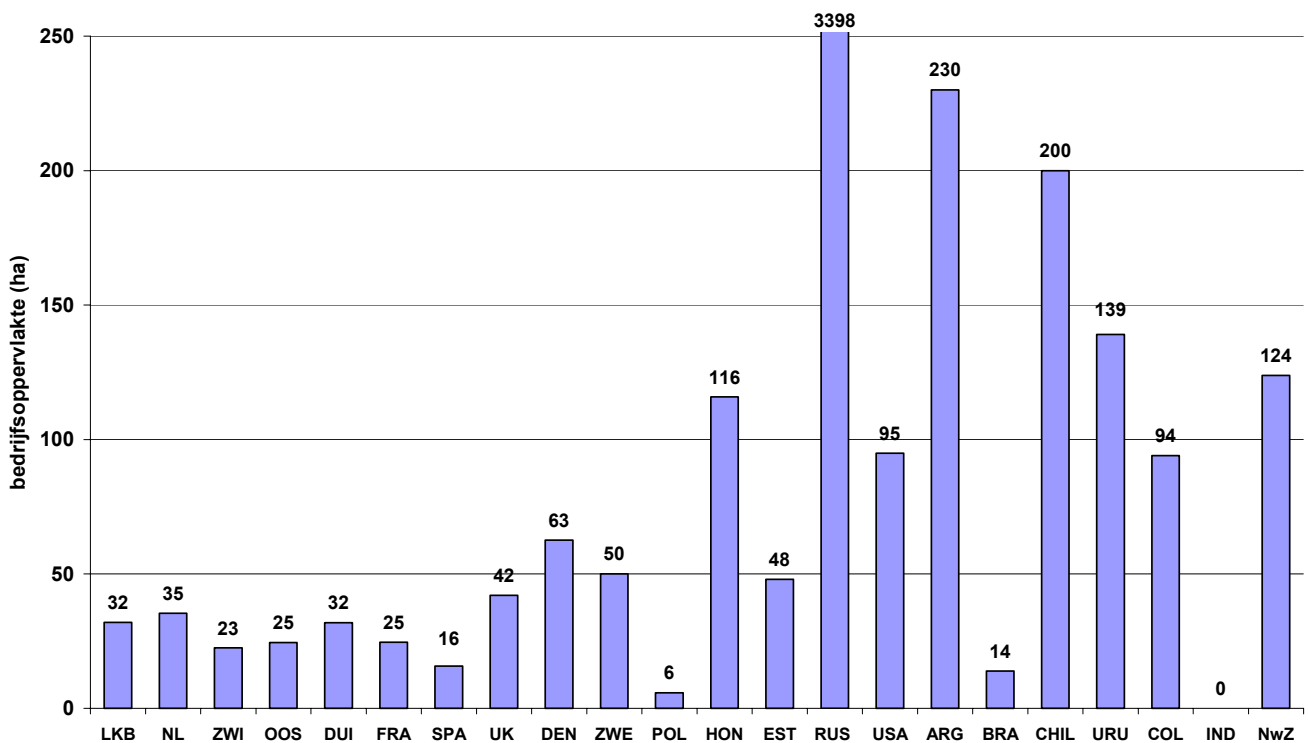
Het Lagekostenbedrijf op de Waiboerhoeve behaalt al enkele jaren goede economische resultaten. De kostprijs is ieder jaar substantieel lager dan van een vergelijkbare groep praktijkbedrijven. In Nederland levert het Lagekostenbedrijf een prestatie van formaat. In dit hoofdstuk kijken we hoe de goede technische en economische resultaten van het Lagekostenbedrijf zich verhouden tot resultaten van andere landen in het jaar 2000. Om dit na te gaan kijken we in deze studie over de grens. Met de gegevens van een studie van het IFCN (International Farm Comparison Network, een organisatie die internationaal agrarische bedrijven met elkaar vergelijkt), die in 2001 is uitgevoerd met gegevens van 2000, vergelijken we het Lagekostenbedrijf met 21 bedrijven uit evenzeveel verschillende landen. Elk bedrijf is een bedrijf dat typisch en herkenbaar is voor het land dat het vertegenwoordigt. De 21 landen die aan bod komen, vertegenwoordigen meer dan 70 % van de mondiale melkproductie.

#### 3.1 Structuurkenmerken

Om een indruk te krijgen van de structuur van het Lagekostenbedrijf ten opzichte van andere landen is het interessant om de bedrijfsoppervlakte en het aantal koeien van de bedrijven te vergelijken. Beide kenmerken vormen de basis voor de productiecapaciteit van de betreffende bedrijven.

In figuur 2 is de bedrijfsoppervlakte van de meegenomen bedrijven in de verschillende landen weergegeven.

**Figuur 2** Bedrijfsoppervlakte Lagekostenbedrijf en bedrijven die representatief zijn voor het gemiddelde van een land (2000)



Figuur 2 laat zien dat de oppervlakte van zowel het Lagekostenbedrijf als een voor Nederland representatief bedrijf in vergelijking met West-Europese landen vrij gemiddeld is. Bedrijven in het Verenigd Koninkrijk, Denemarken en Zweden zijn gemiddeld wat groter, terwijl bedrijven in Zwitserland, Oostenrijk, Spanje en Frankrijk wat minder grond hebben. Denemarken heeft strenge mestregels waardoor uitbreiding van de veestapel alleen kan door grondaankoop. In Duitsland is de grootte van de bedrijven vergelijkbaar met die van Nederland. In Oost Europa zijn forse verschillen in bedrijfsomvang waarneembaar. Oorzaak hiervan is dat nog niet alle landen even ver zijn met het privatiseren van staatsbedrijven of anders omgaan met privatiseren. In Polen is deze privatisering al heel ver doorgevoerd wat resulteert in veel kleine bedrijven die veelal maar een paar hectare grond hebben. Rusland daarentegen zet momenteel (2001) pas de eerste stappen om de gronden van staatsbedrijven aan

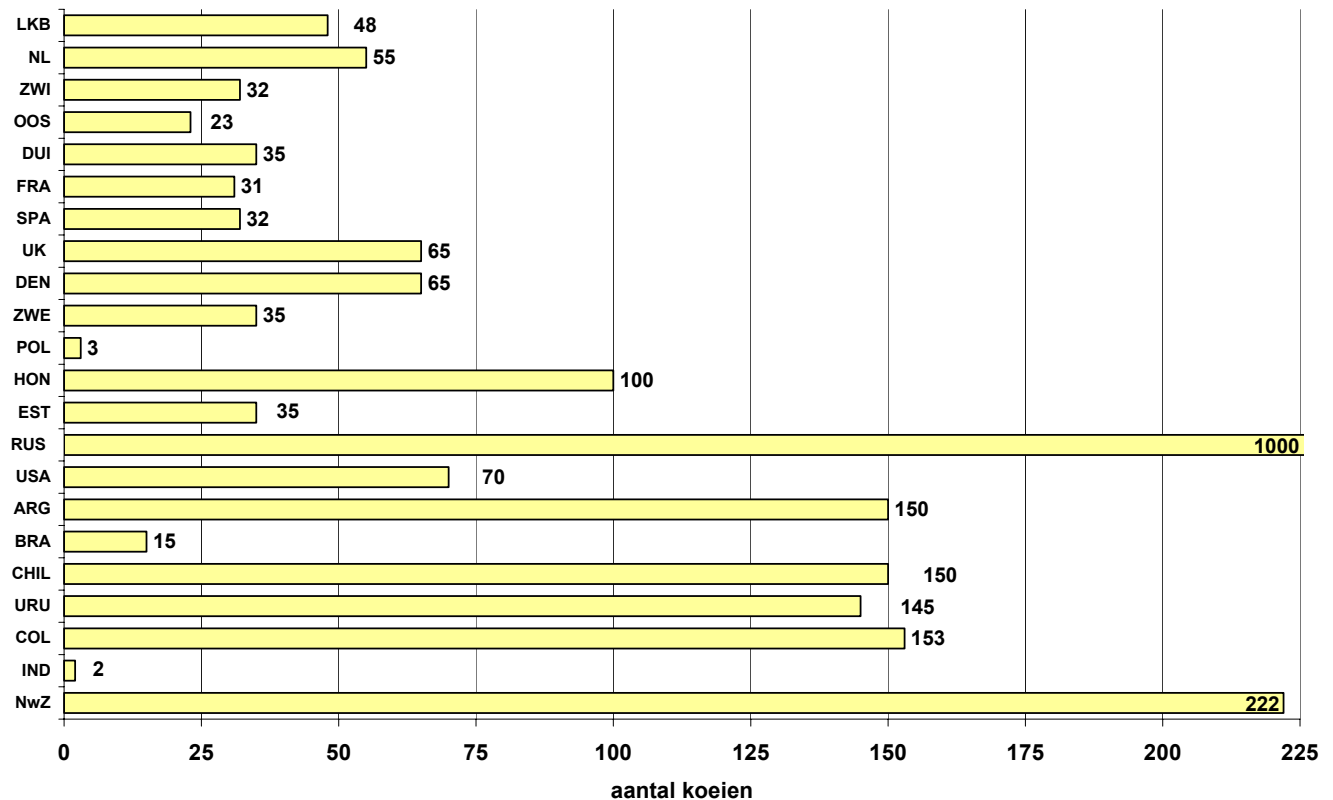
particulieren te verkopen. In 2000 was een voor Rusland representatief staatsbedrijf daarom nog meer dan 3000 hectare groot.

In Estland en Hongarije heeft de privatisering gemiddeld niet geleid tot een grote versnippering van de grond. Een representatief bedrijf voor Hongarije is meer dan 100 hectare groot. In Estland zijn wel “bedrijfjes” van enkele dieren, maar ook hele grote bedrijven met de omvang van “oude” staatsbedrijven. Hiernaast zijn bedrijven van circa 50 hectare, waarvan hier een bedrijf is weergegeven.

Belangrijke melkproducerende landen buiten Europa zijn over het algemeen groter dan die in West Europa. Vooral in Nieuw-Zeeland en het Amerikaanse continent komen veel bedrijven voor die groter zijn dan 100 hectare. Brazilië is hierop een uitzondering. Met ongeveer 14 hectare is een representatief bedrijf daar kleinschalig vergeleken met andere belangrijke Zuid-Amerikaanse melkproducerende landen. In India is het houden van melkvee over het algemeen een neventak. De bedrijfsoppervlakte is daar gemiddeld ook heel erg klein.

Behalve de oppervlakte zegt het aantal koeien ook iets over de productiecapaciteit van een bedrijf. In figuur 3 is het aantal koeien voor het Lagekostenbedrijf en voor bedrijven die typerend zijn voor het betreffende land.

**Figuur 3** Aantal koeien op Lagekostenbedrijf en bedrijven die representatief zijn voor het gemiddelde van een land (2000)



Figuur 3 laat zien dat het aantal koeien op bedrijven in Rusland en Nieuw-Zeeland erg groot is (Rusland 1000 en Nieuw-Zeeland meer dan 200). Ook Zuid-Amerikaanse bedrijven hebben veelal veel dieren: ongeveer 150 per bedrijf. Brazilië is hierop een uitzondering met ongeveer 15 dieren op een herkenbaar Braziliaans bedrijf. Behalve de grote bedrijven in Rusland komen ook in Hongarije vrij grote bedrijven voor. Het typerende bedrijf heeft daar ongeveer 100 koeien. Het aantal koeien per bedrijf in Estland komt overeen met veel West-Europese landen. Polen en India hebben gemiddeld zeer kleinschalige bedrijven met enkele koeien (of buffels in India). In deze landen is de melkveehouderij ook vaak niet meer dan een neventak.

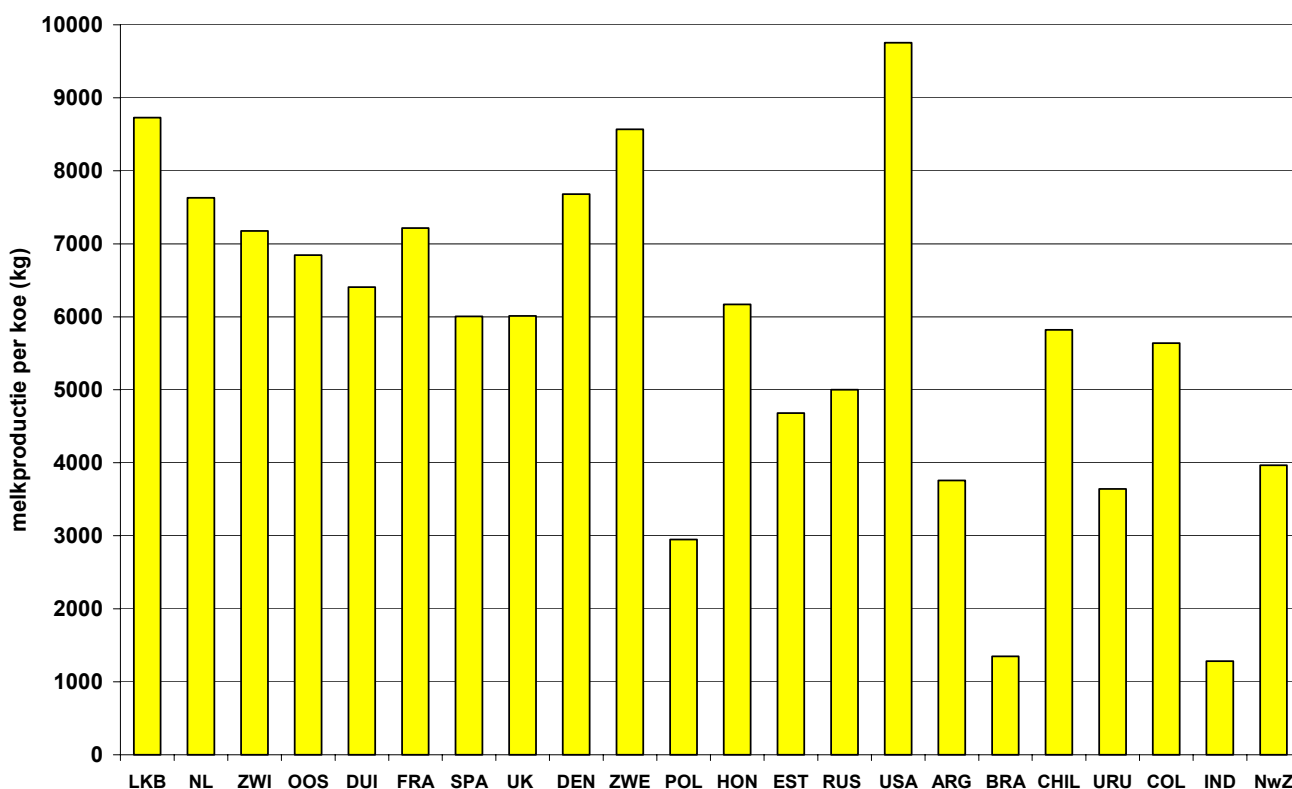
Veel landen in West Europa hebben gemiddeld iets meer dan 30 melkkoeien (behalve Oostenrijk). Denemarken en het Verenigd Koninkrijk hebben ongeveer twee maal zoveel koeien op een bedrijf. Ondanks relatief weinig land hebben bedrijven in Nederland een voor West Europa bovengemiddeld aantal koeien van ongeveer 50. Relatief weinig land en relatief veel koeien betekent dat Nederland vergeleken met veel landen een intensieve manier van melkvee houden kent.

### 3.2 Technische resultaten

In paragraaf 3.1 was te zien dat bedrijven in West-Europese landen kleiner zijn dan in veel Zuid-Amerikaanse en Engelstalige landen buiten Europa. Of de technische resultaten van deze landen ook zo aansprekend zijn, komt in dit gedeelte aan de orde.

Een aansprekend technisch resultaat op een melkveebedrijf is de melkproductie per koe. Figuur 4 geeft voor het Lagekostenbedrijf en een aantal bedrijven die typisch zijn voor belangrijke melkproducerende landen de melkproductie per koe weer.

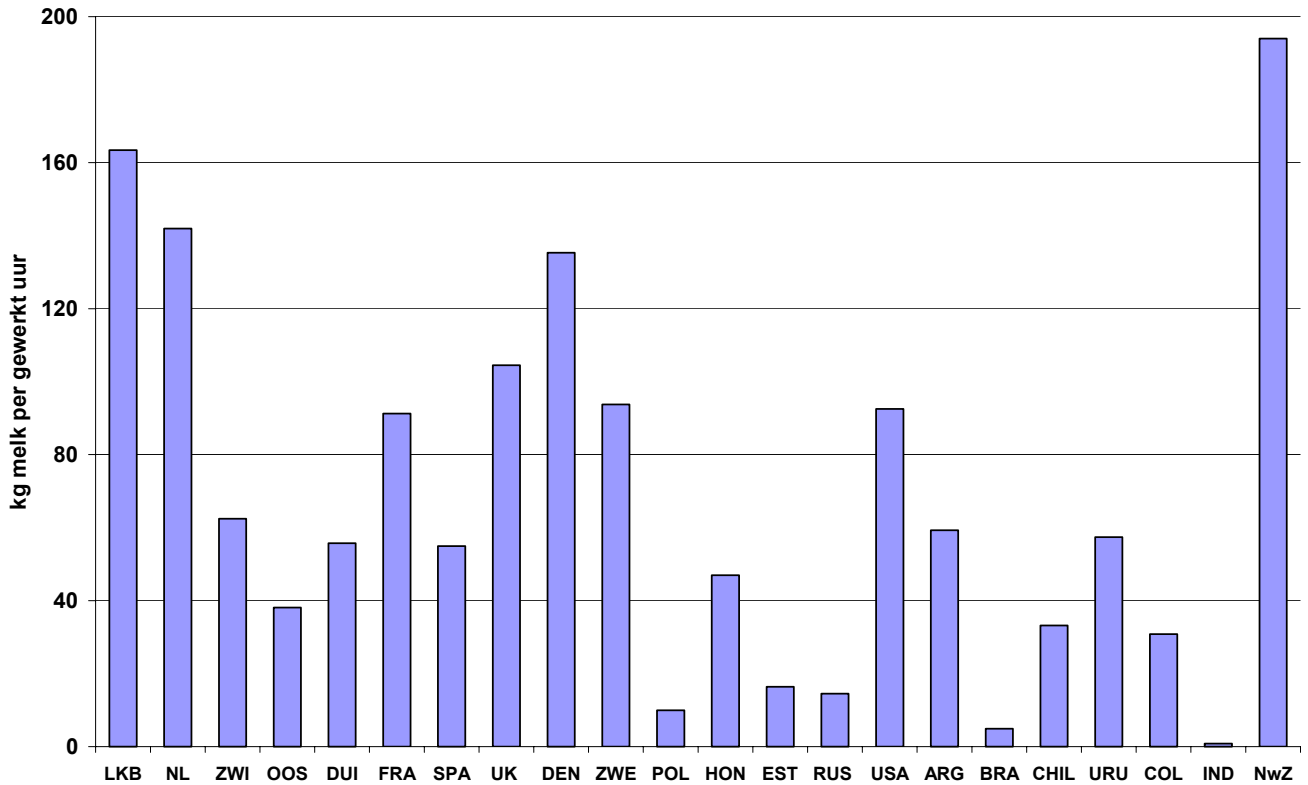
**Figuur 4** Melkproductie (kg FCM) per koe op Lagekostenbedrijf en bedrijven die representatief zijn voor een land (2000)



In figuur 4 is te zien dat het Lagekostenbedrijf een hoge melkproductie per koe haalt van ruim 8000 kg melk per koe. Alleen het bedrijf in de Verenigde Staten haalt met bijna 10.000 kg melk per koe een hogere melkproductie. Het voor Nederland representatieve bedrijf heeft een melkproductie per koe van ruim 7500 kg melk en behoort daarmee samen met de Zweedse en Deense bedrijven tot de bedrijven die een hoge melkproductie per koe realiseren. In West Europa blijven Spanje en het Verenigd Koninkrijk achter met 6000 kg melk per koe. In Oost Europa zijn de melkproducties per koe beduidend lager dan in West Europa. Met net 6000 kg melk per koe scoort het bedrijf in Hongarije nog het hoogst. De overige landen komen niet verder dan 3000 tot 5000 kg melk per koe. Naast de Verenigde Staten, weten buiten Europa alleen Chili en Colombia zich net aan te sluiten bij het onder eind van West Europa. De grootschalige bedrijven in Argentinië, Uruguay en Nieuw-Zeeland realiseren in 2000 een melkproductie per koe die minder dan de helft is van de productie per koe op het Lagekostenbedrijf. Op kleinschalige bedrijven in Brazilië en bedrijven met o.a. buffels in India produceren de koeien nauwelijks meer dan 1000 kg.

Het Lagekostenbedrijf realiseert een hoge melkproductie per koe. Naast dit technisch resultaat is het interessant om te zien hoeveel melk er wordt geleverd per gewerkt uur. Dit getal zegt iets over de arbeidsproductiviteit op de bedrijven. Figuur 5 laat zien hoeveel melk per gewerkt uur op het Lagekostenbedrijf en de internationale representatieve bedrijven is geleverd.

**Figuur 5** Melkproductie per gewerkt uur op Lagekostenbedrijf en op bedrijven die representatief zijn voor een land (2000)



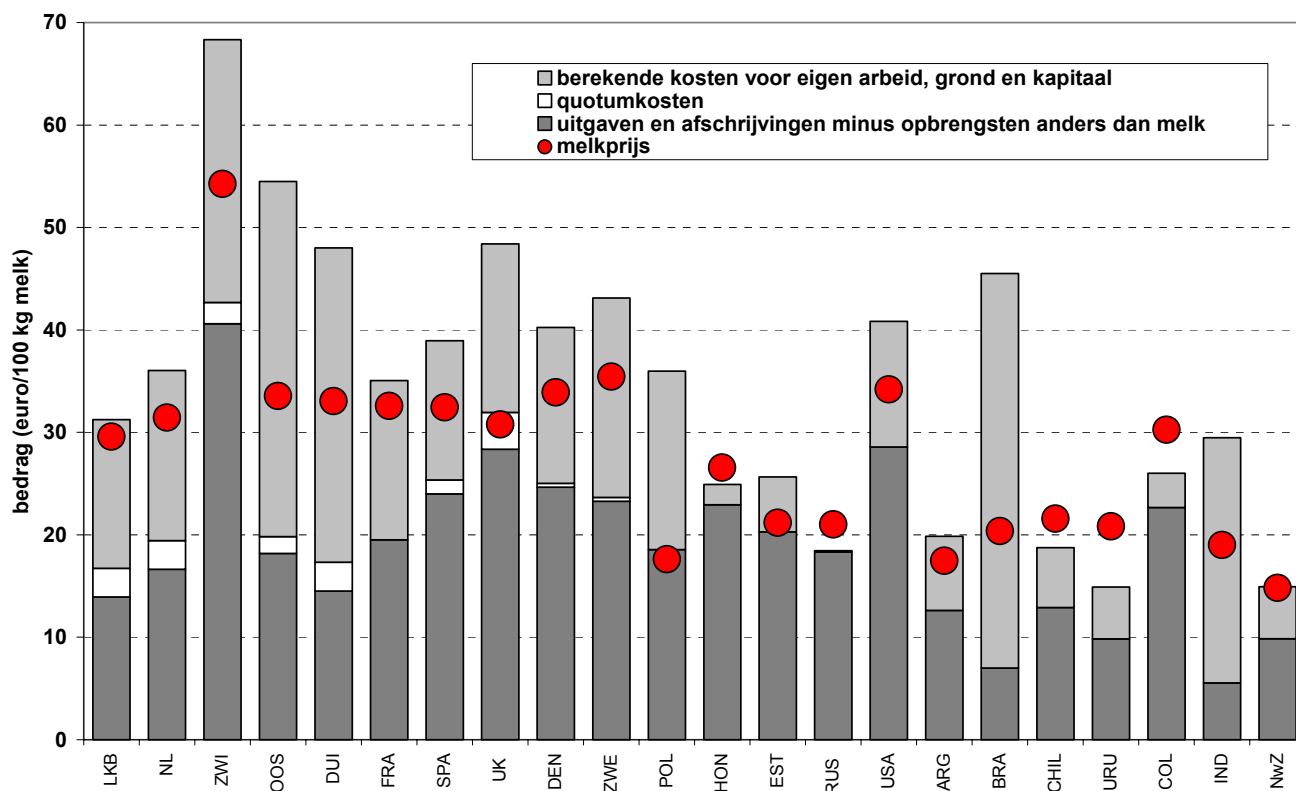
In figuur 5 is te zien dat het Lagekostenbedrijf per gewerkt uur meer dan 160 kg melk produceert, dit is na Nieuw-Zeeland de hoogste productie per uur. Het voor Nieuw-Zeeland representatieve bedrijf produceert namelijk bijna 200 kg melk per uur. De koeien het hele jaar buiten houden en een grote veestapel leiden daar blijkbaar tot een hoge arbeidsproductiviteit. Behalve Nieuw-Zeeland realiseren ook Nederland en Denemarken een melkproductie per gewerkt uur van meer dan 120 kg. Zweden, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en de Verenigde Staten volgen met een melkproductie per gewerkt uur van ongeveer 100 kg melk. West-Europese landen als Zwitserland, Duitsland en Spanje behoren internationaal tot de middenmoot wat betreft melkproductie per gewerkt uur. In Oostenrijk wordt minder dan 40 kg melk per uur geproduceerd. Ook wat arbeidsproductiviteit doet het representatieve bedrijf voor Hongarije het beter dan andere bedrijven in Oost Europa. In de overige Oost-Europese landen is de arbeidsproductiviteit erg laag. Ondanks de grote bedrijfsomvang blijft in Rusland over het algemeen de melkproductie per gewerkt uur achter bij de ontwikkelde landen. In Brazilië en India is deze met minder dan 10 kg melk per gewerkt uur bijzonder laag.

### 3.3 Kostendekking

Structuurkenmerken en technische resultaten hebben een sterke invloed op de kostprijs van een kilogram melk. Voor een bedrijf is de kostprijs belangrijk om het inkomen uit af te leiden en de rentabiliteit van de bedrijfsvoering te beoordelen. Ook de hoogte van de melkprijs is van belang. Dit is immers voor veel melkveebedrijven (zowel nationaal en internationaal) de belangrijkste bron van inkomsten. Bij de meeste bedrijven zijn verkopen van vee en overige opbrengsten van minder groot belang. In figuur 6 zijn voor het Lagekostenbedrijf en de voor ieder land typische bedrijven de kosten weergegeven in vergelijking tot de melkprijs (exclusief BTW). De kosten zijn als volgt opgedeeld:

- uitgaven om melk te produceren verminderd met de opbrengsten anders dan melk, inclusief afschrijvingen, exclusief quotumkosten
- quotumkosten
- berekende kosten voor eigen arbeid, grond en kapitaal (dus niet betaald).

**Figuur 6** Vergelijking kostenposten en melkprijs (exclusief BTW) van Lagekostenbedrijf met bedrijven die representatief zijn voor een land (2000)



Figuur 6 laat zien dat er maar vijf landen zijn waar de kostprijs van de melk lager is dan de opbrengstprijs. Dit zijn Hongarije, Rusland, Chili, Colombia en Uruguay. Opvallend verder is dat Rusland geen berekende kosten voor eigen arbeid, grond en kapitaal heeft. De reden hiervoor is dat het Russische bedrijf een staatsbedrijf is en eigendom van de overheid. Eén en ander houdt ook in dat alle gewerkte uren ook daadwerkelijk betaald worden. Bij het Lagekostenbedrijf zijn de kostprijs van melk en de melkprijs (exclusief BTW) aardig in evenwicht en liggen allebei op een niveau van ongeveer 30 euro/100 kg melk. Het Nederlandse bedrijf heeft een iets hogere kostprijs waardoor een deel van de berekende kosten niet wordt gecompenseerd door de melkprijs. Het bedrijf in Zwitserland heeft de hoogste kostprijs van alle landen in de bovenstaande figuur. Belangrijke oorzaken hiervan zijn een combinatie van een hoog prijspeil (dure arbeid, duur krachtvoer), een matige arbeidsproductiviteit (vergeleken met andere Europese landen) en een geringe omvang zodat schaalvoordelen minder worden benut dan bij een grotere bedrijfsomvang. Maar ook de melkprijs in Zwitserland is erg hoog. Dit komt door de maatregelen die dit land treft om de eigen landbouw te beschermen. Evenals Nederland hebben Duitsland en Oostenrijk ook hoge berekende kosten voor eigen grond, arbeid en kapitaal. Belangrijke oorzaak is de arbeidsintensieve manier van melkvee houden in Duitsland en Oostenrijk.



Ook speelt de hardheid van de landelijke munt een belangrijke rol in de hoogte van de kosten uitgedrukt in euro's. Duitsland, Zwitserland, Nederland, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten zijn wat dat betreft in 2000 in het nadeel met respectievelijk de Duitse mark, de Zwitserse frank, de gulden, het Britse pond en de US-dollar ten opzichte van zwakke munten zoals de Russische Roebel, Poolse Zloty, etc. Deze munten zijn meer onderhevig aan inflatie dan de sterkere munten. Na het loslaten van de 1:1 wisselkoers tussen euro en dollar is de koers van de euro gedaald. Hierdoor zijn voor landen die meedoen aan de euro (zoals Duitsland en Nederland) de kosten, uitgedrukt in dollars ten opzichte van de Verenigde Staten, maar ook het Verenigd Koninkrijk (dit land doet niet mee met de euro en houdt het sterke, dure pond) in één klap met 30 % gedaald. Het kostenvoordeel dat de Amerikaanse veehouder in het verleden had ten opzichte van zijn EU-collega is door de introductie van de euro vrijwel teniet gedaan.

Opvallend in figuur 6 is ook dat het Verenigd Koninkrijk en Polen een lagere melkprijs hebben dan de werkelijke uitgaven en afschrijvingen die voor de melkproductie zijn gemaakt. Voor Polen is dit minder ernstig omdat het hier om een neventak gaat. Bij het Verenigd Koninkrijk gaat het wel om een hoofdtak. Welke gevolgen dit heeft voor het inkomen, komt later in dit hoofdstuk aan de orde.

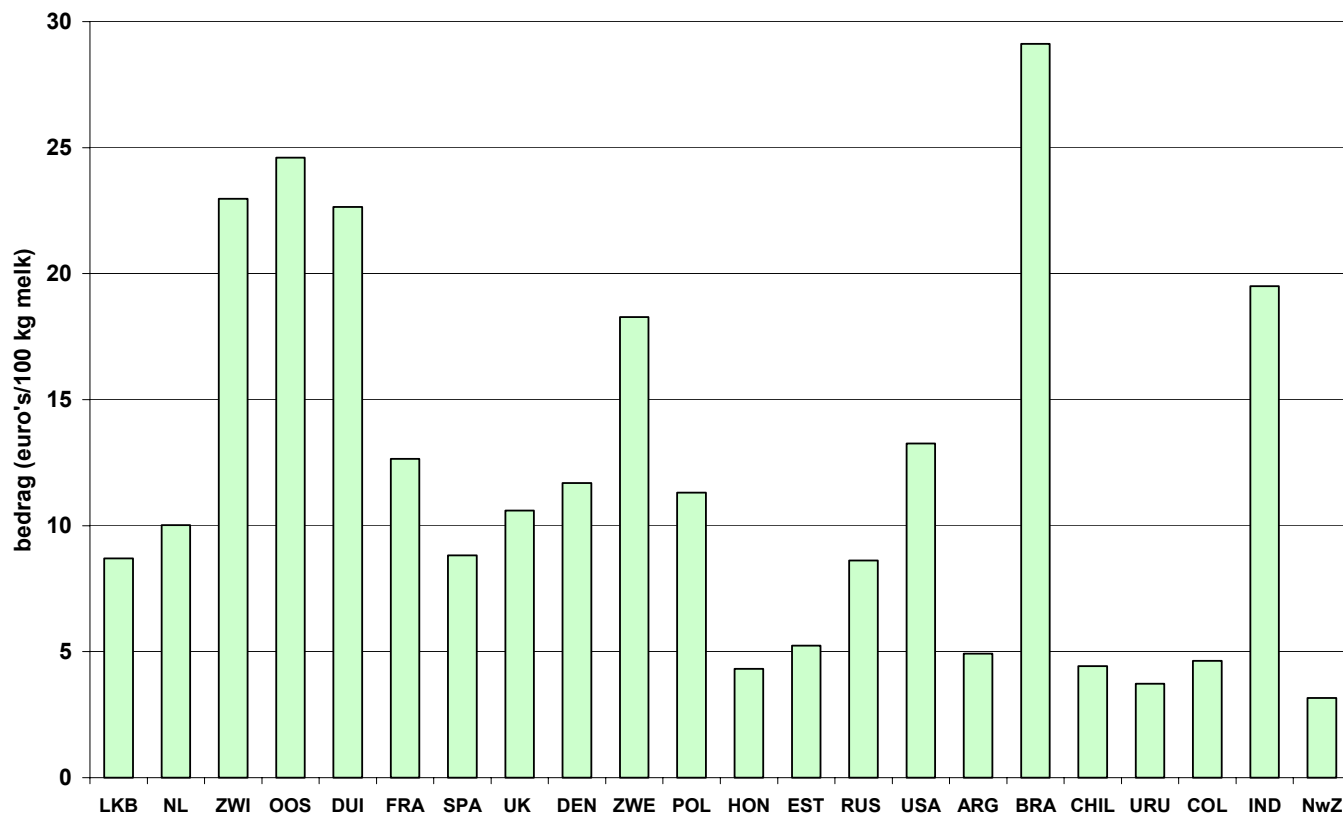
De melkprijzen binnen EU-landen (Nederland, Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Denemarken en Zweden) wijken niet erg veel van elkaar af, dit komt door het gezamenlijke markt- en prijsbeleid die deze landen voeren waarbij de productie begrensd is (quotering) en er minimum prijsgaranties (interventieprijzen) gelden. Daarnaast is binnen de EU in een aantal landen ook directe inkomenssteun gekoppeld aan productiemiddelen (grond, dieren).

Ook de Verenigde Staten en Colombia koppelen steunbedragen aan productievolume zodat het inkomen niet te ver zakt. In de overige landen is niet of nauwelijks sprake van inkomenssteun zodat bedrijven in die landen hun melk moeten produceren voor de wereldmarktprijs (tussen de 15 en 20 euro per 100 kg melk). Een opmerking is hier op zijn plaats dat dit in de toekomst voor landen als Hongarije, Polen en eventueel Estland kan veranderen wanneer ze zullen toetreden tot de EU. Vooral Hongarije zal nog verre gaande stappen moeten zetten in de richting van privatiseringen wil dit land in 2004 toetreden tot de EU.

Gezien de hoogte van de betaalde kosten in de landen waar de melkveehouders inkomenssteun krijgen en het prijsniveau van de wereldmarkt zijn beschermende maatregelen geen overbodige luxe. Immers in alle West-Europese landen, de Verenigde Staten en Colombia liggen de uitgaven en afschrijvingen om melk te produceren boven de 15 euro per 100 kg melk. Produceren tegen de wereldmarktprijs zou voor de weergegeven bedrijven van deze landen betekenen dat de inzet voor eigen arbeid en kapitaal niet meer zou worden vergoed.

