

**Mogelijke gevolgen van de afschaffing van  
het melkquotum voor Nederlandse  
melkveebedrijven.**

**G. Veenstra & J.F.P. Vessies  
Januari 2008**

# Mogelijke gevolgen van de afschaffing van het melkquotum voor Nederlandse melkveebedrijven.

Wageningen, januari 2008

Studenten: G. Veenstra & J.F.P. Vessies

Registratienummers: 840816-857-010 & 840611-887-050

Begeleider: dr. ir. P.B.M. Berentsen

Vakcode: BEC-80424

## **Voorwoord**

Deze scriptie is geschreven in het kader van ons afstuderen bij de leerstoelgroep Bedrijfseconomie aan de Wageningen Universiteit. Tijdens het afstudeervak is onderzoek gedaan naar de mogelijke gevolgen van de afschaffing van het melkquotum voor de Nederlandse melkveebedrijven. Dit onderzoek is uitgevoerd, omdat naar alle waarschijnlijkheid voor 2015 het Europese melkquoteringssysteem afgeschaft zal worden. Door deze ontwikkelingen in de toekomst kan de inzet van verschillende productiefactoren gaan veranderen in de Nederlandse melkveehouderij. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van het LP-model van Berentsen en Giesen (1995) en is er daarnaast een literatuurstudie gedaan naar de ontwikkeling van de melkveehouderij en de inzet van verschillende productiefactoren.

Wij willen op deze manier Peter Roelofs bedanken voor zijn tijd die hij aan ons heeft besteed om met het programma Agrowerk te kunnen werken. Een aparte plek in dit voorwoord is gereserveerd voor Paul Berentsen. Paul, bedankt voor je enthousiaste begeleiding gedurende ons afstudeervak. We waarderen het enorm dat je de tijd hebt genomen om onze conceptversies te beoordelen en de nodige zaken uit heb willen leggen.

Geert Veenstra en Jacco Vessies

Wageningen, januari 2008

## Samenvatting

Door de afschaffing van het Europese melkquoteringssysteem die naar alle waarschijnlijkheid voor 2015 zal plaatsvinden, krijgen melkveehouders te maken met nieuwe mogelijkheden op de zuivelmarkt. Doordat het relatieve belang van productiefactoren zoals quotum, kapitaal, grond en arbeid verandert, zou de schaalvergroting in de melkveehouderijsector in een stroomversnelling kunnen komen. De doelstelling van dit onderzoek is het bepalen van de relatieve belangen van de productiefactoren en het vaststellen van de optimale bedrijfsgrootte en bedrijfsopzet.

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat in de jaren voor de invoering van het melkquoteringssysteem (1960-1984) de melkproductie per bedrijf in Nederland is gestegen. Deze toename hing met name nauw samen met een sterke groei van de arbeidsproductiviteit. Oorzaken die hieraan ten grondslag liggen zijn de ontwikkelingen in de mechanisatie, specialisatie in de melkveehouderij, biologische verbetering en een verbetering in management. Na de invoering van het quotastelsel in 1984 is de aandacht verschoven naar het verlagen van de kostprijs en milieudruk. Schaalvergroting wordt gezien als een middel om de dalende inkomens tegen te gaan. Naast quotum zijn kapitaal, grond en arbeid de belangrijkste productiefactoren voor de productie van melk op een primair bedrijf. Op het moment zorgen de quotumkosten er echter voor dat er een rem komt op het proces van schaalvergroting. Ondernemers achten schaalvergroting een noodzakelijk proces om een inkomen te kunnen blijven verdienen.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat wanneer het melkquota verdwijnt, grond één van de belangrijkste productiefactoren is bij de bepaling van de bedrijfsstructuur, doordat de melkveehouderij in Nederland grondgebonden is. Grond zorgt voor de productie van voer en plaatsingsruimte voor mest. Naast grond is ook arbeid een schaarse productiefactor. Het aantal arbeidskrachten is vanaf 1960 in de primaire landbouw afgenomen. Ook het wel of niet toekennen van derogatie aan de Nederlandse landbouw beïnvloedt de toekomst voor de Nederlandse melkveehouderij. Wanneer Nederland geen vernieuwde derogatie krijgt, wordt verwacht dat de productie van melk door de mestwetgeving beperkt zal worden.

Voor de berekeningen is in dit onderzoek gebruik gemaakt van het Lineair Programmerings (LP)-model van Berentsen en Giesen (1995). Het LP-model is ontwikkeld om de arbeidsopbrengst van een Nederlands melkveebedrijf te maximaliseren. Om het model aan te passen aan een quotumvrije situatie met een mogelijke schaalvergroting zijn met name de arbeidsbehoefte rondom het melken en voeren aangepast. Voor de berekening is gebruik gemaakt van twee verschillende bedrijven. Beide bedrijven hebben 42 hectare grond tot hun beschikking. Het eerste bedrijf is gemiddeld van grootte en heeft 517.000 kilogram melkquotum, dit komt neer op 12.310 kilogram melk per hectare. Het tweede bedrijf heeft 756.000 kilogram melkquotum, dit komt neer op 18.000 kilogram melk per hectare. De volgende drie situaties voor beide bedrijfsintensiteiten zijn geoptimaliseerd:

- 1) Als eerste wordt de huidige situatie met melkquotum geoptimaliseerd. Het LP-model krijgt geen mogelijkheid om extra grond bij te huren of uit te breiden in stalcapaciteit

- 2) Situatie zonder quotum, waarbij het LP-model de mogelijkheid wordt gegeven uit te breiden in stalcapaciteit.
- 3) Situatie zonder quotum, waarbij het LP-model de mogelijkheid geboden wordt om grond bij te huren en in stalcapaciteit uit te breiden.

Naast deze berekeningen is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de prijzen van de melk, arbeid en grond, waardoor de stabiliteit van de situaties bepaald wordt. Ook het effect van wel of geen derogatie is doorgerekend.

Wanneer het model de mogelijkheid krijgt uit te breiden in stalcapaciteit wordt er op het gemiddelde bedrijf uitgebreid tot een intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare. Dit is de intensiteit waarbij geen mest wordt afgevoerd en alle grond wordt benut voor mestplaatsing. De arbeidsopbrengst stijgt hierdoor van € 35.539 naar € 38.038. Op het intensieve bedrijf wordt niet uitgebreid, de bestaande stal wordt volledig benut. De arbeidsopbrengst blijft dan ook gelijk, € 33.512.

Wanneer het model ook de mogelijkheid krijgt grond te pachten wordt er bij de gegeven prijzen sterk uitgebreid, het model wordt daarbij beperkt door de grootte van de voermengwagen, welke maximaal 180 koeien kan voeren. Het gemiddelde bedrijf breidt uit naar 180 koeien en 94 hectare grond, dit houdt in dat de optimale intensiteit wordt bereikt. Door deze bedrijfsvergroting stijgt de arbeidsopbrengst op het gemiddelde bedrijf van € 38.038 naar € 66.537. Het intensieve bedrijf gaat extensiveren en uitbreiden wanneer er grond gepacht kan worden, ook op dit bedrijf wordt de optimale intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare bereikt. De arbeidsopbrengst stijgt door de uitbreiding van € 33.512 naar € 68.894.

Uit de gevoeligheidsanalyse is gebleken dat de optimale situatie waarin de bedrijven zeer groot worden niet stabiel is. Kleine prijsveranderingen voor melk en arbeid zorgen voor andere optimale situaties. Deze situaties worden alle gekenmerkt door de optimale intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare. De huidige melkprijs in het model is € 30,55 per 100 kilogram melk, op het gemiddelde bedrijf zorgt een melkprijzdaling van 5% voor een stabiele optimale situatie, er wordt geen grond en arbeid gehuurd. Bij 2% melkprijzdaling op het intensieve bedrijf ontstaat ook een stabiele situatie, in deze situatie wordt de stal volledig benut. Een investering in stalcapaciteit wordt te duur. De arbeidsprijs kan van € 14,57 tot € 18 per uur stijgen voordat er geen arbeid meer wordt ingehuurd op het gemiddelde bedrijf. Op het intensieve bedrijf kunnen de kosten voor variabele arbeid oplopen tot € 35 per uur voordat er geen arbeid meer in wordt gehuurd. Voor prijsstijgingen van grond blijkt het model minder gevoelig te zijn. Bij een pachtprijs die is gestegen van € 523 naar € 570 per hectare wordt op het gemiddelde bedrijf geen grond meer gepacht. Op het intensieve bedrijf kan zelfs € 1.311 betaald worden voor een hectare grond, stijgt de prijs verder, dan wordt ook op het intensieve bedrijf geen grond meer gepacht. Tot slot zullen melkveebedrijven in Nederland gaan extensiveren wanneer er geen derogatie wordt verleend. Gemiddelde bedrijven zullen worden beperkt doordat het inhuren van variabele arbeid te duur wordt, intensieve bedrijven zullen daarentegen worden beperkt doordat het investeren in stalcapaciteit te duur wordt.

Uit de uiteindelijke resultaten blijkt dat de optimale intensiteit van een Nederlands melkveebedrijf bij de gegeven prijzen 14.735 kilogram melk per hectare is, wanneer alle productiefactoren onbeperkt beschikbaar zijn. De gemiddelde bedrijven gaan intensiveren wanneer staluitbreiding mogelijk is, kapitaal wordt de belangrijkste productiefactor. Nadat de optimale intensiteit is bereikt zijn kapitaal en grond even belangrijk. Op het intensieve bedrijf blijft grond de belangrijkste productiefactor wanneer het melkquotum wordt afgeschaft. Wanneer de optimale intensiteit eenmaal is bereikt dan zijn kapitaal en grond even belangrijk. De situatie waarin onbeperkt wordt uitgebreid is niet stabiel, zo leiden kleine prijsveranderingen voor melk, arbeid en grond tot andere optimale situaties.

## Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>8</b>
1.1. Aanleiding .....	8
1.2. Doelstelling.....	9
1.3. Werkwijze en opzet rapport .....	9
<b>2. Literatuuronderzoek</b> .....	<b>10</b>
2.1. Ontwikkeling melkveehouderij in Nederland.....	10
2.1.1. 1960 – 1984: Aandacht voor de arbeidsproductiviteit.....	13
2.1.2. 1984 – heden: Aandacht voor kostprijs en milieu .....	13
2.2. Productiefactoren in de Nederlandse melkveehouderij .....	15
2.2.1. Quotum.....	16
2.2.2. Kapitaal.....	16
2.2.3. Grond.....	17
2.2.4. Arbeid .....	19
2.3. Onderzoek naar productiebepalende factoren in andere landen .....	21
2.4. Toekomstperspectief.....	22
2.4.1. Grond.....	22
2.4.2. Arbeid .....	23
<b>3. Materiaal en methoden</b> .....	<b>24</b>
3.1. Algemene beschrijving.....	24
3.2. Update van het LP-model .....	26
3.2.1. Update van prijzen en kosten.....	26
3.2.2. Update van arbeid .....	27
3.3. Validatie van het LP-model.....	30
3.4. Modelaanpassingen voor quotumvrije situatie.....	34
3.4.1. Aanpassing arbeid.....	34
3.4.2. Aanpassing bedrijfsuitrusting ten behoeve van schaalvergroting.....	37
3.5. Opzet van de berekeningen.....	38
<b>4. Resultaten</b> .....	<b>40</b>
4.1. Resultaten optimalisatie .....	40
4.1.1. Technische resultaten .....	40
4.1.2. Milieutechnische resultaten .....	42
4.1.3. Economische resultaten .....	44
4.2. Gevoeligheidsanalyse .....	46
4.2.1. Melkprijs .....	46
4.2.2. Arbeid .....	48

4.2.3. Grond.....	49
4.2.4. Derogatie .....	50
<b>5. Discussie en conclusies .....</b>	<b>51</b>
5.1. Discussie.....	51
5.1.1. Uitgangspunten .....	51
5.1.2. Resultaten .....	52
5.2. Conclusies.....	54
5.3. Aanbevelingen .....	55
<b>Literatuurlijst.....</b>	<b>56</b>
<b>Bijlagen.....</b>	
Bijlage I : Agrowerk rapportage invoer.....	II
Bijlage II: Agrowerk rapportage uitvoer.....	V
Bijlage III: Bewerking Agrowerk uitvoer .....	VII
Bijlage IV: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.....	IX
Bijlage V: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.....	XI
Bijlage VI: Resultaten ge-update model.....	XIII
Bijlage VII: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.....	XIV
Bijlage VIII: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.....	XVI
Bijlage IX: Screenshot van de veranderingen aan het model .....	XVII



## 1. Inleiding

### 1.1. Aanleiding

Schaalvergroting is een veelgevolgde strategie in de grondgebonden melkveehouderijsector. Sinds 1980 is het aantal melkveebedrijven in Nederland gedaald van 60.000 naar 22.000, waardoor per bedrijf het gemiddelde aantal melkkoeien is toegenomen van 35 tot 60 melkkoeien en het gebruikte areaal landbouwgrond steeg van 15 naar 42 ha (Daatselaar *et al.*, 2007).