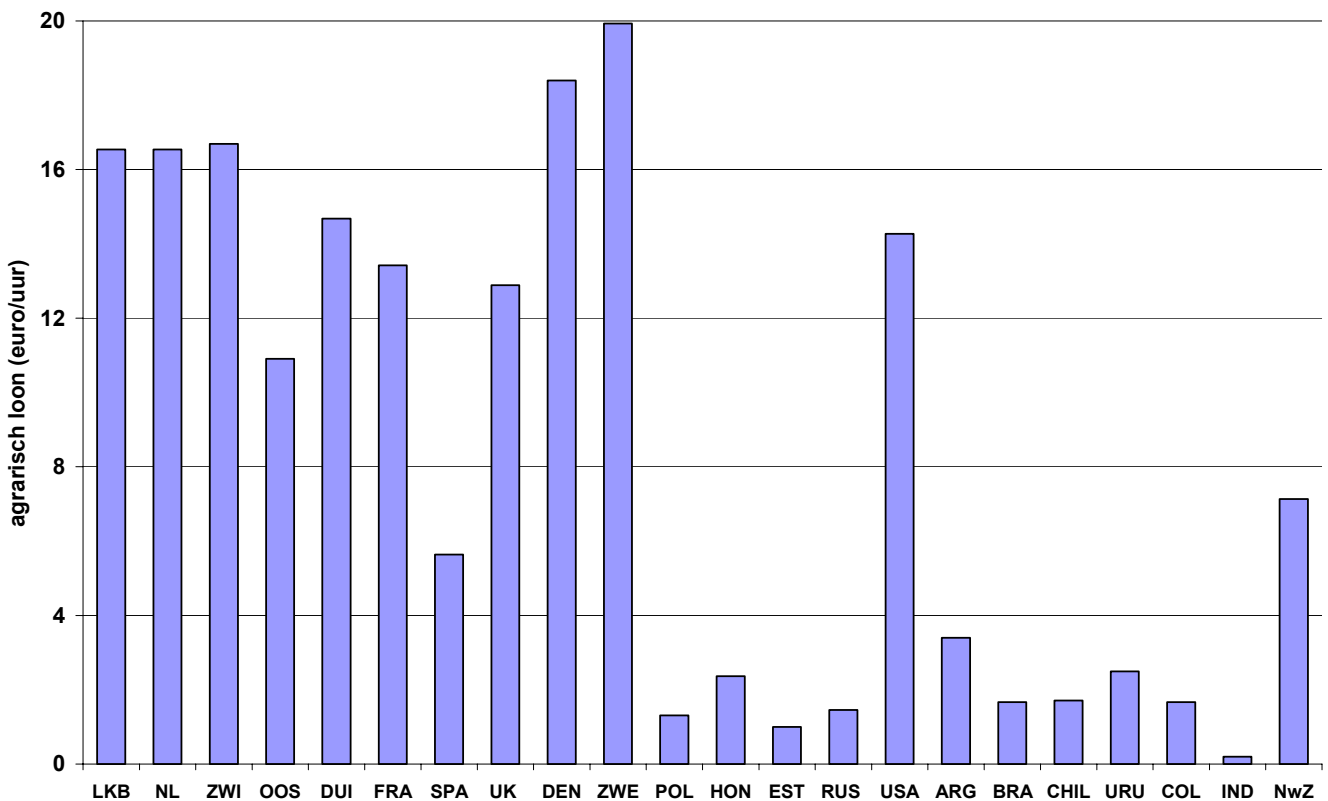
Dit laatste geldt niet voor landen als Argentinië, Chili, Brazilië, Uruguay, India en Nieuw Zeeland, hier liggen de uitgaven en afschrijvingen ruim beneden de marktprijs. Opvallend bij India en Brazilië zijn de hoge berekende kosten voor eigen arbeid, grond en kapitaal per kg melk. Belangrijkste oorzaak hiervan is dat melk produceren in deze landen erg arbeidsintensief is vanwege de kleine schaal (weinig mechanisatie). Hierdoor zijn de berekende arbeidskosten hoog. Figuur 7 laat dit ook zien. Ook is te zien dat het Lagekostenbedrijf ten opzichte van bedrijven in andere West-Europese landen weinig arbeidskosten heeft. Ook het voor Nederland representatieve bedrijf weet met weinig arbeidskosten veel melk te produceren.

**Figuur 7** Arbeidskosten per 100 kg melk op Lagekostenbedrijf en bedrijven die representatief zijn voor een land (2000)



### 3.4 Effecten arbeidsbesparing

In de vorige paragraaf was te zien dat er nogal een groot verschil zit tussen arbeidskosten per kg melk. Dit komt enerzijds door het verschil in arbeidsproductiviteit. Anderzijds spelen de hoogte van de lonen ook een belangrijke rol. Figuur 8 laat de uurlonen zien die binnen de landbouw in de verschillende landen gelden.

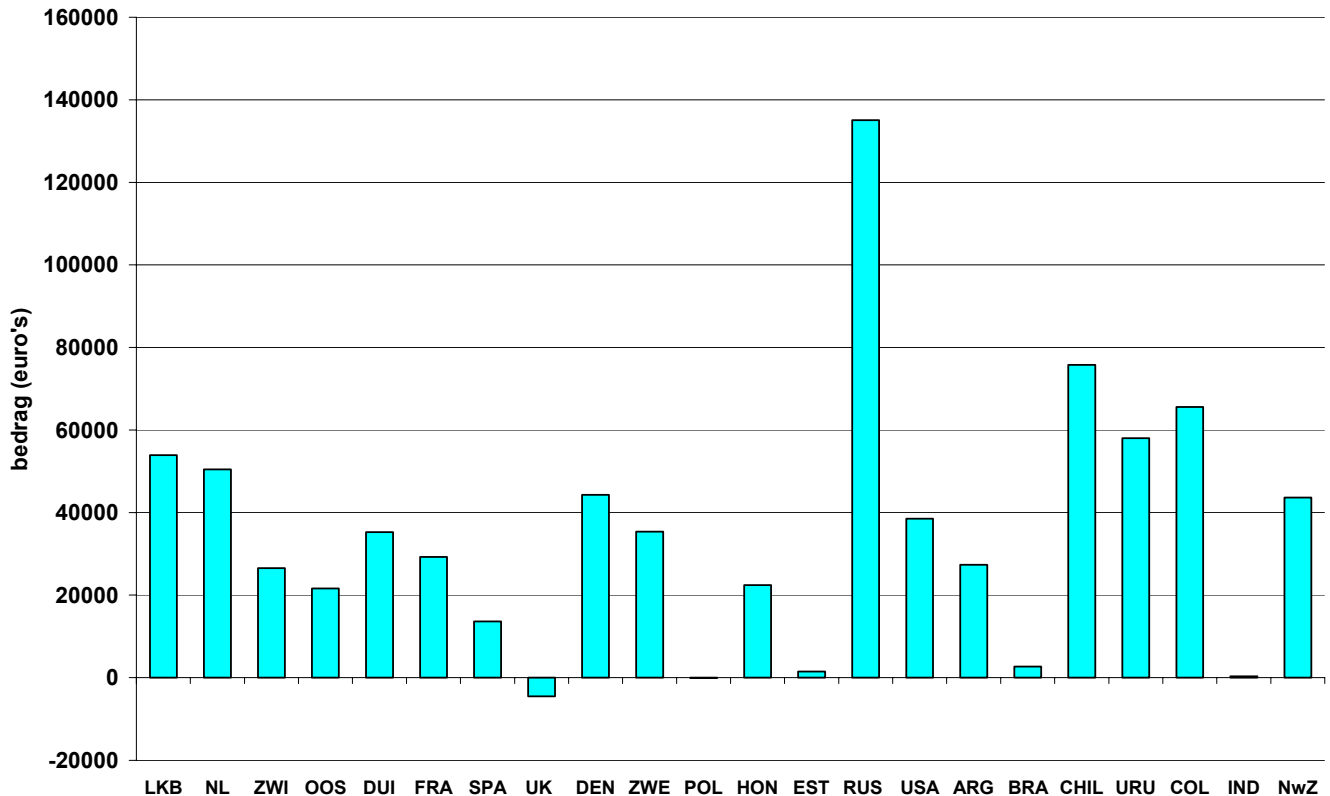
**Figuur 8** Uurlonen diverse landen (2000)

In figuur 8 is te zien dat vooral in Scandinavië de lonen hoog zijn. Ook in Nederland, Oostenrijk en Zwitserland zijn de lonen hoog. Spanje springt eruit in West Europa, hier zijn de agrarische lonen slechts een derde van de lonen van andere weergegeven landen die deel uitmaken van de Europese Unie. Oorzaak van deze lage lonen in Spanje is de beschikbaarheid van goedkope Noord-Afrikaanse arbeidskrachten. Behalve in de Verenigde Staten en Nieuw Zeeland zijn de lonen bij de rest van belangrijke melkproducerende landen buiten de EU en Zwitserland lager dan 4 euro per uur. Goedkope arbeid drukt de berekende kostprijs van de melk. Echter door veel eigen arbeid in melkveebedrijven is de prijs van arbeid minder van belang dan in andere bedrijfstakken. Melkveehouders in veel landen nemen vaak genoegen met een lager uurloon dan in figuur 8 staat aangegeven. Arbeidsbesparing levert voor de berekende kostprijs het grootste financiële voordeel op in de hogelonenlanden. Hierdoor is verhoging van de arbeidsproductiviteit door mechanisatie in de Westerse landen eerder aantrekkelijk dan in de lagelonenlanden. Hoge lonen maken investeringen in machines eerder rendabel, in lagelonenlanden is het voordeliger om externe arbeid in te huren. Dit mechanisme zorgt ervoor dat de productiviteit in de ontwikkelde landen verder toeneemt, terwijl ontwikkelingslanden steeds verder achterop raken.

### 3.5 Inkomen

Structuurkenmerken, bedrijfsresultaten, arbeidsproductiviteit en kostprijs zijn allemaal factoren die invloed hebben op de hoeveelheid geld die aan het eind van het jaar voor de veehouder en zijn gezin overblijft: het gezinsinkomen. Immers met het gezinsinkomen moet een melkveehouder in zijn levensbehoefte voorzien, moeten de lasten van het gezin gedragen worden. Figuur 9 laat het gezinsinkomen zien van het Lagekostenbedrijf en van bedrijven die typerend zijn voor een land.

**Figuur 9** Gezinsinkomen op Lagekostenbedrijf en op bedrijven die representatief zijn voor het gemiddelde van een land (2000)

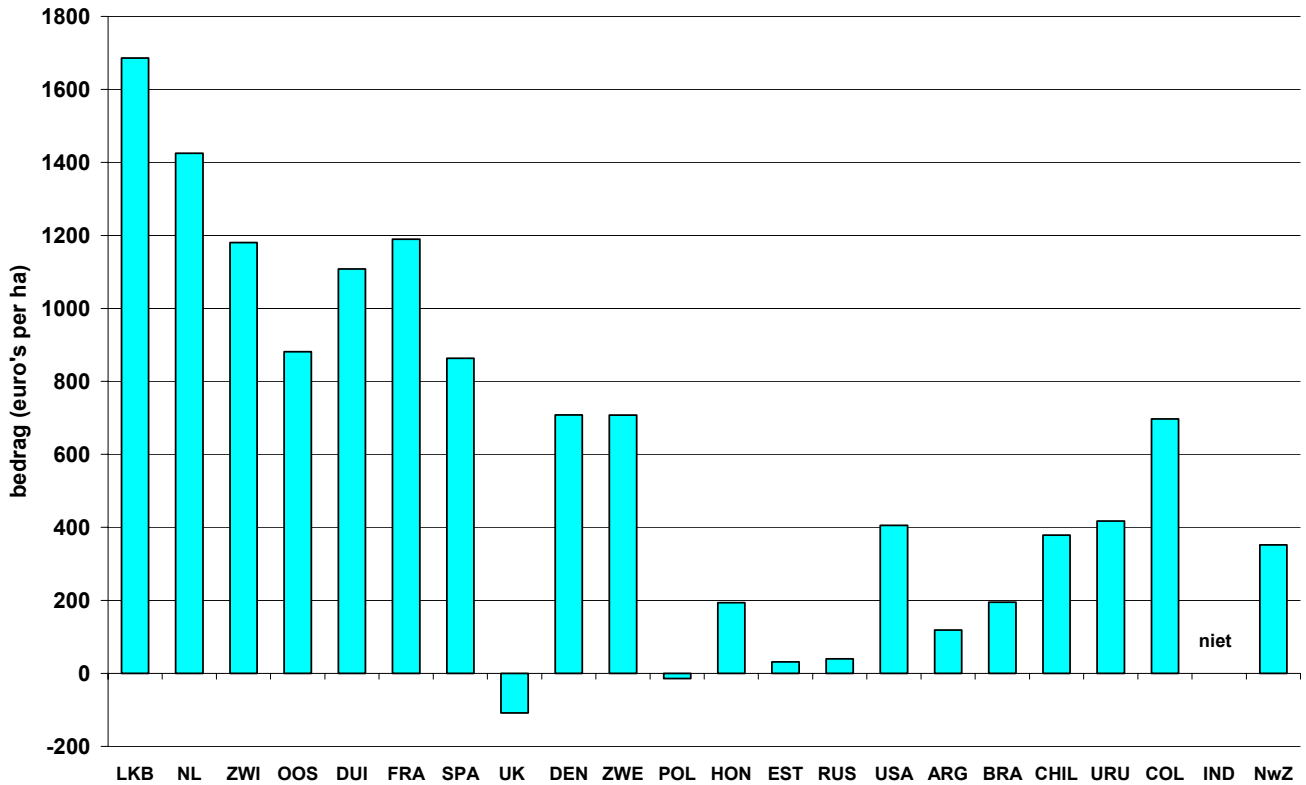


In figuur 9 is te zien dat het Russische bedrijf met bijna € 140.000 het hoogste inkomen behaalt. In tegenstelling tot andere landen betreft het hier een staatsbedrijf en geen gezinsbedrijf. Dus van een gezinsinkomen is nauwelijks te spreken. Opmerkelijk is verder dat het inkomen van het Russische bedrijf ongeveer 2,5 maal zo groot is als op het Lagekostenbedrijf, terwijl het aantal koeien 20 maal zo groot is.

In Europees verband realiseert het Lagekostenbedrijf, net als het Nederlandse bedrijf een hoog gezinsinkomen van meer dan € 50.000. Van de gezinsbedrijven doen alleen de bedrijven in Chili, Uruguay en Colombia het beter. Hiervoor hebben deze bedrijven wel 100 koeien meer nodig dan het Lagekostenbedrijf en is inzet van externe arbeidskrachten nodig. Nieuw-Zeeland (ondanks de grote omvang) en Denemarken volgen Nederland en het Lagekostenbedrijf op de voet. Opvallend is verder dan het bedrijf in het Verenigd Koninkrijk een negatief inkomen heeft. Dit heeft vooral te maken met de BSE-crisis waardoor de export van Brits rundvlees in 2000 is geblokkeerd. Ook Polen realiseert een negatief inkomen, maar dat is voor dit bedrijf minder zorgwekkend omdat de melkveehouderij slechts een neventak is. Het kleine bedrijf in India behaalt een minimaal inkomen uit de melkveehouderij van € 345 per jaar. De overige landen realiseren een gezinsinkomen van ongeveer € 15.000 tot € 40.000.

In figuur 9 worden gezinsinkomens van bedrijven vergeleken die sterk in omvang van elkaar verschillen. Om te kijken hoeveel inkomen de productiefactor grond oplevert bij de verschillende typische bedrijven in de verschillende landen is in figuur 10 het inkomen van het Lagekostenbedrijf en van de verschillende bedrijven die representatief zijn voor een land het inkomen per hectare weergegeven.

**Figuur 10** Gezinsinkomen per hectare op Lagekostenbedrijf en op bedrijven die representatief zijn voor een land (2000)



Figuur 10 laat zien dat het Lagekostenbedrijf met meer dan € 1600 per hectare het hoogste gezinsinkomen per hectare van alle representatieve bedrijven realiseert in 2000. Het Nederlandse bedrijf volgt met ruim € 1400/ha daarop als tweede. Over het algemeen verwerven de West-Europese landen en de landen waar inkomenssteun plaatsvindt de hoogste inkomens per hectare. Ook zorgt een intensieve bedrijfsvoering (veel quotum per ha) over het algemeen voor een hoger inkomen per hectare. Het Verenigd Koninkrijk valt in negatieve zin door de mand vanwege de BSE-crisis. Van de grootschalige bedrijven is het inkomen per hectare opvallend laag in Rusland en Estland. Ook blijven de meeste bedrijven ver achter bij de bedrijven uit West Europa. Ook de Verenigde Staten heeft een laag inkomen per hectare, zelfs nog lager dan in Colombia. Dit ondanks de beschermende maatregelen van de Amerikaanse overheid.

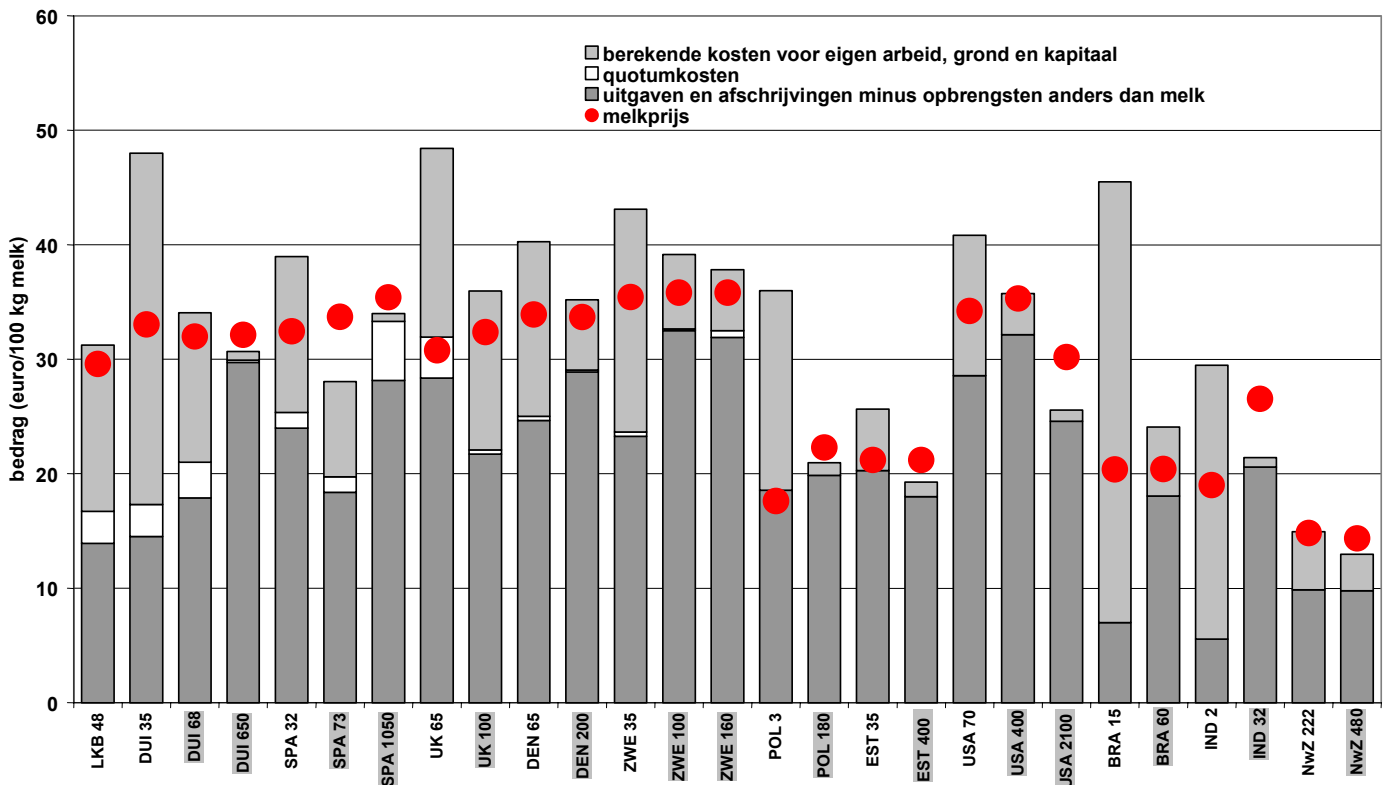
Omdat het melkveebedrijf in India geen grond heeft, is hier geen inkomen per hectare weergegeven.

### 3.6 Schaalvergroting

Uit paragraaf 3.3 blijkt dat typerende bedrijven uit Hongarije, Estland, Rusland, Argentinië, Chili, Uruguay en Nieuw Zeeland een lage kostprijs per kg melk hebben. Dit zijn vooral landen met grote bedrijven. Blijkbaar realiseren grotere bedrijven een lagere kostprijs dan kleinere bedrijven. Dit komt door schaalvoordelen die optreden bij een grote bedrijfsomvang. Ook weten ze door hun omvang over het algemeen een goed inkomen te realiseren. Of grotere bedrijven binnen verschillende landen altijd betere resultaten boeken ten opzichte van het gemiddelde van een land, bekijken we in deze paragraaf.

Figuur 11 laat de kostprijsopbouw zien van de bedrijven die representatief zijn voor het gemiddelde van een land in vergelijking tot bedrijven van grotere omvang (gearceerd). Ook is ter vergelijking de kostprijsopbouw van het Lagekostenbedrijf weergegeven.

**Figuur 11** Invloed vergroting bedrijfsomvang op kostprijs binnen verschillende landen<sup>1</sup> (2000)



<sup>1</sup> bedrijven die fors groter zijn dan het gemiddelde van een land zijn gearceerd, de niet gearceerde bedrijven zijn typisch voor het gemiddelde van een land, het cijfer achter de landaanduiding geeft het aantal koeien weer.

In figuur 11 is te zien dat een gemiddeld Duits bedrijf (DUI 35) een kostprijs per 100 kg melk heeft van bijna € 50. Het bedrijf met tweemaal zoveel koeien (DUI 68) heeft een kostprijs van minder dan € 35 per 100 kg melk. Wel zijn op dit bedrijf de werkelijke uitgaven hoger dan op het gemiddelde Duitse bedrijf. De kosten worden bijna gedekt door de melkprijs. Het grote Oost-Duitse bedrijf met 650 koeien (DUI 650) heeft een kostprijs van iets meer dan € 30 per 100 kg melk. Hiermee worden alle kosten gedekt. Bij het grote Oost-Duitse bedrijf bestaan wel bijna alle kosten uit afschrijvingen en werkelijke uitgaven. Dit komt mede omdat op dit bedrijf veel vreemde arbeid nodig is. Wanneer de melkprijs 15 % zou dalen, komt het grote bedrijf het eerst in de problemen omdat de meeste kosten ook uitgaven zijn. De kleinere Duitse bedrijven moeten bij een 15 % lagere melkprijs wel genoeg nemen met een lagere vergoeding voor arbeid, grond en kapitaal, maar kunnen wel alle uitgaven en afschrijvingen dekken.

Voor Spanje geldt in deze figuur een zelfde verhaal wanneer we het bedrijf van 32 koeien (SPA 32) vergelijken met het bedrijf van 1050 koeien (SPA 1050). Bij het bedrijf met 1050 koeien is opvallend dat de quotumkosten hier erg hoog zijn. Dit wijst op forse quotumaankopen voor dit specifieke bedrijf in de afgelopen jaren.

Het bedrijf in Spanje met 73 koeien (SPA 73) heeft een lagere kostprijs van minder dan € 30 per 100 kg dan de beide andere bedrijven in dit land. Desondanks wijken de betaalde kosten en afschrijvingen niet veel af van het Duitse bedrijf van vergelijkbare omvang (DUI 68). Wel zijn de berekende kosten voor arbeid, kapitaal en grond lager dan het Duitse bedrijf door lagere prijzen voor grond, gebouwen en arbeid. Hierdoor komt de kostprijs op het bedrijf SPA 73 ruim beneden de melkprijs van ongeveer € 35 per 100 kg melk uit. In tegenstelling tot veel andere landen heeft SPA 73 lagere betaalde kosten dan het kleinere SPA 32, dit komt omdat de kosten voor machines en werktuigen zwaar op de kostprijs drukken van het SPA 32. Zowel de Noord Spaanse bedrijven SPA 32 en SPA 73 hebben veel machines en werktuigen nodig omdat ze zomerstalvoeding toepassen. SPA 1050 ligt aan de Middenlandse Zee en kan beschikken over goedkope bijproducten van o.a. de sinasappelteelt. Het verschil tussen de kostprijs en de melkprijs is bij SPA 73 het grootst van alle Europese landen. Daarbuiten scoort alleen het grotere bedrijf in India (IND 32) een vergelijkbaar verschil tussen kostprijs en melkprijs.

Bij het representatieve bedrijf van het Verenigd Koninkrijk (UK 65) is de melkprijs lager dan de som van de uitgaven (minus opbrengsten anders dan melk), afschrijvingen en quotumkosten. Bij het grotere bedrijf in het Verenigd Koninkrijk met 100 melkkoeien (UK 100) is de melkprijs wel voldoende hoog om de uitgaven, afschrijvingen en quotumkosten te dekken. Deze kosten zijn op dit bedrijf ongeveer € 5 per 100 kg melk lager dan bij het bedrijf UK 65. Er blijft nog geld over om een groot deel van de berekende kosten van grond, arbeid en kapitaal te dekken. In deze vergelijking komt binnen het Verenigd Koninkrijk naar voren dat een grotere bedrijfsomvang betere resultaten oplevert en dat (mede) daardoor het grotere bedrijf minder had te lijden van de gevolgen van de BSE-crisis.

Wanneer we het Deense bedrijf van 65 koeien (DEN 65) vergelijken met het bedrijf van 200 koeien (DEN 200), dan komt hetzelfde beeld naar voren als in Duitsland en Spanje. De kostprijs is in totaliteit bij het grote bedrijf lager (€ 5 per 100 kg melk). De uitgaven, afschrijvingen en quotumkosten echter zijn per 100 kg melk groter dan bij DEN 65. Belangrijke oorzaak hiervan is dat een groter deel van de arbeid van DEN 200 betaalde arbeid is. Ook in Zweden zien we bij bedrijven van 100 en 160 koeien (resp. ZWE 100 en ZWE 160) een lagere kostprijs dan bij het bedrijf met 35 koeien (ZWE 35). Ook hier hebben grote bedrijven per kg melk hogere uitgaven, afschrijvingen en quotumkosten dan een bedrijf van gemiddelde omvang. De melkprijs vergoed in Scandinavië in alle gevallen wel alle uitgaven en afschrijvingen maar niet alle berekende kosten. De vergoeding voor arbeid is daarom in deze landen lager dan het uurloon van agrarisch personeel.

Bij het voor Polen representatieve bedrijf, een melkveehouderij met als neventak 3 koeien (POL 3), is de melkprijs lager dan de melkprijs van een groot bedrijf met 180 melkkoeien (POL 180). Belangrijkste oorzaak van de lagere melkprijs is dat de melk op kleine bedrijven van slechtere kwaliteit is dan op de grotere, voormalige staatsbedrijven. Op deze grote bedrijven is weinig eigen arbeid waardoor de kosten veelal ook uitgaven zijn. Op grotere staatsbedrijven komt de melkprijs nauwelijks boven de uitgaven en afschrijvingen uit. Vergeleken met West Europa is het gebruik van kunstmest erg laag. Hierdoor is de grondproductiviteit laag en wordt het productiemiddel grond minder efficiënt benut dan in West Europa. Het grote bedrijf in Estland (EST 400) heeft een meer dan € 5 lagere kostprijs dan het bedrijf met 35 koeien (EST 35). Hierdoor is de kostprijs lager dan de melkprijs en worden alle kosten vergoed. Omdat EST 400 veel vreemde arbeid heeft zijn de berekende kosten voor eigen arbeid, grond en kapitaal laag en wijken de uitgaven en afschrijvingen niet veel af van dezelfde post van EST 35.

In figuur 11 zijn naast het voor de Verenigde Staten representatieve bedrijf met 70 melkkoeien (USA 70) ook twee grote bedrijven weergegeven met respectievelijk 400 en 2100 koeien (USA 400 en USA 2100). Het bedrijf van 70 melkkoeien is gevestigd in de nabijheid van Lake Michigan, in de staat Wisconsin, ook het bedrijf van 400 koeien is in deze omgeving gevestigd in de staat Michigan. In de staat Idaho, in het noordwesten van de Verenigde Staten ligt het bedrijf met 2100 melkkoeien.

Wanneer we de bedrijven uit dezelfde regio vergelijken (USA 70 en USA 400) zien we dezelfde kostprijsvariatie als bij veel andere landen: het grote bedrijf heeft een lagere kostprijs maar wel hogere uitgaven en afschrijvingen. Bij USA 400 liggen de melkprijs en de kostprijs aardig in evenwicht. Het bedrijf met 2100 koeien boekt betere resultaten. Ondanks een lagere melkprijs zit er ruimte tussen de kostprijs en de melkprijs. Belangrijke oorzaken voor deze goede resultaten zijn de gunstige weersomstandigheden in Idaho, de goede kwaliteit ruwvoer en goede managementkwaliteiten van ondernemers van grootschalige bedrijven. Het is duidelijk dat gezien het gunstige klimaat dit bedrijf van 2100 koeien niet model kan staan voor de hele Verenigde Staten. Het klimaat is op veel plaatsen in het land minder gunstig voor de melkveehouderij dan in Idaho.

Het bedrijf in Brazilië met 60 koeien (BRA 60) heeft per 100 kg melk een € 20 lagere kostprijs dan het bedrijf met 15 koeien (BRA 15). Wel zijn ook hier bij het grotere bedrijf de uitgaven en afschrijven fors hoger waardoor de melkprijs dichtbij het niveau van deze uitgaven en afschrijvingen zit. Door meer mechanisatie en minder arbeid

per 100 kg melk dalen de totale kosten wel, echter is het risico van een negatief gezinsinkomen door een melkprijsdaling hoger dan op het kleinschalige bedrijf.

Ook in India is de kostprijs van een bedrijf met 32 koeien (IND 32) fors lager (€ 10 per 100 kg) dan op een bedrijf met 2 koeien (IND 2). Wel zijn ook hier de uitgaven en afschrijvingen hoger. Ook de melkprijs is op het grotere bedrijf hoger zodat er een forse ruimte zit tussen de melkprijs en de kostprijs. Er zijn bij IND 32 nauwelijks berekende kosten voor eigen arbeid, grond en kapitaal. Wellicht dat in India de lage lonen ervoor zorgen dat de kostprijs laag kan blijven op de grotere bedrijven met betaalde arbeid.

De bedrijven in Nieuw-Zeeland (NwZ 222 en NwZ 480) wijken in kostprijs nauwelijks van elkaar af, ondanks dat het grotere bedrijf met 480 koeien meer dan tweemaal zoveel vee heeft dan NwZ 222. Blijkbaar heeft schaalvergroting in Nieuw-Zeeland minder effect op de kostprijs dan in andere gebieden. Een verklaring hiervoor is dat bouwwerken in Nieuw-Zeeland nauwelijks aanwezig zijn en besparing dan ook nauwelijks aan de orde is bij schaalvergroting.

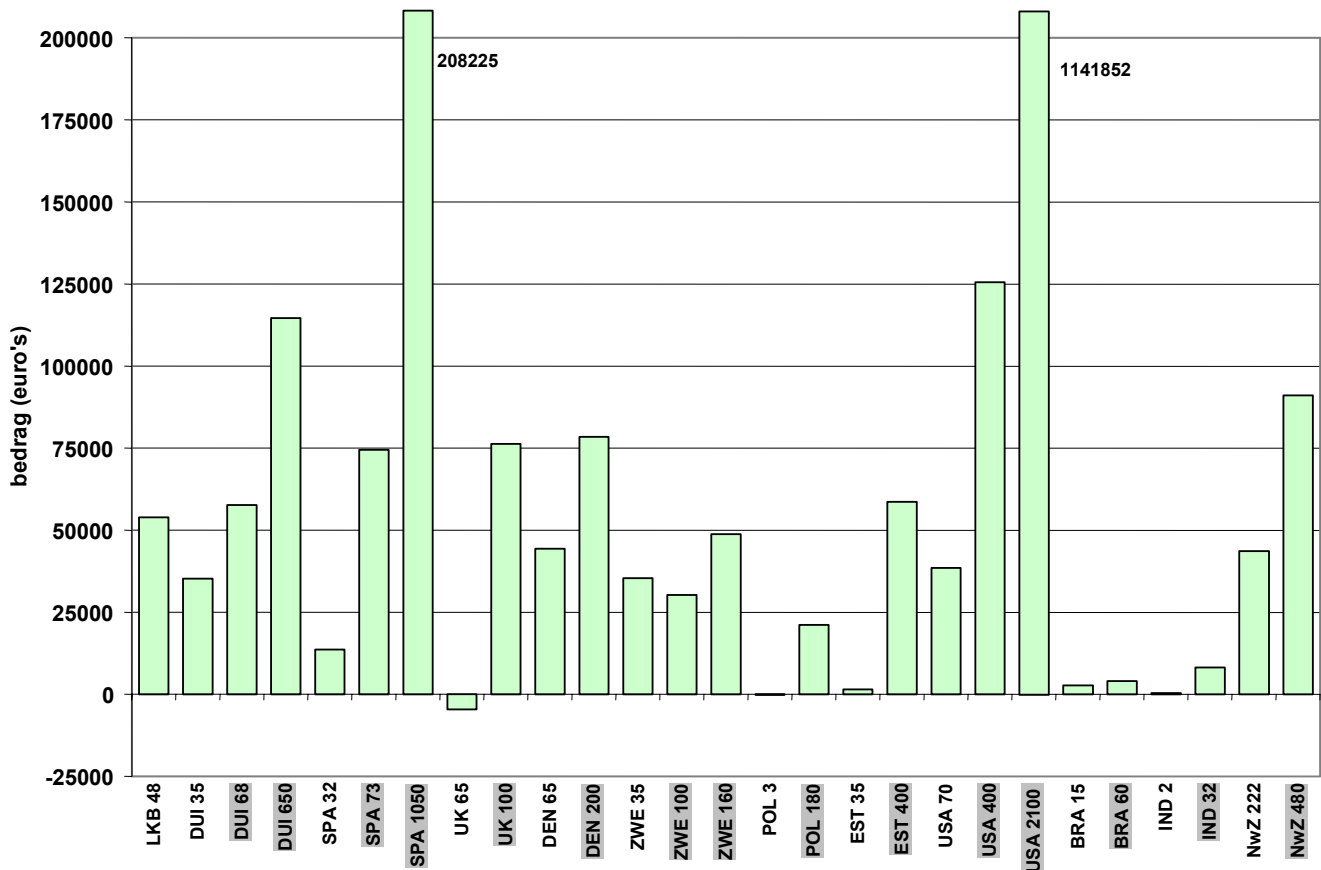
### **Grote bedrijven gevoeliger voor daling melkprijs**

Over het algemeen worden de kosten op grotere bedrijven meer gecompenseerd door de melkprijs dan op kleinere bedrijven in een land. Wel stijgen bij grotere bedrijven vaak de uitgaven en afschrijvingen per 100 kg melk door een hogere mechanisatiegraad en/of meer externe, betaalde arbeid. Hierdoor zijn deze grote bedrijven gevoeliger voor een melkprijsdaling. Immers zij moeten hun personeel blijven betalen en aan de overige uitgaven voldoen. Kleinere bedrijven hebben de buffer van veel eigen arbeid. Een lagere melkprijs betekent alleen een lagere vergoeding voor de eigen arbeid en brengt deze bedrijven niet zo snel in betalingsproblemen. Maar handhaving van een positieve marge tussen melkprijs en uitgaven betekent een hoger gezinsinkomen voor de grotere bedrijven.

### **Hoger inkomen door schaalvergroting**

Bedrijfseconomisch is een lagere kostprijs per kg melk interessant, echter voor bedrijven is het inkomen uit het bedrijf heel belangrijk. Figuur 12 laat van de bedrijven uit figuur 11 zien of bedrijven van een grotere omvang ook een hoger inkomen uit het bedrijf halen.



**Figuur 12** Invloed schaalvergroting op inkomen (2000)

In figuur 12 is te zien dat de meeste grote bedrijven een fors hoger inkomen genereren dan de bedrijven die representatief zijn voor het gemiddelde van een land. Deze inkomensstijging geldt niet voor het bedrijf uit Zweden met 100 koeien. Ook het bedrijf uit Brazilië met 60 koeien (BRA 60) genereert een niet veel hoger inkomen dan het bedrijf met 15 koeien (BRA 15). Door hogere uitgaven en afschrijvingen komen de schaalvoordelen bij deze specifieke bedrijven niet goed naar voren.

### 3.7 Conclusie Lagekostenbedrijf in internationaal perspectief

Ondanks een relatief geringe schaal weet het Lagekostenbedrijf een bovengemiddeld inkomen uit het bedrijf te halen. Dit is vooral te danken aan de hoge arbeidsproductiviteit (160 kg per gewerkt uur) en de goede technische resultaten (met name de hoge voerefficiëntie, weinig krachtvoer per 100 kg melk). De kostprijs is in vergelijking met alle West-Europese vergelijkingsbedrijven in deze studie met ongeveer € 30 per 100 kg melk het laagst op het Lagekostenbedrijf. Zowel de berekende als de betaalde kosten worden nagenoeg gecompenseerd door de melkprijs. Ondanks de hoge uurlonen in Nederland behaalt het Lagekostenbedrijf deze gunstige resultaten. Wat betreft het inkomen per hectare presteert het Lagekostenbedrijf het best van alle bedrijven uit deze studie. Dit betekent een efficiënte inzet van grond en een hoge grondproductiviteit.

Door de relatief lage uitgaven en afschrijvingen is het Lagekostenbedrijf beter bestand tegen een melkpreisverlaging dan veel andere bedrijven elders in de wereld die meer gebruik maken van vreemde betaalde arbeid en/of een uitgebreid werktuigenpark per kg melk.

Kortom het Lagekostenbedrijf houdt zich goed staande tussen de bedrijven die elders verspreid over de wereld melk produceren.

## 4 Arbeid in 2001

### 4.1 Arbeidsbesteding

In 2001 is er meer arbeid besteed op het Lagekostenbedrijf dan in 2000. De gemiddelde werkweek is toegenomen met 2 uur en de arbeidsdoelstelling is niet gehaald. In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de totale arbeidsinzet, verdeling van de arbeid over het jaar, arbeidsbesteding aan verschillende werkzaamheden, een vergelijking van de arbeidsinzet van 2001 t.o.v. 2000 en de uren van het Lagekostenbedrijf.

#### Doelstelling arbeidsinzet

De doelstelling van het Lagekostenbedrijf ten aanzien van de inzet van arbeid is om met sociaal verantwoorde werkweken het melkquotum van 400.000 kg melk vol te melken. Hieronder verstaan we dat de bedrijfsvoering rond te zetten is met werkweken van gemiddeld 50 uur. Dit is in het algemeen een stuk minder dan veehouders op praktijkbedrijven realiseren.

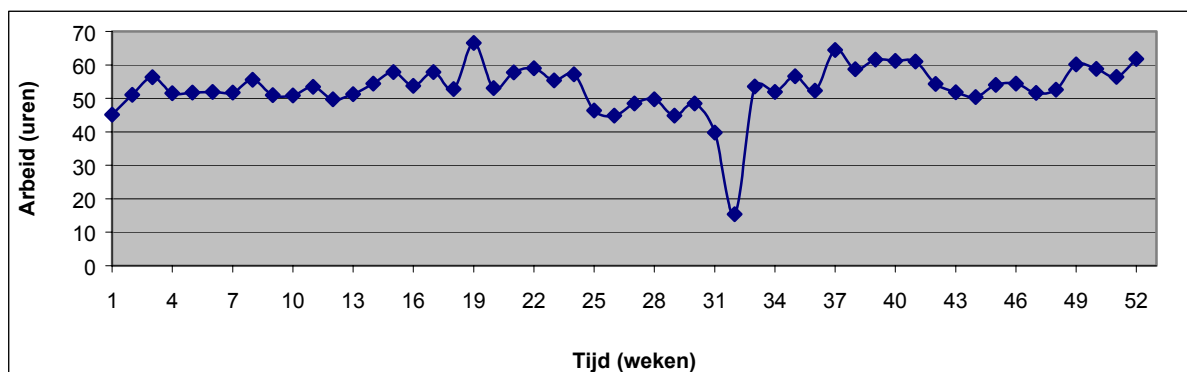
#### Arbeidsomstandigheden

De dagelijkse werkzaamheden op het Lagekostenbedrijf worden uitgevoerd door de bedrijfsboer(en) in samenwerking met de loonwerker. Hierbij is het belangrijk om een goede afstemming te vinden tussen de inzet van de loonwerker en eigen arbeid. De 6,5 hectare maïsland worden geheel in loonwerk uitgevoerd net zoals de voederwinning van 25,5 hectare grasland. Om arbeid en kosten te beperken worden de koeien onbeperkt geweid en als het mogelijk is met weinig snijmaïs bijgevoerd zodat ze zelf veel ruwvoer ophalen. Door het onbeperkt weiden van koeien en pinken blijven de kosten en arbeid voor voederwinning en bemesting beperkt. Ook de lage jongveebezetting op het bedrijf en de korte looplijnen zorgen ervoor dat de arbeid beperkt blijft. Door een beperkte eigen mechanisatie op het bedrijf en de inzet van de loonwerker blijven de kosten voor arbeid beperkt waardoor de werktijden sociaal verantwoord zijn.

#### Arbeidsfilm

De verdeling van de arbeid over 2001 vertoont weinig pieken en dalen. De gemiddelde arbeid per week ligt gedurende een groot gedeelte van het jaar tussen de 40 - 60 uur. Hierbij worden de meeste uren gedurende de week gemaakt zodat de arbeid in het weekend beperkt kan worden. In figuur 13 is een overzicht weergegeven van de arbeidsbesteding per week.

**Figuur 13** Arbeidsbesteding per week



In week 19 is een arbeidspiek en dit komt doordat er begin mei, gras is in gekuild en kunstmest is gestrooid. Daarna daalt de arbeidsinzet. In de weken 25 tot en met 29 is minder tijd besteed aan melken, het jongvee en veeverzorging. In week 32 is een flinke daling te zien en dit komt doordat de medewerkers van het Lagekostenbedrijf toen op vakantie waren en de bedrijfsverzorging het werk overnam. Na een rustige periode van de weken 25 – 32 is er in de weken 33 tot en met 36 wat extra arbeid besteed om wat achterstallige werkzaamheden af te maken. Wegens het slechte weer in de zomer zijn de koeien meerdere malen opgestald en bijgevoerd. Hierdoor is er meer arbeid besteed aan het voeren. In week 37 heeft de veeverzorging, jongvee, onderhoud gebouwen en het algemene bedrijfsbeheer meer tijd gekost. De arbeidsfilm van 2001 bestaat uit weinig hoge arbeidspieken en dalen. De arbeidspieken die er toch ontstaan zijn moeilijk te verkomen en zijn met eigen arbeid goed op te vangen.

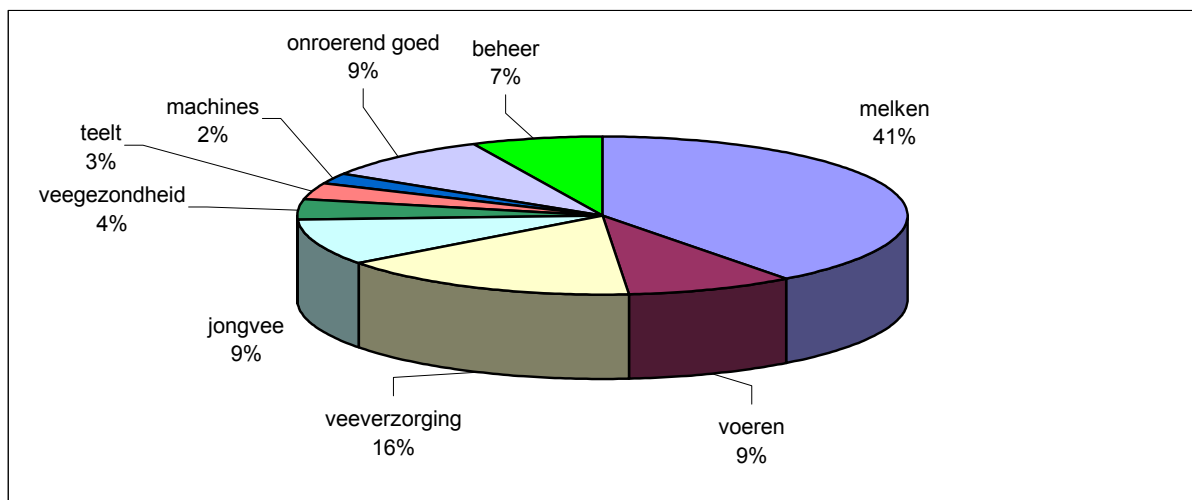
### Arbeid per bedrijfsonderdeel

Om inzicht te krijgen aan welke werkzaamheden tijd wordt besteed zijn de werkzaamheden onderverdeeld in categorieën. De werkzaamheden zijn ondergebracht in de categorieën melken, voeren, veeverzorging, jongvee, veegezondheidszorg, teelt, onderhoud machines, onderhoud onroerend goed en beheer.

- de werkzaamheden die bij het melken horen zijn het voorbereiden + schoonmaken van de melkstal, het ophalen van de koeien en het melken
- het voeren bestaat uit het snijden van kuilblokken en het aanschuiven van het voer
- tot de verzorging van het vee wordt het schoonmaken + instrooien van de ligboxen, koeien vastzetten en wisselen van groep, tochtigheidscontrole, de werkzaamheden rondom het afkalven, het scheren van vee en het geven van een grote beurt aan de stal gerekend
- de werkzaamheden die vallen onder jongvee zijn alle werkzaamheden met betrekking tot de kalveren en pinken zoals voeren, uitmesten, schoonmaken iglo's en werkzaamheden aan de jongveestal
- onder veegezondheid vallen de werkzaamheden klauwbekappen, behandeling zieke dieren, enten, bloedtappen, voetbad en het schoonmaken + ontsmetten van zieken- en afkalfstal
- tot de teelt van gewassen worden de werkzaamheden graslandverzorging, kunstmeststrooien en inkuilen gerekend
- bij het onderhoud aan machines worden de onderhoudswerkzaamheden aan de mestschuif en machinepark gerekend
- het onderhoud aan onroerend goed bestaat uit onderhoudswerkzaamheden gedaan aan het erf, gebouwen, afrastering en de bermen/sloten
- onder het beheer van het bedrijf wordt verstaan de bedrijfsadministratie, opdoen van nieuwe kennis (vakliteratuur, studieclubs, demonstraties), managen en resterende werkzaamheden zoals het doen van boodschappen

In figuur 14 is een overzicht weergegeven van de bestede arbeidstijd per categorie.

**Figuur 14** Verdeling werkzaamheden per categorie



De totale arbeidstijd van het Lagekostenbedrijf was in 2001 in totaal 2710 uur. Hiervan wordt het grootste gedeelte, 41 % ofwel 1100 uur besteed aan het melken van gemiddeld 47 koeien. Van de totale arbeidstijd van het melken wordt 390 uur aan de werkzaamheden rond het melken en 710 uur in de melkput besteed. Aan voeren van het vee en verzorgen van het jongvee wordt per onderdeel 9 % van de arbeidstijd besteed. De verzorging van het vee neemt 16 % van de arbeidstijd in beslag, dit komt doordat er veel aandacht aan de verzorging van het vee wordt besteed zodat er minder gezondheidsproblemen optreden. Aan gezondheidsproblemen bij het vee wordt 4 % van de tijd besteed. De teelt van gras en maïs wordt bijna totaal uitbesteed aan de loonwerker en hierdoor neemt de teelt van gewassen maar 3 % van de arbeidstijd in beslag. Het onderhouden van machines (2 %) en onroerende goederen (9 %) neemt samen 11 % van de bedrijfstijd voor hun rekening. Het onderhoud aan het erf, mestschuif en mestbewerking neemt de meeste tijd in beslag.

**Vergelijking arbeid 2001 met 2000**

In 2001 is 135 uur meer arbeid ingezet dan in 2000 op het Lagekostenbedrijf. In tabel 3 is een overzicht weergegeven van de bestede arbeid gerangschikt naar categorie.

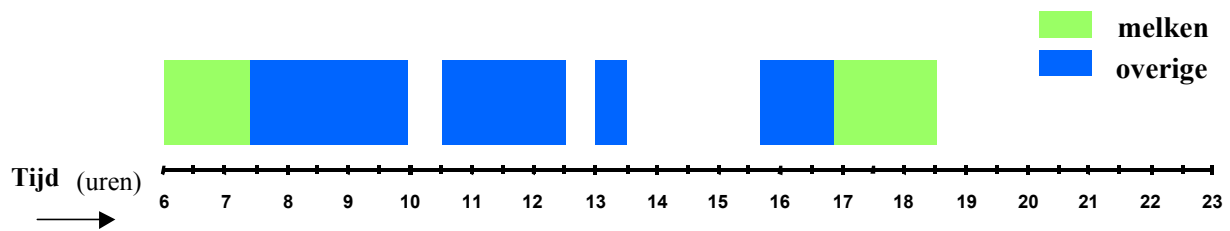
**Tabel 3** Vergelijking arbeidstijd per categorie voor 2000 t.o.v. 2001

	2000	2001	verschil
Melken	1101	1098	-3
Voeren	296	319	23
Veeverzorging	336	395	59
Jongvee	220	261	40
Veegezondheid	93	118	26
Teelt	120	88	-33
Onderhoud machines	31	60	30
Onderhoud onroerend goed	145	176	31
Beheer	233	195	-39
Totaal	2575	2710	135

In 2001 is er vooral meer tijd besteed aan de verzorging van het vee. Dit is gestegen met 59 uur t.o.v. 2000. Hierbij is vooral meer tijd en aandacht besteed aan de tochtigheidswaarneming en het schoonmaken/ instrooien van de ligboxen. Aan het voeren is 23 uur meer arbeid besteed. Dit komt grotendeels doordat er in 2000 in de maanden mei, juni, juli geen snijmaïs is bijgevoerd en in dezelfde maanden 2001 is er wel snijmaïs bijgevoerd. De arbeid besteed aan veegezondheid is gestegen met 26 uur. Dit komt doordat er in 2001 meer tijd is besteed aan het reinigen en ontsmetten. Aan het jongvee is 40 uur meer besteed en dit komt vooral doordat er meer tijd is besteed aan het schoonmaken van de iglo's en doordat er door de MKZ uitbraak kalveren langer op het bedrijf zijn gebleven. Bij de teelt van gewassen is 32 uur minder besteed t.o.v. 2000. Hiervan is er 10 uur minder besteed aan de verzorging van het grasland en 20 uur aan het inkuilen. Aan het onderhoud van machines is 29 uur meer besteed. De oorzaak hiervan is dat de mestschuif vaker gerepareerd is. Ook het onderhoud aan het onroerend goed is toegenomen met 31 uur en hiervan is aan het onderhoud van de uitmestinstallatie 10 uur meer besteed. Het totale beheer van het bedrijf is afgenomen met 38 uur. Hiervan is 20 uur minder besteed aan de bedrijfsadministratie en 18 uur aan overige algemene bedrijfswerkzaamheden.

**Beoordeling arbeidsactiviteiten per dag**

Op een melkveebedrijf zijn er perioden wanneer minder arbeidsinzet nodig is om alle werkzaamheden te doen. Op het Lagekostenbedrijf beginnen de medewerkers 's morgens rond 6.00 te melken. In figuur 15 is de dagindeling van het Lagekostenbedrijf te zien. Om ongeveer 7.15 zijn alle werkzaamheden rond het melken klaar en worden de boxen schoongemaakt en gestrooid. Daarna wordt het voer van de melkkoeien aangeschoven en het jongvee wordt gevoerd. Gedurende de dag wordt het vee verzorgd, de kuil afgeschept, veldwerkzaamheden uitgevoerd, erf en stallen schoongemaakt, machines en stallen onderhouden en het algemene bedrijfsbeheer gedaan. Rond 8.00 uur wordt er aandacht geschonken aan de verzorging van de melkkoeien. Tussen 16.45 en 17.00 uur wordt er 's avonds begonnen met melken. Na het melken wordt er aandacht besteed aan de veeverzorging van de koeien en tussen 18.00 en 18.30 is de werkdag afgelopen. Tijdens een dag ontstaat er na de middag, afhankelijk van de arbeidssituatie en seizoenswerkzaamheden tussen 13.00 en 16.00 vaak een periode waarin er vrije uren ontstaan.

**Figuur 15** Dagindeling in uren

In deze uren kan er extra aandacht worden besteed aan bedrijfsactiviteiten of de arbeid kan buiten het bedrijf worden ingezet. De vrij gevallen uren zouden veehouders op het bedrijf kunnen besteden aan: conditie- en klauwscoren van de koeien, het meten van de borstomvang van het jongvee, natuurbeheer, meer veldwerkzaamheden in eigen beheer doen. Een goede mogelijkheid om deze tijd ook gedeeltelijk sociaal te besteden is door op uw kinderen te passen zodat uw vrouw buitenhuis kan werken of andere bezigheden kan doen. Ook kan de arbeid buiten het bedrijf worden benut door bij een loonwerker, akkerbouwer, bedrijfsverzorging, buurman te gaan werken.

#### 4.2 Loonwerkkosten in 2001 opnieuw gedaald

Op het Lagekostenbedrijf neemt de loonwerker de bedrijfsboeren veel werk uit handen. In tabel 4 vindt u een overzicht van de loonwerkkosten in de jaren 1998 tot en met 2001. Tevens staan in deze tabel de loonwerkkosten waarmee in de begroting gerekend is. In tabel 4 en tabel 5 staat een uitgebreidere vergelijking van de loonwerkkosten in 2001 met de loonwerkkosten in 2000 respectievelijk met de loonwerkkosten uit de begroting.

**Tabel 4** Loonwerkkosten in de jaren 1998 tot en met 2001 en de begroting (euro's)

	Begroting	1998	1999	2000	2001
Graslandverzorging	344	566	649	871	366
Voederwinning	10 481	13 178	8 816	7 899	7 001
Snijmaïsteelt	2 828	3 799	4 640	5 280	4 585
Mesttoediening	4 355	6 854	4 867	4 386	6 135
Overig	946	1 649	1 209	964	395
Totaal	18 955	26 046	20 181	19 400	18 482
Totaal per 100 kilo melk	4,74	6,51	5,05	4,85	4,62

##### Minder kosten voor graslandverzorging

De kosten voor de graslandverzorging waren in 2001 lager dan in 2000. De loonwerker heeft in het jaar 2001 weliswaar meer hectares grasland vernieuwd dan in 2000 (tabel 5). Maar de oppervlakte die in het jaar 2001 voor herinzaai bestemd was, is echter alleen maar geploegd in november. In het voorjaar van 2002 heeft de loonwerker deze oppervlakte opnieuw ingezaaid en worden deze kosten dus gemaakt in het jaar 2002. In 2001 heeft de loonwerker een oppervlakte grasland vernieuwd die 1,5 keer zo groot was dan in de begroting. Maar omdat deze oppervlakte alleen maar geploegd is, waren de kosten voor de graslandverzorging nauwelijks hoger dan in de begroting (tabel 6).

##### Lagere kosten voor voederwinning

De kosten voor de voederwinning zijn ook in 2001 lager dan de kosten voor de voederwinning in 2000 en de kosten voor de voederwinning in de begroting. In 2001 heeft de loonwerker minder hectares grasland ingekuuld dan in het jaar daarvoor. Ook heeft de loonwerker in het jaar 2001 alleen gras gehakseld en heeft hij dus geen gras ingekuuld met de opraapwagen. In het jaar 2001 heeft de loonwerker bovendien geen gras geperst tot grote balen.

Het aantal gemaaide hectares in 2001 was lager dan in de begroting. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat de oppervlakte gras kleiner is dan in het eerste jaar en de oppervlakte maïs juist groter. Omdat de tarieven voor gras maaien, schudden en harken lager zijn dan in de begroting zijn de kosten hiervoor lager dan in de begroting. Bij het opstellen van de begroting was het uitgangspunt dat de loonwerker het gras zou gaan inkuilen met de opraapwagen. Vanuit kostenoverweging is in het jaar 2001 alles ingekuild met de hakselaar (advies projectteam Lagekostenbedrijf). De kosten per uur zijn bij hakselen weliswaar hoger dan bij inkuilen met de opraapwagen, maar de kosten voor het inkuilen zijn lager dan in de begroting (tabel 6). Dit komt doordat de capaciteit bij hakselen hoger is dan bij inkuilen met de opraapwagen en omdat de loonwerker minder hectares heeft ingekuild dan in de begroting.

### **Lagere kosten voor snijmaïsteelt**

De kosten voor de snijmaïsteelt in 2001 waren lager dan in het jaar daarvoor. De oppervlakte snijmaïs in 2001 is even groot als in het jaar 2000. De kosten voor teelt en oogst van de maïs zijn aanmerkelijk lager dan in 2000. De kosten voor het oogsten zijn in 2001 lager omdat de loonwerker in het jaar 2000 een extra laadschop moest inzetten bij het oogsten. De teeltkosten zijn in 2001 lager omdat het maïsland maar één keer gerotorkopegd is in plaats van twee keer in het jaar 2000. Ook heeft de loonwerker in het jaar 2000 een gedeelte van het maïsland bewerkt met een spitmachine.

De kosten voor de teelt van snijmaïs in 2001 zijn hoger dan in de begroting. Een belangrijke oorzaak hiervan is dat de oppervlakte snijmaïs in 2001 groter is dan in de begroting. Daarnaast zijn ook de kosten per hectare voor de teelt en de oogst van de maïs hoger dan in de begroting (tabel 6).

### **Hogere kosten voor mesttoediening**

De kosten voor het toedienen van de organische mest in 2001 zijn hoger dan in 2000 en hoger dan in de begroting. In 2001 heeft de loonwerker veel meer tijd besteed aan het verspreiden van de vaste mest. Daardoor zijn er meer kosten gemaakt voor het uitrijden van de vaste mest ondanks het lagere uurtarief voor het uitrijden van de vaste mest (tabel 5). Ook heeft de loonwerker veel minder kubieke meters gier uitgereden met de zodenbemester, maar daar staat tegenover dat de loonwerker 418 kubieke meters gier heeft uitgereden met de sleepslangenmachine en 570 kubieke meters gier met de bouwlandinjecteur. Daarom zijn de kosten voor het uitrijden van de gier ongeveer 900 euro hoger dan in het jaar 2001.

Een vergelijking van de kosten voor de mesttoediening in 2001 met die in de begroting levert eenzelfde beeld (tabel 6). Een oorzaak voor de lagere mestproductie is bijvoorbeeld een langere weideperiode of minder regenval.

### **Lagere overige loonwerkkosten**

De overige loonwerkkosten zijn in 2001 lager dan in 2000 en lager dan in de begroting.

In vergelijking met 2000 zijn de uitgaven aan slootonderhoud in het jaar 2001 aanmerkelijk lager. De loonwerker heeft minder meters slootkant gemaaid tegen een iets hoger tarief en heeft ook minder uren slootonderhoud gepleegd met de maaikorf. Daarnaast hoefde de loonwerker maar één uur werk met de laadschop te verrichten tegen 4,62 uur in het jaar 2000. Tabel 5 laat zien dat de uitgaven voor het slootonderhoud aanmerkelijk lager waren dan in de begroting. De kosten voor maaien van slootkanten zijn veel lager dan in de begroting.

### **Conclusie**

Bij vergelijking van de kosten voor loonwerk op het Lagekostenbedrijf in het jaar 2001 met de loonwerkkosten in 2000 lijkt het erop dat deze kosten zich stabiliseren op een niveau van ongeveer 4,75 euro per 100 kilo melk. Bij het opstellen van de begroting heeft het projectteam geschat dat de loonwerkkosten per 100 melk 4,74 euro zouden bedragen. Deze schatting lijkt dus realistisch te zijn, al geldt dit niet voor ieder onderdeel afzonderlijk. Om de kosten voor loonwerk nog verder te verlagen dan in de afgelopen jaren, moet de loonwerker minder bewerkingen uitvoeren (lager maai %) of ze efficiënter uitvoeren. Weliswaar kan de bedrijfsboer wel meer activiteiten in eigen beheer uitvoeren maar dan komt de doelstelling van 50 uur arbeid per week in het gedrang.

**Tabel 5** Loonwerkkosten in 2000 en in 2001

Activiteit	Eenheid	Tarief		Eenheid	Aantal		Totaal	
		2000	2001		2000	2001	2000	2001
Maaien	euro/ha	30,01	30,01	ha	45,64	39,39	1 370	1 182
Schudden	euro/ha	21,94	21,94	ha	91,74	63,03	2 012	1 383
Harken	euro/ha	21,94	23,66	ha	46,84	39,39	1 027	932
Opraapwagen	euro/uur	145,45	0	uur	16,75	0	2 436	0
Hakselen	euro/uur	0	304,77	uur	0	11,50	0	3 505
Balen persen	euro/baal	14,43	0	baal	73,00	0	1 053	0
Totaal voederwinning				euro			<b>7 899</b>	<b>7 001</b>
Herinzaai	euro/ha	338,24	101,59	ha	2,40	3,60	812	366
Doorzaai	euro/ha	58,87	0	ha	1,00	0	59	0
Totaal graslandverzorging				euro			<b>871</b>	<b>366</b>
Spuiten snijmais	euro/ha	28,40	28,18	ha	6,60	6,60	187	186
Teelt snijmais	euro/ha	439,42	355,65	ha	6,50	6,50	2 856	2 312
Oogst snijmais	euro/ha	344,02	321,18	ha	6,50	6,50	2 236	2 088
Totaal snijmais				euro			<b>5 280</b>	<b>4 585</b>
Strooien vaste mest	euro/uur	115,44	109,67	uur	17	26	1 963	2 851
Zodebemesten	euro/m <sup>3</sup>	2,77	2,77	m <sup>3</sup>	874	221	2 423	610
Sleepslang	euro/m <sup>3</sup>	0	0,93	m <sup>3</sup>	0	418	0	387
Sleepslang	euro/uur	0	138,53	uur	0	7	0	970
Bouwlandinjecteur	euro/m <sup>3</sup>	0	2,31	m <sup>3</sup>	0	570	0	1 317
Totaal mest toediening				euro			<b>4 386</b>	<b>6 135</b>
Slootonderhoud	euro/m	0,05	0,06	m	5 000	4 200	272	238
Slootonderhoud	euro/uur	62,53	55,76	uur	7	2	438	112
Laadschop	euro/uur	45,02	45,02	uur	4,62	1	208	45
Overige	euro						46	0
Totaal algemeen				euro			<b>964</b>	<b>395</b>
<i>Totaal loonwerk</i>							<i>19 400</i>	<i>18 482</i>

**Tabel 6** Loonwerkkosten in 2001 en loonwerkkosten volgens begroting

Activiteit	Eenheid	Tarief		Eenheid	Aantal		Totaal	
		begroot	2001		begroot	2001	begroot	2001
Maaien	euro/ha	43,59	30,01	ha	46,91	39,39	2 045	1 182
Schudden	euro/ha	22,16	21,94	ha	93,82	63,03	2 079	1 383
Harken	euro/ha	25,86	23,66	ha	46,91	39,39	1 213	932
Opraapwagen	euro/uur	131,61	0	uur	39,09	0	5 144	0
Hakselen	euro/uur	0	304,77	uur	0	11,50	0	3 505
Totaal voederwinning				euro			<b>10 481</b>	<b>7 001</b>
Herinzaai	euro/ha	226,26	101,59	ha	1,20	3,60	272	366
Doorzaai	euro/ha	60,03	0	ha	1,20	0	72	0
Totaal graslandverzorging				euro			<b>344</b>	<b>366</b>
Spuiten snijmais	euro/ha	34,63	28,18	ha	5,00	6,60	173	186
Teelt snijmais	euro/ha	230,88	355,65	ha	5,00	6,50	1 154	2 312
Oogst snijmais	euro/ha	300,15	321,18	ha	5,00	6,50	1 501	2 088
Totaal snijmais				euro			<b>2 828</b>	<b>4 585</b>
Strooien vaste mest	euro/uur	103,90	109,67	uur	19,29	26,00	2 004	2 851
Zodebemesten	euro/m <sup>3</sup>	2,77	2,77	m <sup>3</sup>	848	221	2 351	610
Sleepslang	euro/m <sup>3</sup>	0	0,93	m <sup>3</sup>	0	418	0	387
Sleepslang	euro/uur	0	138,53	uur	0	7	0	970
Bouwlandinjecteur	euro/m <sup>3</sup>	0	2,31	m <sup>3</sup>	0	570	0	1 317
Totaal mest toediening				euro			<b>4 355</b>	<b>6 135</b>
Slootonderhoud	euro/m	0,22	0,06	m	3300	4200	719	238
Slootonderhoud	euro/uur	0	55,76	uur	0	2	0	112
Laadschop	euro/uur	0	45,02	uur	0	1	0	45
Overige	euro						227	0
Totaal algemeen				euro			<b>946</b>	<b>395</b>
<i>Totaal loonwerk</i>							<i>18 954</i>	<i>18 482</i>

## 5 Veestapel in 2001

Het Lagekostenbedrijf heeft ruim 367.000 kg melk geleverd met een hoog vetgehalte. In 2001 bedroeg de bedrijfseconomische melkproductie ruim 8.300 kg per koe. Gemiddeld waren er 47 melkkoeien op het Lagekostenbedrijf aanwezig. De jongveebezetting is met 5,5 stuks per 10 koeien zeer laag. In dit hoofdstuk komen de prestaties van de veestapel aan bod.

### 5.1 Melkproductie

Vanaf 1999 heeft iedere vier weken melkcontrole plaatsgevonden op het Lagekostenbedrijf. Daarvoor was het driewekelijks. De gemiddelde voorspelde 305 dagenproductie was in 2001 bijna 200 kg lager dan in 2000. De melkproductie in 2001 is lager dan in de jaren 1999 en 2000. Het vetgehalte is gestegen en het eiwitgehalte licht gedaald. In tabel 7 zijn de melkproductiegegevens van de afgelopen vier jaar weergegeven.

**Tabel 7** NRS gegevens melkproductie 1998 t/m 2001

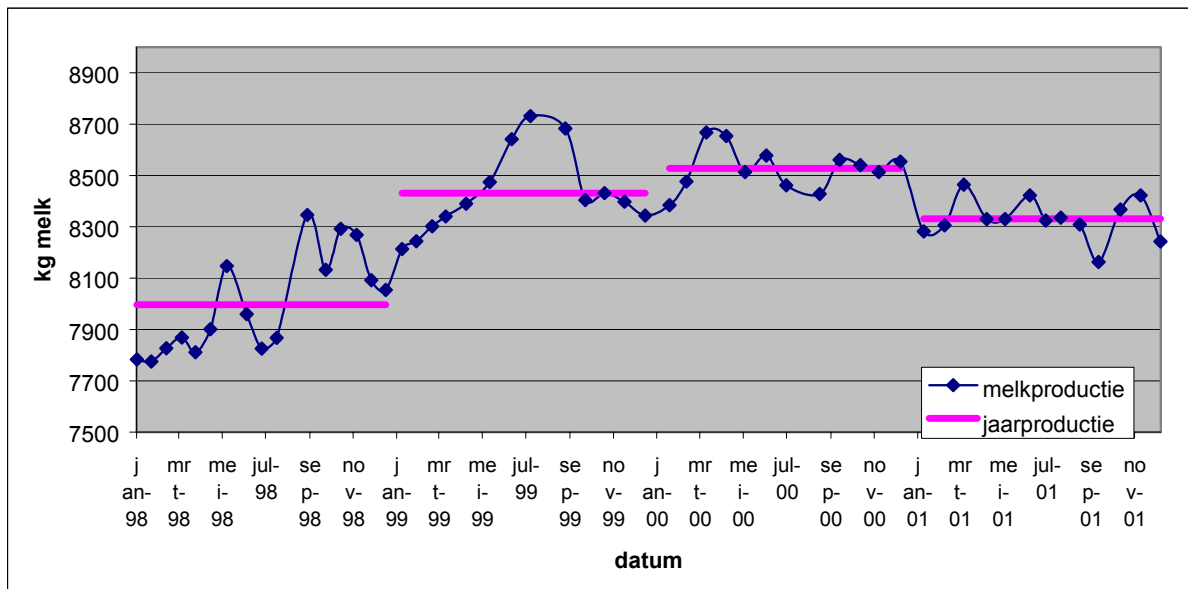
Datum		305-dagenproductie			BSK	Datum		305-dagenproductie			BSK
	Melkkoeien	Kg melk	Vet%	Eiwit%			Melkkoeien	Kg melk	Vet%	Eiwit%	
08-jan-98	56	7783	4.54	3.34	33	25-jan-00	50	8384	4.37	3.37	39
28-jan-98	52	7775	4.56	3.35	37	18-feb-00	50	8476	4.36	3.35	41
18-feb-98	52	7827	4.50	3.34	37	17-mrt-00	49	8667	4.34	3.35	45
12-mrt-98	51	7869	4.49	3.31	38	14-apr-00	50	8654	4.43	3.40	43
31-mrt-98	54	7811	4.53	3.36	38	10-mei-00	50	8514	4.35	3.36	40
21-apr-98	55	7901	4.54	3.36	40	09-jun-00	52	8578	4.29	3.36	43
14-mei-98	54	8147	4.47	3.33	41	07-jul-00	46	8462	4.24	3.36	40
11-jun-98	53	7960	4.62	3.28	35	23-aug-00	46	8428	4.30	3.37	41
02-jul-98	54	7826	4.67	3.29	36	20-sep-00	43	8561	4.36	3.39	41
23-jul-98	55	7867	4.63	3.31	36	19-okt-00	42	8540	4.41	3.40	41
04-sep-98	51	8346	4.56	3.34	43	14-nov-00	43	8514	4.41	3.38	39
30-sep-98	51	8133	4.48	3.32	37	14-dec-00	43	8554	4.32	3.36	39
21-okt-98	47	8292	4.52	3.30	39	<b>Gemiddeld</b>	<b>47</b>	<b>8528</b>	<b>4.35</b>	<b>3.37</b>	<b>41</b>
12-nov-98	45	8268	4.52	3.28	36						
03-dec-98	45	8092	4.54	3.27	33	16-jan-01	45	8282	4.51	3.35	34
23-dec-98	43	8054	4.47	3.25	33	14-feb-01	45	8306	4.50	3.36	39
<b>Gemiddeld</b>	<b>51</b>	<b>7997</b>	<b>4.54</b>	<b>3.31</b>	<b>37</b>	13-mrt-01	45	8464	4.46	3.35	40
						14-apr-01	0	0	0	0	0
15-jan-99	43	8213	4.45	3.25	38	10-mei-01	46	8330	4.46	3.32	38
4-feb-99	42	8244	4.43	3.26	37	14-jun-01	47	8422	4.39	3.37	42
26-feb-99	41	8302	4.40	3.26	41	06-jul-01	48	8325	4.39	3.36	39
17-mrt-99	43	8341	4.39	3.26	41	27-jul-01	46	8336	4.36	3.33	40
15-apr-99	44	8390	4.34	3.24	43	23-aug-01	48	8309	4.39	3.35	41
18-mei-99	44	8474	4.29	3.30	45	18-sep-01	47	8163	4.47	3.34	37
18-jun-99	44	8642	4.29	3.35	43	19-okt-01	44	8367	4.44	3.31	43
14-jul-99	44	8732	4.23	3.36	42	16-nov-01	44	8423	4.47	3.30	40
1-sep-99	44	8683	4.21	3.31	40	14-dec-01	46	8243	4.51	3.34	38
29-sep-99	50	8404	4.39	3.36	37	<b>Gemiddeld</b>	<b>46</b>	<b>8331</b>	<b>4.45</b>	<b>3.34</b>	<b>39</b>
26-okt-99	50	8432	4.36	3.36	39						
23-nov-99	51	8398	4.38	3.38	37						
22-dec-99	50	8344	4.39	3.40	38						
<b>Gemiddeld</b>	<b>45</b>	<b>8431</b>	<b>4.35</b>	<b>3.31</b>	<b>40</b>						

Bij de start van het Lagekostenbedrijf is een doelstelling voor de krachtvoervoeding gekozen. Dit lag op 1200 kg krachtvoer bij een verwachte productie van 7.500 kg melk. Gezien de grote productiestijging in de afgelopen jaren is voor 2001 de maximale krachtvoergif bijgesteld naar 16 kg krachtvoer per 100 kg melk. Koeien die meer melk produceren krijgen dan ook meer krachtvoer.