De Nederlandse melkveehouderij krijgt de komende jaren te maken met de afschaffing van het Europese melkquoteringssysteem. Sinds 1984 heeft het melkquoteringssysteem ervoor gezorgd dat vraag en aanbod van melk beter op elkaar zijn afgestemd. Door handelsafspraken in het kader van de World Trade Organisation (WTO) die de liberalisatie van de wereldmarkt bevorderen is het in de toekomst niet meer mogelijk om de zuivelmarkt in Europa te beschermen. Door de afschaffing van het Europese quoteringssysteem, dat naar alle waarschijnlijkheid voor 2015 gerealiseerd zal worden, krijgen melkveehouders te maken met nieuwe mogelijkheden op de zuivelmarkt. Deze ontwikkeling zou de schaalvergroting in een stroomversnelling kunnen brengen.

Jarenlang heeft het quotastelsel de ontwikkeling in de Nederlandse melkveehouderij bepaald. Investerings in Nederland om de melkproductie met 100 kg. melk uit te breiden, worden voor 50% bepaald door het aankopen van nieuw quotum. In vergelijking met de rest van de Europese Unie (EU) ligt dit percentage in Nederland erg hoog (Beldman *et al.*, 2006). Zonder melkquotum zullen andere productiefactoren zoals arbeid, grond en kapitaal meer bepalend gaan worden voor de opzet van de Nederlandse melkveebedrijven.

Arbeid wordt een steeds belangrijkere productiefactor. Doordat gezinsleden vaker buitenshuis gaan werken en sociale aspecten, zoals het gezinsleven, een belangrijkere rol gaan spelen, wordt het aanbod van arbeid op gezinsbedrijven kleiner. Anderzijds wordt de vraag naar arbeid groter door de groei van bedrijven. Deze combinatie zorgt ervoor dat veehouders tegen de grenzen van hun eigen arbeid aan lopen (Roelofs *et al.*, 2005). Hierdoor is de ondernemer genoodzaakt om vreemde arbeid aan te trekken. Uit onderzoek van Daatselaar *et al.* (2007) blijkt dat grond steeds vaker een beperkende productiefactor is. Belangrijkste oorzaak die hieraan ten grondslag ligt is de aanscherping van de mestwetgeving. Tenslotte zal de inzet van de productiefactor kapitaal een grotere invloed hebben. De vermogensbehoefte gaat stijgen, door bijvoorbeeld grote investeringen in gebouwen.

De verwachting is dat de melkproductie op nationaal niveau grotendeels zal worden beperkt door de Nederlandse mestwetgeving (Berkhout *et al.*, 2002), maar de stijging van de melkproductie op individuele bedrijven zal niet worden tegen gehouden door de mestwetgeving. Ondernemers kunnen mestoverschotten afvoeren en zo ruimte creëren voor extra productie op hun bedrijf. Uit onderzoek zal moeten blijken hoe het belang van productiefactoren gaat veranderen door de afschaffing van het melkquotum en wat een nieuwe optimale bedrijfsopzet en bedrijfsgrootte zal worden in Nederland.

## **1.2. Doelstelling**

De doelstelling is tweeledig: ten eerste, inzicht geven in de gevolgen van de afschaffing van het melkquotum voor het relatieve belang van productiefactoren voor melkveebedrijven in Nederland. Ten tweede het bepalen van een optimale bedrijfsopzet en bedrijfsgrootte gegeven bepaalde productiefactoren.

## **1.3. Werkwijze en opzet rapport**

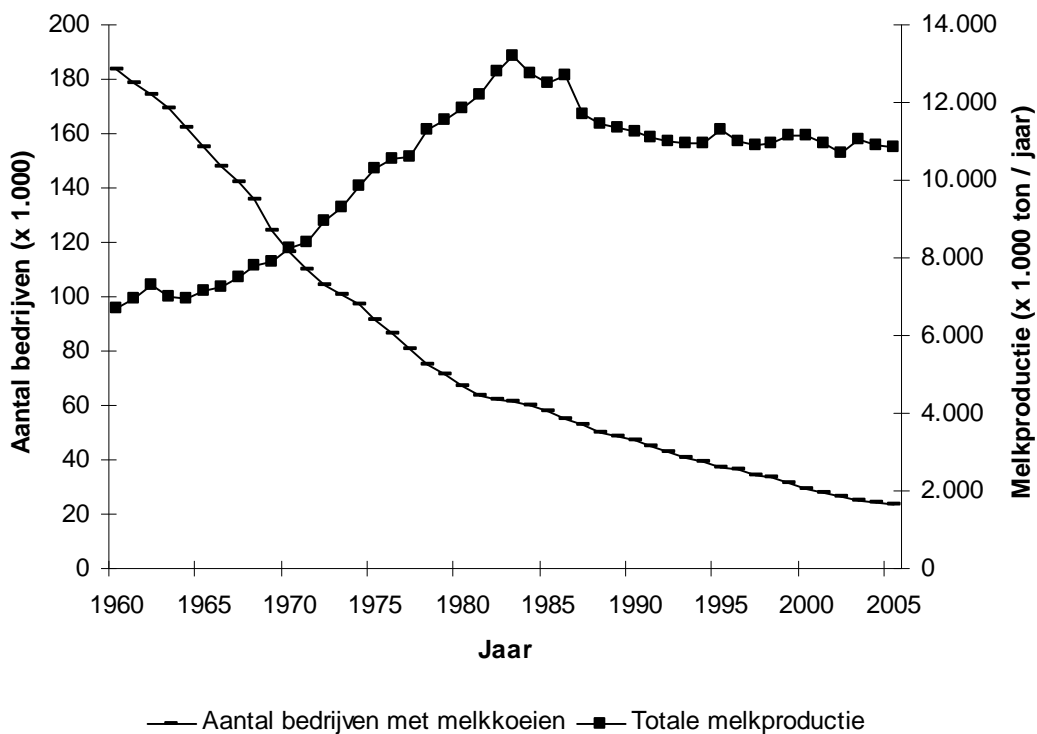
Het onderzoek start met een literatuurstudie in hoofdstuk 2. Hierin komt de ontwikkeling van de melkveehouderij aan de orde, waarna vervolgens de productiefactoren in de Nederlandse melkveehouderij aan bod komen, zoals quotum, kapitaal, grond en arbeid. Vervolgens wordt er een vergelijking gemaakt met de inzet van productiefactoren in andere landen. Tot slot van dit hoofdstuk wordt het toekomstperspectief beschreven, waar vooral wordt ingegaan op de inzet van arbeid en grond. In hoofdstuk 3 wordt het basismodel van Berentsen en Giesen (1995) beschreven. In dit hoofdstuk komt eveneens aan de orde welke prijzen/kosten zijn ge-update, een validatie van het model en welke aanpassingen er aan het model zijn gedaan om een quotumvrije situatie na te kunnen bootsen. Daarnaast wordt de opzet van de berekeningen beschreven. Hoofdstuk 4 geeft vervolgens de resultaten van de berekeningen weer. Hier worden de technische-, milieutechnische- en economische resultaten weergegeven en tot slot een gevoeligheidsanalyse voor de melkprijs, arbeid en grond. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de discussiepunten besproken en worden de conclusies plus enkele aanbevelingen gepresenteerd.

## 2. Literatuuronderzoek

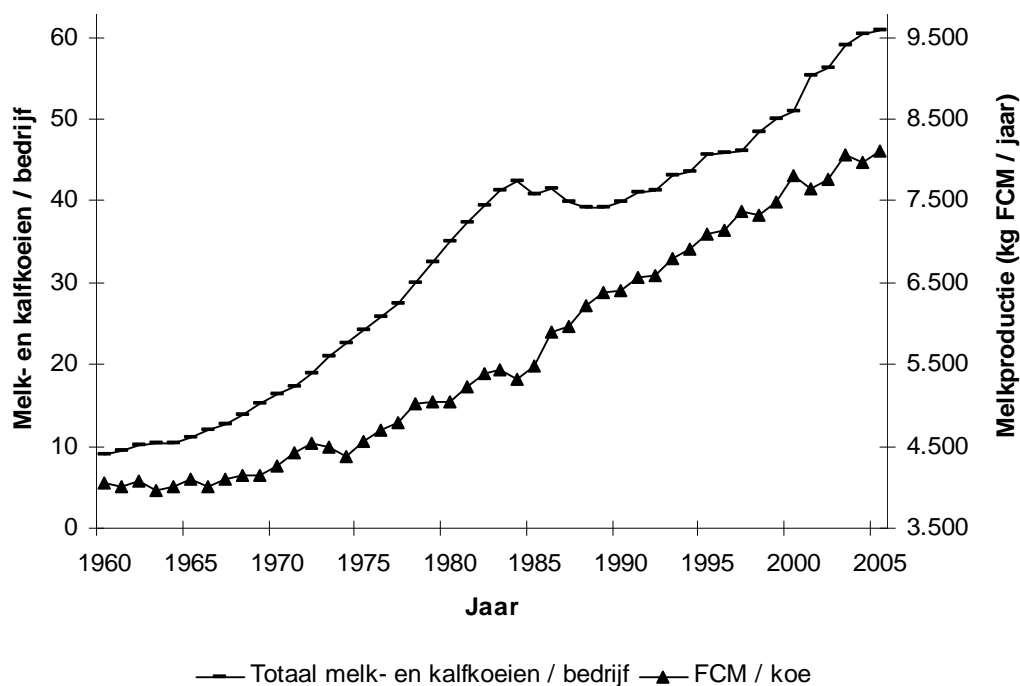
In dit hoofdstuk wordt eerst een beeld geschetst van de inzet van productiefactoren in de Nederlandse melkveehouderij. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de periodes van voor het instellen van het melkquotum en de periode na 1984 met melkquotum. In paragraaf 2.2 wordt meer inhoud gegeven aan verschillende productiefactoren die de grootte van een bedrijf bepalen. In paragraaf 2.3 wordt Nederland vergeleken met andere landen op het gebied van productiebevallende factoren. Tot slot komt in paragraaf 2.4 vergelijkend onderzoek ter sprake over het toekomstperspectief van de melkveehouderij.

### 2.1. Ontwikkeling melkveehouderij in Nederland

Totdat de melkquotering werd ingesteld in 1984 groeide de jaarlijkse melkproductie in Nederland aanzienlijk. De jaarlijkse productie van melk in Nederland groeide van circa 6.7 naar 13.0 miljard kilogram tussen 1960 en 1983 (Van Horne en Prins, 2002). In de jaren na de invoering van de melkquotering zakte de totale melkproductie in Nederland. In figuur 2.1 is dit grafisch weergegeven. Tussen 1960 en 2005 is het aantal bedrijven in de melkveehouderij afgenomen van 183.233 tot 23.527, maar de gemiddelde bedrijfsgrootte is gestegen van 9 melkkoeien in 1960 tot 61 melkkoeien in 2005 (CBS/LEI, 2007). Het verloop van het aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf is te zien in figuur 2.2.



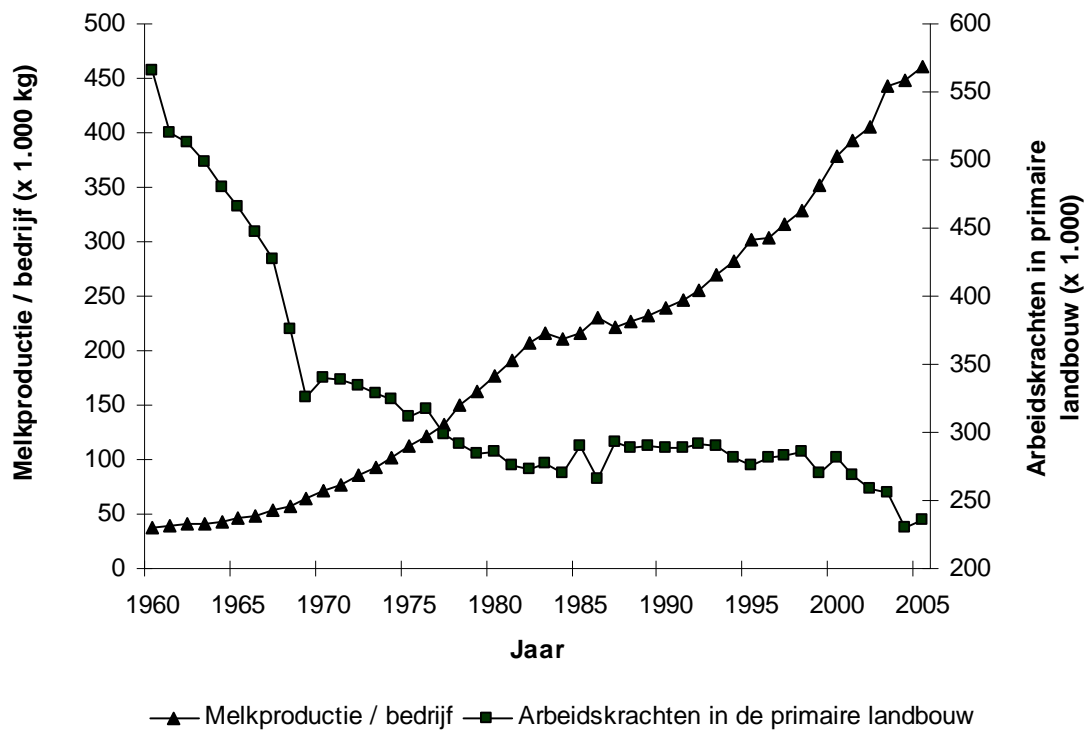
Figuur 2.1: Aantal bedrijven met melkkoeien en totale melkproductie in Nederland (CBS/LEI, diverse jaargangen).