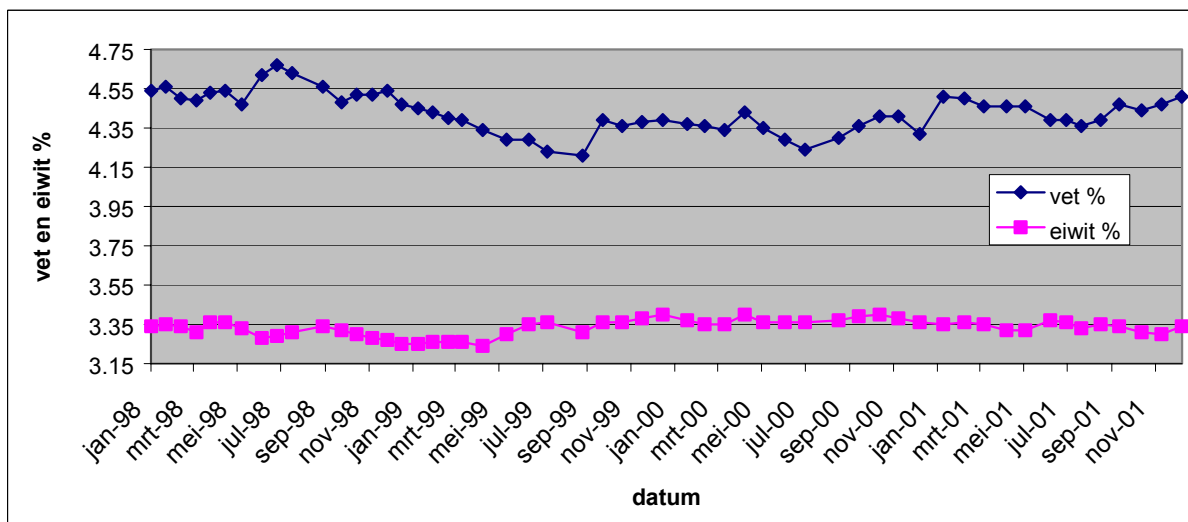
Het verloop van de gemiddelde 305 dagenproductie, de gehalten en de BSK zijn in figuur 16 tot en met figuur 18 weergegeven. De gemiddelde melkproductie vertoont een stijgende lijn van 1998 tot 2000, maar in 2001 is de melkproductie gedaald met 200 kg per koe. De melkproductie is in 2001 vrij constant geweest.

**Figuur 16** 305-dagenproductie (kg melk per koe)

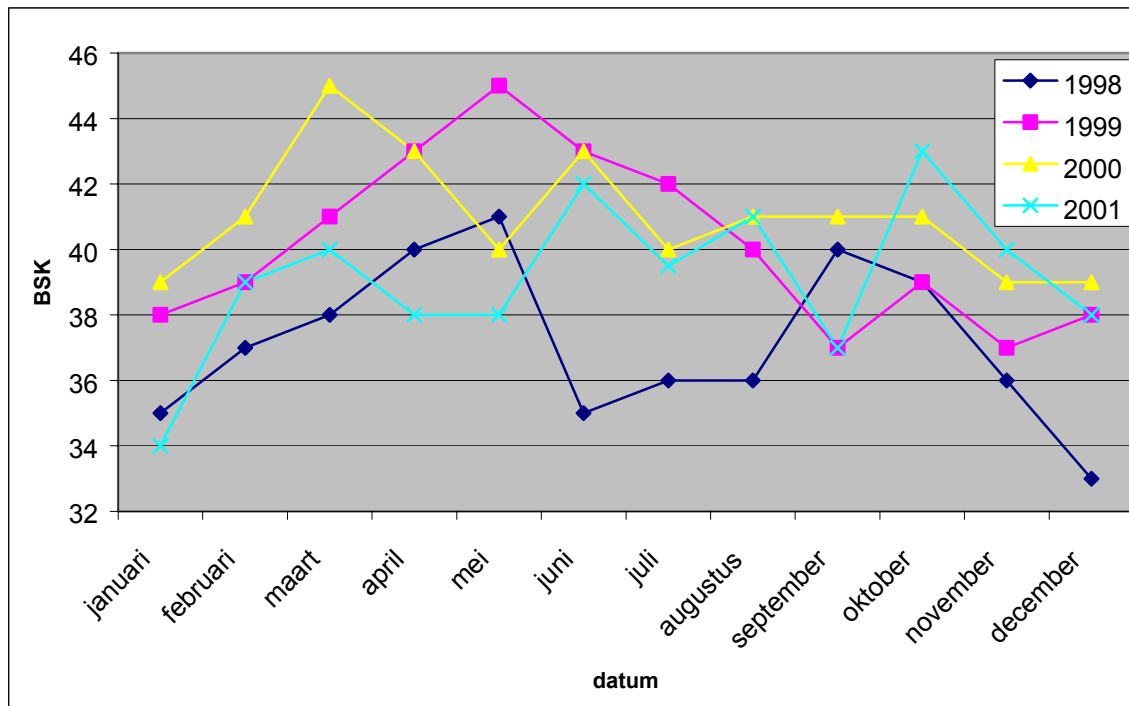


In figuur 17 is te zien dat het vetgehalte van de 305-dagenproductie in 2001 stijgt. In de zomerperiode van zowel 1998 tot en met 2001 raakt het vetgehalte in een dip. In 1999 kan dit het gevolg zijn van verdunning maar in 2000 is hiervan geen sprake. Mogelijk liggen oorzaken in de weersomstandigheden, de voersamenstelling en het lactatiestadium van het vee. Het eiwitgehalte in 2001 schommelt licht.

**Figuur 17** Vet- en eiwitgehalte bij de verwachte 305 dagen productie van 1998- 2001



**Figuur 18** BSK verloop per maand van 1998- 2001

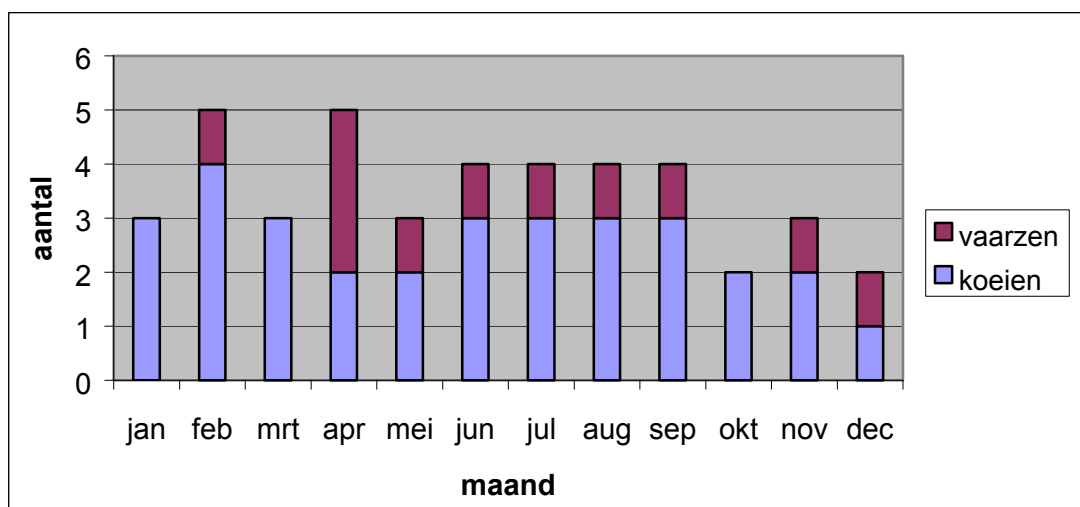


In figuur 18 is van de verschillende jaren de BSK per maand weergegeven. In deze figuur is goed te zien dat de BSK in 2001 onstabiel is en op een lager niveau ligt dan in de jaren 1999 en 2000. Opvallend is de hogere BSK in het najaar dan voorheen. De lagere BSK in het voorjaar kan het gevolg zijn van de minder goede kuilen die in 2000 gewonnen zijn of door de MKZ-crisis. In april heeft er vanwege de MKZ-crisis geen melkcontrole plaatsgevonden en is de waarde van mei overgenomen. In het najaar daalt de BSK. Dit kan het gevolg zijn van het slechte weer en het onregelmatig opstallen.

### Afkalfpatroon

In figuur 19 is het afkalfpatroon weergegeven van de koeien en de vaarzen. Het is duidelijk te zien dat het afkalfpatroon gespreid was. In totaal kalfden 42 dieren af waarvan 31 koeien en 11 vaarzen in 2001. Het aantal afgekalfde dieren is zes minder dan in 2000. De instroom van vaarzen is met één dier gedaald. Het insteekpercentage was in 2001 23 %.

**Figuur 19** Afkalfpatroon koeien en vaarzen in 2001



### Samenstelling veestapel

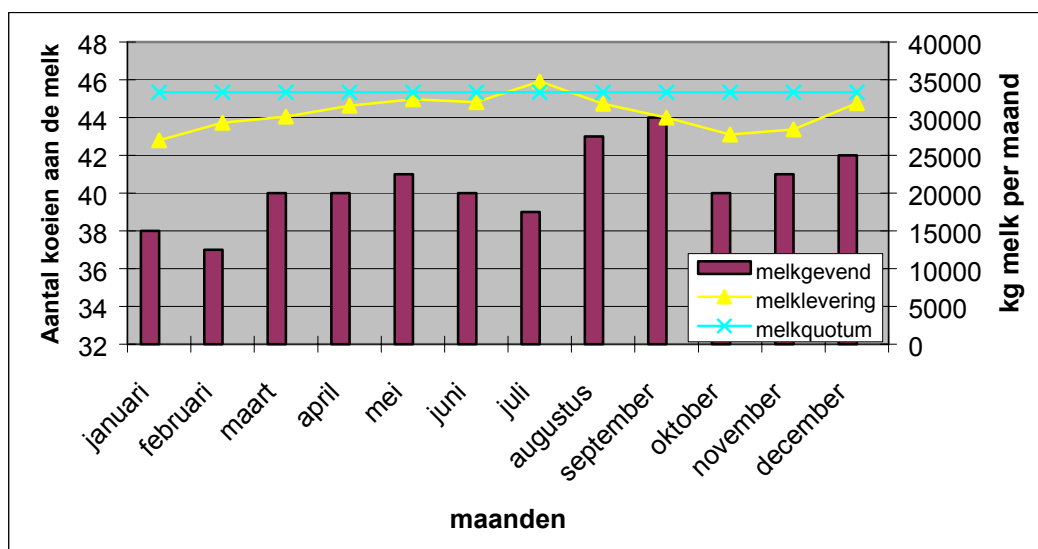
Er zijn in 2001 totaal tien melkkoeien afgevoerd. Deze zijn allemaal door vaarzen vervangen. Om in 2000 niet over het quotum te melken zijn meer koeien afgevoerd dan vaarzen aan de veestapel toegevoegd. In 2001 is er één koe minder afgevoerd dan dat er vaarzen bij kwamen.

De melkgevende dieren hebben een gemiddelde leeftijd van ruim 5 jaar en 3 maanden. De gemiddelde leeftijd bij afkalven was 4 jaar en 10 maanden. In vergelijking met het landelijk gemiddelde van 3 jaar en 11 maanden heeft het Lagekostenbedrijf een oudere veestapel. Dit is gunstig voor de melkproductie, want oudere dieren produceren meer melk dan jongere dieren. Verder geeft dit aan dat het vervangingspercentage ook lager is geweest dan in de praktijk. De dieren die afgevoerd zijn in 2001, hadden een gemiddelde leeftijd van 6 jaar en 1 maand.

### Quotum 2001

In het jaar 2001 is ruim 367.000 kg melk geleverd. In figuur 20 is te zien dat in de eerste maanden van 2001 vrij weinig melk is geleverd omdat er weinig koeien aan de melk waren. Opvallend is dat in de zomermaanden juni en juli minder koeien aan de melk zijn en vrij veel melk is geleverd. De relatie tussen het aantal dieren en de afgeleverde melk per maand vertoont grotendeels een zelfde patroon. Door de lagere veebezetting en lagere melkproductie per koe is minder melk geleverd dan wenselijk, maar wel met een hoger vetpercentage.

**Figuur 20** Vergelijking maandelijks aanwezige koeien, melkleveringen en benodigde gemiddelde melklevering om quotum juist vol te melken



## 5.2 Vruchtbaarheid koeien

Op het Lagekostenbedrijf zijn in 2001 gemiddeld bijna 47 koeien gehouden. In de eerste helft van het jaar waren er gemiddeld ruim 46 koeien en in de tweede helft 47. Gemiddeld over het jaar waren ruim negen vaarzen aanwezig. In totaal kalfden 44 dieren af, waarvan 11 vaarzen. Deze vaarzen kalfden gemiddeld op 24,5 maanden af. Op andere praktijkcentra van het PV wordt dit kengetal ook betrouwbaar bepaald en de gemiddelde leeftijd bij eerste afkalving op het Lagekostenbedrijf komt hier goed mee overeen. In vergelijking met 1999 is dit een verbetering van een halve maand. Verkorten van de opfokperiode heeft in principe een gunstig effect op de opfokkosten van jongvee.

### Inseminaties en drachtigheid

Om een zo reëel mogelijk beeld van de vruchtbaarheid op het bedrijf te krijgen is gekeken naar de koeien die in de periode 1 juli 2000 t/m 30 juni 2001 afkalfden. Deze dieren hebben inmiddels voldoende tijd gehad om opnieuw geïnsemineerd te zijn en weer drachtig te worden. De kengetallen zijn opgenomen in tabel 8. Van de 44 afkalfende koeien werden in de betreffende periode vier dieren niet meer geïnsemineerd. Gemiddeld werd op 83 dagen (37 – 222 dagen) na afkalven begonnen met insemineren, dat is 14 dagen later dan een jaar eerder. Per geïnsemineerde koe zijn gemiddeld 3,2 inseminaties uitgevoerd. Het aantal inseminaties per koe varieert van 1 – 10, waarbij dubbele inseminaties (binnen drie dagen na de vorige) niet meegerekend zijn. Het gemiddeld aantal

inseminaties is hiermee iets hoger dan vorig jaar, en ook hoger dan gewenst. De drachtig geworden koeien zijn gemiddeld 3,2 keer geïnsemineerd. Dat is aanzienlijk slechter dan vorig jaar, het later beginnen met insemineren heeft niet tot beter drachtig worden geleid. Eén dier heeft na 212 dagen draagtijd verworpen. De verwachte tussenkalftijd van de overige drachtig geworden koeien is, bij een geschatte draagtijd van 280 dagen, 440 dagen. Dat is maar liefst 50 dagen meer dan een jaar eerder. Van de in de genoemde periode afgekalfde dieren was begin juni 2002 77 % (33 dieren) drachtig of had reeds opnieuw gekalfd. Het aantal inseminaties per dracht is evenals de verwachte tussenkalftijd aanzienlijk toegenomen. Er zijn in totaal, inclusief de proefstieren, 22 verschillende stieren gebruikt. Daarvan zijn vier stieren met meer dan vijf inseminaties: Etazon Saratoga (53), Gil (15), Newhouse Sneeky (12) en Eastland Cash (12).

**Tabel 8** Kengetallen vruchtbaarheid van koeien afgekalfd in de perioden tussen 1 juli 1997 t/m 30 juni 1998, 1 juli 1998 t/m 30 juni 1999, 1 juli 1999 t/m 30 juni 2000 en 1 juli 2000 t/m 30 juni 2001

Omschrijving	97/98	98/99	99/00	00/01
Aantal koeien afgekalfd	52	35	56	43
Waarvan vaarzen	14	4	17	11
Aantal koeien geïnsemineerd	49	33	49	39
Tussenkalftijd (dagen)	415	385	390	440
Interval tussen afkalven en 1 <sup>ste</sup> inseminatie	79	64	69	83
Aantal inseminaties	161	83	137	123
Aantal koeien drachtig	35	29	37	33
Drachtigheidspercentage na 1 <sup>ste</sup> inseminatie	22	33	24	21
Drachtigheidspercentage van de 2 <sup>de</sup> inseminatie	17	41	37	36
Drachtigheidspercentage van de 3 <sup>de</sup> inseminatie	28	31	41	29
Totaal drachtigheidspercentage	71	88	76	85
Gem aantal inseminaties per drachtige koe	4,6	2,9	3,7	3,7
Gem. aantal inseminaties bij de drachtige koeien	2,8	2,3	2,1	3,2
Gem. aantal inseminaties per koe	3,3	2,5	2,8	3,2
Aantal stieren gebruikt (excl. Proefstieren)	9	10	18	14

In vergelijking met het 99/00 is de vruchtbaarheid iets slechter geworden. Het percentage dracht na inseminatie is nog steeds aan de lage kant, ondanks uitstel van de 1<sup>e</sup> inseminatie. Gebleken is overigens ook dat drie dieren na één inseminatie alsnog gust zijn gelaten en één dier na twee inseminaties op opeenvolgende dagen.

### Inseminatie-interval

De verdeling van de herinseminaties over de intervallen ten opzichte van de vorige inseminatie is weergegeven in tabel 9. Het gaat hier om 84 intervallen. Het blijkt dat 19 van de 84 herinseminaties een interval van 1-3 dagen heeft. Dat is aanzienlijk meer dan in 1999, dit verklaart ook een deel van het toegenomen aantal inseminaties per koe. Ook het percentage inseminaties in de 1<sup>ste</sup> normale tochtperiode als koeien cyclisch zijn, is met 23 % aanzienlijk kleiner dan verleden jaar en veel lager dan de streefwaarde van minstens 50 %. 26 % van de inseminaties wordt uitgevoerd op meer dan 47 dagen na de voorgaande inseminatie. De koeien zijn daarbij dus waarschijnlijk minstens tweemaal niet tochtig gezien.

### Vruchtbaarheid in relatie tot de praktijk

In 2000 is een tussenkalftijd van 390 dagen gerealiseerd. Economisch gezien is een tussenkalftijd van ongeveer 365 dagen wenselijk, maar dit wordt in de praktijk door slechts weinig bedrijven gehaald. Volgens de NRS-jaarstatistieken neemt de tussenkalftijd geleidelijk toe en bedraagt inmiddels gemiddeld 408 dagen (mogelijk wordt dit beïnvloed door de MKZ-uitbraak). Vergeleken met de landelijke cijfers is de tussenkalftijd op het Lagekostenbedrijf in de jaren 1999 en 2000 goed te noemen, terwijl deze in 2001 duidelijk boven het landelijk gemiddelde uitkomt. Hierbij speelt waarschijnlijk vooral het slecht drachtig worden een rol. Het Lagekostenbedrijf begint met 83 dagen na afkalven nog steeds relatief vroeg met insemineren, het landelijk gemiddelde voor het interval afkalven - 1<sup>e</sup> inseminatie is gestegen tot 100 dagen.

**Tabel 9** Percentage herinseminaties in intervalklassen

Interval in dagen	% inseminaties	Opmerking
0	0	
1 - 3	23	
4 - 17	10	
18 - 25 *	23	1 <sup>ste</sup> normale tochtperiode
26 - 36	10	
37 - 47 *	10	2 <sup>de</sup> normale periode
48 - 56	5	
57 - 70 *	4	3 <sup>de</sup> normale periode
71 en meer	18	

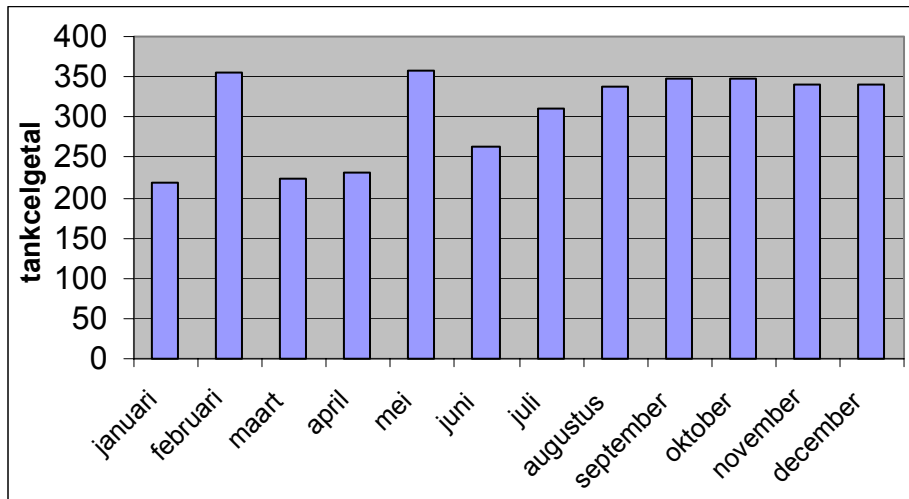
Het percentage dracht na inseminatie blijft aan de lage kant, vooral bij de 1<sup>e</sup> inseminatie. In de jaren 70 werd gemiddeld circa 60 % drachtigheid na eerste inseminatie behaald. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat het drachtigheidspercentage inmiddels aanzienlijk is gedaald. Op de praktijkcentra van het Praktijkonderzoek Veehouderij wordt tegenwoordig gemiddeld 40 tot 45 % van de dieren drachtig na eerste inseminatie. In geen van de vier jaren wordt dit gemiddelde op het Lagekostenbedrijf gehaald. De daling van het aantal inseminaties per drachtige koe van 1998 tot 2000 is omgebogen in een flinke stijging. Vroeg beginnen met insemineren kan ook enige invloed hebben op het lage drachtigheidspercentage, omdat in het algemeen de kans op dracht toeneemt naarmate later met insemineren wordt begonnen. Ook de drachtigheidspercentages van de herinseminaties zijn echter aan de lage kant.

De vruchtbaarheidsplanner is toegepast om mogelijke oorzaken van het vruchtbaarheidsprobleem op te sporen. Op grond van de gegevens is geconcludeerd dat de tochtwaarneming op het Lagekostenbedrijf voldoende was. Ook witvuilen, wat een mogelijke oorzaak is voor slecht drachtig worden, komt weinig voor. Wel was de mineralenvoorziening aan de krappe kant, vooral door het lage krachtvoerverbruik. In de afgelopen jaren is dit verbeterd. De koeien produceren boven verwachting. Op basis van rantsoenberekeningen verdienen vooral de hoogproductieve koeien meer krachtvoer dan verstrekt wordt, ze kunnen dus niet op de norm worden gevoerd. Dit betekent dat de energievoorziening van deze koeien waarschijnlijk matig is. Uit onderzoek op praktijkcentrum Zegveld is gebleken dat, door verlaging van de krachtvoergift in de winter tot onder de 9 kg per dag, de dieren later tochtig werden gezien. Daardoor nam de tussenkalftijd met 30 dagen toe. Ook ander onderzoek geeft aan dat een onvoldoende energievoorziening samenhangt met verminderde vruchtbaarheid (Subnel et al., 1994). Om een laag vervangingspercentage te kunnen realiseren en de kosten te beheersen, blijft vruchtbaarheid een belangrijk aandachtspunt.

### 5.3 Gezondheid

Zoals vermeld in de vorige paragraaf laten de vruchtbaarheidsresultaten te wensen over. Net als in de voorafgaande jaren is dit niet te wijten aan het aan de nageboorte blijven staan (kwam één keer voor). Wel zijn er wat meer dieren die hebben gewitvuild (vier dieren) of die een baarmoederontsteking hadden (drie dieren). Ook is een hoog percentage van de dieren niet tijdig of onregelmatig tochtig. Als gevolg daarvan worden veel dieren met hormonen behandeld. 13 dieren zijn behandeld (27 %), waarvan één dier zelfs vier keer.

Wat betreft diergezondheid doen zich vooral problemen voor met betrekking tot uiergezondheid en in mindere mate klauwgezondheid. Er waren 28 gevallen van uierontsteking bij 18 verschillende koeien op gemiddeld 47 koeien. De uiergezondheid is minder goed dan gewenst. Het percentage klinische mastitis is te hoog, terwijl ook het celgetal op een te hoog niveau ligt. Een aantal koeien heeft een hoog celgetal. Het gemiddelde tankcelgetal bedroeg 300.000 cellen/ml, met een aanzienlijke variatie. Dat is af te lezen uit figuur 21. Door afvoer van dieren met een hoog celgetal kan er voor worden gezorgd dat het tankcelgetal niet te hoog wordt. Met de huidige vervanging zijn de mogelijkheden voor afvoer van dieren met een slechte uiergezondheid overigens beperkt. Dit om te voorkomen dat het quotum niet wordt volgemolken. Bepaalde dieren die bij meer vervangingsmogelijkheden verkocht zouden worden, blijven nu op het Lagekostenbedrijf. Vanwege het hoge tankcelgetal is eind 2001 besloten om voortaan alle koeien met droogzetters te behandelen bij het afsluiten van de lactatie. Voordien werden alleen dieren behandeld indien ze bij de laatste melkcontrole een celgetal hoger dan 250.000 hadden, indien ze in de lactatie mastitis hadden gehad of indien ze slecht opdroogden. De gevolgen van dat beleid worden momenteel geëvalueerd.

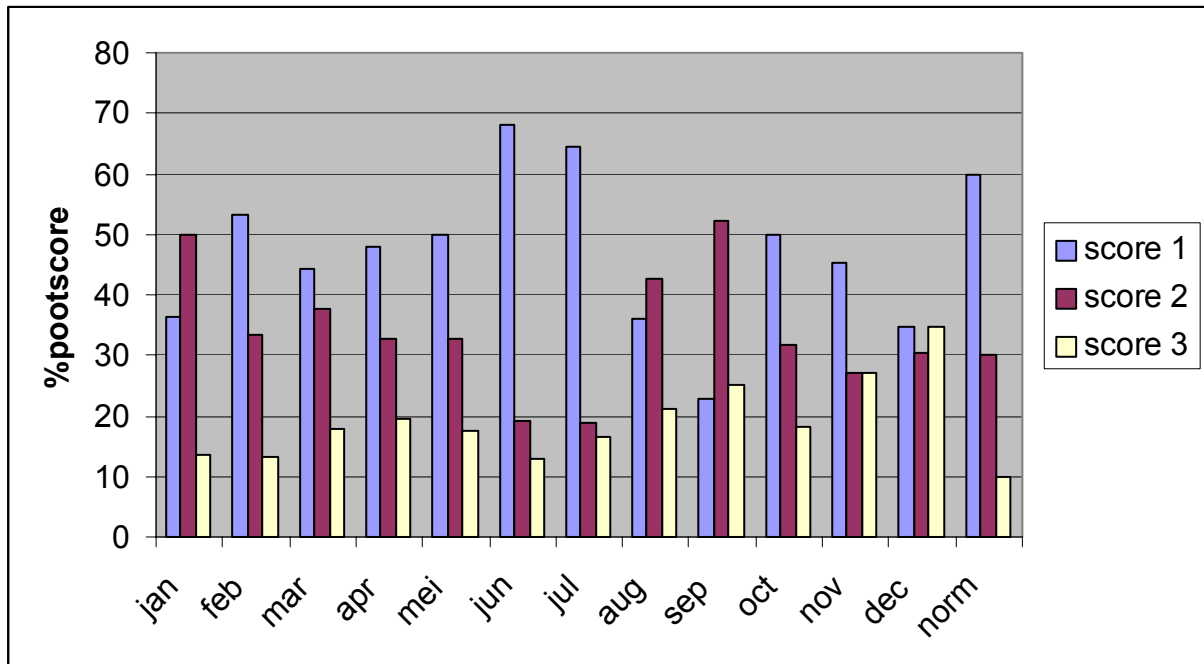
**Figuur 21** Verloop tankcelgetal (\*1000) op het Lagekostenbedrijf in 2001

Hoewel het aantal klinische kreupelheden meevalt, worden vooral bij bekappen veel afwijkingen aan de klauwen geconstateerd. Vanaf 2000 betreft dat in toenemende mate zoolzweren en tussenklauwontsteking. Opvallend is dat enkele dieren herhaaldelijk behandeld zijn. Verder is de begaanbaarheid van de dichte hellende vloer tijdens de zomerperiode onvoldoende. Het gevolg is dat soms koeien hard onderuit gaan en dusdanige beschadigingen oplopen dat ze uiteindelijk afgevoerd moeten worden. Ook bevangenheid en tussenteenwoekering kwamen enkele malen voor.

In totaal zijn 16 dieren behandeld tegen melkziekte (waarvan zes zijn aangemerkt als puur preventief), en één dier tegen slepende melkziekte. Deze dieren vertoonden nog geen klinische ziekteverschijnselen maar zijn uit voorzorg behandeld. Het betrof dan ook geen ernstig zieke dieren.

### Klauwscore

Vanaf maart 2000 is ook de klauwstand van de koeien beoordeeld. Feitelijk is er sprake van het scoren van de klauwstand, maar over het algemeen spreken we over klauwscore. De klauwscore is een hulpmiddel om een indruk te krijgen van het percentage door stinkpoot aangetaste achterklauwen in een koppel. De hoek die de tussenklauwspleet maakt met de lengteas van het lichaam bepaalt uiteindelijk de score. Net als bij het scoren van de conditie wordt er een cijfer aan de stand van de achterklauwen toegekend. Bij de klauwscore betreft het de cijfers 1, 2 of 3. De score bestaat alleen uit hele getallen. Bij een score van 3 zijn er sterke aanwijzingen voor stinkpootinfectie. In figuur 22 zijn de waarnemingen voor het jaar 2001 van de drie getallen in percentage weergegeven. Tevens is als laatste groep staven een norm vermeld. Dit wil niet zeggen dat iedere koppel aan deze norm moet voldoen, maar de praktijk leert dat onder normale omstandigheden dit een gemiddelde score is. In figuur 22 is te zien dat het aantal gescoorde drietjes gemiddeld hoger is dan de norm. Ook is dit aanmerkelijk hoger dan in 2000. Er lijkt sprake te zijn van een geleidelijke toename gedurende het jaar, met wel een afname in de zomermaanden. Het lijkt erop dat de klauwen van de koeien dan enigszins herstellen. Verder zien we dat het percentage dieren met een score 2 gemiddeld iets boven de norm ligt. Het percentage dieren dat een 1 scoort is aan de lage kant. Wellicht is dit het gevolg van de dichte vloer. Middels goed management, dus regelmatig pootbaden met formaline en regelmatig bekappen, blijft de klauwscore redelijk goed. Bovendien lijkt weidengang de klauwscore ook te verbeteren.

**Figuur 22** Percentage waarnemingen in de verschillende klauwscores in 2001**Afvoer**

In totaal zijn in 2001 tien koeien afgevoerd. Dat is aanzienlijk minder dan in 2000, toen 15 koeien werden afgevoerd. In tabel 10 zijn de aantallen koeien per reden van afvoer vermeld. Tevens is aangegeven hoeveel afgevoerde koeien nog geïnsemineerd zijn met daarbij het aantal inseminaties. Van de afgevoerde koeien zijn er vijf niet opnieuw geïnsemineerd na het afkalven. Van de geïnsemineerde dieren werden er vijf afgevoerd. In totaal zijn bij de afgevoerde koeien nog 14 inseminaties uitgevoerd. Dat is aanzienlijk minder dan in 2000. Het aantal gestorven dieren is hoog, voor de andere afvoerredenen zijn de aantallen afgevoerde dieren niet opvallend hoog of laag. Hierbij speelt wel mee dat de ruimte voor vervanging beperkt is.

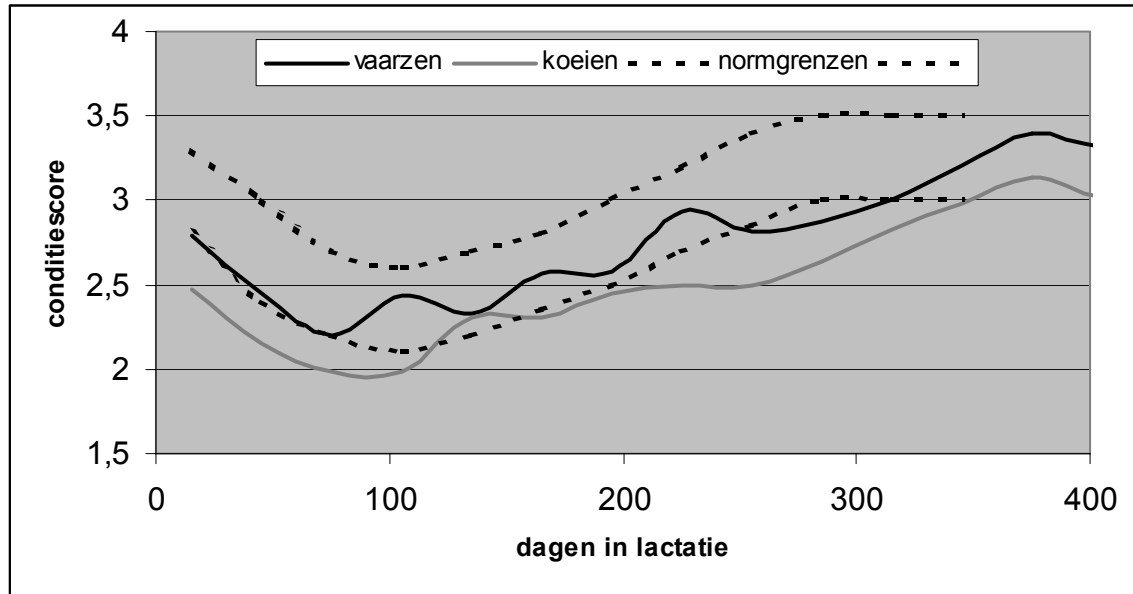
**Tabel 10** Redenen afvoer en aantal koeien per reden in 2001

Reden	Aantal	Aantal geïnsemineerd	Aantal inseminaties
Vruchtbaarheid	2	2	9
Gestorven	3	1	3
Been- en klauwproblemen	2	1	1
Uiergezondheid	2	1	1
Overig	1		

**5.4 Conditie**

In figuur 23 is de trend weergegeven van de conditiescore in dagen na afkalven. In de figuur is onderscheid gemaakt tussen koeien en varzen. Ook het traject waarbinnen de conditie zich normatief hoort te bevinden is weergegeven. De trendlijn van de conditiescore geeft weer hoe de conditie van de veestapel zich gedurende de lactatie gedraagt. In het begin van de lactatie neemt de melkgift zo snel toe dat het dier niet voldoende energie middels het voer kan opnemen. Het zal de lichaamsreserves aanspreken om het energietekort op te vangen. Gevolg is dat de conditie van het dier afneemt. Andersom vindt het plaats in het tweede deel van de lactatie. Het dier neemt meer energie op dan het nodig is voor de melkgift. De overige energie zal worden vastgelegd in de lichaamsreserves. De conditie neemt toe.

**Figuur 23** Trend gemiddelde conditie in dagen na afkalven voor alle koeien en vaarzen, met daarbij het normtraject als vergelijkingsmateriaal



Uit figuur 23 blijkt duidelijk dat de conditie van de vaarzen bij afkalven onderin het gewenste traject ligt, en dat in de loop van de lactatie de conditie net voldoende herstelt. Opvallend is dat de vaarzen bij afkalven in 2001 een lagere conditiescore hadden dan in 2000, toen ze in het begin van de lactatie een conditiescore van ongeveer 3,25 hadden. Bij de melkkoeien is het verschil met de norm wederom aanzienlijk groter. De melkkoeien zitten bij afkalven duidelijk onder de norm, en alleen tussen de 125<sup>e</sup> en 150<sup>e</sup> lactatiedag wordt de onderste normcurve gehaald. De conditie lijkt wat eerder in de lactatie weer toe te nemen dan verleden jaar, maar ook in 2001 blijven de oudmelkte dieren aan de schrale kant. Een invloed van de lage conditiescore op het slecht drachtig worden van de koeien op het Lagekostenbedrijf is onderzocht, maar met de gegevens van het Lagekostenbedrijf (nog) niet aangetoond. In tabel 11 staat de beoordeling van de conditie van de veestapel.

**Tabel 11** Beoordeling conditie veestapel

		Boven norm	Op norm	Onder norm
Vaarzen 1998	aantal metingen	1	5	71
	%	1	7	92
Vaarzen 1999	aantal metingen	2	10	53
	%	3	15	82
Vaarzen 2000	aantal metingen	18	24	38
	%	23	30	47
Vaarzen 2001	aantal metingen	25	23	53
	%	25	23	52
Koeien 1998	aantal metingen	3	40	187
	%	1	18	81
Koeien 1999	aantal metingen	3	41	205
	%	1	17	82
Koeien 2000	aantal metingen	48	158	300
	%	9	31	60
Koeien 2001	aantal metingen	62	79	273
	%	15	19	66



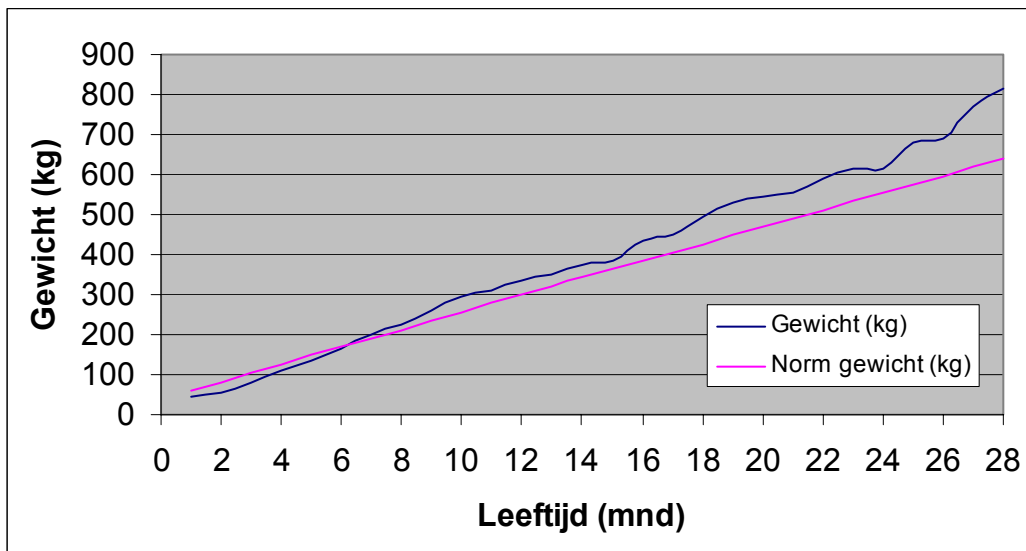
De conditie van zowel de vaarzen als de koeien is niet duidelijk verbeterd ten opzichte van het voorgaande jaar. De term "boven norm" wil zeggen dat de afwijking meer dan 10 % boven de norm is. "Op norm" zijn de waarnemingen die minder dan 10 % afwijken van de norm en "onder norm" die meer dan 10 % onder de norm zitten. De gehele veestapel heeft in 2001 gemiddeld een vergelijkbare conditiescore met die in 2000. Nog steeds zijn de meeste scores van de melkkoeien onder de norm.

## 5.5 Ontwikkeling jongvee

De jongste kalveren verblijven na de geboorte maximaal drie weken in "iglo's". Dit zijn lege lijntonnen die als huisvesting dienst doen. Na die drie weken gaat het jongvee naar de tentstal. In de tentstal kunnen maximaal 13 stuks vee staan. Dieren tot een jaar kunnen hierop opgroeien. In de zomerperiode gaan de dieren die een half jaar of ouder zijn naar buiten. De tentstal, maar ook de ligboxenstal is in die tijd nauwelijks bezet. Om de ontwikkeling van het jongvee goed te kunnen volgen worden de dieren iedere maand gewogen. In figuur 24 is de trend van de gewichten van het jongvee op het Lagekostenbedrijf ten opzichte van de norm uitgezet. In de eerste zes maanden zijn de dieren gemiddeld iets lager in gewicht dan de geldende norm. Na zes maanden groeien de dieren hard en blijft het gemiddelde gewicht boven de norm.

Van de dieren die in 2001 zijn gewogen, is een vergelijking gemaakt tussen de werkelijke groei per dag en de norm die daarvoor gesteld is. De resultaten staan in tabel 12.

**Figuur 24** Gewichten jongvee vergeleken met de norm



**Tabel 12** Beoordeling groei per dag van jongvee

Leeftijd (mnd)	Norm (g/dag)	onder norm (%)	op norm (%)	boven norm (%)
0 tot 2	550 - 600	100	0	0
3 tot 8	800 - 850	40	31	29
9 tot 15	675 - 725	6	16	77
16 tot 21	600 - 650	3	16	82
22 tot 24	600 - 1050	0	16	84

In de leeftijd van 0 tot 2 maanden is de groei van de kalveren iets onder de norm. Dit is de periode waarin de dieren het meest kwetsbaar zijn. De kalveren worden gespeend rond de tien weken en na het spenen groeien de kalveren goed. 40 % van de kalveren groeien nog wel onder de norm maar in de periode van 9-15 maanden halen ze de groeiachterstand volledig in. Het jongvee van negen maanden oud tot afkalven groeit op het Lagekostenbedrijf zeer goed, gemiddeld groeit 80 % boven de norm. Het gemiddelde afkalfgewicht bij 1<sup>e</sup> keer kalven is met ruim 640 kg zeer hoog.

## 6 Voeding tot en met 2001

Het Lagekostenbedrijf is een "groen bedrijf". De koeien produceren met weinig krachtvoer veel melk uit ruwvoer. In de weideperiode wordt zoveel en zolang mogelijk beweid. In 2001 is voor het eerst gedurende de hele weideperiode snijmaïs bijgevoerd. Dat heeft als doel een hogere ds-opname uit ruwvoer met een betere stikstofbenutting. Soms zijn door omstandigheden de beweidingmogelijkheden beperkt en moet extra worden bijgevoerd. Toch slagen de koeien erin om in de weideperiode 21 – 23 kg melk uit ruwvoer te geven. In de stalperiode wordt voorraadvoeding van ruwvoer toegepast. Dan wordt graskuil aangevuld met snijmaïs omdat snijmaïs doorgaans een hogere VEM heeft. In de stalperiode is de ruwvoeropname voldoende voor 17,5 – 19 kg melk.

### 6.1 Voerstrategie

#### Krachtvoer: lage gift

Eén van de doelstellingen op het Lagekostenbedrijf is om de normen van MINAS 2003 te halen. Witte klaver vervangt een deel van de kunstmeststikstof en de krachtvoergift wordt laag gehouden. Per jaar gaan we uit van maximaal 16 kg krachtvoer per 100 kg melk. Bij een melkproductie van 8.500 kg komt dat overeen met 1.360 kg krachtvoer per koe per jaar.

Bij onbeperkte weidegang krijgen de koeien in de voorzomer pas krachtvoer wanneer ze meer dan 30 kg melk uit ruwvoer geven. Afhankelijk van de graskwaliteit wordt dit niveau in de nazomer verlaagd tot 24 kg melk uit ruwvoer. In de stalperiode wordt aan koeien die 20 kg melk of meer uit ruwvoer geven krachtvoer verstrekt. Vaarzen krijgen krachtvoer vanaf een melkproductie die 4 kg lager ligt. Dieren die de genoemde productieniveaus niet halen krijgen ook géén lokbrok.

De maximale krachtvoergift verschilt tussen de weide- en de stalperiode. Die is in het voorjaar 4 kg en kan oplopen tot 6 kg in het najaar. In de stalperiode wordt maximaal 8 kg krachtvoer per dier per dag gegeven, waarbij rekening wordt gehouden met eventueel krachtvoer aan het voerhek (bijvoorbeeld bierbostel).

De (4-weekse) melkcontrole dient als basis voor de krachtvoergift per koe. De bedrijfsboer houdt daarbij rekening met het vet- en eiwitgehalte en of het een vaars is of niet.

#### Weideperiode: veel weidegang en snijmaïs bijvoeren

De koeien worden gestimuleerd om veel melk uit ruwvoer te produceren. Tijdens de weideperiode zijn de mogelijkheden daarvoor het grootst. Zodra er in het voorjaar een halve weidesnede staat gaan de koeien naar buiten. In het najaar gaan we zo lang mogelijk door met beweiden. Helaas blijkt de draagkracht van de bodem regelmatig de beperkende factor te zijn. Zowel in voorjaar, zomer als herfst komt het voor dat er slechts beperkt of niet kan worden beweid, terwijl volop weidegras aanwezig is.

De inzet van snijmaïs in de weideperiode is afhankelijk van de hoeveelheid en de samenstelling van het weidegras. Rond het melken wordt 4 – 6 kg droge stof snijmaïs bijgevoerd. Nemen de koeien minder dan circa 2 kg droge stof per dag op, dan wordt gestopt met snijmaïs. Dat doet zich soms in mei/juni voor.

Het voordeel van snijmaïs is dat de kans op trommelzucht en kopziekte wordt beperkt en het verbetert de stikstofbenutting van gras/klaver. Bij onbeperkte beweiding wordt ervan uitgegaan dat snijmaïs de totale ruwvoeropname verhoogt. Daardoor is het mogelijk dat nieuwmelkte koeien in de voorzomer wel 30 kg meetmelk (omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit) uit ruwvoer produceren.

Bij ongunstige beweidingomstandigheden wordt 's nachts opgesteld. Het bijgevoerde ruwvoer bestaat dan voor minimaal de helft uit graskuil, zodat de dieren 's nachts ook over voldoende eiwit kunnen beschikken. Wanneer beweiding tot vertrapping leidt worden de dieren (tijdelijk) volledig opgesteld. De productie uit ruwvoer wordt dan 4 kg lager gesteld, waardoor hoogproductieve koeien dan 2 kg krachtvoer extra krijgen. Bij verbeterde omstandigheden volgt weer beweiding en wordt de extra bijvoeding afgebouwd.

#### Stalperiode: voorraadvoeding graskuil en snijmaïs

In de stalperiode wordt voorraadvoeding van graskuil en snijmaïs toegepast. Met name wanneer de graskuil een relatief lage VEM heeft wordt deze aangevuld met snijmaïs omdat snijmaïs een hogere VEM heeft. Wanneer de graskuil in combinatie met snijmaïs te weinig eiwit bevat, wordt een eiwitrijk krachtvoeder over of door de maïs aan het voerhek verstrekt. Voor de stalperiode 1998/99 was bij het inkuilen bestendig sojaschroot aan de snijmaïs toegevoegd. In 1999/00 werd met een voorlader en een schep bierbostel aan het voerhek verstrekt.

## 6.2 Graskuil: laag eiwitgehalte door zware eerste snede

Voor de voederwinning op het Lagekostenbedrijf is de eerste snede van groot belang. In de periode 1999-2001 was circa 65 % van de voorraad graskuil afkomstig van de eerste snede.

De stikstofbemesting lijkt niet de primaire oorzaak te zijn van de tegenvallende eiwitgehalten. De eerste snede is altijd relatief zwaar bemest met stikstof (gras/klaver percelen maximaal 100 kg N/ha en graspercelen 100-140 kg N/ha). De snedezwaarte van de eerste snede lijkt een meer aannemelijke oorzaak. Dit blijkt met name uit de resultaten van 2001 (tabel 13). Een deel van de eerste snede is relatief vroeg gemaaid (circa 3,5 ton ds/snede) met als gevolg een hoge VEM en nog redelijke eiwitgehalten. De rest is, vanwege het wisselvallige weer, laat gemaaid (meer dan 5 ton ds/ha) met als resultaat een lage VEM en lage OEB. Zware maaisneden leiden ook tot hergroeivertraging waardoor het langer duurde voordat er weer een weidesnede stond.

De ammoniakfractie van de kuilen is aan de hoge kant; gemiddeld hoger dan in de praktijk. Dit wijst op een matige conservering met relatief veel eiwitafbraak. De oorzaak hiervan is nog niet duidelijk.

**Tabel 13** Samenstelling graskuil eerste snede op het Lagekostenbedrijf in vergelijking met de praktijk (resultaten kuilvoeranlyses BLGG)

Jaar	Bron	Ds g/kg	VEM	DVE g/kg ds	OEB	RE g/kg ds	RC g/kg ds	VC-os <sup>1</sup> %	NH <sub>3</sub>
1999	LKB	454	907	77	39	164	239	79	9
	Praktijk <sup>2</sup>	470	897	78	49	177	239	77	8
2000	LKB	445	864	73	43	155	270	77	15
	Praktijk <sup>2</sup>	452	885	75	63	182	259	77	11
2001	LKB vroeg	374	935	76	41	162	222	81.3	11
	LKB laat	418	848	65	14	135	251	75.0	10
	Praktijk <sup>2</sup>	502	911	81	34	168	251	77.9	8

<sup>1</sup> VC-os = verteringscoëfficiënt organische stof

<sup>2</sup> Praktijk: <http://www.blgg.nl>

## 6.3 Resultaten weideperiode

### Voeropname

Tabel 14 geeft een overzicht van de drogestof- en nutriëntenopname in de weideperiode. In de weideperiode is, om de grasopname te kunnen schatten, de VEM-dekking op 100 % gesteld. De DVE-dekking is een resultante van enerzijds de berekende opname en anderzijds de melkproductie. De kVEM- en DVE-opname zijn mede afhankelijk van de samenstelling van ruw- en krachtvoer.

**Tabel 14** Verloop voeropname in de weideperiode

Weideperiode	DS (kg)	kVEM	DVE (g)	VEM-dekking (%)	DVE-dekking (%)
1998	20,1	19,3	1753	100	114
1999	20,7	19,7	1814	100	109
2000	20,6	19,5	1756	100	107
2001	19,8	18,6	1632	100	108

In de weideperiode is de drogestofopname uit ruwvoer doorgaans hoger naarmate er minder graskuil wordt bijgevoerd. Figuur 1 geeft een indicatie van de hoeveelheid bijgevoerde graskuil en snijmaïs aan de hand van de geproduceerde meetmelk uit ruw- en krachtvoer.

De VEM in het weidegras lijkt in de loop van de jaren af te nemen van ruim 950 naar 925 VEM per kg ds. De maïs was in 2000 en 2001 relatief goed en had een hogere VEM dan het weidegras. In 2001 is steeds snijmaïs bijgevoerd, maar omdat het vee tijdelijk moest worden opgesteld is ook veel graskuil bijgevoerd.

De DVE in het weidegras zit op een vrij constant niveau van 92 – 97. De OEB fluctueert van jaar tot jaar tussen 29 en 53.

Bijvoeding met krachtvoer wordt deels gebruikt om melkproductie (in relatie tot quotum) te sturen. De krachtvoersamenstelling is mede afhankelijk van de voederwaarde ruwvoer en melkureumgehalte.

Bij volledige beweiding is meestal de goedkoopste basisbrok gebruikt. Echter in 1998 is een 1000VEM-brok gevoerd. De hoeveelheid gevoerde VEM per kg product (op basis van 90 % ds) is in 2000 lager dan 940 door gebruik van bierbostel. In 2001 is deze lager door maar 930 VEM (en 85 DVE) in de basisbrok.

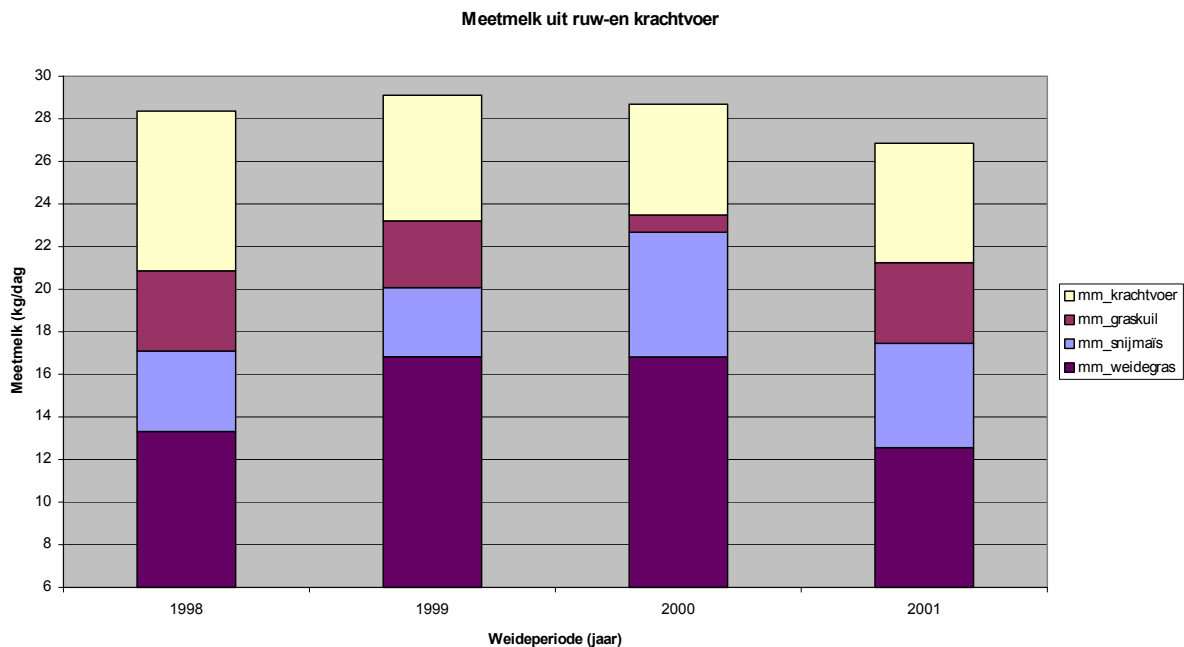
Bij volledige weidegang is 90 DVE in de standaardbrok voldoende als aanvulling op het weidegras. Met name in de overgangperiodes is ook brok met maximaal 105 DVE gevoerd. Ter aanvulling zijn ook kleine hoeveelheden sojaschroot en bierbostel verstrekt. Mede door het bijvoeren van meer snijmais lijkt de DVE per kg krachtvoer in de weideperiode toe te nemen tot boven de 100.

Als gevolg van een minder optimale stikstofvoorziening van het gras kan de DVE-waarde in het weidegras zo laag worden, dat er te weinig DVE in het weiderantsoen zit. Ook de VEM in weidegras valt bij een minder optimale stikstofvoorziening van het gras tegen. Een lagere VEM en/of DVE in weidegras heeft een lagere melkgift en/of een lager melkeiwitgehalte tot gevolg. Een lager melkeiwitgehalte gaat soms gepaard met een hoger melkvetgehalte.

## Melkproductie

Figuur 25 laat per weideperiode de melkproductie uit ruw- en krachtvoer zien.

**Figuur 25** Meetmelkproductie Lagekostenbedrijf in de weideperiode 1998 – 2001 (gemiddeld per koe per dag, omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit)



In 1999 en 2000 hebben de dieren van het Lagekostenbedrijf ruim 23 kg meetmelk uit ruwvoer geproduceerd, in 1998 en 2001 circa 21 kg. Nat weer heeft er in 1998 en 2001 voor gezorgd dat het vee tijdelijk geheel of gedeeltelijk moest worden opgestald en extra ruw- en krachtvoer moest worden bijgevoerd. Het gevolg was een lagere VEM-opname uit weidegras plus het bijgevoerde ruwvoer en dientengevolge een lagere melkproductie.

Toch is gemiddeld 21 kg melk uit ruwvoer in de weideperiode nog een mooi resultaat omdat hier ook vaarzen en oudmelkte dieren bij zitten. Deze beide groepen produceren minder uit ruwvoer omdat hun productieniveau lager ligt dan van nieuwmelkte oudere koeien. Door tijdig in te spelen op de beweidingssomstandigheden werd enerzijds het grasland gespaard voor vertrapping en anderzijds toch zoveel mogelijk beweide. Door tijdelijke verhoging van de bijvoeding is de melkproductie op peil gebleven. Met bijna 17 kg per 100 kg meetmelk was het krachtvoerconsumptie in heel 2001 echter ook hoger dan het streefverbruik van 16 kg.

## 6.4 Resultaten stalperiode

### Voeropname

In tabel 15 staan de droge stof- en nutriëntenopname in de stalperiode. Behalve van de droge-stofopname zijn de kVEM- en DVE-opname afhankelijk van de samenstelling van ruw- en krachtvoer. VEM- en DVE-dekking zijn berekend uit enerzijds de VEM- en DVE-opname en anderzijds de melkproductie.

**Tabel 15** Verloop voeropname in de stalperiode

Periode	DS (kg)	kVEM	DVE (g)	VEM-dekking (%)	DVE-dekking (%)
1998/99	19,3	17,1	1380	103,0	102,8
1999/00	20,2	19,5	1575	107,0	100,7
2000/01	20,3	18,9	1576	104,8	104,9

De droge-stofopname is doorgaans hoger naarmate er meer krachtvoer is gevoerd. Figuur 26 geeft een indruk van de bijvoeding met krachtvoer (voor 2 kg meetmelk is ongeveer 1 kg krachtvoer nodig). In 1998/99 is minder krachtvoer bijgevoerd dan in de volgende seizoenen. Met het eind van het melkquotumjaar in zicht is met name in de stalperiode de krachtvoergift gebruikt om de melkproductie te sturen.

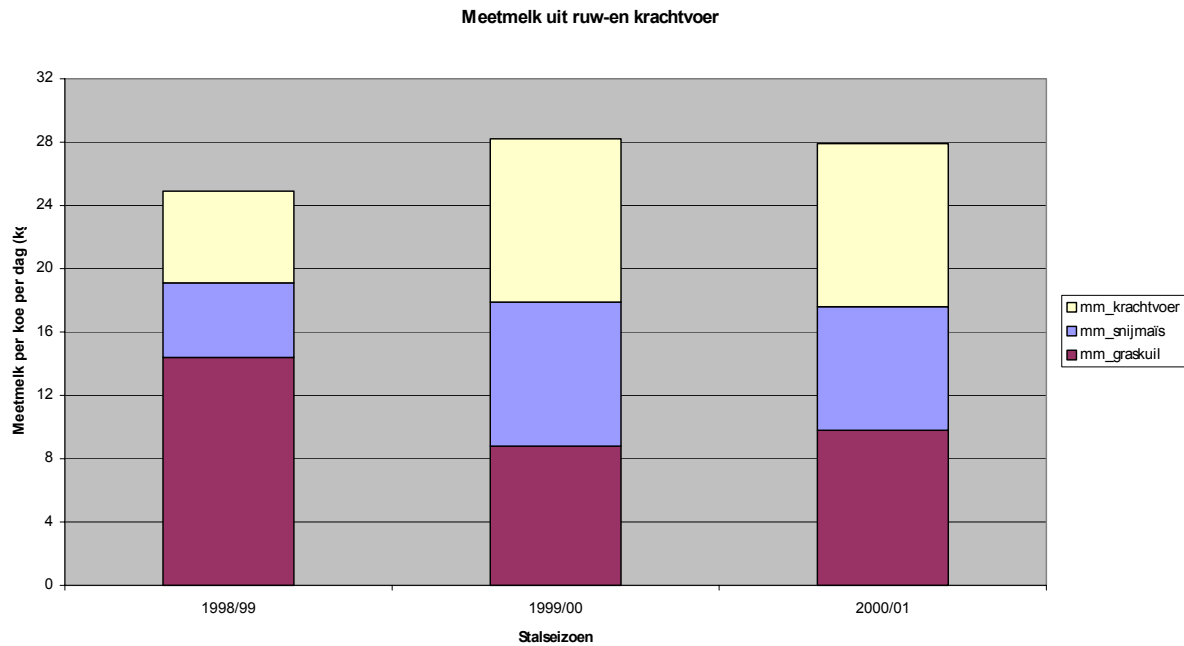
De krachtvoersamenstelling werd afgestemd op de voederwaarde van het ruwvoer en melkureumgehalte. De VEM per kg product (op basis van 90 % ds) was in 1998/99 hoger dan 940 door gebruik van Mervobest soja. In 1999/00 was de VEM in het krachtvoer relatief laag door het gebruik van bierbostel. Door een relatief goede kwaliteit graskuil en snijmaïs was in dat seizoen de totale kVEM-opname echter het hoogst.

Hoewel er geen duidelijke trend in de ontwikkeling van de VEM in het ruwvoer zit, is de VEM in de graskuil gemiddeld zo laag dat snijmaïs met een hogere VEM, een welkome aanvulling is op graskuil.

In een normaal winterrantsoen met 2/3 graskuil en 1/3 snijmaïskuil bevat standaardbrok met 105 DVE voldoende DVE als aanvulling op het ruwvoer. Uiteraard mede afhankelijk van het aandeel snijmaïs gaat voor het Lagekostenbedrijf het gewenste DVE-gehalte in de richting van 120 DVE per kg brok. Bij een DVE-gehalte van meer dan 105 DVE in het krachtvoer zijn dieren die geen of weinig krachtvoer krijgen, wat betreft correctie van een laag DVE in het ruwvoer, in het nadeel. Aanpassing van het basisrantsoen aan het voerhek (bestendige sojaschroot door de maïskuil in 1998/99 en bierbostel aan het voerhek in 1999/00) heeft daarom de voorkeur boven het verstrekken van eiwitrijker standaardkrachtvoer in de melkstal (stalperiode 2000/01).

### Melkproductie

Figuur 26 geeft per stalperiode de melkproductie uit ruw- en krachtvoer weer. In de betreffende stalperiodes hebben de dieren van het Lagekostenbedrijf 17,5 – 19 kg meetmelk uit ruwvoer geproduceerd. Door een relatief lage krachtvoergift werd in 1998/99 de hoogste productie uit ruwvoer gehaald. Door een hogere nutriëntenopname was de totale melkproductie in de beide andere seizoenen echter circa 3 kg meetmelk hoger. In de stalperiode werd gemiddeld 4 kg meetmelk minder uit ruwvoer geproduceerd dan in de weideperiode. Vaarzen kregen vanaf 16 kg – en koeien vanaf 20 kg melk krachtvoer bijgevoerd. Omdat er meestal ook (oudmelkte) dieren met een productie lager dan 16 – 20 kg melk zijn, is 17,5 – 19 kg meetmelk uit graskuil plus snijmaïs een goede prestatie.

**Figuur 26** Meetmelkproductie op het Lagekostenbedrijf in de stalperiode 1998/99 – 2000/01 (gemiddeld per koe per dag, omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit)

## 6.5 Krachtvoerverbruik: norm gehaald

Tabel 16 geeft een overzicht van het krachtvoerverbruik per kalenderjaar in relatie tot de gerealiseerde melkproductie. Het verbruik per jaar is de som van het verbruik in de weideperiode plus een deel van de voorafgaande stalperiode en een deel van de daaropvolgende stalperiode. Het krachtvoerverbruik in de weideperiode was sterk afhankelijk van de lengte van het weideseizoen en de eventueel noodzakelijke extra bijvoeding i.v.m. ongunstige beweidingssomstandigheden. Het krachtvoerverbruik in de stalperiode werd mede bepaald door de mate waarin correctievoeder werd verstrekt aan het voerhek en de eventuele bijsturing van de krachtvoergift i.v.m. het volmelken van het quotum.

**Tabel 16** Krachtvoerverbruik per kalenderjaar in relatie tot de melkproductie<sup>1)</sup> (305 dagen productie afgesloten lijsten)

Jaar	Krachtvoer	FPCM-productie	Kg krachtvoer/100 kg FPCM	Vetgehalte (%)	Eiwitgehalte (%)
1998	1386	8510	16,3	4,52	3,34
1999	1113	8380	13,3	4,47	3,27
2000	1426	8540	16,7	4,29	3,33
2001	1481	8760	16,9	4,34	3,34
Gemiddeld	1350	8550	15,8	4,40	3,32

<sup>1)</sup>Deze gegevens slaan niet op een kalenderjaar maar lopen vanaf het vorige jaar juli/aug tot juli/aug in het betreffende jaar

Als gevolg van een combinatie van eerder genoemde voedingsmaatregelen was het krachtvoerverbruik in vergelijking met het uitgangspunt van 16 kg per 100 kg meetmelk, in 1999 relatief laag en in 2001 relatief hoog. Gemiddeld over vier jaar is met 15,8 kg krachtvoer het krachtvoerverbruik net onder het streefverbruik gebleven. De vet/eiwitverhouding in de melk is gemiddeld aan de ruime kant. De energie- en eiwitvoorziening is soms beperkend door een matige graskwaliteit en een beperkte krachtvoergift.

Continu bijvoeren van snijmais in de weideperiode 2001 heeft niet geleid tot een hoger melkeiwitgehalte. Dat kan te maken hebben met vervanging van een deel van het krachtvoer door snijmais. Om snijmais bijvoeren te rechtvaardigen was het niveau waarboven de melkkoeien krachtvoer kregen bijgevoerd, van 26 naar 30 kg melk verhoogd. Positief effect van snijmais in de zomer was verlaging van de OEB in het rantsoen van circa 550 naar circa 250. Het ureumgehalte in de melk kwam nauwelijks boven de 30 mg/100 gram melk en was met gemiddeld 23 mg/100 gram lager dan in voorgaande weideperiodes.

In verband met de beperkte mogelijkheid tot krachtvoerverstrekking in de melkstal, wordt in 2002 gewerkt aan een eenvoudige voorziening aan het voerhek, waardoor in de stalperiode snijmaïs en bijproducten selectief kunnen worden verstrekt.

## 7 Grasland en voedergewassen

De belangrijke onderdelen van het graslandmanagement op het Lagekostenbedrijf zijn: zoveel mogelijk weiden, efficiënt gebruik van meststoffen en de voederwinning efficiënt laten verlopen. Daarbij de uitdaging om bij een beperkte stikstofgift toch een behoorlijke grasgroei te realiseren en een behoorlijke kwaliteit van het ruwvoer. Verder moet de maïsteelt plaatsvinden met minder dan 1 kg werkzame stof aan bestrijdingsmiddelen.

### 7.1 Algemeen

De projectdoelen van het Lagekostenbedrijf met betrekking tot grasland en voedergewassen zijn:

- het beperken van de bemestingskosten door de introductie van witte klaver en door een optimaal gebruik van dierlijke mest en nauwkeurig strooien zonder dat dit ten koste gaat van opbrengst en kwaliteit.
- een hoge opname van kwalitatief goed vers gras door zo goed en lang mogelijk onbeperkt te weiden.
- de voederwinning efficiënt te laten verlopen door o.a. gebruik van flexibele afrastering tussen percelen.

Daarbij dient te worden voldaan aan de volgende randvoorwaarden:

- voldoen aan de voorgestelde MINAS verlies normen die vanaf 2003 zullen gelden (heffingsvrije voet van 180 kg N/ha op grasland, 100 kg N/ha op maïsland en 20 kg fosfaat per ha bedrijfsoppervlak (exclusief de kunstmestfosfaat);
- voldoen aan een zelf opgelegde fosfaat verliesnorm van 30 kg fosfaat per ha (inclusief kunstmest fosfaat);
- voldoen aan de voorlopig vastgestelde aanwendingsnormen voor stikstof uit dierlijke mest per 2003: 250 kg N/ha op grasland en 170 kg N/ha op maïsland;
- beperking van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in het kader van het MJP-G: op maïsland minder dan 1 kg werkzame stof per ha en op grasland gemiddeld minder dan 0,25 kg werkzame stof per ha.

In 2001 had het Lagekostenbedrijf de beschikking over in totaal 32 ha land voor grasland en voedergewassen: een huiskavel van 25,45 ha grasland en een veldkavel van 6,55 ha. Op de gehele veldkavel is snijmaïs geteeld.

#### Het weer in relatie tot de beweiding in 2001

Het weer tijdens het groeiseizoen van 2001 was er één van uitersten. Hiermee wordt bedoeld dat het een zonnig maar ook een nat jaar was. In het begin van het jaar is (vergeleken met een "normaal jaar") relatief veel neerslag gevallen. Dit was vooral in de maanden februari en april. De maand maart was een zeer sombere maand met minder zonuren in vergelijking met een gemiddeld jaar. Mei was een uitzonderlijk zonnige maand. Ook de zomer is voor de groei van het gras gunstig geweest. De temperaturen waren goed maar tijdens de zomermaanden viel ook regelmatig regen. Hierdoor is het nauwelijks te droog geweest. De koeien gingen in 2001 een maand later (op 5 mei) naar buiten dan in 2000. Dit hield verband met de MKZ, maar ook was het in de tweede helft van april te nat. De melkkoeien zijn tot 7 september buiten geweid. De melkkoeien moesten toen naar binnen doordat het veel te nat was en het weiland werd vertrapt. Het weer was in oktober erg zacht, dus is er nog een behoorlijke hoeveelheid gras bijgegroeid. Doordat er op het Lagekostenbedrijf al genoeg ruwvoer was gewonnen, is de laatste snede afgevoerd naar een veehouder in de buurt. Daarna waren de groeiomstandigheden nog gunstig en zijn de melkkoeien in oktober nog drie weken beperkt geweid.

#### Grondonderzoek

Standaardgrondonderzoek voor praktijkgebruik zoals in de praktijk gebruikelijk, vindt ook op het Lagekostenbedrijf plaats. In februari 2001 zijn alle percelen van de huiskavel voor het uitrijden van mest bemonsterd. De uitslagen daarvan zijn gebruikt voor het vaststellen van de verdeling van de vaste dierlijke mest over de percelen. De jonge zeekleigrond op de Waiboerhoeve is gemiddeld kalirijk maar fosfaatbehoefstig.

### 7.2 Bemesting

#### Bemesting met dierlijke mest op grasland

De dierlijke mest op het Lagekostenbedrijf bestaat uit twee componenten: vaste mest en gier. Vaste mest wordt aan het begin van het groeiseizoen uitgereden met een mestverspreider op het grasland en in april op het maïsland. Dit jaar is op 21 februari de vaste mest uitgereden op het grasland. Eerder uitrijden was niet mogelijk omdat de percelen te nat waren. Graspercelen met een lage en vrij lage P-toestand zijn zwaarder bemest om daarmee een groot deel van de P-behoefte voor de eerste snede te dekken. De giften varieerden van 14 tot 21



ton per ha op het grasland. Alleen op de zwaar bemeste percelen waren bij de start van de beweiding of maaien nog mestresten terug te vinden. Schade door bedekking kon op het oog niet worden vastgesteld.