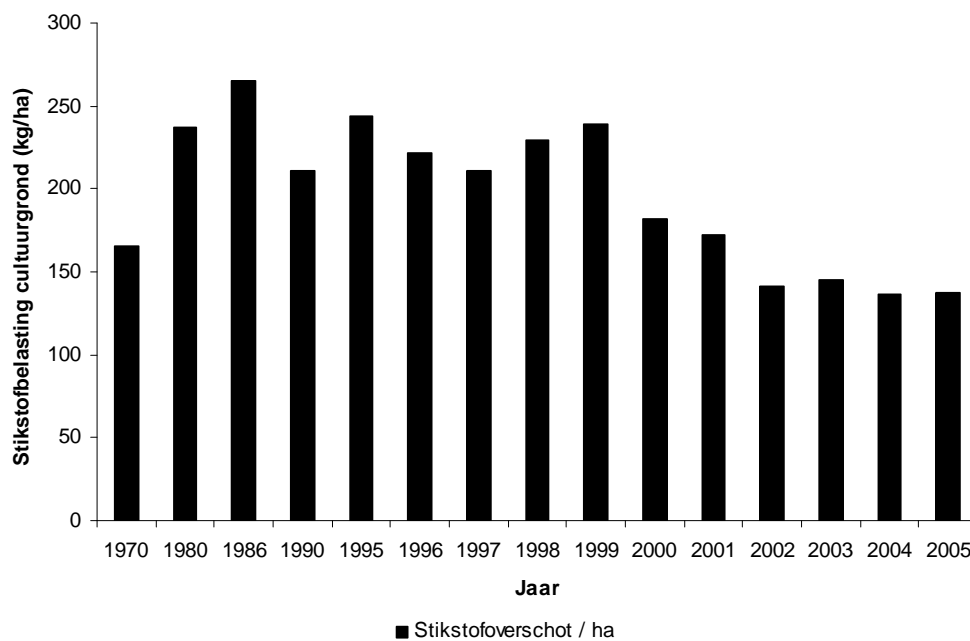
**Figuur 2.2:** Aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf en de melkproductie per koe gecorrigeerd voor 4% vet (FCM) (CBS/LEI, diverse jaargangen).

Het aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf is flink gestegen tot 1984, het jaar waarin de quotering werd ingesteld. Deze constante groei van de veestapel en melkproductie zorgde voor een overschot aan zuivel. Sinds 1984 wordt de productie van melk gereguleerd door de melkquotering om zo een halt toe te roepen aan de groei van melkproductie in de Europese Unie (EU). In figuur 2.2 valt goed te zien dat vanaf 1984 het aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf stagneerde en zelfs licht daalde. De melkquotering zorgde voor een tijdelijke stop op de groei van melkveebedrijven. Vanaf 1994 is het gemiddelde aantal koeien per bedrijf voor het eerst weer boven het niveau van 1984. Samen met de stijging van het aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf steeg ook de gemiddelde melkproductie per koe (Figuur 2.2). In 1960 produceerde een koe in Nederland gemiddeld 4.046 kilogram melk, in 2005 was de productie per koe verdubbeld naar 8.099 kilogram melk. Deze producties zijn gecorrigeerd naar een vetgehalte van 4,00%. Deze stijging in melkproductie per koe en het aantal melk- en kalfkoeien per bedrijf heeft ervoor gezorgd dat de gemiddelde melkproductie per bedrijf vanaf de jaren zestig is toegenomen van 36.680 kilogram naar 461.045 kilogram per bedrijf in 2005 (Figuur 2.3). Het produceren van meer melk op deze bedrijven ging samen met een terugloop van arbeidskrachten in de primaire sector van de landbouw (Figuur 2.3), vooral in de jaren 60 verlieten veel arbeidskrachten de primaire landbouwsector.

Een andere ontwikkeling in de landbouw is de milieudruk. Vanaf de jaren tachtig is er een start gemaakt met het mestbeleid (Berkhout en Van Bruchem, 2006). Tot op dat moment werd er elk jaar meer stikstof aan de bodem toegediend (Berentsen, 1999). In figuur 2.4 is de ontwikkeling van het stikstofoverschot in kilogram per hectare weergegeven. Het valt op dat pas vanaf het jaar 2000 een daling is ingezet van de stikstofbelasting per hectare.



**Figuur 2.3:** Melkproductie per bedrijf en aantal arbeidskrachten werkzaam in de primaire landbouw (CBS/LEI, diverse jaargangen).



**Figuur 2.4:** Stikstofoverschot op cultuurgrond in Nederland (kg/ha) (CBS/LEI, diverse jaargangen).

De invoering van het melkquotum heeft een grote invloed gehad op de ontwikkeling in de melkveehouderij. De verklaring van deze ontwikkelingen zal dan ook in twee gedeelten worden behandeld, de periode van 1960 tot de instelling van de melkquotering en de periode vanaf 1984, het jaar waar in de melkquotering werd ingesteld, tot heden.

#### 2.1.1. 1960 – 1984: Aandacht voor de arbeidsproductiviteit

Zoals in figuur 2.3 is te zien is de melkproductie per bedrijf in Nederland tussen 1960 en 1984 gestegen. Deze toename hing nauw samen met een sterke groei van de arbeidsproductiviteit. De arbeidsproductiviteit wordt uitgedrukt in kilogram melk per uur. De ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit is goed terug te zien de hoeveelheid werk op een bedrijf. In het jaar 1965 waren er ruim 5.000 manuren nodig om op een gemiddeld melkveebedrijf 74.160 kilogram melk te produceren, terwijl er in 1980 op een gemiddeld melkveebedrijf 4.350 manuren werk nodig waren om 307.800 kilogram melk te produceren (Van Horne en Prins, 2002). Omgerekend betekent dit een toename in arbeidsproductiviteit van 14,8 liter per uur in 1960 naar 70,8 liter per uur in 1980. De toename in arbeidsproductiviteit werd veroorzaakt door verschillende oorzaken: ontwikkeling in mechanisatie, specialisatie in de melkveehouderij, biologische verbetering en een verbetering in management op de melkveebedrijven.

De ontwikkeling in de mechanisatie betekende veel voor de arbeidsproductiviteit (Van Horne en Prins, 2002; De Bont *et al.*, 2007). Zo vond begin jaren zestig de doorbraak plaats van de melkmachine, in de jaren zeventig werden ligboxenstallen geïntroduceerd en de ruwvoerwinning gemechaniseerd (Van Horne en Prins, 2002). Vanaf eind jaren zestig gingen gemengde bedrijven zich specialiseren in één tak (Van Horne en Prins, 2002). Zo hadden in 1983, al ruim 90% van de bedrijven met melkkoeien in Nederland, zich gespecialiseerd. In vergelijking met de rest van Europa was de specialisatiegraad in Nederland hoog in 1983, alleen Ierland en het Verenigd Koninkrijk kwamen ongeveer aan 80% specialisatie (Jager en Van Everdingen, 2006). De biologische verbetering van de melkveestapel heeft bijgedragen aan de stijging in melkproductie, door het toepassen van kunstmatige inseminatie (KI) konden goede eigenschappen van koeien sneller worden benut. Eind jaren vijftig steeg het aantal koeien dat werd geïnsemineerd naar bijna 80% (Bieleman, 2004). Daarnaast werd het management op melkveebedrijven aangepast, begin jaren zeventig vond er een omschakeling plaats naar hogere percentages kuilgras en snijmaïs in plaats van hooi in het rantsoen. Daarnaast werd in deze periode een begin gemaakt met ruilverkavelingen in Nederland. Veehouders kregen de grond in mooie percelen dicht bij huis, wat efficiënter werken betekende (Van Horne en Prins, 2002). Al deze ontwikkelingen leiden tot meer melk per bedrijf (Figuur 2.3).

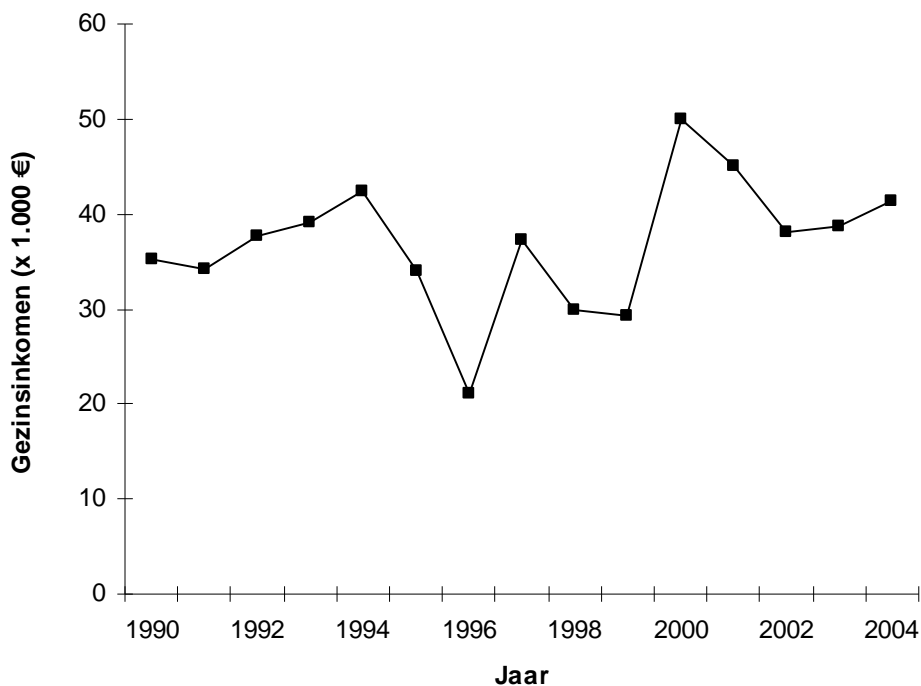
#### 2.1.2. 1984 – heden: Aandacht voor kostprijs en milieu

Het melkquotum heeft een enorme invloed gehad op de uitbreiding van melkveebedrijven. De focus kwam vanaf 1984 minder te liggen op het verhogen van de productie per bedrijf en meer op het verlagen van de kosten. Vanaf eind jaren tachtig werden er beleidsmaatregelen getroffen om de milieudruk te verlagen

(Van Horne en Prins, 2002). Pas vanaf 2000 is een daling ingezet van de stikstofbelasting per hectare (Figuur 2.4), dit was na de invoering van het mineralen aangifte systeem (MINAS) (De Bont *et al.*, 2007).

De ontwikkeling in mechanisatie die voor de quoterij werd ingezet, ging met de quoterij net zo hard door. De ontwikkeling zette zich echter wel voort op een ander niveau. Het accent werd meer op kostprijsverlaging gelegd en minder op arbeidsproductiviteitsverhoging. Zo werd de melkopbrengst geregistreerd en gekoppeld aan het rantsoen van de koeien. Hiermee kon beter op de norm van de koe worden gevoerd, wat een melkproductiestijging per koe met zich mee bracht (Van Horne en Prins, 2002). De ontwikkeling die zich vanaf eind jaren negentig voordoet is de introductie van de melkrobot. De melkrobot zorgt voor een besparing op arbeid en zorgt daarnaast ook voor nieuwe kansen om problemen met uiergezondheid op te lossen (Van Horne en Prins, 2002). In figuur 2.3 is te zien dat de melkproductie per bedrijf vanaf begin jaren negentig een stijgende lijn laat zien. In 1983 werden 75% van alle drachtigheden door KI verkregen. Dit bood de kans aan boeren om met stieren uit het buitenland, vooral de VS te fokken (Van Horne en Prins, 2002). Veel Nederlandse veehouders hadden tot aan de quoterij toe veel aandacht geschonken aan dubbeldoel rassen, zowel vlees als melkproductie werd als belangrijk ervaren. Vanaf eind jaren tachtig werden er op grote schaal stieren uit de VS gebruikt, deze zorgden voor een verhoging van de melkproductie per koe.