De gier is uitgereden met de zodenbemester. In een aantal gevallen fungeerde de zodenbemester als sleufkouter door de injectie elementen zonder druk over de grond te laten lopen.

De bemestende waarde van de dierlijke mest is berekend aan de hand van de uitslagen van mest monsters die in januari 2001 zijn genomen. Gezien de heterogeniteit zijn van de vaste mest vijf monsters genomen. Van de gier is één monster genomen. De resultaten van de analyses en die van voorgaande jaren zijn samengevat in tabel 17.

**Tabel 17** Gemiddelde samenstelling van de vaste mest en gier in januari 1999, 2000 en 2001 (gehalten in kg/ton)

K <sub>2</sub> O		DS	RAS	OS	N-tot	NH <sub>3</sub> -N	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O
Vaste mest	1999	167	44	122	5,6	1,2	4,5	3,4	4,3	-	0,4
	2000	158	28	131	4,3	0,7	3,6	2,1	3,7	0,4	0,4
	2001	145	32	112	4,4	0,7	3,7	2,6	5,5	1,7	0,5
LG Vaste mest*		235	82	153	6,9	1,6	5,3	3,8	7,4	2,1	0,9
Gier	1999	22	11	11	2,6	2,3	0,3	0,2	6,5	-	0,6
	2000	25	13	11	2,3	2,0	0,3	0,0	14,4	0,0	2,4
	2001	18	6	11	1,9	1,7	0,2	0,1	5,4	0,3	0,5
LG gier*		25	15	10	4,0	3,8	0,2	0,2	8,0	0,2	1,0

\* LG = landelijk gemiddelde

De vaste mest had in verhouding tot het landelijk gemiddelde lagere gehalten aan droge stof en nutriënten. In vergelijking met 2000 was de vaste mest iets rijker aan fosfaat. De samenstelling van de vaste mest in 2001 kwam het meest overeen met die in 2000. In 1999 was de vaste mest veel rijker aan nutriënten. Wel was het gehalte aan kali in vaste mest hoger in vergelijking met 2001. Ook de gehalten in de gier waren lager dan de gehalten die gelden voor het landelijk gemiddelde. Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met de verdunning met regenwater van de mestplaat en met spoelwater van de melkstal. Er is een dalende lijn in het stikstofgehalte van de gier waar te nemen. In vergelijking met 1999 (en uitzonderingsjaar 2000) was de gier ook armer aan kali.

### Resultaten bemesting 2001

In 2001 is in totaal 346 ton vaste mest uitgereden op het grasland en 636 ton gier. Dit komt neer op een hoeveelheid van gemiddeld 13,5 ton vaste mest per ha beschikbaar grasland en circa 25 ton gier per ha. In 2000 werd er in totaal 225 ton vaste mest en 872 ton gier op het grasland uitgereden. Dit komt neer op een gemiddelde gift van respectievelijk 9 en 34 ton per hectare. Tabel 18 geeft een overzicht van de gemiddelde gerealiseerde bemesting op het grasland.

**Tabel 18** Overzicht van de gemiddelde bemesting in kg werkzame nutriënten per ha op het grasland van het Lagekostenbedrijf in 2000 en 2001

	Vaste mest		Gier		Kunstmest		Totaal	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
N (stikstof)	14	20	55	30	125	136	192	186
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (fosfaat)	19	35	0	3	26	23	45	61
K <sub>2</sub> O (kali)	33	74	493	135	0	0	526	209

Doordat in 2001 meer vaste mest met een hoger fosfaatgehalte is verspreid op het grasland dan in 2000, heeft de vaste mest voor een belangrijker deel bijgedragen aan de fosfaatbehoefte van het gras. In totaal is er 16 kg fosfaat per ha meer gegeven dan in 2000. De bemesting met kali was lager. Dit kwam door de lagere gehalten in de gier en doordat minder gier is uitgereden in vergelijking met 2000.

De gemiddelde stikstofbemesting lag op een lager niveau dan in 2000. De gemiddelde stikstofbemesting was ongeveer 3 % lager. De gemiddelde fosfaatbemesting is 36 % hoger uitgekomen dan in 2000. Maar toch is dit nog 9 % lager dan in 1999. Van de totale bemesting in 2001 was ruim 27 % van de werkzame stikstof, ruim 62 % van de fosfaat en 100 % van de kali afkomstig van dierlijke mest. In vergelijking met 2000 nam het aandeel van de werkzame stikstof uit dierlijke mest af en van fosfaat toe. Ondanks de hoge kali toestand van het grasland is met de dierlijke mest veel kali toegediend. Met het oog op gezondheidsrisico's bij het vee is de gier per keer in hoeveelheden van maximaal 20 ton/ha toegediend en zoveel mogelijk voor een maaisnede.

### N-bemesting

Alle graspercelen en de eerste twee sneden van de gras/klaver percelen zijn in 2001 bemest op een niveau van 100 % van het bemestingsadvies. Bij het berekenen van de bemesting per snede zijn op basis van de resultaten van het grondonderzoek naar het N-leverend vermogen (NLV) de percelen gegroepeerd in 4 NLV klassen: 100, 110, 120 en 130 kg N per ha.

Gras/klaver percelen dienen eigenlijk alleen voor de 1<sup>e</sup> snede te worden bemest. In 1998 was de hergroei na de eerste snede met name op de gras/klaver percelen erg slecht. In een aantal gevallen is er later alsnog N gestrooid. Om een te scherpe daling van de grasproductie te voorkomen, is in 1999 begonnen met een N-bemesting tijdens de 2<sup>e</sup> snede. In 2001 zijn de gras/klaver percelen voor de 2<sup>e</sup> snede ook met stikstof bemest tot maximaal het advies voor een weidesnede. Het klaveraandeel wordt gevolgd om eventuele negatieve gevolgen bij te houden.

*De gemiddelde N-bemesting is uiteindelijk uitgekomen op een hoeveelheid van 186 kg N/ha. Tussen de percelen waren grote verschillen vanwege verschillen in klavergehalte. Tabel 19 geeft een overzicht van de stikstofbemesting op percelen met en zonder klaver.*

**Tabel 19** Overzicht stikstofbemesting (kg/ha) op percelen met en zonder klaver

Percelen en ha's	Dierlijke mest		Totaal	Kunstmest	Totaal
	Vast	Gier			
2001					
Gras/klaver <sup>1</sup> 19,4 ha	20	33	53	83	136
Gras <sup>2</sup> 6 ha	22	21	43	304	347

<sup>1</sup>Dit zijn de percelen 1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,13,14,15,18,20 &21

<sup>2</sup>Dit zijn de percelen 8,12, 16,17&19

Op de percelen met klaver is iets minder vaste mest uitgereden, en meer gier. Het stikstofbemestingsniveau van de percelen met klaver is vergelijkbaar met 2000. Toen kwam de totale bemesting op het gras/klaverland uit op 141 kg N/ha. De totale bemesting op het grasland was toen 298 kg N/ha. De percelen zonder klaver zijn in 2001 zwaarder bemest dan in 2000 (49 kg N/ha meer). Maar het niveau van 1999 is niet weer behaald. Het verschil in N-bemesting tussen de gras/klaver en gras percelen bedroeg 211 kg N/ha.

### P-bemesting

De vaste mest is naar gelang de fosfaatbehoefte zo goed mogelijk verdeeld over de percelen. Door de relatief lage gehalten aan fosfaat in de mest kon in de meeste gevallen niet aan de fosfaat behoefte worden voldaan. Behalve met de mest is ook kunstmest fosfaat gegeven maar dit is beperkt toegepast gezien de zelf opgelegde fosfaat verliesnorm van 30 kg fosfaat per ha. Gemiddeld bedroeg het tekort aan fosfaat in vergelijking met de bemestingsnorm ongeveer 8 kg per ha; dat is lager dan in 2000 en 1999 toen er een gemiddeld tekort van respectievelijk 66 en 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha was. Het verschil tussen behoefte en gift varieerde sterk van perceel tot perceel als gevolg van verschillen in P-AL getal en maai percentage. Dit komt tot uiting in tabel 20 waarin de P-bemesting is vergeleken met de P-behoefte volgens het bemestingsadvies (verschillen ingedeeld in vijf klassen).

**Tabel 20** Vergelijking P-bemesting op grasland met P-behoefte op jaarbasis volgens het landbouwkundig advies

Klasse	Tekort aan kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	Ha	1999		2000		2001	
			% van areaal grasland	Ha	% van areaal grasland	Ha	% van areaal grasland	Ha
	Teveel 0-25	0	0	0	0	4,8	19	
I	0- 25	14,6	57,3	1,2	4,7	17	67	
II	26-50	7,2	28,3	7,2	28,2	3,6	14	
III	51-75	2,4	9,4	6,0	23,5	0	0	
IV	76-100	0	0	5,0	19,8	0	0	
V	100+	0	0	6,0	23,7	0	0	

In vergelijking met voorgaande jaren is in 2001 wel beter bemest dan in 2000 toen een groot areaal meer dan 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha onder de norm is bemest. Dit kwam mede doordat er toen op de te beweiden percelen geen vaste mest was uitgereden. Door de hogere P gift uit dierlijke mest is in 2001 in vergelijking met 1999 en 2000 beter volgens de bemestingsnorm bemest. Aangezien de bemesting met fosfaat vooral in het voorjaar plaatsvindt en de behoefte aan fosfaat mede afhankelijk is van het maaipercentage is een aantal percelen overbemest en hebben andere percelen een te groot tekort. Door een nog betere planning dient overbemesting te worden voorkomen.

### 7.3 Voederwinning

De eerste snede is in drie etappes gemaaid voor voederwinning: namelijk op 7, 10 en 18 mei 2001. In totaal is 22,8 ha gemaaid voor de eerste snede. In de zomerperiode ( 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en volgende sneden) is nog bijna 15 ha gemaaid en ingekuuld en van 9,6 ha is hooi voor de kalveren gemaakt. Evenals in het voorgaande jaar is in september / oktober ook nog gemaaid. In 2001 is de hele kavel op 9 oktober gemaaid.

In 2001 bedroeg het maaipercentage 296 % met een gemiddelde droge stofopbrengst na veldverliezen van 2608 kg ds/ha per snede. In totaal is meer dan 196 ton droge stof gekuuld of gehooid hetgeen neerkomt op gemiddeld 7720 kg droge stof per ha grasland.

Het maaipercentage vertoont een iets vertekend beeld. Het is met bijna 300 % erg hoog. Dit komt doordat er in het najaar (onder invloed van de klaver en de zachte temperatuur) nog veel gras is bijgegroeid, en het in september te nat was om te beweiden. Hierdoor is in oktober de hele kavel nog een keer gemaaid, wat onder normale omstandigheden waarschijnlijk niet was gebeurd. Tabel geeft een overzicht van de gemiddelde opbrengsten na veldverliezen in de verschillende perioden.

**Tabel 21** Overzicht verschillende opbrengsten grasland voor het inkuilen (na veldverliezen) in 2000 en 2001

Periode	Aantal ha's		kg ds/ha/snede gemiddeld per perceel	
	2000	2001	2000	2001
Mei 1 <sup>e</sup> snede	20,4	22,8	4825	4562
juni/juli/augustus	17	17,2	2789	2797
juni (hooi)	3,8	9,6	1517	1813
oktober	6	25,4	774	1025
<i>Totaal</i>	<i>47,2</i>	<i>75</i>	<i>3215</i>	<i>2608</i>

De eerste snede was in beide jaren gemiddeld zwaar. Dit kwam door de relatief zware stikstofbemesting van de eerste snede, de gunstige groeiomstandigheden in maart/april en doordat niet tijdig gemaaid kon worden vanwege het weer. Tijdens het inkuilen van de eerste snede en het merendeel van de volgende sneden is in 2001 gekozen voor de hakselaar. Dit werd gedaan doordat de kwaliteit van de kuilen in de voorgaande jaren wat aan de lage kant was (hoge ammoniakfractie) en de kosten van het hakselen vergelijkbaar waren met de opraapwagens. Hiervoor werd uit kostenoverweging met een opraapwagen ingekuuld. Het hooi is in balen geperst. De laatste snede die in oktober 2001 is gewonnen, is afgevoerd naar een veehouder in de buurt.

## 7.4 Beweiding

Op 5 mei gingen de melkkoeien voor het eerst naar buiten. Dit is een stuk later dan het streven op het Lagekostenbedrijf. Dit komt door het beweidingsverbod dat was ingesteld door de heersende MKZ in Nederland. Door het gunstige weer en hoog grasaanbod kon gelijk onbeperkt beweid worden. In de zomerperiode kwamen wel dagen voor dat de koeien 's ochtends later naar buiten gingen omdat het te nat was. Het beweidingseizoen in 2001 was niet erg lang. Het seizoen begon laat door het natte voorjaar, maar ook het najaar was niet erg geschikt voor een lang beweidingseizoen. Door de vele regen die in september viel, werden de melkkoeien en de droge koeien en pinken 8 september al opgesteld. Alle percelen zijn schoongemaaid op 9 oktober. Doordat oktober weer een erg zachte maand was met niet teveel regen, groeide er nog behoorlijk wat gras bij en kon het vee weer naar buiten. Dit was op 12 oktober. De melkkoeien werden op de eerste veertien percelen weer overdag geweid. De droge koeien en pinken liepen dag en nacht op het achterste deel van de kavel. Tot 25 oktober is het vee buiten gebleven, daarna was het een aantal dagen te nat om de koeien buiten te laten. Van 29 oktober tot 6 november zijn de melkkoeien weer overdag naar buiten gegaan en werden op stal bijgevoerd. De droge koeien en pinken zijn in die periode dag en nacht buiten geweest.

Er is in 2001 zo veel mogelijk beweid volgens het O2 +O2 systeem. Dit houdt in dat de koeien twee dagen dag en nacht op een perceel lopen, waarna de droge koeien en de pinken het in de twee dagen erna afweiden. In verscheidene gevallen met etgroen is hier echter van afgeweken omdat de melkkoeien in twee dagen het perceel volledig afgrasden. De pinken en droge koeien bleven daardoor langer op percelen met relatief veel weideresten. Ook na het opstallen in november bleef er nog gras over. Dit gras is vanaf 28 december afgeweid met een koppel van 140 schapen.

De kalveren zijn dag en nacht geweid van 22 mei tot 8 september. De kalveren hebben steeds geweid op etgroen.

Het gemiddeld aantal weidedagen uitgedrukt in GVE per ha grasland bedroeg gemiddeld 270. De totale gemiddelde droge stofopbrengst bij maaien na veldverliezen bedroeg: 7720 kg ds/ha. In 2000 bedroeg het gemiddeld aantal weidedagen 307 dagen en de droge stofopbrengst bij maaien was 5972 kg droge stof per ha. En in 1999 was dat respectievelijk 367 dagen en 6700 kg droge stof per ha. Dit wijst erop dat 2001 een groeizamer jaar is geweest dan 2000.

## 7.5 Vergelijking gras/klaverpercelen met graspercelen

Percelen met klaver zijn minder bemest (zie tabel 21). Op basis van de opbrengst aan kuilgras en het aantal koeweidedagen kan een globale vergelijking worden gemaakt binnen het bedrijf. Gezien het beperkte aantal graspercelen moet geen grote waarde worden toegerekend aan de vergelijking. Het is slechts een indicatie. Tabel 22 laat de resultaten van deze vergelijking zien.

**Tabel 22** Vergelijking gras en gras/klaverpercelen wat betreft N-bemesting en graslandgebruik

Bestand	Aantal ha's	N-bemesting Kg N/ha	Koeweide- dagen GVE/ha	Ds- opbrengst kuil gras	Maai %
Gras/klaver	19,4	136	272	7470	295
Gras	6	347	264	8383	300

<sup>1</sup>Dit zijn de percelen 1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,13,14,15,18,20 &21

<sup>2</sup>Dit zijn de percelen 8,12, 16,17&19

In 1999 en 2000 leek de productiviteit van het gras/klaver grasland beter dan van het grasland zonder klaver. De opbrengst uitgedrukt in GVE weidedagen en drogestof-opbrengst na maaien was op de gras/klaver percelen hoger dan op de graspercelen. In 2001 was het verschil in bemestingsniveau tussen de gras/klaver percelen en de graspercelen 211 kg N/ha. Als er dan gekeken wordt naar de koeweide dagen blijkt er geen noemenswaardig verschil te zijn. Echter in de droge stofopbrengst bij inkuilen is een verschil van 900 kg ds/ha waar te nemen ten gunste van de graspercelen.

## Graslandbeheer en vernieuwing

### Herinzaai

In december 2001 zijn de percelen 12,13 en 19 geploegd. Deze percelen zijn in april 2002 ingezaaid met Engels raaigras en witte klaver met het mengsel Extra Weidemengsel Smakelijk. Dit bevat 70 % Engels raaigras, (30 % Cadans en 40 % Option) 20% timothee (de helft Promesse en de helft Classic) en 10 % Riesling (witte cultuurklaver).

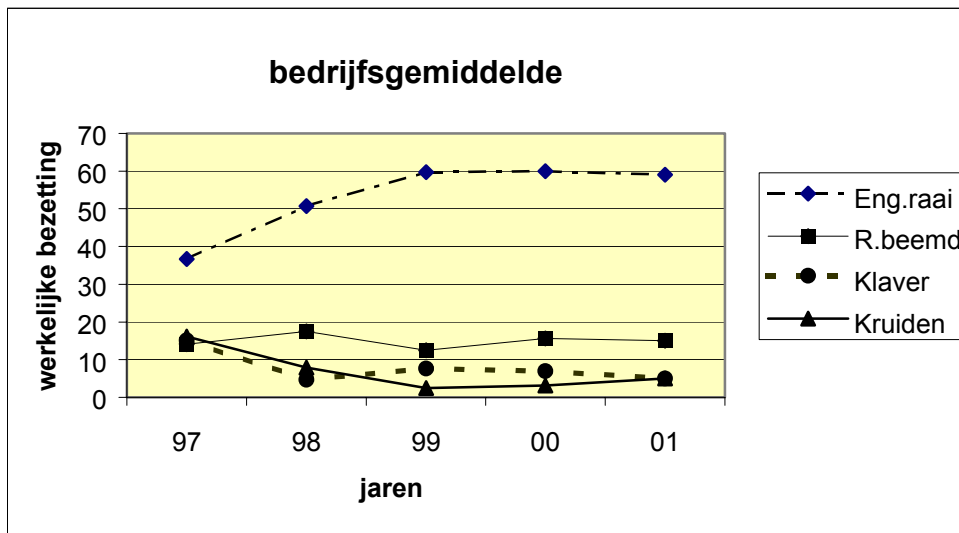
De herinzaai is goed geslaagd, hoewel de grasgroei traag op gang kwam door de droogte.

### Botanische samenstelling

Op 17 en 20 april 2001 is opnieuw de botanische samenstelling door middel van veldkartering vastgesteld. En in de zomer is het aandeel klaver gevolgd door het vaststellen van de aanwezigheidsfrequentie met behulp van de ringenmethode.

Het verloop van de botanische samenstelling gemiddeld voor alle percelen vastgesteld d.m.v. veldkartering in de periode 1997-2001 is weergegeven in figuur 27.

**Figuur 27** Verloop botanische samenstelling, gemiddeld per perceel gedurende de periode 1997-2001



In figuur 27 is in 1998 een scherpe daling te zien van het aandeel witte klaver en kruiden en een toename van het aandeel Engels raaigras. De daling van het aandeel witte klaver en kruiden in 1997/1998 hield verband met de onkruidbestrijding tegen paardebloem die na de opname van de botanische samenstelling in 1997 is uitgevoerd. Daardoor verminderde het aandeel klaver of verdween in het geheel. De stijging van het aandeel Engels raaigras in 1998 en 1999 houdt behalve verbetering van de zodekwaliteit in het algemeen ook verband met de graslandvernieuwing die in de loop van de jaren is uitgevoerd. De laatste drie jaar is het aandeel Engels raaigras vrij stabiel, maar lijkt het klaver aandeel licht te dalen. Het aandeel kruiden stijgt iets (vooral paardebloem).

## 7.6 Mais

De maïs is in 2001 geteeld op de veldkavel van 6,55 ha.

### Rassen keuze

Er is gekozen voor een vroegafrijpend ras met een hoog VEM en zetmeel gehalte: Nescio. De voorgaande jaren was Vitaro geteeld. Dit ras is al weer een aantal jaren op de rassenlijst, en de totale VEM opbrengst was volgens de rassenlijst 2001 lager dan van Nescio. Verder zijn de VEM en zetmeel waarden vergelijkbaar met die van Nescio.

### Zaaien

De maïs is gezaaid op 9 mei 2001.

### Gewasontwikkeling

De maïs kwam in 2001 redelijk snel op gang. Wel was er in het voorjaar duidelijk te zien dat de maïs enig fosfaat gebrek (mogelijk ook veroorzaakt door kou) had. Dit resulteerde in een paarsachtige kleur van de maïs. Het gewas ontwikkelde zich normaal maar rijpte langzaam af.

### Bemesting

#### *N-bemesting*

De bemesting is uitgevoerd conform het bemestingsadvies voor maïs op gescheurd grasland waarop in het verleden dierlijke mest is terechtgekomen. Op de veldkavel hebben we te maken met gescheurd grasland dat al drie jaar bouwland is geweest en gescheurd grasland dat in de herfst van 1998 is gescheurd. Bij de bemesting is onderscheid gemaakt tussen veldkavel 1 (59-10), land waarop in 1998 voor het eerst maïs is geteeld en de veldkavel 2 (59-09) waarop in 1999 voor het eerst maïs is geteeld. In 2001 was er geen aftrek meer van gescheurd grasland.

#### *Veldkavel 1*

Adviesgift voor zaai: 180-Nmin (0-30cm)- 0 kg (aftrek voor gescheurd grasland, 4<sup>e</sup> jaar na scheuren). De voorraad aan N-min in de laag 0-30 cm bedroeg half april 15 kg/ha. De N-behoefte bedroeg derhalve 165 kg N/ha.

#### *Veldkavel 2*

Adviesgift voor zaai: 180-Nmin (0-30cm)- 0 kg (aftrek voor gescheurd grasland, 3<sup>e</sup> jaar na scheuren). De N-min voorraad bedroeg medio april: 15 kg N/ha. De N-behoefte was 165 kg N/ha.

Vlakvoor het zaaien is (op 7 mei) vaste mest en op 8 mei gier uitgereden op het maïsland. De giften bedroegen respectievelijk 26,1 en 29,4 ton per hectare. Vaste mest (ingewerkt) leverde in 2001 1,6 kg werkzame N per ton en 1,6 kg werkzame fosfaat per ton. De werkzame stikstof per ton gier is 1,7 kg N.

Het Pw getal bedroeg 23 op veldkavel 1 en 22 op veldkavel 2. De P-behoefte was 135 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Er is een rijenbemesting gegeven met 300 kg maïsmap per ha.

De bemesting van de maïs staat in tabel 23.

**Tabel 23** Bemesting maïs in 2001

	Kavel 1 (59-10)- 5 ha			Kavel 2 (59-09)- 1,55 ha		
	N kg /ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg /ha	N kg /ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/ha	K <sub>2</sub> O kg /ha
Organische mest	92	42		92	42	
Kunstmest*	60	60		60	60	
Totaal	152	102		152	102	
Behoefte	165	135	pm	165	135	Pm
Tekort	13	33		13	33	

Bij de berekening is rekening gehouden met de efficiëntere werking van de N en P gegeven als rijenbemesting.

De N-gift is berekend als 1,25 \* gift en de P gift is berekend als 2\*gift P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Bij aanvang was de P-bemesting lager dan volgens het advies. Toch is besloten om geen aanvullende bemesting te geven.

Op 13 juni zijn beide kavels opnieuw bemonsterd en is een N-min monster genomen. Om een extra kunstmestgift achterwege te laten moet de N-min voorraad in de bodem in de laag van 0-60 cm 210 kg per ha zijn. Hoewel de adviesgift voor juni gebaseerd wordt op een bemonstering op de laag van 0-60 cm, is het monster in de laag van 0-30 cm als indicator gebruikt. De voorraad aan N-min bedroeg op kavel 1 (59-10) 182 en op kavel 2, 248 kg N/ha. Op kavel 59-10 was de N-voorraad in de laag 0-30 cm lager dan de gewenste N-voorraad van 210 in de laag 0-60 cm. Toch is besloten om geen extra kunstmest op de maïs te strooien.

Tijdens het verdere seizoen groeide de maïs mooi egaal op. Wel leken de maïsstengels erg dun te blijven. Dit resulteerde ook in een lage opbrengst. In 2000 had de maïs duidelijk last van structuurbederf door het uitrijden van de mest in het voorjaar. In 2001 was dat minder het geval. Toch is ervoor gekozen om een deel van de vaste mest voor het volgende seizoen in 2002 vast in het najaar van 2001 uit te rijden.

### **Gewasbescherming**

Op het Lagekostenbedrijf is in 2001 ook voldaan aan de zogenaamde cross compliance voorwaarden om de maximale McSherry premies te kunnen ontvangen. Dit hield in: minimaal 1 mechanische onkruidbestrijding na zaaien en voor 16 juli en een maximaal gebruik van 1 kg werkzame stof per ha uit chemische middelen. De maïs is voor opkomst geweedegd.

Na opkomst is op 14 juni 2001 gespoten met 2,5 liter Laddok per hectare. Daarmee bleef de hoeveelheid actieve stof beneden de hoeveelheid van 1 kg per ha.

### **Oogst**

De maïs rijpte langzaam af. De oogst vond plaats op 8 oktober 2001. Het droge-stofgehalte bij de oogst bedroeg gemiddeld 33,8 %.

De maïspercelen brachten gemiddeld 12,2 ton droge stof op. De opbrengst viel behoorlijk tegen. Een mogelijke verklaring is de toch wat licht ontwikkelde planten. Dit zou mogelijk een ras effect kunnen zijn. In 2002 is ervoor gekozen om zowel Vitaro als Nescio uit te zaaien om een indruk te krijgen van eventuele rasverschillen.

## 8 Mechanisatie en gebouwen

De stallen op het bedrijf zijn sober en goedkoop gebouwd. Voor het onderzoeksaspect van primaire mestscheiding is een dichte hellende vloer aanwezig in de stal. Deze is in de zomer erg slecht beloopbaar. In dit hoofdstuk staan de resultaten van vier jaar primaire mestscheiding. Daarnaast komen alternatieven van de huidige dichte hellende vloer aan bod. Verder wordt het klimaat in de stal beoordeeld en beschreven.

### 8.1 Vier jaar primaire mestscheiding op het Lagekostenbedrijf

Op het Lagekostenbedrijf wordt nu vier jaar mestscheiding toegepast. In deze paragraaf staan de ervaringen en resultaten van het laatste jaar vergeleken met de drie voorgaande jaren. Ook wordt het rendement van de primaire scheiding behandeld.

#### Primaire mestscheiding

Op het Lagekostenbedrijf is een systeem voor primaire mestscheiding aanwezig. Mestscheiding wordt doorgaans toegepast om van gemengde mest weer een dunne en dikke fractie te maken.

Bij primaire mestscheiding worden de vaste mest en urine zoveel mogelijk gescheiden gehouden. Op een dichte hellende vloer vloeit de urine af door de giergoot. De urine gaat via de pompput naar een afgesloten mestopslag, in dit geval een foliebassin. De vaste mest blijft op de vloer achter en moet periodiek verwijderd worden met een mestschuif. Om de mest stapelbaar te krijgen wordt stro toegevoegd. Hiertoe wordt royaal stro in de ligboxen gestrooid. De dieren vertrappen dit naar de mestgang, waar het zich mengt met de mest. De schuif stort de mest aan het eind van de stal in een afstort. Een mestketting transporteert de mest naar de mestplaat. Op deze manier ontstaan twee aparte meststromen. Het doel van primaire scheiding is het realiseren van een betere benutting van mineralen in organische mest, door scheiding in twee fracties met een verschillende samenstelling. De gier bevat veel stikstof en wordt bij voorkeur in het groeiseizoen toegediend. De vaste mest bevat veel fosfaat, deze kan in een grotere hoeveelheid ineens aan het begin van het groeiseizoen worden toegediend. Bijkomende voordelen zijn dat de vaste mest, in geval van een mestoverschot, kan worden afgevoerd. De gier kan in principe met eenvoudige en lichte apparatuur uitgereden worden. Verwacht wordt dat de ammoniakemissie uit de vaste mest beperkt is omdat de urine (de grootste emissiebron) gescheiden wordt van de vaste mest.

Om een mestbalans samen te stellen zijn de hoeveelheden mest en gier gemeten en is de samenstelling hiervan bepaald. Het laatste jaar (29 september 2000 tot 1 oktober 2001) wordt hiertoe vergeleken met de drie jaar hieraan voorafgaand. In tabel 24 zijn de gemeten hoeveelheden vaste mest en gier weergegeven.

**Tabel 24** Gemeten hoeveelheden vaste mest en gier (x 1000 kg) van 29-9-00 t/m 1-10-01

	Gier	Vaste mest	Totaal
Beginvoorraad	423	125	548
Eindvoorraad	134 -	80 -	214 -
	288	45	333
Uitgereden	807 +	539 +	1346 +
Geproduceerd	1096	584	1679

#### Mestbalans: Mest en stro

Totaal werd 584 ton dikke fractie geproduceerd die bestaat uit mest en stro. Hiervan kwam 59 ton uit de potstal voor jongvee en de klaveriglo's. Dat is 12 kg per dag per dier jonger dan een jaar. In de melkveestal lag de productie op 24 kg per ligbox per dag. In de voorgaande jaren was de vaste mest productie gemiddeld 475 ton. Op de mestplaat moet de mest stapelbaar blijven. De stapelbaarheid is afhankelijk van de hoeveelheid stro die wordt gebruikt. In totaal werd in het laatste jaar 60,3 ton stro verbruikt. Het stroverbruik in de melkveestal was in de stalperiode 2,3 kg per koe per ligbox per dag en in de weideperiode 1,0 kg per ligbox per dag. Voor de kalveren lag het verbruik in de stalperiode op 3,3 kg stro per dier per dag en in de zomerperiode lag het verbruik van de jongere kalveren op 2,9 kg per dier per dag. Door de langere stalperiode werd dit jaar ruim 10 ton meer stro verbruikt, dan voorgaande jaren. In het natte najaar van 2000 zijn de koeien eerder opgestald en door de MKZ periode in 2001 zijn de koeien langer op stal gebleven.



### Mestbalans: urine, spoelwater en neerslag

De 1096 ton geproduceerde gier uit tabel 24 is inclusief spoelwater uit de melkstal en neerslag die op de mestplaat terecht komt. Dit jaar werd er 418 ton spoelwater naar het foliebassin gepompt. De hoeveelheid spoelwater past prima bij het besparingsbeleid, waarmee na het eerste jaar is begonnen.

Uit tabel 25 blijkt dat het droge-stofgehalte dit jaar hoger is dan voorgaande jaren. Ook de mineralengehalten zijn iets lager dan in de voorgaande jaren. Dit wijst op meer water in de vorm van neerslag in de gier. Om inzicht te krijgen in de hoeveelheid water die op deze manier in het foliebassin terecht komt, is de mestproductie van de dieren berekend en vergeleken met de werkelijk geproduceerde hoeveelheden (tabel 24). De veestapel bestond in de meetperiode gemiddeld uit 45,9 melkkoeien, 12,9 pinken en 13,1 kalveren. De totaal berekende mestproductie bedroeg 809 ton. Hierbij komt 60,3 ton stro, 418 ton spoelwater en 2,3 ton voerresten. De aanvoer van regenwater is berekend uit gegevens van het KNMI, dat een weerstation in Swifterbant heeft. De neerslag bedroeg 316 ton op de mestplaat en 105 ton op de omliggende erfverharding. De totale berekende hoeveelheid vaste mest en gier komt daarmee op 1712 ton. Dit komt redelijk overeen met de werkelijk geproduceerde hoeveelheden. Dit betekent dat per saldo 33 ton water vanuit de mesthoop verdampt is.

### Compostering

Compostering van de vaste mest is voor het Lagekostenbedrijf belangrijk, omdat hierdoor een volumevermindering optreedt. Door deze volumevermindering is er minder mestopslag voor de vaste mest/compost nodig, wat een aanzienlijke kostenbesparing in de opslagkosten kan opleveren. Bij een goede compostering is een volumevermindering tot maximaal 60 % mogelijk. Een aantal belangrijke factoren bij het composteren zijn: vochtgehalte, temperatuur en C/N-verhouding, porositeit en pH.

Wanneer het uitgangsmateriaal te vochtig is zal het composteringsproces slecht op gang komen. Het optimale vochtgehalte ligt tussen de 50 en 60 %. De vaste mest van het Lagekostenbedrijf heeft echter een vochtgehalte van meer dan 80 %. Het vochtgehalte kan alleen verlaagd worden door stro toe te voegen. Faeces van een melkkoe bevatte de laatste jaren gemiddeld 12 % drogestof. Uit de mestbalans bleek 6 % in de vorm van water uit de mesthoop te verdwijnen. In de eerste twee jaren was er geen sprake van verdamping, terwijl in de laatste twee jaren een kleine hoeveelheid verdampt is. Deze lage waterverdamping is een teken dat weinig compostering op de mestplaat plaatsvindt. De temperatuur van de vaste mest was gemiddeld 21 °C met een maximum van 48 °C. De voorgaande jaren was de gemiddelde temperatuur 20 °C met een maximum van 45 °C. De optimale temperatuur ligt tussen de 50 en 65 °C. Bij een droge-stofgehalte van minstens 18 % kan de vaste mest composteren, waardoor een droger product wordt verkregen. Uit tabel 25 blijkt dat het droge-stofgehalte van de vaste mest ongeveer 19% was. De iets hogere temperatuur en het hogere droge-stofgehalte ten opzichte van voorgaande jaren wijst op een iets betere compostering. Waarschijnlijk komt dit door het iets hogere stroverbruik.

De verhouding van alle aanwezige koolstof en stikstof, de C/N<sub>tot</sub>-verhouding, is van invloed op de compostering en de mineralenverliezen. De optimale C/N<sub>tot</sub>-verhouding ligt rond de 30. Op het Lagekostenbedrijf was de C/N-verhouding van 14 in 2001 vrijwel gelijk aan het gemiddelde van de voorgaande jaren. Een C/N-verhouding van 14 heeft een negatief effect op de compostering. Voor een goede C/N-verhouding is meer strogebruik nodig. Naast de C/N-verhouding is de porositeit en de structuur van de mesthoop belangrijk, zodat er voldoende zuurstoftoevoer is. Na het opzetten van de hoop zal de porositeit afnemen door de druk van het bovenliggende materiaal, maar ook door omzetting van organisch materiaal gaat de structuur verloren. Door de mesthoop om te zetten wordt de structuur weer teruggebracht en neemt de porositeit weer toe. Dit gebeurt niet op het Lagekostenbedrijf, waardoor de compostering ook weer negatief beïnvloed wordt.

**Tabel 25** Gemiddelde samenstelling van de uitgereden vaste mest en gier (in kg per ton)

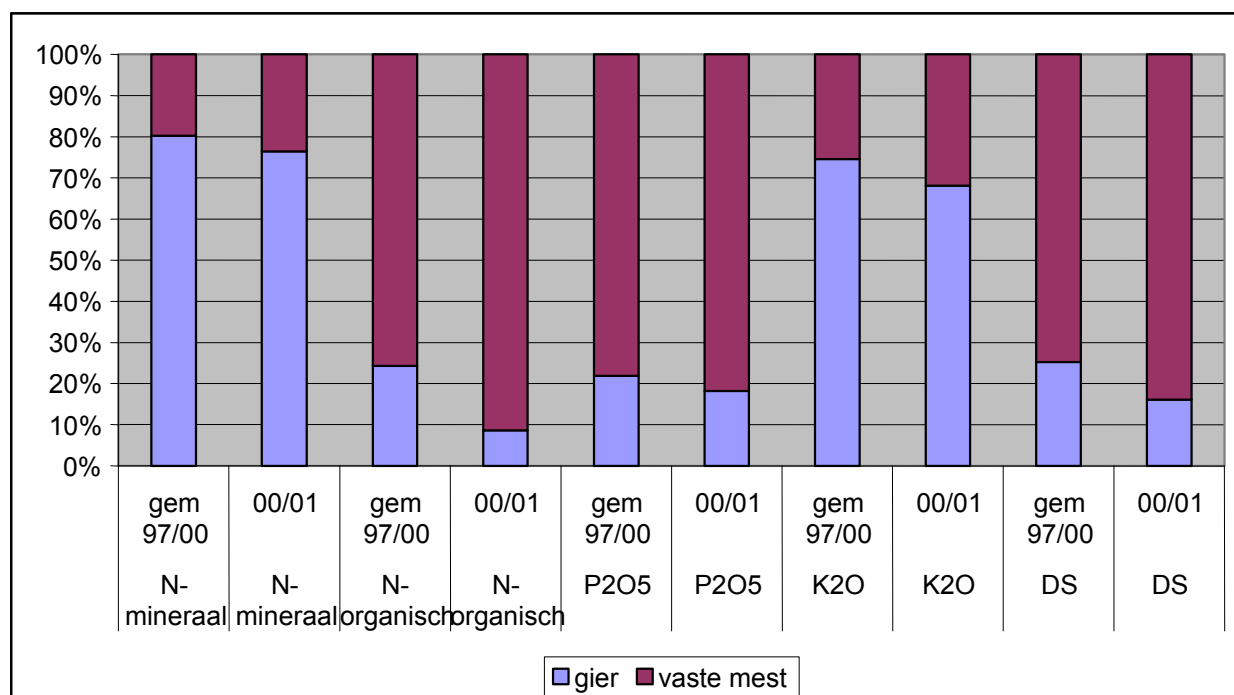
	N-Mineraal	N-organisch	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Droge stof
Vaste mest (00/01)	0,9	6,5	3,0	4,8	192,4
Vaste mest (99/00)	0,7	3,9	2,7	4,1	162,6
Vaste mest (98/99)	1,2	4,3	3,6	4,9	176,9
Vaste mest (97/98)	1,2	3,5	2,2	4,8	171,3
Gier (00/01)	1,6	0,3	0,4	5,5	19,6
Gier (98/99)	2,0	0,4	0,3	6,2	23,6
Gier (99/00)	1,9	0,5	0,4	5,8	27,4
Gier (97/98)	1,5	0,3	0,2	5,4	18,8

## Mestscheiding

Uit de hoeveelheden en samenstelling van de gier en vaste mest kan de mate van mestscheiding beoordeeld worden. In figuur 28 wordt een overzicht gegeven van de verdeling van de mineralen in vaste mest en gier. De scheiding tussen vaste mest en gier lijkt iets beter dan afgelopen jaren. En in zijn algemeenheid over de afgelopen jaren was de scheiding goed te noemen. In 2001 zat meer dan 80 % van de droge stof, fosfaat en organische stikstof in de vaste mest. De hogere gehalten in 2001 worden veroorzaakt door het hogere stroverbruik en de betere scheiding. In de gier zat iets minder minerale stikstof en iets minder Kali dan voorgaande jaren. Vergeleken met voorgaande jaren is er 6 % meer gier en 21 % meer vaste mest geproduceerd. De oorzaak van deze scheve verhouding is waarschijnlijk de betere scheiding en betere compostering.

De lengte van het stro was gemiddeld vrijwel gelijk aan die van het voorgaande jaar: 37 cm. Wel is het gierafvoerkanaal aangepast, waardoor er geen verstoppingen meer ontstaan.

**Figuur 28** Procentuele verdeling over de vaste mest en gier (% van het totaal)



Door de strodelen, die met de gier in het foliebassin terecht komen is een steeds grotere drijfslag ontstaan. De grootte van de drijfslag wordt dit jaar op 120 m<sup>3</sup> geschat. In het foliebassin is vanwege de kosten geen mixvoorziening aanwezig. Met een mobiele mixer of pomp kan de drijfslag gebroken worden. Dan moet wel het dekzeil van het foliebassin verwijderd worden.

Het rendement van de scheiding is dit jaar 84 %. Dit is bijzonder goed. In voorgaande jaren kwam gemiddeld 75% van de drogestof in de vaste mest. In vergelijking met mechanische scheidingsmiddelen heeft primaire scheiding een vergelijkbaar tot beter resultaat. Bij mechanische scheiding is een rendement van 60 % tot 74 % haalbaar. Een voordeel van primaire scheiding boven mechanische scheiding is dat, buiten het transport van de mest, geen extra energie nodig is.

### Mestscheiding samengevat

- ❑ Door omstandigheden was de stalperiode langer dan voorgaande jaren. Hierdoor is meer stro verbruikt en meer mest en urine in de stal geproduceerd. Door de betere scheiding is er naar verhouding in 2001 ook meer vaste mest geproduceerd.
- ❑ Het rendement van de mestscheiding was in 2001 goed, zelfs iets beter dan in de afgelopen jaren en zeker niet slechter dan commerciële mechanische mestscheiders.
- ❑ Een hoger droge-stofgehalte gaf een iets hogere temperatuur en daarmee een iets betere compostering in 2001. Hierdoor is meer vocht uit de vaste mest verdampt dan in afgelopen jaren. Hoewel er meer compostering was dan in de afgelopen jaren, was het niveau van composteren nog steeds erg laag. Dat blijkt uit lage verdamping en temperatuur van de mest. Maar de compostering kan mogelijk op gang gebracht worden door het toevoegen van meer stro en het vaker opzetten van de mesthoop. Vanuit kostenoverwegingen is dat in de afgelopen jaren niet gebeurd.
- ❑ Om niet te veel van de opslagcapaciteit te verliezen, moet overwogen worden om de drijfslag (periodiek) te verwijderen. Dit kan bijvoorbeeld door een mixopening of -voorziening in het bassin te maken.
- ❑ Om zo optimaal gebruik te maken van de mestopslagen is het zinvol om de waterstromen in de gaten te houden. Voorkom zoveel mogelijk dat regenwater van omliggende erfverharding op de mestplaat of in het foliebassin terecht komt. Dit leidt tot opvang van regenwater in het foliebassin en daarmee tot extra uitrijdkosten en te krappe mestopslag.

## 8.2 Stalklimaat

De open stalconstructie van het Lagekostenbedrijf biedt tijdens warme dagen een prima omgeving voor de melkkoeien, mits de windsnelheid buiten hoog genoeg is. De geproduceerde warmte van de dieren wordt in voldoende mate aan de omgeving afgestaan, zodat er geen sprake is van hittestress. Ook tijdens het stalseizoen is er in de Lagekostenstal een goed stalklimaat.

De invloed van het staltype op het dierenwelzijn staat de laatste jaren sterk in de belangstelling. Een belangrijk aspect ten aanzien van het dierenwelzijn is het stalklimaat. De trend is dat er steeds meer open stallen worden gebouwd. Om verschillende typen stallen op basis van klimaat met elkaar te kunnen vergelijken, wordt in een aantal stallen van het PV, het klimaat continu gemeten. Eén van deze stallen is die van het Lagekostenbedrijf.

### Stal Lagekostenbedrijf

De stal van het Lagekostenbedrijf is met name in de winter volledig bezet. Het stalklimaat moet in die periode in orde zijn, maar ook in de zomer bij eventueel opstallen. De stal is een relatief open en smalle stal met lage open zijanten (goothoogte 2,5m). De stal staat met de lengteas noord - zuid. Aan de westzijde is een in hoogte verstelbaar ventilatiedoek geplaatst, dat maximaal 1,5 meter handmatig geopend kan worden. Tijdens de stalperiode 2000/2001 was het ventilatiedoek gemiddeld 0,52 m open. Tijdens de weideperiode was het ventilatiedoek 1,31 m open. Bij hevige wind en regen wordt het ventilatiedoek in zijn geheel gesloten. De oostzijde van de stal is geheel open. Hier bevindt zich het voerhek en hier is geen ventilatiedoek aanwezig.

### Luchtbeweging

Het luchtbewegingspatroon komt overeen met dat van een traditionele stal, waarbij de lucht via de zijmuren de stal instroomt, boven de dieren opgewarmd wordt, en via de open nok de stal verlaat. Bij de open stallen als de Lagekostenstal is bij hogere windsnelheden sprake van dwarsventilatie. De mate van dwarsventilatie is te regelen met het in hoogte verstelbare windbreekgaas aan de westzijde. Rookproeven toonden aan dat de verversing van de lucht in de winterperiode goed is, de rook verdween binnen een minuut via de nok en de zijwanden.

### Temperatuur en luchtsnelheid

Bij de beoordeling van het stalklimaat wordt veelal gekeken naar extremen zoals erg warme dagen of erg koude dagen, omdat dit de momenten zijn waarop een stalconcept zich moet bewijzen. Op erg warme of koude dagen kan ook worden gekeken of er sprake is geweest van hittestress of koudestress.

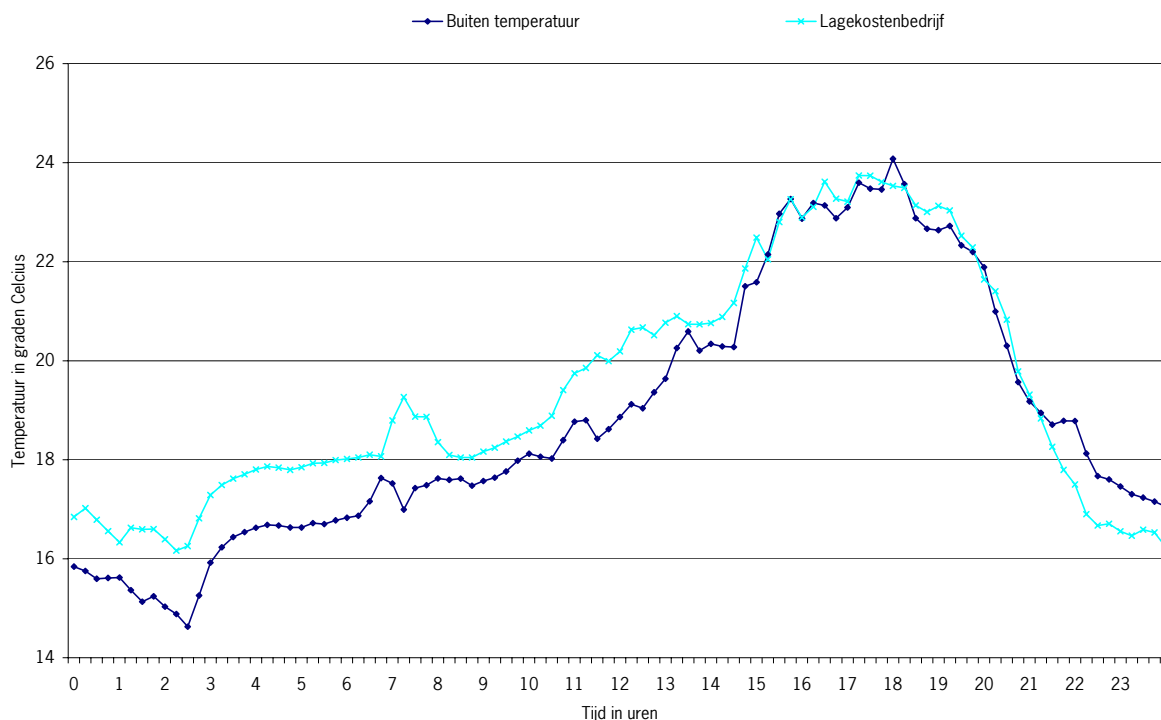
Het temperatuurtraject, waarbij het dier zich prettig voelt, noemen we de comfortzone. De comfortzone voor melkvee ligt tussen -4 en 18°C. Wanneer een koe langere tijd te maken heeft met temperaturen boven de 25°C, spreken we van hittestress. De koe kan haar lichaamswarmte dan niet meer goed afgeven aan de omgeving. Om minder warmte te produceren gaat de koe minder vreten, met als gevolg dat de melkproductie daalt. Wanneer de temperatuur geruime tijd beneden de -10°C komt, zal de melkproductie dalen ten koste van het op peil houden van de lichaamstemperatuur. Bij erg lage gevoelstemperaturen (<-30 °C), dit wil zeggen lage temperaturen en hoge luchtsnelheden, kan koudestress optreden. Jongvee en droogstaande koeien zijn het meest gevoelig voor koudestress. Door de lagere stofwisseling produceren deze dieren minder warmte.

### Warme dagen

Op warme dagen blijkt de stal op het Lagekostenbedrijf sterk op te warmen. Op een zonnige dag kunnen de dakplaten een temperatuur bereiken van 60°C. Deze straling verwarmt de stal aanzienlijk, want de dakplaten worden niet gekoeld door sprayers of via dakisolatie. Door deze stralingswarmte en de warmteproductie van de dieren zal de staltemperatuur hoog oplopen. Voldoende luchtbeweging en daarmee afvoer van warmte is dus noodzaak om hittestress en daarmee productieverliezen te voorkomen.

Op het Lagekostenbedrijf hebben de koeien zomers volledige weidegang. Zelden worden ze overdag op stal gehouden. 25 augustus 2000, weergegeven in figuur 29, was een uitzondering. Op deze dag waren de vooruitzichten dat het een zeer warme dag werd en werden de koeien voor de middag opgestald. De buitentemperatuur, gemeten in de schaduw, was maximaal 24°C. Dankzij de ruime ventilatiemogelijkheden en de windsnelheid buiten van 0,3 – 1,2 m/s bleef de temperatuur op het warmste van de dag in de stal onder resp. gelijk aan de buitentemperatuur. Het blijkt dat wanneer de luchtsnelheid laag is de stallucht zeer snel opwarmt. Wanneer de luchtsnelheid hoog is (0,5 m/sec) wordt de warmte goed afgevoerd. Hoewel niet gekeken is naar het productieverloop in de warme periode lijkt het niet waarschijnlijk, dat zich hittestress heeft voorgedaan.

**Figuur 29** Temperatuurverloop op 25 augustus 2000



### Koude dagen in de stalperiode

Vanaf de bouw van het Lagekostenbedrijf tot heden zijn er geen extreem koude dagen geweest. Het is daarom onmogelijk om deze open stal op dit punt te beoordelen. Als voorbeeld is in figuur 30 het temperatuurverloop op een koude dag weergegeven. Door de zonnestraling warmt de stallucht op, dit is het voordeel van een niet geïsoleerd dak.

Tijdens de stalperiode 2000/2001 lag de gemiddelde staltemperatuur 2,7°C boven de gemiddelde buitentemperatuur in de schaduw. De luchtsnelheid in de stal was gemiddeld 0,5 m/s met maxima van 2,4 m/s bij stormachtig weer. Een luchtsnelheid van 0,5 m/s is vergelijkbaar met zwakke wind. Door het lage verschil met de buitentemperatuur in combinatie met de lage luchtsnelheid is nauwelijks sprake van tocht. Het klimaat werd op het gevoel geregeld met het optrekbaar ventilatiedoek. Bij hoge luchtsnelheden en regen werd het doek opgetrokken.

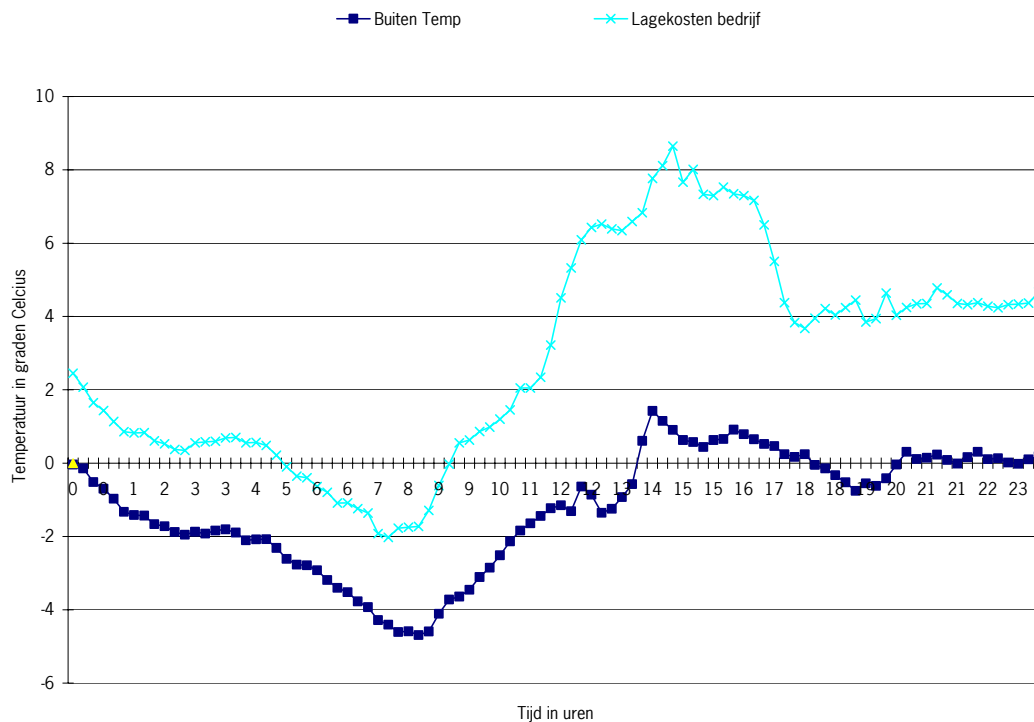
Technische problemen die kunnen voorkomen bij extreme vorst zijn het bevriezen van waterleidingen en het bevriezen van mest. Het bevriezen van waterleidingen is te voorkomen door het water te verwarmen en te

circuleren. Bevroren mest is te voorkomen door de schuifrequentie hoger in te stellen en of door zout te strooien. Veel zout strooien kan de betonvloer echter aantasten.

### Conclusie

Het Lagekostenbedrijf lijkt goed te voldoen aan moderne klimaateisen. Door de ruime ventilatiemogelijkheden is de luchtsnelheid in de stal voldoende hoog en blijft ook s' zomers de temperatuur in de buurt van de buitentemperatuur. In de winterperiode heeft de open stal tot nu toe nog geen enkel probleem opgeleverd voor mens en dier, maar de afgelopen jaren zijn geen winters meer geweest met lange perioden van vorst en koude. Daarom zal het klimaat in de stal nog een aantal jaren gevolgd worden. De Lagekostenstal zal zich moeten bewijzen bij de omstandigheden die dan voorkomen. Dit seizoen zullen de koeien enkele dagen opgesteld worden bij extreem warm weer, zodat er meer waarnemingen verkregen worden van warme perioden. Verder zal worden gekeken naar het effect van harde wind, en het effect van het openen en sluiten van het ventilatiedoek op het stalklimaat.

**Figuur 30** Temperatuurverloop op 24 februari 2001



### 8.3 Alternatieve vloersystemen en ligboxbedekkingen voor het Lagekostenbedrijf

Momenteel wordt gewerkt aan plannen voor de tweede fase van het Lagekostenbedrijf, die in principe na 2002 ingaat. Aanpakken van knelpunten vormt de basis voor veranderingen in het systeem voor de tweede fase. Omdat de kosten van mestscheiding en de uitmestinstallatie onverwacht hoog zijn en de vloer soms slecht begaanbaar is, vormen de huidige vloer en het uitmeststelsel een duidelijk knelpunt. Voor een lagere kostprijs en een betere diergezondheid zijn verwijderen van de uitmestinstallatie en veranderen van de vloer duidelijke wensen en goede mogelijkheden. Verwijderen van de uitmestinstallatie betekent dat in de tweede fase alle mest in de vorm van drijfmest beschikbaar komt. Bij verandering van de vloer moeten nog wel duidelijke afwegingen worden gemaakt, waarbij verschillende criteria een rol spelen. Kosten en betrouwbaarheid spelen daar een grote rol bij. Verwijderen van mestscheiding heeft ook gevolgen voor het type boxbedekking. Veel en lang stro in de boxen is een belangrijk hulpmiddel voor een goede mestscheiding. Maar in een situatie met drijfmest past geen lang stro. Dit betekent dat ook de boxbedekking gewijzigd moet worden. Ook het type boxbedekking moet aan een aantal criteria voldoen, waarbij het totale kostenplaatje en de relatie met diergezondheid van belang zijn.

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van verschillende vloersystemen en ligboxbedekkingen die gescoord zijn op criteria die relevant zijn voor de bedrijfsvoering van het Lagekostenbedrijf in de tweede fase.

### Beoordelingscriteria

Een groot aantal verschillende vloeren zijn onderzocht en beoordeeld. Verschillende criteria hebben hierbij een rol gespeeld. Het betreft de volgende criteria:

- Kosten: Wat zijn de kosten van toepassing van een vloertype in een nieuwbouwsituatie voor het Lagekostenbedrijf?
- Beloopbaarheid: hoe is de te verwachten beloopbaarheid van een vloertype?
- Hygiëne: Is het oppervlak goed te reinigen?
- Emissie: wat is de te verwachten emissie van ammoniak bij een bepaald vloertype vergeleken met de emissie vanuit een stal met roostervloer en kelders?
- Innovatie en risico: Wordt het vloertype al veel toegepast of is er sprake van een nieuwe ontwikkeling, wat is het risico op mislukking en wat zijn de opties wanneer het vloertype inderdaad niet geschikt blijkt te zijn?

Vervolgens zijn ook verschillende boxbedekkingen onderzocht en beoordeeld. De volgende criteria spelen hierbij een rol:

- Kosten: wat zijn de kosten, investeringen en jaarkosten?
- Diergezondheid: hoe verhoudt zich de ligboxbedekking tot uiergezondheid en beengebreeken?
- Ligcomfort; kan de koe gemakkelijk en prettig liggen in de box?
- Combinatie met vloer: zijn er combinaties die niet of minder geschikt zijn?
- Innovatie en risico: zie boven

### Vloertypen

Een dertiental vloertypen zijn bij het onderzoek betrokken. Hieronder volgt een beschrijving van de verschillende vloertypen met per type een aantal belangrijke kenmerken.

#### 1. Roostervloeren

In de meeste stallen liggen roostervloeren. De beloopbaarheid en hygiëne zijn redelijk dankzij de spleten. Een stal met roostervloeren is gekozen als uitgangspunt voor de vergelijking van andere vloeren.

#### 2. Dichte vloeren

In stallen waar geen onderkeldering mogelijk is worden dichte vloeren gebruikt. Dankzij het emissiearm bouwen heeft de hellende dichte vloer opgang gemaakt. Op dichte vloeren hebben koeien minder grip en is de kans op uitglijden groter bij sterk drogend weer. Met name de hellende vloer kan erg glad worden doordat de gier snel wordt afgevoerd. De hygiëne en beloopbaarheid is minder dan van roostervloeren.

Naar aanleiding van de slechte begaanbaarheid van de dichte vloeren zijn de vloeren met profiel ontstaan.

#### 3. Welzijnsvloer (HCI)

De welzijnsvloer is een vloersysteem dat bestaat uit dichte vloerelementen die voorzien zijn van profilering. Het ontwerp is gericht op halvering van de uitstoot van ammoniak. Het oppervlak van de elementen is daarom glad afgewerkt. Goede beloopbaarheid wordt bereikt door profilering.

#### 4. Topvloer (Concretit)

De Topvloer of berg-en-dal-vloer is een dichte vloer die ook bestaat uit vloerelementen en is vergelijkbaar met de dichte hellende vloer. De helling is echter in de looprichting van het vee. Per element is in een afstort voor mest voorzien. Verwachting is dat de beloopbaarheid niet beter is dan van de huidige dichte vloer.

#### 5. Plusvloer(Concretit)

De plusvloer bestaat uit prefab vervaardigde elementen die voorzien zijn van een profilering. De vloer heeft een goede begaanbaarheid. De hygiëne is slecht door de vlakke elementen en groeven waarin mest achter kan blijven. Dit heeft negatieve gevolgen voor de emissie.

#### 6. Antislipvloer (Swaans)

De vloer bestaat uit prefabelementen De antislipvloer heeft een redelijke begaanbaarheid door de grote afstand tussen de groeven. De stroefheid van het oppervlak is wel goed. De hygiëne is slecht omdat de platen vlak zijn.

#### 7. Sleufvloer (Den Boer)

De sleufvloer is een inmiddels bekend vloertype dat ontwikkeld is om emissie te verminderen. Beloopbaarheid is vergelijkbaar met een roostervloer.

#### 8. Printvloer

De printvloer is een in het werk gestorte vloer, waarin met behulp van mallen profiel in de beton wordt aangebracht. De mal wordt telkens opnieuw gebruikt. Beloopbaarheid is verbeterd ten opzichte van de dichte vloer?

#### 9. Hybridevloer

De Hybridevloer is een variant op de printvloer waarbij de 'mal' achterblijft in de vloer. Het profiel blijft daardoor opgevuld met een zacht materiaal. Hierdoor ontstaat een vlakke vloer die goed schoon te maken is, maar met de voordelen van de groeven doordat klauwen weerstand vinden in de groeven.

#### 10. Dichte vloer met rubber toplaag

De zachte rubberlaag op de dichte vloer geeft een betere beloopbaarheid en stroefheid. De klauwen hebben meer grip op de vloer, omdat ze er iets in zakken. De hygiëne is goed door de betere werking van de schuif op rubber.

#### 11. Dichte vloer met gietasfalt

Gietasfalt is een sterke en duurzame toplaag. De beloopbaarheid en de stroefheid is bijzonder goed. De hygiëne is redelijk. Gietasfalt heeft een volledig dicht oppervlak waardoor het vocht er niet in kan trekken.

Door het kleine oppervlak op het Lagekostenbedrijf is het een dure methode.

#### 12. ZOAB

Met ZOAB zou mestscheiding ook mogelijk zijn. Net als in de wegebouw zakt de urine weg in de vloer en wordt afgevoerd terwijl de mest met de schuif verwijderd wordt. De leverancier geeft aan dat ZOAB open wordt gehouden door het berijden van auto's. Het vuil water wordt daardoor uit het beton gezogen waardoor het asfalt niet verstopt raakt. Daarom is het twijfelachtig of het in stallen blijft werken. De begaanbaarheid en de stroefheid zal zeer goed zijn door het ruwe oppervlak. De hygiëne zal minder goed zijn voor ruwheid van het oppervlak. Dit idee is zeer innovatief.

#### 13. Omegavloer

De omegavloer wordt gemaakt op basis van de sleufvloer. De sleuven geven toegang tot in de vloer liggende kanalen die als mestopslag dienen. Beloopbaarheid is vergelijkbaar met sleufvloer. Dit idee is verder nog niet uitgewerkt. Zeer innovatief maar met grote risico's wat betreft functioneren en kosten.

Vloerentypen 3 t/m 7 zijn prefab vloerelementen waarvan 3, 5 en 6 voorzien zijn van een profilering. Verschillen bestaan in het patroon van profilering. Vloertypen 2, 8 en 9 worden ter plekke gestort.

Type 11 en 12 gaan uit van een asfalt laag.

De beloopbaarheid van type 10 moet komen uit de zachtheid van het oppervlak.

### **Ligboxbedekkingen**

Bij de keuze voor een ligboxbedekking zijn twee mogelijkheden: diepstrooien en een ligboxbedekking in de vorm van een mat, matras of waterbed. In de laatste categorie zijn erg veel varianten beschikbaar. Ze worden onder één noemer, matten, behandeld. De verschillende instrooimaterialen hebben allen voor- en nadelen die hieronder kort worden opgesomd.

#### 1. Stro

Het gebruik van stro vraagt veel arbeid en brengt hoge kosten met zich mee. Stro ligt comfortabel. Stro is een organisch materiaal waardoor er bacteriegroei kan plaatsvinden. Kans op mastitis neemt dan toe. In combinatie met drijfmest is het slecht toepasbaar.

#### 2. Zaagsel

Voor zaagsel geldt ongeveer hetzelfde als voor stro. Er is minder zaagsel nodig maar het is duurder per ton. Het is beter te combineren met drijfmest.

#### 3. Zand

Zand is anorganisch, vormt zich goed naar het lichaam van de koe en is koel in de zomer. Het levert echter in een drijfmeststelsysteem problemen op doordat er zich bezinklagen vormen in de kelder en de mestschuiven en – pompen sneller sluiten.

#### 4. Papier

Door de overmaat aan oud papier kan dit een goedkope oplossing zijn. Vanwege een gerechtelijke uitspraak die het toedienen van papier als bodemverbeteraar verbiedt, lijkt het niet verstandig hieraan te beginnen. Want het gebruik van de drijfmest (met papiersnippers) als meststof lijkt hiermee niet mogelijk.

#### 5. Boomschors

Boomschors is goedkoop maar wel een organisch materiaal. Het ligcomfort is minder vanwege scherpe delen (splinters). Bovendien leidt gebruik van boomschors als boxbedekking tot een vaste "koek" mest onderin de put, die nauwelijks te verwijderen is.

#### 6. Matten

Matten vragen weinig arbeid. De strooiselkosten zijn beperkt. Ze zijn echter duur in aanschaf al is de variatie groot. Matten bieden een goed ligcomfort en zijn prima te combineren met een drijfmeststelsysteem. Aanpassingen in de stal zijn nodig.

In tabel 26 wordt een overzicht gegeven van de score van de alternatieve vloersystemen op de beoordelingscriteria. Tabel 27 geeft een overzicht van de score van alternatieve boxbedekkingen op de criteria. Bij de bepaling van de kosten is uitgegaan van een situatie waarbij eenzelfde stal als het huidige Lagekostenbedrijf wordt uitgevoerd met de onderstaande vloeren en ligboxbedekkingen. Het zijn dus niet de *verbouwkosten* maar een inschatting van de *nieuwbouwkosten*.

Het Lagekostenbedrijf heeft een vloeroppervlak van 135,5 m<sup>2</sup>. De loopgangen zijn 20 meter lang. De kosten voor de vloeren zijn alleen voor het vloeroppervlak en dus exclusief eventuele schuif en afstort. Ook in het geval van de roostervloer is voor de vergelijkbaarheid alleen de roosters meegenomen en niet de kosten voor aanleg van kelders. De kosten van roostervloeren zijn inclusief de legkosten van € 6,5 per m<sup>2</sup>. De kosten van vloerelementen (D-H) zijn inclusief de legkosten van € 11,- per m<sup>2</sup>. Bij een aantal vloeren (D,E, F, H) is een strokenfundering nodig van € 25,- per strekkende meter. De prijs van gietasfalt is vrij hoog omdat het bij het Lagekostenbedrijf om vrij kleine oppervlakten gaat.

**Tabel 26** Overzicht alternatieve vloersystemen

	Vloersystemen	Beloopbaarheid	Investering voor LKB (€)	Hygiëne	Nieuwswaarde	Risico <sup>1</sup>	Emissie <sup>1,2</sup>
A	Roostervloer	+	4607	+	--	++	<b>0</b> <sup>3</sup>
B	Dichte vloer (helling)	--	5556	0	--	++	<b>++</b> <sup>4</sup>
C	Dichte vloer (vlak)	-	4878	-	--	++	0
D	Welzijnsvloer (HCI)	+	10931 <sup>7</sup>	+	++	-	+
E	Topvloer (Concrelit)	-	9848 <sup>7</sup>	0	0	0	<b>++</b> <sup>4</sup>
F	Plusvloer (Concrelit)	+	9983 <sup>7</sup>	-	+	-	<sup>-5</sup> / <sup>+5</sup>
G	Anti-slipvloer (Swaans)	0	5826	-	+	-	-
H	Sleuenvloer (Den Boer)	+	11203 <sup>7</sup>	+	0	++	<b>++</b> <sup>4</sup>
Ia	Printvloer (helling)	++	7589	-	+	0	-
Ib	Printvloer (vlak)	++	6911	-	+	0	-
Ja	Hybridevloer (helling)	++	9621	+	++	--	0
Jb	Hybridevloer (vlak)	++	8943	+	++	--	0
Ka	Dichte vloer + toplaag (helling)	++	9621	+	++	-	0
Kb	Dichte vloer + toplaag (vlak)	++	8943	+	++	-	0
La	Gietasfalt (helling)	++	12331	0	+	0	-
Lb	Gietasfalt (vlak)	++	11653	0	+	0	-
M	ZOAB	++	?	0	++	--	-
N	Omegavloer	+	?	0	++	--	0

<sup>1</sup> Bij risico en emissie wordt niet het niveau aangegeven maar de waardering van deze eigenschappen (hoge emissie betekent dus: --)

<sup>2</sup> In vet aangegeven waarden zijn gebaseerd op metingen. Overige zijn inschattingen

<sup>3</sup> De emissie van de roostervloer bedraagt 8,8 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per stalseizoen

<sup>4</sup> Groen-Label systeem (4,4 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per stalseizoen)

<sup>5</sup> Wanneer de plusvloer als topvloer wordt uitgevoerd met een helling is de inschatting dat de emissie lager zal zijn dan wanneer de plusvloer vlak wordt uitgevoerd

<sup>6</sup> Dit is de meerprijs ten opzichte van de dichte hellende vloer of de dichte vlakke vloer

<sup>7</sup> Prijs inclusief de door de fabrikant geadviseerde strokenfundering van € 25 per strekkende meter

++ = Zeer goed; + = Goed; 0 = Redelijk; - = Slecht; -- = Zeer slecht; ? = Onbekend.

Bij de ligboxbedekkingen (tabel 27) zijn voor de diepstrooisel alleen de strooiselkosten in de jaarkosten meegenomen. Voor matten en matrassen zijn daarnaast kosten voor rente, afschrijving en onderhoud opgenomen.



**Tabel 27** Overzicht alternatieve ligboxbedekkingen

	Ligboxbedekkingen	Lig-comfort	Investeringsring	Jaarkosten	Diergezondheid	Combinatie met vloer	Nieuwswaarde	Risico <sup>1</sup>	Benodigde arbeid <sup>1</sup>
A	Stro	+	0	2935 <sup>4</sup>	0	-	--	++	-
B	Zaagsel	+	0	3301 <sup>4</sup>	0	+	-	+	-
C	Zand	++	0	1125 <sup>4</sup>	+	0	+	--	--
D	Waterbed <sup>3</sup>	+	10653	2588	+	++	-	++	++
E	Matrassen <sup>3</sup>	+	7571	2126 <sup>2</sup>	+	++	-	++	++
F	Matrassen recycle <sup>3</sup>	+	6097	1820 <sup>2</sup>	+	++	-	++	++
G	Matten	0	4556	1673 <sup>2</sup>	0	++	-	++	++
H	Papier	+	0	1222-6114	0	+	++	--	--
I	Boomschors	0	0	2090 <sup>4</sup>	0	-	+	-	--

<sup>1</sup> Bij risico en arbeidsbehoefte wordt niet het niveau aangegeven maar de waardering van deze eigenschappen (hoog risico resulteert dus in -)

<sup>2</sup> Bij gebruik van zaagsel op de matten/matrasen

<sup>3</sup> Door verschillen in investering is onderscheid gemaakt tussen matrassen, matrassen met gerecycled materiaal en waterbedden

<sup>4</sup> Bij het gebruik van strooisel in boxen is geen rekening gehouden met de kosten van inbrengen en met kosten die eventueel gemaakt moeten worden om het strooisel weer uit de drijfmest te verwijderen. Dit speelt vooral bij zand en boomschors.