De stijging in melkproductie per bedrijf vanaf de jaren negentig (Figuur 2.3) was noodzakelijk om een redelijk gezinsinkomen uit het bedrijf te halen (Van Berkum *et al.*, 2006). Het gezinsinkomen uit het bedrijf is sinds begin jaren negentig afgenomen tot ongeveer 9,50 euro per 100 kilogram melk, terwijl de inkomens vlak na invoering van het quotumstelsel op ongeveer 14 euro per 100 kilogram melk zaten. De ontwikkeling van de besparingen blijft de laatste jaren rond hetzelfde niveau schommelen, ondanks dat het gezinsinkomen uit het bedrijf afneemt tot en met het jaar 1999, welke berekend wordt door van alle opbrengsten uit het bedrijf alle betaalde kosten af te trekken (Van den Ham *et al.*, 2003). Oorzaak hiervan is een stijging van het inkomen van buiten het bedrijf (Jager en Van Everdingen, 2005). Een middel om dalende inkomens uit het eigen bedrijf tegen te gaan is schaalvergroting. Door uit te breiden denken veehouders hun inkomen op peil te kunnen houden (Vogelzang *et al.*, 2003; Hadley *et al.*, 2002). Uit figuur 2.5 blijkt dat het gezinsinkomen uit het bedrijf vanaf 1995 tot en met 1999 is gedaald, waarbij de jaren 1997 en 1998 respectievelijk een lage en hoge uitschieter weergeven. Het jaar 2000 toont daarna echter de absolute hoogte van het gezinsinkomen, waarna het niveau is gedaald na het jaar 2000.



—■— Gezinsinkomen (x 1.000 €) op gespecialiseerde melkveebedrijven in Nederland

**Figuur 2.5: Ontwikkeling van het gezinsinkomen op gespecialiseerde melkveebedrijven in Nederland (FADN,2007).**

Een andere belangrijke ontwikkeling in deze periode is de milieudruk. Door de stijgende melkproductie per hectare steeg ook het gebruik van stikstof. Een hoog gehalte aan stikstof in het drinkwater kan problemen op leveren (Van Horne en Prins, 2002). Het mineralen aangifte systeem (MINAS) en later de gebruiksnormen voor stikstof hebben de milieudruk verlaagd. In figuur 2.4 is weergegeven dat het stikstofoverschot een daling laat zien vanaf 2000. Deze daling wordt veroorzaakt door de invoering van MINAS (Anoniem, 2002). De stijging die tot de jaren tachtig wordt waargenomen komt vooral door een stijging in het gebruik van stikstof (Berentsen, 1999).

Afschaffing van het quotumstelsel in 2015 zou een wijziging teweegbrengen kunnen brengen in de structuur van de Nederlandse melkveehouderij. In plaats van quotum kunnen andere productiefactoren een belangrijke rol gaan spelen bij de bepaling van de optimale bedrijfsopzet.

## 2.2. Productiefactoren in de Nederlandse melkveehouderij

Voor de productie van melk op een primair bedrijf zijn vier belangrijke productiefactoren nodig: quotum, kapitaal, grond en arbeid. Momenteel zorgen quotumkosten voor een rem op de schaalvergroting die veel ondernemers noodzakelijk achten om een inkomen te kunnen blijven verdienen (Van Berkum *et al.*, 2006). In de nabije toekomst zal deze rem van de schaalvergroting worden gehaald, waardoor andere productiefactoren mogelijk meer beperkend zullen gaan worden bij groei van melkveebedrijven.



### 2.2.1. Quotum

Momenteel is het melkquotum één van de bepalende productiefactoren in de melkveehouderij. De quotumlasten in Nederland zorgen ervoor dat ondernemers minder mogelijkheden hebben om te investeren in bijvoorbeeld grond en gebouwen. Na de invoering van het quotastelsel (1986-1992) is de aankoopprijs van melkquotum gestegen van 1 naar circa 4 gulden (180 eurocent) per kilogram (Vogelzang *et al.*, 2003). Vanaf 1992 tot 1996 daalde de prijs langzaam tot 160 eurocent per kilogram, na 1996 is de aankoopprijs blijven toenemen tot bijna 200 eurocent per kilogram melk in 2002 (Vogelzang *et al.*, 2003). In oktober 2007 was de prijs van koopmelk gedaald tot circa 80 eurocent per kilogram. Het saldo rundvee bereikte eveneens in 1996 zijn dieptepunt met een prijs van 26.1 eurocent per 100 kilogram melk. In 1997 kwam het saldo weer boven de 30 eurocent per kilogram uit, waarna de saldi vanaf 1997 geleidelijk aan gedaald zijn tot 2002 (Vogelzang *et al.*, 2003). Vogelzang *et al.* (2003) concluderen dat de melkveehouderij investeert in melkquotum in de periode na 1997 om het inkomensniveau op peil te kunnen houden. Op deze manier worden de gemiddelde vaste kosten per kilogram melk verlaagd (Vogelzang *et al.*, 2003).

Nergens in Europa zijn de kosten van melkquotum zo hoog als in Nederland. Deels is dit te wijten aan de manier waarop melkquotum in Nederland wordt verhandeld (Boone en Van Bommel, 2001). Quotumkosten in Nederland zijn in vergelijking met andere landen zo hoog, doordat de Nederlandse melkende veehouder eigenaar is van het melkquotum. Het melkquotum is in andere landen voor een gedeelte van de melkfabriek of de overheid (Vogelzang *et al.*, 2003). Hiernaast zorgen volgens Vogelzang *et al.* (2003) de relatief hoge marginale opbrengsten en de drang om de gemiddelde vaste kosten per kilogram melk te verlagen voor de hoge quotumprijs in Nederland. Rienks *et al.* (2006) ziet de drang tot schaalvergroting eveneens als oorzaak voor het dure quotum. Schaalvergroting is volgens Rienks *et al.* (2006) een soort modeverschijnsel aan het worden, waarbij lang niet alle bedrijven betere cijfers laten zien na een schaalvergroting. Dit blijkt ook uit onderzoek van Hadley *et al.* (2002) waarin maar 57% van de melkveebedrijven in het onderzoek een hogere winst laat zien na schaalvergroting.

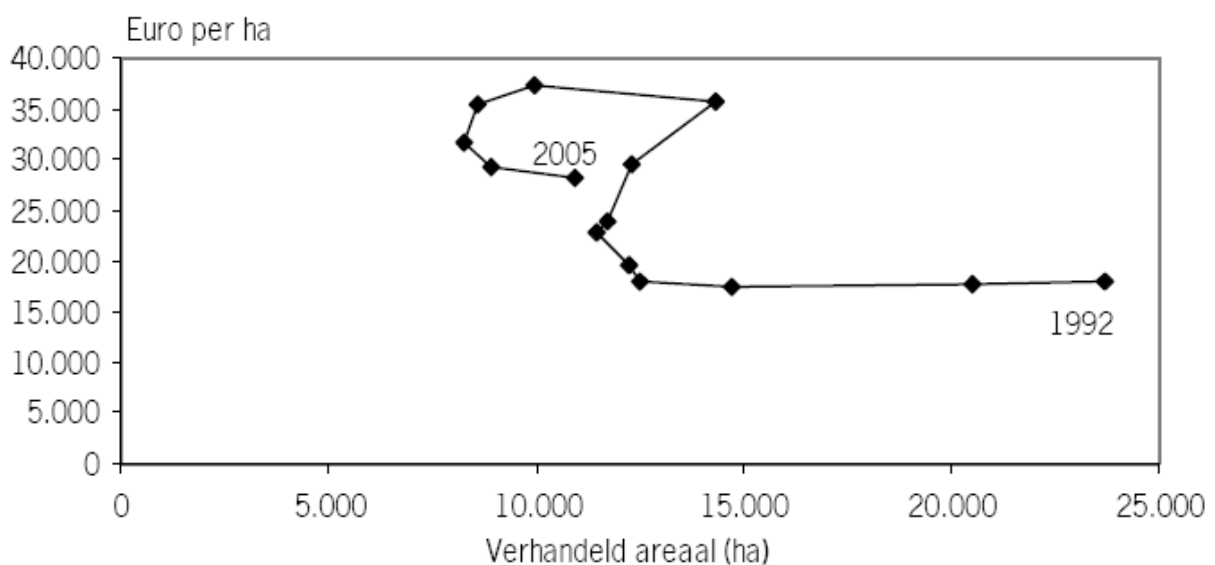
### 2.2.2. Kapitaal

De Nederlandse melkveehouderij staat bekend om haar lage rendementen (Bondt *et al.*, 2002). In de periode 1995-1999 werd er gemiddeld een rendement op het totale vermogen van -1,8% behaald op Nederlandse melkveebedrijven. Deze getallen zijn berekend inclusief vergoeding voor eigen arbeid. Wanneer de waardeestijging van de eigen bezittingen, veelal grond, is meegerekend dan heeft de Nederlandse melkveehouderij een gemiddeld rendement op het totale vermogen behaald van 2,1% over deze periode. Het rendement op het eigen vermogen, inclusief kosten van eigen arbeid, is -4,3%. Als de waardeestijgingen van de bezittingen worden meegenomen is het rendement op het eigen vermogen 0,9% (Bondt *et al.*, 2002). Doordat melkveehouders veel uren maken, gemiddeld wordt er op een bedrijf 3700 uur per jaar gewerkt door ondernemer en gezinsleden, is het inkomen op de meeste bedrijven, ondanks de lage rendementen hoog genoeg om het bedrijf te kunnen continueren (Van Bruchem, 2007).

Door de lage rendementen in de melkveehouderij is het lastig om veel risicodragend vermogen aan te trekken. Vreemd vermogen is nodig om investeringen in schaalvergroting te financieren (Van der Meulen en Venema, 2005). Bij het beoordelen van een financieringsaanvraag houden banken steeds meer rekening met de kasstroom op het bedrijf (Van der Meulen en Venema, 2005).

### 2.2.3. Grond

De melkveehouderij in Nederland is grondgebonden (Daatselaar *et al.*, 2007). Grond is daarom een productiefactor die een belangrijke rol speelt bij de bepaling van de bedrijfsstructuur. Om schaalvergroting mogelijk te maken wordt er een grote financieringsbehoefte gevraagd van de ondernemer wegens de hoge grondprijzen in Nederland (Daatselaar *et al.*, 2007). In 2001 werden de hoogste prijzen betaald voor een hectare landbouwgrond, ruim € 37.000 werd er gemiddeld betaald bij een transactie. Na 2002 is de gemiddelde grondprijs in Nederland geleidelijk aan gaan dalen tot onder het niveau van € 30.000 per hectare in 2005. Het gaat hier om grond welke niet verpacht was en verkregen is door agrariërs (DLG, 2006). Voordat grondprijzen in het verleden stegen werd er een daling waargenomen in het aantal hectare verhandelbaar areaal (Luijt, 2007). Zoals in figuur 2.6 te zien is, is de prijs van landbouwgrond eind jaren negentig toegenomen richting de € 30.000 per hectare, bij een dalend aanbod van landbouwgrond. Eind jaren negentig was er circa 12.000 hectare verhandelbaar areaal ten opzichte van ongeveer 24.000 hectare in 1992.



**Figuur 2.6: Grondmarktcyclus in de periode 1992-2005 (Luijt, 2007).**

Rond 2000 stijgt de hoeveelheid verhandelbare grond, mede doordat potentiële verkopers winst willen nemen en daarnaast is er een stijging van de grondprijzen waar te nemen (Luijt, 2007). Kopers gaan bij deze prijsstijgingen uiteindelijk weer voorzichtiger handelen, wat een reden zou kunnen zijn voor de hoogste gemiddelde grondprijs in 2001. Luijt (2007) verwacht dat de daling van de grondprijs na 2001 mede te maken heeft met de gedachte van potentiële kopers, die een dalende grondprijs blijven

verwachten. Andere redenen voor de grondprijzdaling die Luijt (2007) naar voren haalt zijn de vervanging van marktsteun door directe inkomenssteun, minder aankopen om de ecologische hoofdstructuur te kunnen realiseren en dierziekteuitbraken. Het areaal verhandelbare grond stijgt vanaf 2003, waardoor er wordt verwacht dat er een einde is gekomen aan de prijzdaling van grond op langere termijn.

Grond in Nederland is zeer schaars, onder andere doordat Nederland zeer dichtbevolkt is. Het beschikbare areaal grond voor de landbouw in Nederland krimpt. Het CBS/LEI (2007) geeft aan dat de totale oppervlakte cultuurgrond is afgenomen van 2.005.608 hectare in 1990 tot 1.920.812 hectare cultuurgrond in 2005. Het aandeel grasland is met ruim 10% afgenomen van 1.096.496 hectare in 1990 tot 980.359 hectare in 2005. Berkhout en Van Bruchem (2007) concluderen dat het aandeel grasland in 2006 is toegenomen, wat ten koste is gegaan van het aantal hectares aan snijmaïs en akkerbouwgewassen. De nieuwe mestwetgeving zal hier een grote invloed op hebben gehad (Berkhout en Van Bruchem, 2007). De grond die door de landbouw wordt afgestaan wordt vooral gebruikt voor het aanleggen van bossen, natuurgebieden, woongebieden en infrastructuur (Pierik, 2001). Op termijn gaat de concurrentie om grond gewonnen worden door de activiteit met de hoogste toegevoegde waarde (Wijnands en Silvis, 2000). De agrarische sector zal het daarbij op de lange termijn afleggen tegen functies als wonen en werken. De melkveehouderijsector en tuinbouw winnen het echter wel van de akkerbouw, waar de saldo's per activiteit lager zijn (Wijnands en Silvis, 2000). Vergeleken met overige landen in de EU stond Nederland tweede met haar gemiddelde grondprijs in 1998. Alleen Luxemburg heeft een hogere grondprijs (Pierik, 2001).