++ = Zeer goed; + = Goed; 0 = Redelijk; - = Slecht; -- = Zeer slecht; ? = Onbekend

### Beoordeling

Op basis van de beoordelingscriteria komen de hybridevloer en de dichte vloer met toplaag als meest geschikt naar voren. De verwachting is dat de beloopbaarheid bij beide type vloeren aanzienlijk verbetert ten opzichte van de huidige dichte vloer met een helling. Ook op de overige punten zijn geen verschillen tussen de twee vloeren te verwachten. Op basis van reeds gelegde contacten met VOB (betonindustrie) en de ervaringen die in de praktijk zijn opgedaan met de printvloer wordt geadviseerd om voor de volgende fase van het Lagekostenbedrijf de hybridevloer aan te leggen. Als wordt uitgegaan van het huidige systeem van primaire mestscheiding kan het instrooien van ligboxen met stro gehandhaafd blijven. Als primaire mestscheiding echter verdwijnt en overgestapt wordt op drijfmest is stro een minder praktische ligboxbedekking. Vanuit oogpunt van arbeidsbehoefte wordt de voorkeur gegeven aan ligboxen voorzien van matrassen. Dit vraagt echter een grote investering vergeleken met diepgestrooide ligboxen. Zand komt zeer positief uit de vergelijking. Het is een goedkoop product dat anorganisch is en geen bacteriegroei bevordert. Ook geeft het een goed ligcomfort en een betere begaanbaarheid van de mestgang. Nadelen van zand zijn de slijtage van bewegende delen o.a. de mestschuif. Hoe een rubber toplaag en de hybridevloer zich houden met zand en een mestschuif is niet bekend. Verwacht wordt dat ook hier de slijtage groter zal zijn. Het risico bij het gebruik van zand is niet erg groot omdat er meteen op een ander strooisel overgestapt kan worden bij gebleken ongeschiktheid. Geadviseerd wordt om zand als ligboxbedekking te introduceren eventueel in combinatie met autobanden om zandverbruik te beperken en ligcomfort te verhogen. Voorwaarde hierbij is wel dat een goede en goedkope oplossing gevonden wordt voor het verwerken van zand dat in drijfmest komt. Als beste alternatief ná zand komen de matrassen uit gerecycled materiaal in aanmerking. Op strooisel en arbeid kan aanzienlijk bespaard worden en het feit dat gebruik wordt gemaakt van gerecycled sluit goed aan bij de uitgangspunten van het Lagekostenbedrijf.

## 9 MINAS en mestafzetovereenkomsten

Het Lagekostenbedrijf voldoet nu al drie jaar aan de MINAS-eindnormen van 2003. Sinds 1 januari 2002 is het stelsel van mestafzetovereenkomsten in werking getreden en moet het Lagekostenbedrijf ook hier mee omgaan. Vanaf het jaar 1999 is voor het bedrijf het doel gesteld om aan de verliesnormen van MINAS van 2003 te voldoen met als extra eis een fosfaatverliesnorm van 30 kg, inclusief kunstmest. De resultaten op gebied van MINAS en mestafzetovereenkomsten komen in dit hoofdstuk aan bod.

Alle melkveehouders zijn inmiddels wel in aanraking gekomen met MINAS. Vanaf 1998 tot 2003 worden de verliesnormen flink aangescherpt. Bedrijven met stikstof- en fosfaatoverschotten boven de verliesnormen moeten heffing betalen. In tabel 28 zijn de stikstof- en fosfaatverliesnormen te zien.

**Tabel 28** Verliesnormen voor stikstof- en fosfaat van 2001 - 2003

Jaar	2001	2002	2003
N: grasland (overige/droog) (kg/ha/jr)	250	220/190	180/140
bouwland (klei/overige/droog) (kg/ha/jr)	150	150/110/100	100/100/60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : grasland (kg/ha/jr)	35	25	20
bouwland (kg/ha/jr)	35	30	20

Het Lagekostenbedrijf heeft 32 hectare zeekleigrond waarvan 25,5 hectare grasland en 6,5 hectare maisland. Op basis van de verliesnormen van 2003, 180 kg/N/ha grasland en 100 kg/N/ha bouwland voor kleigrond, is de gemiddelde verliesnorm van het Lagekostenbedrijf 164 kg per hectare.

### Stikstofoverschotten structureel laag

De afgelopen drie jaar liggen de stikstofoverschotten van het Lagekostenbedrijf ruimschoots onder de verliesnormen van 2003. In tabel 29 is een overzicht van MINAS-overschotten weergegeven. Door de aanvoer van kunstmest en krachtvoer te beperken zijn de stikstofoverschotten op het Lagekostenbedrijf zeer laag. Door het bemestingsadvies nauwkeurig te hanteren is de stikstofbenutting van drijfmest en kunstmest zeer goed. Klaver in grasland zorgt ook voor beperking aanvoer N via kunstmest want klaver gebruikt N uit de lucht voor groei.

**Tabel 29** MINAS- balans Lagekostenbedrijf van 1998 - 2001

	1998		1999		2000		2001	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Aanvoer								
Krachtvoer	61	23	46	24	52	30	71	35
Ruwvoer	0	0	0	0	11	3	0	0
Kunstmest	202	26	171	32	112	31	124	38
<b>Aanvoer totaal</b>	<b>263</b>	<b>49</b>	<b>217</b>	<b>56</b>	<b>175</b>	<b>63</b>	<b>195</b>	<b>73</b>
Afvoer								
Vee	8	5	5	4	9	5	7	4
Melk	65	26	61	24	67	27	60	25
Ruwvoer	0	0	0	0	0	0	38	11
<b>Afvoer totaal</b>	<b>73</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	<b>28</b>	<b>76</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>40</b>
<b>Overschot</b>	<b>190</b>	<b>18</b>	<b>151</b>	<b>28<sup>1</sup></b>	<b>100</b>	<b>31<sup>1</sup></b>	<b>90</b>	<b>33<sup>1</sup></b>
correctie <sup>1,2</sup>	10	26	8	32	8	31	8	38
<b>MINAS overschot</b>	<b>180</b>	<b>-8</b>	<b>143</b>	<b>-4</b>	<b>92</b>	<b>1</b>	<b>82</b>	<b>-5</b>
<b>MINAS verliesnorm 2003</b>	<b>164</b>	<b>20</b>	<b>164</b>	<b>20</b>	<b>164</b>	<b>20</b>	<b>164</b>	<b>20</b>

<sup>1</sup> kunstmestfosfaat telt voor de verliesnormen van 2003 niet mee bij MINAS, maar voor de doelstelling van het Lagekostenbedrijf telt dit wel mee

<sup>2</sup> bij N is de diercorrectie nog een extra aftrekpost

Door een lage krachtvoergift per koe, zonder aankoop van extra ruwvoer, is de N-aanvoer met voer laag. Het eigen ruwvoer van het Lagekostenbedrijf wordt bij een lage krachtvoergift beter benut. Op het Lagekostenbedrijf werden de afgelopen jaren gemiddeld 5,5 stuks jongvee per 10 melkkoeien aangehouden. Door een lage jongveebezetting blijft de aanvoer van krachtvoer voor jongvee beperkt en is er minder ruwvoer nodig voor de veestapel. De weersomstandigheden van de afgelopen drie jaar waren zeer gunstig. De ruwvoeropbrengsten waren hierdoor zeer hoog. Dit was ook gunstig voor Minas.

### **Stikstofoverschot 2001 zeer laag**

De gerealiseerde stikstof- en fosfaatoverschotten in 2001 zijn 82 kg N/ha en 33 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Het stikstofoverschot van het Lagekostenbedrijf was in 2001 de helft van de verliesnorm. In tabel 29 is een overzicht van de MINAS-balansen weergegeven van 1998–2001. Het MINAS-stikstofoverschot van 2001 is lager dan in 2000. Dit komt vooral doordat er in vergelijking met praktijkbedrijven weinig krachtvoer en kunstmest wordt gebruikt. In 2000 waren de stikstof- en fosfaatoverschotten voor MINAS met respectievelijk 92 kg en 1 kg per hectare al zeer laag. In 2001 is het stikstofoverschot voor MINAS nog verder gedaald naar 82 kg/ha en het fosfaatoverschot gedaald naar -5 kg. De aanvoer van zowel stikstof als fosfaat met krachtvoer en kunstmest zijn gestegen t.o.v. 2000. De afvoer van stikstof via vee en melk is licht gedaald, maar in 2001 is ruwvoer afgevoerd, vanwege de forse ruwvoeroverschotten van de afgelopen jaren. Het stikstofoverschot van het Lagekostenbedrijf ligt fors onder de eindnormen en is vergelijkbaar met Praktijkcentrum De Marke.

### **Goede samenwerking lage stikstofbemesting en klaver**

Doordat het grasland voor een belangrijk deel uit klaver bestaat en de ruwvoerpositie ruim zelfvoorzienend is, is de stikstofbemesting laag en ontstaat een laag stikstofoverschot. Op het Lagekostenbedrijf is in 2001 maar 124 kg stikstof per hectare uit kunstmest aangevoerd. Dit is wel meer dan in 2000 (toen is 112 kg aangevoerd), maar de aanvoer blijft beperkt. Het nauwkeurig uitvoeren van het bemestingsadvies leidt tot een laag stikstofoverschot. Daarnaast bevat het grasland een flink aandeel klaver, dat stikstof uit de lucht bindt en daarmee kunstmeststikstof vervangt. De binding van stikstof uit de lucht door klaver wordt niet meegeteld als aanvoerpost voor de MINAS-balans. In 2001 is meer stikstof en fosfaat aangevoerd via krachtvoer. Door aanvoer van meer krachtvoer is de melkproductie gestegen en is het quotum volgemolken.

De jongveebezetting op het Lagekostenbedrijf is met 5,5 stuks per 10 melkkoeien zeer laag. Hierdoor hoeven er minder mineralen, via kunstmest en krachtvoer, te worden aangevoerd. Daarentegen worden ook minder mineralen met vee afgevoerd. De fosfaattoestand van de grond op het Lagekostenbedrijf is laag tot vrij laag, waardoor een aanvullende fosfaatbemesting nodig is. Vanaf 1999 is de fosfaatdoelstelling van het Lagekostenbedrijf maximaal 30 kg fosfaatoverschot inclusief kunstmest. Dit is overigens ver onder het fosfaatbemestingsadvies, maar dit brengt mogelijk wel de gevolgen in beeld van een structureel lage fosfaatbemesting op de gewasopbrengsten. De gevolgen van een structurele verlaging van de fosfaatbemesting lijken vooralsnog klein, maar gelden voor een betrekkelijk korte periode (4 jaar). De effecten op de lange termijn zijn nog niet duidelijk.

### **Beter dan de praktijk**

Het Lagekostenbedrijf presteert beter dan vergelijkbare praktijkbedrijven, die het LEI in hun bedrijven informatienet (BIN) hebben. In de vergelijking zijn bedrijven met dezelfde intensiteit en vergelijkbare bedrijfsomstandigheden naast elkaar gezet. In tabel 30 zijn de resultaten te zien.

Op het Lagekostenbedrijf wordt fors minder stikstofkunstmest aangevoerd en verbruikt dan op de praktijkbedrijven. Het verbruik van fosfaatkunstmest van het Lagekostenbedrijf is weliswaar hoger maar het totale fosfaatoverschot is lager. De afvoer van zowel stikstof als fosfaat ligt ongeveer op hetzelfde niveau als de vergelijkbare groep praktijkbedrijven. Door de fors lagere aanvoer van stikstof en fosfaat op het Lagekostenbedrijf zijn de stikstof- en fosfaatoverschotten ruimschoots lager dan bij vergelijkbare praktijkbedrijven.

**Tabel 30** Vergelijking Lagekostenbedrijf met gem. alle melkveebedrijven en gem. Noordelijk kleibedrijf

Kengetallen		gem. alle LEI-bedrijven (70-110 nge) <sup>1</sup>	gem. LEI-Noordelijk Kleibedrijf <sup>1</sup>	Lagekostenbedrijf
<u>Algemene bedrijfskengetallen</u>				
Representatief voor: bedrijven	aant	9.650	5410	-
Steekproefbedrijven	aant	113	79	-
Oppervlakte cultuurgrond	ha	33,7	41,9	32
Melkquotum	kg	413.900	472.700	400.000
Intensiteit	kg/ha	12.300	11.300	12.500
Melkkoeien	aant	52,9	62,9	46,0
<u>Verbruik kunstmest kg/ha</u>				
- stikstofkunstmest		209	267	124
- fosfaatkunstmest		26	32	38
<u>Stikstofbalans kg/ha</u>				
- aanvoer		386	371	195
- afvoer		115	87	105
- overschot		271	284	90
<u>Fosfaatbalans kg/ha</u>				
- aanvoer		95	83	73
- afvoer		48	36	40
- overschot		47	47	33

<sup>1</sup> bron: LEI- BINetnet 1999/2000

### Mestafzetovereenkomsten

Het Lagekostenbedrijf heeft ruimte om mest aan te voeren volgens het nieuwe stelsel van mestafzetovereenkomsten (MAO). Sinds januari 2002 is het nieuwe MAO-stelsel in werking getreden. Het MINAS-stelsel was al eerder in werking getreden om het gebruik van fosfaat en stikstof op bedrijfsniveau te reguleren. Het nieuwe MAO- stelsel heeft tot doel productie en afzet van dierlijke mest op elkaar af te stemmen, teneinde evenwicht op de mestmarkt te creëren.

Bedrijven zullen eerst een schatting moeten maken van de aantallen dieren die worden gehouden. Vervolgens wordt aan de hand van forfaitaire stikstofproductienormen de forfaitaire mestproductie berekend. Daarna moet een bedrijf nagaan aan de hand van de aanwendingsnormen per soort teelt of er voldoende grond aanwezig is om de mest op aan te wenden. Als dan niet genoeg grond beschikbaar is, moeten er MAO's worden afgesloten voor de overtollige mestproductie.

Aan de hand van de te verwachten aantallen dieren van gemiddeld 46 koeien, 13 pinken en kalveren en de oppervlakte voedergewassen van 25,5 hectare grasland en 6,5 hectare maïslaan is voor het Lagekostenbedrijf een berekening gemaakt in tabel 31.

**Tabel 31** Berekening MAO voor Lagekostenbedrijf volgens 2003

Dieren	Aantal	Forf. Stikstof- productienorm	Tot. stikstofproductie
Dieren: Koeien	46	107,4	4940
Pinken	13	73,8	959
Kalveren	13	36,1	469
Totale stikstofproductie			6369
<hr/>			
	Oppervlakte	Aanwendingsnorm	Tot. Stikstofplaatsingsruimte
Grasland	25,5	250	6375
Maïslaan	6,5	170	1105
Totaal stikstofplaatsingsruimte			7480
<hr/>			
Ruimte binnen MAO: 7480 – 6369 = 1111 kg stikstof			

Het Lagekostenbedrijf heeft ruimte om mest aan te voeren binnen zowel MAO- en MINAS regelgeving. Het aanvoeren van mest kan sinds de intrede van MAO extra geld opleveren. Voor elke kg stikstof ontvangt het Lagekostenbedrijf ongeveer € 0,70 en verder een opbrengstprijs van rond de € 5 per m<sup>2</sup>. Hieronder is een berekening weergegeven van de mogelijke extra opbrengsten voor het Lagekostenbedrijf.

Berekening opbrengsten mestaanvoer vleesvarkensmest (7,2 kg N, 4,2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7,2 kg K<sub>2</sub>O):

opbrengstprijs mestafzetovereenkomst 1111 kg \* € 0,70 = € 778

opbrengstprijs 117 m<sup>3</sup> \* € 5<sup>#</sup> = € 585

besparing kunstmeststoffen € 219 (N) + € 236 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) = € 455

- besparing N- kunstmest 117 m<sup>3</sup> \* 7,2 kg N = 842 kg N waarvan 50 % werkzaam dus  
totale besparing 842 \* 0,5 = 421 kg N \* € 0,52 = € 219

- besparing P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- kunstmest 117 m<sup>3</sup> \* 4,2 kg N = 491 kg N waarvan 100 % werkzaam  
dus 491 \* € 0,48 = € 236

<sup>#</sup> ) = opbrengstprijs vleesvarkensmest agrarisch dagblad week 34 2000

In het totaal kan het aanvoeren van vleesvarkensmest € 778 + € 585 + € 455 = € 1818 opleveren.

Voor de aanvoer van mest bij MAO is de stikstofaanvoer de beperkende factor maar voor het Lagekostenbedrijf is binnen MINAS de fosfaataanvoer de beperkende factor. Het fosfaatoverschot (incl. kunstmest) overschrijdt door de aanvoer van vleesvarkensmest de verliesnorm van 30 kg fosfaat.

Tot aanvoer van varkensmest is niet overgegaan wegens de fosfaatdoelstelling. Want met extra organische mest, wordt nog verder van het bemestingsadvies afgeweken. Dit is voorlopig niet wenselijk.

## 10 Conclusies

Hoewel de kostprijs flink is gestegen, laat het Lagekostenbedrijf het vierde jaar bemoedigende resultaten zien. De doelstellingen op het gebied van MINAS is gehaald. De krachtvoerdoelstelling is heel goed benaderd, evenals de arbeidsdoelstelling. Hieronder volgen puntsgewijs korte conclusies over de deelgebieden van de bedrijfsvoering met aandachtspunten en aanbevelingen.

- Met € 36,3 per 100 kg melk is de kostprijs in 2001 flink gestegen. Deze was ruim boven de doelstelling van € 34 per 100 kg melk. Toch is de kostprijs nog circa € 5,1 lager per 100 kg melk dan vergelijkbare praktijkbedrijven halen.
- Een internationale vergelijking heeft opgeleverd dat het Lagekostenbedrijf, ondanks een relatief geringe schaal, een bovengemiddeld inkomen uit het bedrijf weet te halen. Dit is vooral te danken aan de hoge arbeidsproductiviteit (160 kg per gewerkt uur) en de goede technische resultaten (met name de hoge voerefficiëntie, weinig krachtvoer per 100 kg melk). Het Lagekostenbedrijf houdt zich economisch goed staande tussen de bedrijven die elders verspreid over de wereld melk produceren.
- De arbeidsbesteding lag rond de 52 uur per week in 2001. Dit is net iets meer dan het doel van 50 uur. De meeste tijd is besteed aan melken (41 %). Met sociaal verantwoorde werkweken in het achterhoofd en stijgende lonen, blijft arbeid en arbeidstijd zeker een aandachtspunt.
- De loonwerkkosten waren in 2001 iets lager dan in 2000. Met ruim € 4,5 per 100 kg melk is de oorspronkelijke begroting voor deze post benaderd. Geprobeerd wordt door efficiënt te werken de loonwerkkosten nog verder te drukken.
- De bedrijfseconomische melkproductie was met ruim 8.300 kg per koe hoog, maar toch lager dan in 2000. Toch een goede prestatie van de koeien, zeker gezien de lage krachtvoergift. De energie- en eiwitvoorziening verdient aandacht om het eiwitgehalte in de melk op een redelijk peil te houden, maar ook om de conditie van de koeien te verbeteren.
- Evenals in de voorgaande jaren, vormden in 2001 uiergezondheid en beengebreeken een duidelijk aandachtspunt. De vruchtbaarheidssituatie blijft beneden peil en is zelfs iets minder dan in 2000. Hoewel de tussenkalftijd minder dan 400 dagen bedraagt, is het drachtigheidspercentage na 1<sup>e</sup> inseminatie (< 25 %) te laag. De conditie van de dieren is aan de schrale kant, en ligt voor de koeien net onder de norm.
- De groei van het jongvee was, net als in 2000, behoorlijk goed. Bij de jonge kalveren bleef de groei een beetje achter, terwijl het gewicht van de dieren ouder dan twee maanden gemiddeld op of boven de normcurve zat. Overigens was de gemiddelde leeftijd bij eerste keer afkalven 24,5 maanden.
- De krachtvoergift is beperkt gebleven. Wel was deze met 16,9 kg per 100 kg meetmelk in 2001 net iets boven het doel. Gemiddeld over de afgelopen jaren is wel aan deze doelstelling voldaan. Met een meetmelkproductie van 21 kg uit weidegras, was de melkproductie uit ruwvoer hoog.
- De begaanbaarheid van de dichte hellende vloer was een probleem. Uit nader onderzoek kwam een advies om in de volgende fase verder te gaan met een hybride vloer (vloer met zeskanten waarbij spleten met rubber zijn opgevuld). Belangrijke criteria waren kosten, betrouwbaarheid en hygiëne.
- Door de mestscheiding zit ruim 80 % van de organische stikstof, fosfaat en de droge stof in de vaste mest. Dit rendement is hoog en zelfs beter dan bij mechanische mestscheiders. Verder is gebleken dat nauwelijks compostering van de vaste mest optreedt. De scheiding was in 2001 beter dan in 2000.
- Het Lagekostenbedrijf lijkt goed te voldoen aan moderne klimaateisen. Door de ruime ventilatiemogelijkheden is de luchtsnelheid in de stal voldoende hoog en blijft ook s' zomers de temperatuur in de buurt van de buitentemperatuur.

- Door de grote ruwvoervoorraad en omwille van de MINAS-doelstelling is de stikstofbemesting beperkt tot circa 185 kg per ha grasland. Mede door klaver, is toch veel ruwvoer gewonnen. Het maaipercentage was 296 % en de kuilopbrengst ruim 196 ton ds. De koeien zijn laat naar buiten gegaan (MKZ) en door het slechte weer moesten de koeien in september enkele weken volledig op stal. Daarna is slechts beperkt geweid.
- Mede door het lage bemestingsniveau was het MINAS-stikstofoverschot erg laag (82 kg per ha). Het fosfaatoverschot (inclusief kunstmest) was ongeveer 33 kg per ha.

## Toepassing voor de praktijk

Het lagekostenbedrijf is een proefbedrijf dat zoveel mogelijk onder praktijkomstandigheden de bedrijfsvoering rondzet. Dit betekent dat de bedrijfsvoering en ook de bedrijfsresultaten niet of nauwelijks beïnvloed worden door uitvoering van detailproeven. Het grote voordeel hiervan is dat de behaalde resultaten direct vertaalbaar zijn naar de praktijk. Het bedrijf heeft een economische hoofddoelstelling (kostprijs  $\leq$  € 0,34 per kg melk) en een aantal nevendoelestellingen. De manier waarop de doelstellingen gehaald worden (of juist niet) is een belangrijke boodschap naar de praktijk. In deze paragraaf komen voor de onderwerpen economie, arbeid, MINAS, prestatie vee en het onderzoeksaspect mestscheiding methodieken en aandachtspunten voor toepassingen in de praktijk aan de orde.

### Kostprijs

Voor de praktische veehouder is het interessant om te weten hoe de lage kostprijs op het lagekostenbedrijf wordt gehaald. De strategie, die ook geschikt is voor de praktijk, is als volgt.

- Weinig jongvee aanhouden: 5 stuks per 10 melkkoeien. Dit beperkt voer- en gebouwkosten.
- Maximaal weiden: van april tot en met oktober. Dit beperkt vooral voer- en Loonwerkkosten.
- Weinig krachtvoer per koe. Bij ruim voldoende ruwvoer beperkt dit voerkosten.
- Klaver in het grasland. Dit beperkt kunstmestkosten.
- Beperkte mechanisatie, veel loonwerk. Dit beperkt mechanisatie- en arbeidskosten.
- Lage arbeidskosten. Wel betekent dit vrij hoge loonwerkkosten.
- Eenvoudige hulpmiddelen. Dit beperkt installatiekosten.
- Goedkope bouwwerken. Realiseerbaar door weinig m<sup>2</sup>, goedkope materialen, weinig luxe en vergelijken van offertes.

Een aandachtspunt is wel dat kosten steeds stijgen door hogere prijzen, maar dat de opbrengsten niet meestijgen.

### Arbeid

De doelstelling op gebied van arbeid is om niet meer dan 50 uur per week te werken voor de exploitatie van het lagekostenbedrijf. Dit is een stuk minder dan in de praktijk wordt gehaald. Het arbeidsdoel is in 2001 dicht benaderd. De gehanteerde strategie is als volgt.

- Veel loonwerk. Dit leidt tot minder eigen veldwerkzaamheden.
- Veel weidegang. Dit beperkt voederwinningswerkzaamheden en arbeid voor voeren.
- Weinig jongvee. Dit beperkt de arbeidstijd voor jongvee.
- Klaver in het grasland. Dit beperkt tijd voor kunstmeststrooien.
- Korte looplijnen en logische bedrijfsindeling.

### MINAS

De doelstelling op het gebied van MINAS is om nu al aan de eindnormen van 2003 te voldoen. In de afgelopen jaren is dat steeds ruimschoots gelukt. De gehanteerde strategie is als volgt.

- Gebruik maken van een bemestingsadvies, maar dit ook nauwkeurig volgen. Dit zorgt voor een optimale benutting van mineralen.
- Klaver in het grasland. Dit beperkt aanvoer van stikstof met kunstmest.
- Stikstofbemestingsniveau afstemmen op ruwvoerbehoefte. Dit leidt tot een laag bemestingsniveau op het lagekostenbedrijf.
- Weinig krachtvoer aanvoeren. Dit beperkt de aanvoer van stikstof met krachtvoer.
- Weinig jongvee aanhouden. Dit beperkt de aanvoer van stikstof en fosfaat met voer.

### Prestatie vee

Op het lagekostenbedrijf lopen zwartbonte HF koeien die, net als het overgrote deel van de zwartbonte veestapel in Nederland, een behoorlijke aanleg voor melkproductie hebben. Door de lage krachtvoergift is de energievoorziening van de melkkoeien afwijkend (lager) van een gemiddelde Nederlandse bedrijfsvoering. Het lijkt erop dat hierdoor enige aandachtspunten naar voren komen. De praktijk dient bij vergelijkbare omstandigheden hier rekening mee te houden. Het betreft de volgende aspecten. De vruchtbaarheid van de veestapel is beneden het gewenste niveau en de conditie van de veestapel is gemiddeld een halve tot een hele punt beneden de norm. Gegeven de omstandigheden is de melkproductie wel behoorlijk hoog, circa 8300 kg melk per koe per jaar.



## **Mestscheiding**

Als onderzoeksaspect is een systeem van primaire mestscheiding in de stal aangebracht. De scheiding van mest in een dikke en een dunne fractie (fosfaat en stikstof) lukt goed met het systeem van mestscheiding zoals beschreven in paragraaf 8.1. Ook in de praktijk zal dit systeem goed kunnen functioneren, maar hier kleven wel een aantal negatieve aspecten aan. Allereerst zijn de kosten toch vrij hoog, door de hoge onderhoudskosten. Bovendien is de vloer in de zomerperiode nogal eens slecht beloopbaar. Dit komt doordat de dichte hellende vloer opdroogt als de koeien buiten zijn, waardoor een “koek” op de vloer wordt gevormd. Als de koeien voor het melken weer naar binnen gaan en ze urineren op de vloer, dan wordt de vloer glad, waardoor glijpartijen ontstaan.

## Literatuur

- Alem, van G.A.A. en A.T.J. van Scheppingen, 1993, The development of a farm budgeting program for dairy farm. Proceedings XXV CIOSTA-CIGR v congress, P. 326-331.
- Blanken, K en J. van Lent, 1999. Primaire mestscheiding op het lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 1999-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Blanken, K. en H.J. van Dooren, 2000. Mestscheiding lagekostenbedrijf verbeterd. Praktijkonderzoek 2000-4, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Blanken, K. en H.J. van Dooren, 2000. Mestscheiding lagekostenbedrijf werk opnieuw goed. Praktijkonderzoek 2001-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Blanken, K. en H.J. van Dooren, 2001. Nauwelijks compostering vaste mest op het lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2001-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Dooren, H.J., 2000. Kavelpad van kunststof op het lagekostenbedrijf? Praktijkonderzoek 2000-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Doornbos, J.G. en M.H.A. de Haan, 1999. Analyse waterverbruik op het lagekostenbedrijf. PR, Lelystad, PR-rapport nr 180, 36 pagina's.
- Duinkerken, G., G.J. R Emmelink en R. Zom, 2000. Ureumgehalte weerspiegelt bedrijfsvoering. Praktijkonderzoek 2000-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Evers, A.G. en M.H.A. de Haan, 2001. Lage kostprijs biedt ruimte voor de toekomst (1). Praktijkonderzoek 2001-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Evers, A.G. en M.H.A. de Haan, 2001. Lage kostprijs biedt ruimte voor de toekomst (2). Praktijkonderzoek 2001-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Evers, A.G. en M.H.A. de Haan, 1999. Bewust omgaan met water loont op het lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 1999-6, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Evers, A.G. en M.H.A. de Haan, 2000. Voorraadvoeding op lagekostenbedrijf biedt perspectief. Praktijkonderzoek 2000-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- GENSTAT 5 COMMITTEE (1989), GENSTAT 5 Reference Manual. Statistics Department, Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Hertfordshire AL 5 2 JQ.
- Geuniformeerd Rekenstelsel van de Agrarische Sector (GRAS), 1997. Vereniging van Accountants- en Belastingadviesbureaus (VLB).
- Haan, de M.H.A. , 1999, Tabellenboek DELAR2000+, boekjaar 1997/98. PR, Lelystad, PR-rapport nr 176, 47 pagina's.
- Haan, de M.H.A. , C.J. Jagtenberg, J. van Lent, G. R Emmelink, G. Smolders en B. Wouters, 1999. Eén jaar lagekostenbedrijf. PR, Lelystad, PR-rapport nr 179, 35 pagina's.
- Haan, de M.H.A. EN W. Feikema, 2001. Energiegebruik lagekostenbedrijf. PR, Lelystad, PR-rapport nr 216, 37 pagina's.
- Haan, de M.H.A., 1999. Kostprijs lagekostenbedrijf. PR, Lelystad, PR-rapport nr 178, 52 pagina's.
- Haan, de M.H.A., C.J. Jagtenberg, H.J. van Dooren, G.J. R Emmelink, W. Ouweltjes en A.P. Wouters, J.G.A. Hemmer en C.J. Hollander, 2000. Het lagekostenbedrijf in 1999. PR, Lelystad, PR-rapport nr 192, 54 pagina's.

- Haan, M.H.A. de en C.J. Jagtenberg, 2000. 1999 uitstekend MINAS-jaar voor lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2000-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de Haan, 1999. Lagekostenbedrijf presteert boven verwachting. Boerderij, september 1999.
- Haan, M.H.A. de, 1999. Kostprijs lagekostenbedrijf bijna 75 cent. Praktijkonderzoek 1999-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de, 1999. Lagekostenbedrijf. Lage kostprijs verrassend snel haalbaar, vruchtbaarheid nog onder de maat. Veeteelt, juni 1999.
- Haan, M.H.A. de, 2000. Een kg melk voor 74 cent. Lagekostenbedrijf presteert ook in 1999 goed. Veeteelt, augustus 2000.
- Haan, M.H.A. de, 2000. Het lagekostenbedrijf biedt perspectief. Praktijkonderzoek 2000-5, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de, 2000. Kostprijs lagekostenbedrijf in 1999 nog scherper. Praktijkonderzoek 2000-4, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de, 2000. Milieudoelen gehaald. Uitstekend Minas-jaar afgerond op het lagekostenbedrijf. Veeteelt, april 2000.
- Haan, M.H.A. de, 2001. Met moeite lage kostprijs in 2000. Praktijkonderzoek 2001-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de, en C.J. Jagtenberg, 2001. MINAS 2003 geen probleem voor lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2001-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Hulst, M. van der, 1999. Koeien vroeg naar buiten voor lage kostprijs. Oogst, april 1999.
- Jagtenberg, C.J. en M.H.A. de Haan, 2000. Lagekostenbedrijf: tijd is geld. Praktijkonderzoek 2000-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Jagtenberg, C.J., 1999. Arbeid op lagekostenbedrijf benadert de doelstelling van 50 uur. Praktijkonderzoek 1999-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Jagtenberg, C.J., A. van den Pol en M.H.A. de Haan, 2001. Arbeid op hightechbedrijf en lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2001-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- LEI-DLO, 1976 – 1998. Boekhoudinstructie IEI-DLO.
- Mandersloot, F, A.T.J. van Scheppingen en J.M.A. Nijssen, 1991. Modellen rundveehouderij: Overzicht en onderlinge samenhang modellen voor simulatie van melkveebedrijven. PR, Lelystad, PR-publicatie nr. 72.
- Ouweltjes, W, M.H.A. de Haan en G.J. Rimmelink, 2001. Tegenvallende drachtigheid veestapel lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2001-3, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Ouweltjes, W. en G. Smolders, 2000. Eenvoudiger boeren met gezonde koeien. Praktijkonderzoek 2000-4, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.
- Praktijkonderzoek rundvee, schapen en paarden (PR), 1997. Handboek voor de melkveehouderij, 520 pagina's.
- Praktijkonderzoek rundvee, schapen en paarden (PR), 1998. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1998-1999. 415 pagina's.
- Rimmelink, G.J. , 2000. Lagekostenbedrijf: bijsturen aan voerhek. Praktijkonderzoek 2000-5, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Remmelink, G.J. en A.P. Wouters, 1999. Lagekostenbedrijf haalt veel melk uit matig ruwvoer. Praktijkonderzoek 1999-4, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Remmelink, G.J., 1999. Lagekostenbedrijf voert minimaal krachtvoer. Praktijkonderzoek 1999-6, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Remmelink, G.J., 2000. Koeien lagekostenbedrijf produceren veel melk uit weidegras. Praktijkonderzoek 2000-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Remmelink, G.J., 2001. Op lagekostenbedrijf veel melk uit overvloed ruwvoer. Praktijkonderzoek 2001-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Rougoor, C.W., 1999. Management, milk production level en economic performance, an explorative study on dairy farms. Doctoraal proefschrift.

Smolders, G. 1999. Vruchtbaarheid koeien lagekostenbedrijf moet beter. Praktijkonderzoek 1999-5, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Subnel, A.P.J., Tj. Boxem, R.G.M. Meijer, R.L.G. Zom, 1994. Voeding van melkvee en jongvee in de praktijk. PR-Lelystad, blz 94 – 102.

Teenstra, E, 1998. Een jaar lagekostenbedrijf. Wat zeggen de boeren? Praktijkonderzoek 1998-6, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Teenstra, E, 1999. Een jaar lagekostenbedrijf. Wat zegt het onderzoek? Praktijkonderzoek 1999-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Teenstra, E., 1999. Kostprijs onder de 75 cent per kilo lijkt haalbaar. Boerderij, februari 1999.

Teenstra, E., 1999. Lagekostenbedrijf klaar voor de 21<sup>e</sup> eeuw. Praktijkonderzoek 1999-6, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Teenstra, E., 2001. De gelukkigste boer van Nederland. Praktijkonderzoek 2001-1, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Werkgroep normen voor de voedervoorziening, 1991. Normen voor de voedervoorziening. PR, Lelystad, PR-publicatie nr 70.

Wouters, A.P. 1999. 1998 moeilijk gras- en maïsjaar voor lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 1999-2, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Wouters, A.P. en J.G.A. Hemmer, 2000. 1999: een uitstekend gras- en maïsjaar op het lagekostenbedrijf. Praktijkonderzoek 2000-5, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Zevenbergen, G.J., 1999. Een liter melk produceren voor 77 cent. Oogst, april 1999.

Zevenbergen, G.J., 2000. Weer drie cent eraf... Oogst, mei 2000.