Voor de melkveehouderijsector is grond belangrijk, omdat het zorgt voor de productie van voer en plaatsingsruimte voor mest. Zonder grond zal een veehouder voer aan moeten kopen van derden en mest af moeten voeren naar derden, een systeem dat in de Verenigde Staten veelvuldig wordt gebruikt (Silvis *et al.*, 2002). In Nederland stelt de mestwetgeving een maximum aan de te gebruiken meststoffen per hectare grond.

Om dit te verduidelijken wordt hier de mestwetgeving uitgelegd, hiervoor is informatie gebruikt uit de "Brochure Mestbeleid 2006" (LNV, 2006). Sinds 1 januari 2006 is in Nederland de nieuwe mestwetgeving van kracht geworden. Voor 2006 heeft het Mineralen Aangifte Systeem (MINAS) acht jaar lang de mineralenstromen op Nederlandse melkveebedrijven gereguleerd. De nieuwe mestwetgeving kenmerkt zich door zogenoemde gebruiksnormen. Deze stellen een maximum aan de hoeveelheid meststoffen die een boer op zijn bedrijf mag gebruiken. Er zijn drie soorten gebruiksnormen:

1. Dierlijke mest: de gebruiksnorm voor dierlijke mest heeft betrekking op het stikstofgebruik. Er mag maximaal 170 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare aan worden gewend. Een uitzondering op deze norm is de derogatie, die onder bepaalde omstandigheden wordt toegekend. Landbouwbedrijven in Nederland kunnen met derogatie, 250 kilogram stikstof per hectare uit dierlijke mest aanwenden in plaats van 170 kilogram zonder derogatie. Één van deze voorwaarden is dat minimaal 70% van het bedrijfsareaal grasland is, daarnaast geldt derogatie alleen voor graasdieren, meestal koeien.

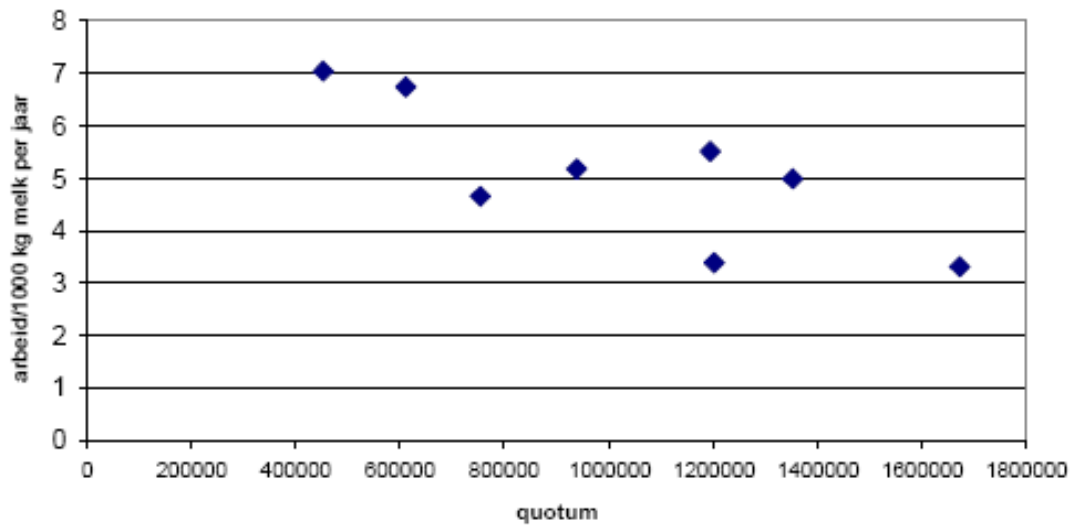
2. Stikstof: de gebruiksnorm voor stikstof is een totaalnorm. De norm omvat alle stikstof uit kunstmest en de werkzame bestanddelen uit dierlijke mest. Per grondsoort en gewas verschilt deze norm.
3. Fosfaat: de fosfaatgebruiksnorm stelt een maximum aan alle fosfaat uit kunstmest en dierlijke mest die op een bedrijf wordt gebruikt.

De Europese nitraatrichtlijn verplicht lidstaten van de EU tot het beperken van het stikstofgebruik via dierlijke mest tot maximaal 170 kilogram per hectare. Lidstaten kunnen echter ontheffing aanvragen, Nederland heeft in december 2005 ontheffing gekregen van de EU. De derogatie die Nederland in december 2005 heeft gekregen geldt van 2006 tot 2009, voor de periode tussen 2010 tot 2013 zal Nederland opnieuw derogatie aan moeten vragen, of dit gaat lukken is momenteel nog maar de vraag. Er moet dus rekening mee worden gehouden dat de derogatie niet of in afgeslankte vorm haar vervolg krijgt.

#### 2.2.4. Arbeid

Uit onderzoek van Wijnands en Silvis (2000) blijkt dat naast grond ook arbeid een schaarse productiefactor is in de agro-sector. In de loop der jaren is het aantal arbeidskrachten in de primaire landbouw afgenomen, evenals het aantal bedrijven, zoals eerder aangegeven is in de figuren 2.1 en 2.3. Daarentegen is de melkproductie per bedrijf gestegen (Figuur 2.3), waardoor de arbeidsproductiviteit gestegen is. Tussen bedrijven kan de arbeidsproductiviteit sterk variëren. Arbeidsproductiviteit is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de grootte van de melkveestapel, type melkstal, capaciteiten van de arbeidskracht, hoeveelheid routinewerkzaamheden en daarnaast ook de mogelijkheden om een goed management neer te zetten (Bewley *et al.*, 2001).

In een onderzoek van Roelofs *et al.* (2005) wordt de term arbeidsefficiëntie (aantal uren per 1.000 kilogram melk) gebruikt, terwijl arbeidsproductiviteit het aantal kilogram melk per gewerkt uur aangeeft. In het onderzoek werd de arbeidsorganisatie in kaart gebracht met als doel de arbeidsefficiëntie te verbeteren. De arbeidsefficiëntie op de verschillende bedrijven is uiteengezet tegenover het melkquotum in figuur 2.7. Roelofs *et al.* (2005) nemen een trend waar van een betere arbeidsefficiëntie bij een toename van het quotum. Geconcludeerd is ook dat niet alleen bedrijfsomvang de arbeidsefficiëntie bepaald, want de twee bedrijven met een quotum van 1.2 miljoen tonen een verschil qua arbeidsinzet van circa 60%. Het uitbesteden van werkzaamheden, zoals jongveeopfok, inseminaties, oogstwerkzaamheden en financiële boekhouding zorgen ervoor dat de arbeidsefficiëntie toeneemt. Roelofs *et al.* (2005) concluderen eveneens dat het uitbesteden van werkzaamheden hierbij een belangrijke rol speelt. Deze factoren lijken het effect van bedrijfsomvang te overtreffen volgens Roelofs *et al.* (2005). Ook uit onderzoeken van Bewley *et al.* (2001) en Hadley *et al.* (2002) wordt geconcludeerd dat de arbeidsefficiëntie verbetert naarmate de grootte van de melkveestapel toeneemt. De kleine, meer traditionele bedrijven, blijken het minst arbeidsefficiënt te zijn.



**Figuur 2.7: Relatie tussen arbeidsefficiëntie en melkquotum (Roelofs *et al.*, 2005).**

Onderzoek van Daatselaar *et al.* (2007) heeft aangetoond dat bedrijven tot 100 koeien vooral gezinsbedrijven zijn. Bij de 10% grootste bedrijven binnen deze groep wordt 13% van de totale arbeid geleverd door vreemde arbeid en is de inzet van de loonwerker groter (Daatselaar *et al.*, 2007). Berkhout en Van Bruchem (2007) laten zien dat de kosten voor loonwerk op bedrijven groter dan 650.000 kilogram quotum (gemiddeld 893.000 kilogram) meer dan drie keer zo hoog zijn, vergeleken met bedrijven kleiner dan 350.000 kilogram quotum (gemiddeld 242.700 kilogram). Per 100 kilogram melk zijn de bedrijven uit de grootste klasse echter minder kwijt aan loonwerk (€ 2,15 / 100 kilogram melk op de grote bedrijven en € 2,55 / 100 kilogram melk op de kleine bedrijven) (Berkhout en Van Bruchem, 2007). Externe arbeid wordt momenteel in kleine mate toegepast om te groeien, waarbij grote bedrijven het meeste gebruik maken van vreemde arbeid. Momenteel zorgt vreemde arbeid maar voor een fractie van de arbeidskosten (Rienks *et al.*, 2006). Waar externe arbeid altijd betaald zal moeten worden, nemen gezinsbedrijven genoegen met een lagere beloning voor hun eigen arbeid. Op een gegeven moment zullen gezinsbedrijven op het gebied van arbeidsorganisatie toch vast gaan lopen, doordat de grens bereikt gaat worden van de werkzaamheden die met eigen gezinsarbeid gedaan kunnen worden (Rienks *et al.*, 2006).

Vergrijzing in Nederland stimuleert een verdere schaalvergroting binnen de agrarische sector, omdat de arbeidskosten zullen stijgen door een krapte op de arbeidsmarkt (Van Bruchem, 2001). De arbeidsproductiviteit neemt sterk toe door technologische ontwikkelingen. Het gebruik van de computer speelt hierbij ook een grote rol, zo kunnen veel productieprocessen gestuurd worden en is het management van bedrijven vereenvoudigd (Van Bruchem, 2001). Door de ontwikkelingen in de ICT zullen er in de toekomst meerdere mogelijkheden ontstaan om de arbeidsbehoefte te verminderen, zoals zelfsturende machines. De toename van arbeidsproductiviteit door schaalvergroting kan, vanwege de

beperkte beschikbaarheid van grond, in veel gevallen alleen gerealiseerd worden wanneer andere bedrijven besluiten om te stoppen (Van Bruchem, 2007).

### **2.3. Onderzoek naar productiebepalende factoren in andere landen**

Er zijn landen in de wereld waar de productie niet wordt beperkt door melkquotum. De Verenigde Staten zijn hier een goed voorbeeld van, ondernemers kunnen daar onbeperkt melk leveren. Volgens Gribble (2003) zijn er in de Verenigde Staten geen absolute beperkingen aan de schaalvergroting, er zijn bedrijven die 12.500 koeien melken op één locatie. Deze grote bedrijven kenmerken zich door de industrieachtige opzet, er wordt veel vreemde arbeid ingehuurd, veelal specialistisch werk. Het materiaal en de gebouwen worden optimaal gebruikt. Een optimaal bedrijf produceert volgens Gribble (2003) genoeg melk om elke dag een bepaald aantal volle vrachten melk af te kunnen leveren, er wordt niet met halve vrachten gereden. Deze bedrijven hebben “herd-managers” in dienst, afhankelijk van de vakbekwaamheid van deze manager wordt een optimaal aantal te houden koeien vastgesteld. Goed management is belangrijk voor de arbeidsproductiviteit. Uit onderzoek van Van den Ham *et al.* (2003) is gebleken dat in het buitenland op zeer grote bedrijven een arbeidsproductiviteit van 160 kilogram melk per uur gerealiseerd kan worden. De enige bedrijven kleiner dan 100 melkkoeien die een arbeidsproductiviteit kunnen realiseren van 160 kilogram melk per uur bevinden zich in Nederland en Denemarken (Van den Ham *et al.*, 2003).

Het is lastig om megabedrijven te financieren. Dit komt doordat er, in vergelijking met gezinsbedrijven, veel vreemd kapitaal en vreemde arbeid aan moeten worden getrokken, willen de megabedrijven dan nog rendabel draaien dan zal er heel efficiënt moeten worden gewerkt (Rienks *et al.*, 2006). In de Verenigde Staten zijn deze megabedrijven tot stand gekomen door de relatief goedkope inzet van Mexicaanse arbeidskrachten (Van den Ham *et al.*, 2003). Ook in Canada is arbeid een knelpunt bij de schaalvergroting, zo maken de arbeidskosten momenteel 22% van de kostprijs van de melk uit (Susko, 1992). García en Fulkerson (2005) tonen overeenkomstige resultaten voor Australië, waar de arbeidskosten voor 20% deel uitmaken van de kostprijs. In het onderzoek brengen García en Fulkerson (2005) in beeld welke factoren de grootste problemen op gaan leveren bij verdere schaalvergroting. Naast hoge arbeidskosten noemen García en Fulkerson (2005) de voerkosten, 60% van de variabele kosten zijn voerkosten en 30% van de totale kosten zijn voerkosten. Voerkosten zijn daarom een belangrijk aandachtspunt voor in de toekomst.

Hiernaast zijn er ook positieve geluiden om megabedrijven op te starten, de kostprijs is lager en de opbrengstprijzen in potentie hoger. De inzet van productiemiddelen wordt verdeeld over meer dieren en een grotere melkplas, waardoor de kosten per eenheid melk lager zijn. De opbrengstprijzen kunnen verhoogd worden, doordat megabedrijven volle tankwagens melk kunnen afleveren met een uniforme kwaliteit, waardoor fabrieken een meerwaarde zullen betalen (Rienks *et al.*, 2006). Uit onderzoek van Short (2004) naar de technische resultaten van de Amerikaanse melkveehouderij is ook gebleken dat naarmate de bedrijfsomvang toeneemt, arbeid, kapitaal en voer efficiënter worden gebruikt. Verder concludeerde Short (2004) dat grote bedrijven meer gebruik maken van voedingsadviseurs, fokprogramma's en preventieve

medicijnen, waardoor de technische resultaten verbeteren. Beldman *et al.* (2006) geven aan dat grote bedrijven niet efficiënter met voer en kapitaal om gaan, bedrijven met meer dan 1 miljoen kilogram melk gaan minder efficiënt met voer en kapitaal om dan alle overige melkveebedrijven in Nederland. Er wordt 2 cent per 100 kilogram melk meer aan voer en 64 cent per 100 kilogram melk meer aan financieringskosten betaald. Daarnaast laat deze studie zien dat de inzet van de loonwerker efficiënter plaats vindt op de grote bedrijven, € 1,79 ten opzichte van € 2,16 per 100 kilogram melk op de overige bedrijven (kleiner dan 1 miljoen kilogram melk). Daarentegen wordt er op de grote bedrijven weer meer gebruik gemaakt van betaalde arbeid, € 0,91 ten opzichte van € 0,49 per 100 kilogram melk op de overige bedrijven (Beldman *et al.*, 2006).

Het principe 'hoe groter hoe beter' gaat niet op bij megabedrijven (Gribble, 2003). Wanneer een bedrijf te ver doorgroeit, zullen er nieuwe inefficiënties te voorschijn komen. De optimale bedrijfsgrootte is volgens Gribble (2003) verschillend per productiefactor. De hoogste arbeidsproductiviteit hangt af van de efficiency van verschillende productiefactoren. Zo zal de hoogste arbeidsproductiviteit bij een andere schaal worden behaald dan de schaal waarbij zo goedkoop en dus efficiënt mogelijke manier wordt gemolken.

## **2.4. Toekomstperspectief**

Voor 2015 is de verwachting dat er 14.000 melkveebedrijven zijn met gemiddeld ruim 80 melkkoeien met een areaal van 50 ha. Uitgaande van een gelijkblijvend nationaal quotum in Nederland houdt dit een gemiddelde melkproductie in van 800.000 kilogram melk per bedrijf (Silvis en De Bont, 2005). De Bont *et al.* (2007) verwacht eveneens deze schaalvergroting, waarbij de verschillen in grootte tussen de bedrijven zullen toenemen. De kleine bedrijven, welke vaak in handen zijn van de agrariërs op leeftijd en part timers, zullen blijven bestaan. In de toekomst, na de afschaffing van de melkquotering zijn er ook een groot aantal boeren die ouder zijn dan 50 jaar, zonder opvolger. Het percentage bedrijven met een opvolger neemt volgens de landbouwtellingen steeds verder af. In 2004 waren er nog ongeveer 30% van de bedrijven met een opvolger. Mocht het bedrijf wel overgenomen kunnen worden door een opvolger, dan ziet een deel van de opvolgers de melkveehouderijtak niet als het hoofdkomen (De Bont *et al.*, 2007).

Door de afschaffing van de melkquotering zal het belang van verschillende productiefactoren opnieuw in evenwicht moeten komen. Grond en arbeid zullen afhankelijk van de individuele bedrijfssituatie, nieuwe mogelijkheden en beperkingen met zich meebrengen. In deze paragraaf worden deze mogelijkheden en beperkingen per productiefactor besproken.

### **2.4.1. Grond**

In een situatie waarin Nederland geen vernieuwde derogatie krijgt zal de productie van melk worden beperkt door de mestwetgeving (Berkhout *et al.*, 2002). Volgens Berkhout *et al.* (2002) zal de nationale melkproductie licht dalen wanneer de derogatie niet wordt toegekend en Nederland maximaal 170 kilogram stikstof uit dierlijke mest per hectare aan mag wenden. In een onderzoek van de GIBO groep,

heeft men berekend dat de melkproductie zal afnemen met 20% tot 9 miljard liter, wanneer de gebruiksnorm 170 kilogram stikstof uit dierlijke mest voor grasland wordt (Buning en Colenbrander, 2007). Als er in de toekomst een norm van 230 kilogram gaat gelden voor grasland dan kan de productie uitgebreid worden tot 14 miljard liter in Nederland. De verandering in melkproductie op nationaal niveau is geen meetlat voor de ontwikkeling van individuele bedrijven. Van Berkum *et al.* (2006) concludeert dat in een situatie zonder derogatie de melkproductie juist zal verschuiven naar intensievere bedrijven die hun mest af gaan zetten bij derden. Wanneer het mestbeleid geen beperking oplevert, kan de melkproductie worden uitgebreid in Nederland (Van Berkum *et al.*, 2006).

De Bont *et al.* (2007) concluderen in hun onderzoek dat de melkproductie in Nederland met 30% toegenomen kan zijn in 2020 ten opzichte van de productie (11.427 ton) in 2002. Het aantal melkkoeien neemt met ruim 15% toe in 2020 ten opzichte van het uitgangsjaar 2002. De Bont *et al.* (2007) verwacht een gemiddelde bedrijfsoppervlakte van 40 hectare voor grondgebonden bedrijven in 2020, als de huidige trend van oppervlaktevergroting door blijft zetten. Om de verwachte stijgende melkproductie per koe te kunnen bewerkstelligen met ruim 15% meer melkkoeien in 2020 is nog geen 3% extra grasland nodig ten opzichte van 2002 (De Bont *et al.*, 2007). Drie procent extra grasland is genoeg omdat het onderzoek van De Bont *et al.* (2007) is uitgevoerd met een sectormodel genaamd DRAM, dit model gaat er van uit dat de extra mest die wordt geproduceerd door de koeien kan worden geplaatst bij akkerbouwers. Een beperking voor de melkveehouderij om te ontwikkelen tot een megabedrijf is de hoeveelheid grond die een bedrijf tot zijn beschikking heeft (De Bont *et al.*, 2007).

#### 2.4.2. Arbeid

Het aantal melkveebedrijven daalt, door onder andere de ontwikkeling in de economie en technologie. Door deze ontwikkelingen vindt er schaalvergroting en kostprijsverlaging plaats in de toekomstige melkveehouderijsector (De Bont *et al.*, 2007). Uit onderzoek van Van Berkum *et al.* (2006) blijkt ook dat er een trend is waar te nemen van een toename in bedrijfsgrootte. Hierbij vallen de kleinere (tot 350.000 kilogram melk) bedrijven af en de grotere (vanaf 650.000 kilogram melk) bedrijven groeien verder. Door deze trend zullen melkveebedrijven op zoek moeten naar een manier om de arbeidsproductiviteit te verhogen.

Het proces van schaalvergroting zal daarnaast ook afhankelijk worden van het aanbod en de vraag naar arbeid op de arbeidsmarkt. In periodes waarin de vraag naar arbeid buiten de landbouw hoog is zal er een versnelling optreden in het proces van schaalvergroting. Boeren die besluiten te stoppen of te krimpen zien dat alternatieve opbrengsten hoger zijn, zoals het inzetten van arbeid buiten het bedrijf. Door het proces van het krimpen en verdwijnen van bedrijven groeit de gemiddelde bedrijfsomvang. (De Bont *et al.*, 2007). Arbeid zal daardoor in de toekomst ook één van de beperkende factoren zijn bij schaalvergroting (Daatselaar *et al.*, 2007).



### 3. Materiaal en methoden

In dit hoofdstuk wordt allereerst een algemene beschrijving gegeven van het Lineair Programmerings (LP) model van Berentsen en Giesen (1995). Vervolgens wordt er beschreven welke prijzen, kosten en arbeidsgegevens zijn ge-update. Hierna wordt er een vergelijking gemaakt met gegevens van het LEI om de realiteit zo goed mogelijk proberen na te bootsen in het LP-model. Vervolgens wordt er beschreven welke aanpassingen aan het model zijn gedaan om het geschikt te maken voor de berekeningen voor een situatie zonder melkquotum. Tot slot wordt in de laatste paragraaf uitgelegd welke berekeningen worden uitgevoerd om de optimale bedrijfsopzet en bedrijfsgrootte te bepalen en het relatieve belang van productiefactoren voor melkveebedrijven in Nederland te bepalen.

#### 3.1. Algemene beschrijving

Het LP-model van Berentsen en Giesen (1995) is een statisch optimaliseringsmodel op jaarbasis. De algemene structuur van het model heeft de vorm van een standaard lineair programmeringsmodel:

$$\text{Max } \{Z = c'x\}$$

$$ax \leq b$$

$$x \geq 0$$

$x$  = vector activiteiten;

$c$  = vector met saldi en kosten per eenheid activiteit;

$a$  = matrix met technische coëfficiënten;

$b$  = vector met right-hand-side (RHS) waarden.

De doelfunctie is het maximaliseren van de arbeidsopbrengst, waarbij de resultaten worden onderverdeeld naar technische, economische en milieutechnische resultaten. In het LP-model worden verschillende activiteiten en beperkingen opgenomen. De groepen activiteiten die in het model zijn opgenomen zijn:

- ✓ Melkvee- en jongveestapel
- ✓ Voederwinning voor jongvee
- ✓ Voederwinning voor melkkoeien
- ✓ Aan- en verkoop van vee.
- ✓ Aan- en verkoop van voedermiddelen
- ✓ Aan- en afvoer van meststoffen
- ✓ Verschillende mogelijkheden van mestaanwending
- ✓ Oogstwerkzaamheden in loonwerk of eigen mechanisatie
- ✓ Aanschaf van oogstmachines

Naast de activiteiten zijn er beperkingen in het model opgenomen. De groepen beperkingen bestaan uit:

- ✓ Maxima aan de beschikbare vaste productiemiddelen (grond, melkquotum, stalcapaciteit en arbeid).
- ✓ De voederbehoefes van de dieren worden gekoppeld aan de productie en aankoop van voedermiddelen.
- ✓ De nutriëntenbehoefes van gras- en bouwland worden gekoppeld aan de beschikbare nutriënten in organische mest en aangekochte kunstmest. Waarbij de geproduceerde hoeveelheid mest uitgereden of afgevoerd moet worden.
- ✓ Mineralenbalans bepaalt de overschotten van N,  $P_2O_5$  en  $K_2O$  op bedrijfsniveau en de verliezen van N,  $P_2O_5$  en  $K_2O$  naar de lucht, bodem en grondwater.
- ✓ Productieactiviteiten en werkzaamheden zijn gekoppeld, zodat noodzakelijke werkzaamheden plaatsvinden.
- ✓ Werkzaamheden in eigen beheer zijn gekoppeld aan de investering in machines.

In het LP-model zijn een paar basisaannames gemaakt. De technische coëfficiënten die in het model het verband tussen de activiteiten en de beperkingen weergeven zijn voornamelijk gebaseerd op gegevens van Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN) en het Handboek voor de Rundveehouderij. Het eerste uitgangspunt in het LP-model is een gezinsbedrijf, waarbij er de mogelijkheid is om loonwerk in te schakelen voor oogstwerkzaamheden. Het model gaat uit van een gemiddelde zwartbonte (HF/FH) melkkoe met een vaste melkproductie en vet/eiwit percentage. De melkkoeien worden twee maal daags gemolken in een visgraat melkstal met acht melkstellen. De energiebehoefte van het vee is afgestemd op deze productie en is berekend met behulp van het model van Groen (1988). Het model gaat er van uit dat de dieren afkalven op 1 februari. Daarnaast is een splitsing gemaakt tussen stal- en weideperiode, waarbij de koeien in de periode van 1 november tot en met 30 april op stal worden gehouden. In de weideperiode kan er gekozen worden voor onbeperkt en beperkt weiden. In het model zijn voedingseisen opgesteld voor melk- en jongvee, waarbij eveneens onderscheid is aangebracht tussen stal- en weideperiode.

In het model is er van uit gegaan dat 33 procent van de melkkoeien wordt vervangen per jaar, waarvoor jongvee wordt aangehouden. Hiervoor wordt een activiteit gebruikt om een vaarskalf plus 0,96 pink aan te geven. Deze activiteit produceert 0,8832 vaarzen voor het vervangen van de melkkoeien. Het jongvee vraagt een stalcapaciteit van 1,82 en een melkkoe een stalcapaciteit van 1.

De grondsoort waarop het melkveebedrijf is gelegen is zand. In het LP-model wordt uitgegaan van een vast grondareaal, waarop gras en snijmaïs verbouwd kunnen worden. Het grasland kan hierbij bemest worden met verschillende stikstofniveaus (100, 200, 300, 400 en 500 kilogram N per hectare). Gras kan zowel als maai- en weidesnede gebruikt worden voor melk- en jongvee. Maaien en beweiden levert dezelfde bruto KVEM productie op per hectare. Naast de productie van gras bestaat er de mogelijkheid om snijmaïs te verbouwen of eventueel aan te kopen, wanneer er een tekort aan ruwvoer is. Bij een overschot aan ruwvoer bestaat er de mogelijkheid om snijmaïs te verkopen. Naast het voeren van

gras en snijmaïs in de stal- en weideperiode kan er bietenpulp worden aangekocht voor melkkoeien in de weideperiode. Tot slot kan er voor gekozen worden om melkkoeien standaard A-brok, eiwitrijk of/en zeer eiwitrijk krachtvoer te voeren in de stalperiode. In de weideperiode kan alleen standaard A-brok gevoerd worden.

Aanvoer van nutriënten op bedrijfsniveau vindt plaats door het aankopen van voer, kunstmest en door depositie. Het afvoeren van nutriënten vindt plaats door verkoop van melk, vlees en snijmaïs en mest die wordt afgevoerd. De concentraties van nutriënten in de mest worden bepaald door het rantsoen van de dieren. Het verschil tussen de mineralen in het voer en de mineralenafvoer in melk en vlees en het volume geproduceerde mest bepaalt de nutriëntenconcentratie in de mest. Doordat het rantsoen pas na het optimaliseren van het LP-model bekend is, wordt er in het model vooraf een schatting gemaakt van de mineralenconcentraties in de mest. Wanneer de ingestelde waarden niet overeen komen met de werkelijke worden na optimalisatie dienen deze naderhand gelijk te worden gesteld. Na deze controle wordt het LP-model opnieuw geoptimaliseerd.

Voor het mestbeleid zijn de Gebruiksnormen van 2006 geïmplementeerd in het model. Gebruiksnorm voor dierlijke mest is opgenomen in een situatie voor een situatie met en zonder derogatie. Daarnaast zijn de Gebruiksnormen voor de totale stikstof- en fosfaatbemesting in het model opgenomen. Deze aanpassingen van het milieubeleid zijn uitgevoerd door Veenstra (2005) en Taks (2005).

### **3.2. Update van het LP-model**

Voor het updaten van het LP-model zijn als eerste de prijzen en kosten ge-update. Daarnaast wordt er in deze paragraaf beschreven welke arbeidscoëfficiënten van het bestaande model van Berentsen en Giesen (1995) zijn ge-update.

#### **3.2.1. Update van prijzen en kosten**

Het updaten van het bestaande model van Berentsen en Giesen (1995) heeft met name plaatsgevonden in de worksheets 'Jongvee', 'Prijzen en kosten' en 'Algemeen'. Hierbij kan er een onderscheid gemaakt worden tussen de technische coëfficiënten en de prijzen.

Op het gebied van de technische coëfficiënten zijn de voederbehoefte gestegen voor jongvee. De totale voederbehoefte in de stalperiode is gestegen van 1810 naar 1847 kVEM (Voeder Eenheid Melkvee) en van 102 naar 115 kDVE (Darm Verteerbaar Eiwit) (HMV, 2006). De totale voederbehoefte in de weideperiode voor jongvee is gestegen van 2107 naar 2152 kVEM en van 101 naar 118 kDVE (HMV, 2006).

De prijzen zijn voornamelijk in de worksheet 'Prijzen en kosten' aangepast. Hierin zijn alle prijzen, zoals onder andere de kosten voor grasland, snijmaïs, krachtvoer en gezondheidszorg aangepast aan de gegevens vanuit de KWIN 07-08. De prijs van aankoop van snijmaïs is vastgesteld op € 38 / ton. Met 32% droge stof (DS) en 930 VEM per kilogram komt daar een kVEM prijs uit van € 38 / 32% DS / 0,93 (VEM / kg) = € 128 per 1000 kVEM. Er wordt nog € 10,- per 1000 kVEM bij opgeteld om te corrigeren voor kosten van plastic gebruikt bij het inkuilen. De snijmaïsverkoopopbrengst is vastgesteld op € 0,06 per kVEM.

Wanneer de opbrengsten voor snijmaïs hoger worden ingeschat, gaat het model eigen verbouwde maïs verkopen en andere maïs aankopen, dit is niet reëel en daarom is deze prijs aangehouden. De melkprijsberekening is aangepast aan de prijzen van het jaar 2008 volgens KWIN 07-08. De prijs per kilogram vet komt neer op € 2,90, per kilogram eiwit op € 5,90 en de prijs van de carrier is -€ 3,50 per 100 kilogram. Al deze prijzen voor melk zijn inclusief btw.

Hiernaast is de post algemene kosten van een melkkoe verwijderd uit het LP-model. Algemene kosten per melkkoe zijn namelijk niet meer opgenomen in de KWIN 07-08, terwijl de KWIN 91-92 een norm geeft voor de algemene kosten per koe. De algemene kosten zijn verwerkt in de worksheet 'Algemeen', waar ze vermeld staan onder de vaste kosten. Daarnaast is er een wijziging doorgevoerd in de worksheet 'Gewasproducties', waar de bruto opbrengst (1000 kgds/ha) van snijmaïs is gewijzigd in 13,78 ten opzichte van 13,50 in het bestaande model. Daarnaast is het percentage aan inkuilverliezen voor snijmaïs gedaald naar 5 % (HMH, 2006). Vervolgens is de worksheet 'Algemeen' aangepast, waarin de vaste kosten zijn ge-update vanuit gegevens uit de KWIN 07-08. De normen voor de mestproductie zijn eveneens aangepast. Een koe die 6000 kilogram melk produceert en volledig wordt opgesteld produceert 18,4 m<sup>3</sup> mest per jaar. Koeien met dezelfde productie en beperkt worden geweid produceren 16,6 m<sup>3</sup> mest en worden de koeien onbeperkt geweid dan produceren zij 13,5 m<sup>3</sup> mest per jaar (KWIN 07-08). De kosten voor het afvoeren van mest zijn vastgesteld op € 16,- per m<sup>3</sup> (KWIN 07-08). Melkproducties per koe hoger dan 6000 kilogram worden in het model doorgerekend aan de hand van de bovenvermelde mestproducties. Tot slot zijn de volgende loonwerktarieven (KWIN 07-08) opgenomen in de worksheet 'Algemeen', waar ze voorheen alleen in het basis tableau van het LP-model vermeld waren:

✓ Drijfmest injecteren / m <sup>3</sup> op grasland	€ 4,88
✓ Drijfmest injecteren / m <sup>3</sup> op bouwland	€ 3,33
✓ Maaien / ha	€ 27
✓ Kuilen / ha (hakselen, 2 wagens en verdeler)	€ 76 + € 60 + € 72
✓ Variabele arbeid / uur	€ 14,57 (€ 46.783 / (2340 + 860,95 uur))

Het machinepark is aangepast naar de gangbare praktijk van tegenwoordig, deze wijzigingen zijn terug te vinden in paragraaf 3.4.1.

### 3.2.2. Update van arbeid

De arbeidsbehoefte is voor een deel vast en een voor een deel variabel in het bestaande LP-model. Voor de activiteiten is een aantal uren aan arbeid gerekend die gebaseerd zijn op gegevens van het Handboek voor de Rundveehouderij 1988. Deze data zijn ge-update en uitgebreid om de situatie zonder melkquotum te kunnen nabootsen. De arbeidscoëfficiënten in het model zijn aangepast op basis van gegevens van het programma Agrowerk. Agrowerk is een arbeidsbegrotingsprogramma, waarbij de uitgangspunten gebaseerd zijn op taaktijdstudies (Vink en Kroeze, 2005; Roelofs, pers.med.). De arbeidscoëfficiënten voor het LP-model zijn bepaald door de input te laten variëren, waardoor er in het programma Excel een

trendlijn gemaakt kan worden, waaruit de vaste en variabele uren afgelezen kunnen worden. Het aantal hectares land (2, 4, 20, 40, 80 en 160 hectare), stuks jongvee per jaar (20, 40 en 60 dieren) en het aantal melkkoeien (50, 100 en 150) is hierbij als input gebruikt. Daarnaast is er uitgegaan van een systeem met beperkt weiden en zijn de oogstwerkzaamheden (op kunstmest strooien, schudden en wiersen na) in loonwerk uitgevoerd. Agrowerk geeft een rapportage met als eerste per productievariant (groepshuisvesting voor kalveren, algemeen werk ligboxenstal voor melkvee, snijmaïs, grasland met beweiding, etc.) de invoergegevens. De input gegevens in Agrowerk zijn terug te vinden in bijlage I, waar de constante en variabele tijden staan weergegeven per activiteit. Ook staan er voor bepaalde bewerkingen werktuigkarakteristieken weergegeven, zoals voor het 'kunstmest strooien' de transportsnelheid op het veld (km/uur). Tot slot wordt in de outputrapportage van Agrowerk per productievariant een overzicht gegeven van de taaktijden. Zo is bijvoorbeeld het aantal uren schudden en wiersen gegeven bij de productievariant 'Grasland, beweiding'. De uitvoer rapportage voor een situatie met 50 melkkoeien en 2 hectare grond is opgenomen in bijlage II, waarin het totaal aantal uren per productievariant en activiteit weergegeven zijn.

De arbeidsbehoefte voor de activiteiten gras en snijmaïs is hieronder in tabel 3.1 weergegeven.

**Tabel 3.1: Oude en nieuwe variabele arbeidsbehoeftes voor grasland en snijmaïs.**

Activiteit	'Oude' arbeidscoëfficiënten	'Nieuwe' arbeidscoëfficiënten
<b>Grasland 100-500 N (uur per hectare)</b>		
- Onkruidbestrijding	2,0	3,3
- Bloten/slepen	0,9 (slepen)	0,4 (bloten)
- Slootonderhoud	1,0	1,0
- Afrastering	1,3	2,6
Totaal	5,2	7,3
<b>Maaisnede (uur per hectare)</b>		
- Schudden en wiersen	3,2	1,1
- Afdекken voordroogkuil	0,8	1,0
- Voeren	3,6	- <sup>1)</sup>
- Bemesten (kunstmest)	0,8	0,9
Totaal	8,4	2,8 <sup>2)</sup>
<b>Weidesnede (uur per hectare)</b>		
- Bossen maaien, bloten	0,5	0,4
- Bemesten (kunstmest)	0,6	0,9
Totaal	1,1	1,3
<b>Maïs (uur per hectare)</b>		
- Bemesten	1,9	- <sup>3)</sup>
- Afdекken kuil	0,8	1,0
- Voeren	17,8	- <sup>1)</sup>
Totaal	20,5	1,0
<b>Aankoop snijmaïs</b>		
- Afdекken kuil (uur per hectare)	-	1,0
- Voeren (uur / 1000 kVEM)	1,7	- <sup>1)</sup>
Totaal	1,7	1,0
<b>Verkoop snijmaïs (uur per hectare)</b>		
- Bemesten	1,9	- <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> De arbeidsbehoefte voor het voeren is in het aangepaste LP-model gekoppeld aan de voermengwagen.

<sup>2)</sup> Afwijking in totale arbeidsbehoefte veroorzaakt door afrondingsverschillen.

<sup>3)</sup> Bemesten wordt uitgevoerd in loonwerk in de nieuwe situatie.

Uit tabel 3.1 blijkt dat het totaal aantal uren per hectare voor grasland met een stikstofniveau van 100-500 N gestegen is van 5,2 naar 7,3 uur. De activiteit slepen is hierbij in de nieuwe situatie vervangen door bloten, doordat het slepen van grasland niet in het programma Agrowerk is opgenomen. Het totaal aantal uren van een maaisnede is afgenomen van 8,4 naar 2,8 uur. Dit verschil wordt veroorzaakt, doordat er geen uren voor het voeren worden gerekend. De arbeidsbehoefte voor voeren wordt gekoppeld aan de voermengwagen in de nieuwe situatie. De arbeidsbehoefte voor de activiteit maïs kost één uur per hectare, doordat het voeren van maïs evenals dat van voordroogkuil wordt gekoppeld aan de voermengwagen. Daarnaast wordt het bemesten van maïs in loonwerk uitgevoerd. Het aankopen van snijmaïs kost in de nieuwe situatie alleen tijd voor het afdekken van de kuil, waar in de oude situatie het voeren van snijmaïs werd meegenomen. Tenslotte kost het verkopen van snijmaïs geen eigen arbeid meer, doordat het bemesten in loonwerk wordt uitgevoerd.

De arbeidsbehoefte die gekoppeld is aan een melkveestapel is weergegeven in tabel 3.2. In bijlage III staat de gedetailleerde berekening van de oude en de nieuwe arbeidscoëfficiënten. Hierin staat een vergelijking, weergegeven tussen de resultaten van de Boer en Geschiere (1990) ('oude' arbeidscoëfficiënten) en Agrowerk ('nieuwe' arbeidscoëfficiënten). Zo zijn bijvoorbeeld alle deelactiviteiten weergegeven in bijlage III, waardoor er in totaal een variabele arbeidstijd per melkkoe ontstaat van 10,3 uur per koe per jaar, zoals in tabel 3.2 is terug te vinden.

**Tabel 3.2: Vaste en variabele arbeidsbehoefte voor jongvee.**

Activiteit	'Oude' arbeidscoëfficiënten	'Nieuwe' arbeidscoëfficiënten
<b>Kalveren</b>		
- Variabele arbeid (per dier per jaar)	- <sup>1)</sup>	10,6
- Vaste arbeid (per jaar)	- <sup>1)</sup>	254,0
<b>Pinken</b>		
- Variabele arbeid (per dier per jaar)	- <sup>1)</sup>	3,1
- Vaste arbeid (per jaar)	- <sup>1)</sup>	155,0
<b>Melkvee</b>		
- Variabele arbeid (per dier per jaar)	18,8	10,3
- Vaste arbeid (per jaar)	- <sup>1)</sup>	445,0
<b>Totaal jongvee</b>		
- Variabele arbeid (per dier per jaar)	14,0	13,7
- Vaste arbeid (per jaar)	103,2	409,0
<b>Totaal melkveestapel</b>		
- Variabele arbeid (per dier per jaar)	- <sup>1)</sup>	24,0
- Vaste arbeid (per jaar)	1.176,2	854,0

<sup>1)</sup> Arbeid kalveren en pinken is opgeteld.

In tabel 3.2 is te zien dat het aantal uren variabele en vaste arbeid voor kalveren hoger is dan bij pinken. De totale variabele arbeid voor jongvee is afgenomen van 14,0 naar 13,7 uur per dier per jaar. Daarentegen is de vaste arbeid gestegen van 103,2 naar 409,0 uur per jaar. Activiteiten die zijn meegenomen in de berekening van de arbeidsbehoefte voor jongvee zijn onder andere opstellen, gezondheidszorg, uitmesten en de arbeidsuren voor het uithalen en verdelen van voordroogkuil en snijmaïs. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de voermengwagen in het LP-model groot genoeg is om de pinken met één transport te kunnen voeren (bijlage III). De arbeidsbehoefte voor melkvee exclusief voeren

en melken is gebaseerd op tijden voor onder andere voortplanting, bedrijfsleiding, administratie, veecontrole en dergelijke (de exacte input staat weergegeven in bijlage I). De variabele tijd per melkkoe is ongeveer gehalveerd (18,8 naar 10,3 uur), grootste oorzaak hiervan is het wegvallen van de activiteit melken. De variabele uren per productieactiviteit zijn in het LP-model opgenomen in het basis tableau onder de beperking 'arbeid'. De vaste uren arbeid worden opgenomen in de worksheet 'Algemeen' onder de post 'vaste arbeid'.

In het bestaande model zijn er ook arbeidsuren gerekend voor eigen mechanisatie, waar maaien en kuilen onder vallen. Deze uren komen te vervallen, aangezien er in de nieuwe situatie vanuit wordt gegaan dat deze oogstwerkzaamheden in loonwerk uit worden gevoerd. De variabele en vaste arbeidsbehoefte per melkkoe komen later in het rapport in paragraaf 3.4 aan de orde. De arbeidsbehoefte die hier namelijk mee samen hangen zijn onder andere melken en voeren. Melken en voeren zijn twee activiteiten die worden uitgebreid in het LP-model, wat verderop in het rapport te lezen is. Het model kan dus niet gevalideerd worden op arbeid.

### 3.3. Validatie van het LP-model

Validatie van het model is nodig om na te gaan hoe de uitkomsten van het model zich verhouden tot de realiteit. Tijdens de validatie zijn enkele uitgangspunten (tabel 3.3) in het model als input gebruikt. Er is gebruik gemaakt van gegevens die beschikbaar zijn via Binternet van het LEI. De economische gegevens in deze database worden door het LEI verzameld en zijn representatief voor 95% van de totale agrarische productie.

Bij de validatie van het model zijn de volgende uitgangspunten gebruikt (tabel 3.3). De cijfers zijn afkomstig van het LEI (2005). De gebruikte gegevens zijn afkomstig van melkveebedrijven, op deze bedrijven is minimaal 2/3 van de veestapel (uitgedrukt in Nederlandse Grote Eenheden (NGE)) gerelateerd aan melk- en kalfkoeien. In bijlage IV en V zijn de uitgangspunten van de validatie terug te vinden. Bijlage IV toont de technische resultaten en kengetallen van melkveebedrijven. Bedrijfsresultaten van landbouwbedrijven zijn weergegeven in bijlage V.

**Tabel 3.3:       Uitgangspunten validatie.**

	Waarde	Bron bijlage
Oppervlakte cultuurgrond (ha)	42	IV
Gebruiksmelkquotum (kg)	517.000	IV
Vervangingspercentage	27,6 %	IV
Melkproductie per koe (kg)	7.700	IV
Totaal beschikbare arbeid (uur)	3.757	V

Door een stijging in de melkproductie van 7.482 naar 7.700 kilogram melk per koe, zijn de voederbehoefte voor melkvee aangepast aan de hand van het model van Groen (1988). De kVEM behoefte is 2.618 per koe in de stalperiode en 3.205 per koe in de weideperiode. Droge stof opnamecapaciteit komt neer op 2.468 en 3.037 kilogram droge stof referentievoer per koe voor

respectievelijk de stalperiode en de weideperiode. De DVE behoefte is gestegen naar 216,21 voor de stalperiode en 267,55 DVE per koe in de weideperiode. Daarnaast is het totaal aantal uren aan beschikbare arbeid (3.757 uur) berekend door het aantal mensjaren (2,21) te vermenigvuldigen met 1.700 uur. Eén mensjaar komt namelijk overeen met 1.700 gewerkte uren, los van wie die uren gewerkt heeft. Na deze uitgangspunten in het ge-update model ingevoerd te hebben gaf dit de resultaten van de validatie, zoals te zien in de tabellen 3.4 tot 3.6. De gehele lijst met de economische resultaten is opgenomen in bijlage VI. Tabel 3.4 toont de opbrengsten van het LEI en het LP-model met daarbij de verschillen.

**Tabel 3.4: Resultaten van de validatie – Opbrengsten (€).**

<b>Opbrengsten</b>	<b>LEI</b>	<b>Model</b>	<b>Vershil</b>
Melk	155.900	155.900	0
Omzet en aanwas	25.200	20.266	-4.934
Overig	21.100	0	-21.100
EU-betaling	18.400	0	-18.400
<b>Totaal</b>	<b>220.600</b>	<b>176.166</b>	<b>-44.434</b>

De opbrengsten volgens het LEI, zoals weergegeven in tabel 3.4 zijn terug te vinden in bijlage VII. In tabel 3.4 is te zien dat de opbrengsten van melk in het model gelijk zijn aan de opbrengsten van melk volgens het LEI. Dit komt doordat er in het model met dezelfde melkprijs en quota is gerekend. De omzet en aanwas op een gemiddeld melkveebedrijf is € 4.934 hoger dan in het model. Een duidelijke oorzaak hiervoor is niet aan te geven. De verkoopprijzen van vee zouden in realiteit hoger kunnen liggen dan in het model. De overige opbrengsten die het LEI vermeld zijn opbrengsten van een niet melkveebedrijf. Er worden onder andere opbrengsten van intensieve veehouderij (€ 6.100), akkerbouw (€ 2.800), schapenhouderij en recreatie meegerekend. Nog een belangrijke opbrengstenpost hierin bij het LEI is de opbrengst uit ruwvoer verkoop en voorraadmutatie ruwvoer. Er zijn geen EU-betalingen opgenomen in het model. Deze bedragen voor bijvoorbeeld melkquotum € 35,47 per 1000 kilogram melkquotum (LNV, 2007). Het bedrag dat een gemiddeld bedrijf in de LEI cijfers aan melkpremie ontvangt komt dan neer op  $517 \times € 35,47 = € 18.338$

Het model levert diverse kosten, deze zijn niet altijd exact vergelijkbaar met de kosten, zoals die door het LEI worden ingedeeld. In tabel 3.5 staan de verschillende variabele kostenposten naast elkaar. De verschillen tussen de verschillende posten kunnen grotendeels worden verklaard door een verschillende manier van berekenen. Er zitten overlappende kosten tussen verschillende punten in de tabel, zo zijn de brandstoffen in het model onder “maïs en grasland” gerekend. Op een gemiddeld bedrijf wordt meer voer aangekocht (€ 14.878), hiertegenover staat de verkoop van voer op een gemiddeld bedrijf. Het verschil in de post veevoer zou hierdoor verklaard kunnen worden. De meststoffen zijn voor beide posten ongeveer gelijk berekend en komen dan ook goed overeen. De berekening van energie gebeurt in het model alleen aan de hand van het melken. Energie om te melken en om de melk te koelen wordt in het model meegenomen. De kosten van het LEI omvatten alle gebruikte elektriciteit en gas op het



melkveebedrijf. Onder de overige toegerekende kosten vallen kosten voor gezondheidszorg, dekgeld, strooisel en dergelijke. Deze zijn in het model hoger ingeschat dan bij het LEI. Valideren op arbeid in het model is niet mogelijk, omdat arbeid van melken nog niet is opgenomen.

**Tabel 3.5: Resultaten van de validatie - Variabele kosten (€).**

Variabele kosten	LEI	Model	Vershil
Maïs en grasland (inclusief loonwerk)	15.600	25.193	9.593
Brandstoffen	4.700	0	-4.700
Veevoer	31.800	16.922	-14.878
Meststoffen totaal	5.400	5.031	-369
Energie	4.500	2.186	-2.314
Betaalde arbeid	1.900	0	-1.900
Overig	16.200	22.280	6.080
<b>Totale variabele kosten</b>	<b>80.100</b>	<b>71.612</b>	<b>-8.488</b>

Het totale verschil is € 8.488, oorzaak van de lagere schatting zou kunnen komen door kosten die worden gemaakt voor niet melkveehouderij activiteiten die bij de bedrijven van het LEI worden gemaakt, waaronder verkoop van voer en door veevoeraankoop die gemiddeld gecompenseerd zal worden door veevoerverkoop.

De vaste kosten die worden berekend door het model zijn te zien in tabel 3.6. De verschillen tussen vaste kosten volgens het LEI en vaste kosten van het model zijn divers. Ten eerste worden de kosten voor grond te hoog ingeschat (€ 13.790). In de post 'berekende rente' van het LEI zit een deel berekende rente voor grond. Wanneer de posten 'grond' en 'berekende rente' worden opgeteld zit er een verschil van € 6.078 tussen het LEI en het model. De bedrijven van het LEI zullen grond in eigendom hebben, terwijl het LP-model uitgaat van pacht. Daarnaast schat het model vaste kosten als afschrijving en onderhoud op gebouwen en machines hoger in. Het verschil bedraagt  $19.707 + 8.967 + 6.457 = € 35.131$ . Deze verschillen worden gecompenseerd door de lagere schatting van kosten voor immateriële activa (huur van quota), overige vaste kosten en de lagere schatting van algemene kosten. Onder de algemene kosten vallen heffingen, telefoonkosten, administratiekosten en dergelijke.

**Tabel 3.6: Resultaten van de validatie - Vaste kosten (€).**

Vaste kosten	LEI	Model	Vershil
Grond	11.200	24.990	13.790
Afschrijving gebouwen en glasopstanden	10.000	29.707	19.707
Afschrijving machines en installaties	13.200	22.167	8.967
Onderhoud	13.600	20.057	6.457
Immateriële activa	2.400	0	-2.400
Overig	3.600	0	-3.600
Algemene kosten	10.900	3.321	-7.579
Berekende rente	40.900	21.032	-19.868
<b>Totale vaste kosten</b>	<b>105.800</b>	<b>121.273</b>	<b>15.473</b>

In tabel 3.7 is het totale verschil in arbeidsopbrengst tussen het LEI en het model weergegeven. Het totale verschil in arbeidsopbrengst tussen het model (€ -16.719) en het LEI (€ 34.700) (bijlage VII) bedraagt € 51.419.

**Tabel 3.7: Resultaten van de validatie – Arbeidsopbrengst (€).**

	LEI	Model	Vershil
Opbrengsten	220.600	176.166	-44.434
Variabele kosten	80.100	71.612	-8.488
Vaste kosten	105.800	121.273	15.473
Arbeidsopbrengst	34.700	-16.719	-51.419

Dit verschil wordt veroorzaakt door lagere opbrengsten (€ 44.434), lagere variabele kosten (€ 8.488) en hogere vaste kosten (€ 15.473) in het model. Wanneer de EU-betaling in het model op wordt genomen zal er een verschil overblijven van € 51.419 – € 18.338 = € 33.081. Dit verschil wordt verklaard door overige opbrengsten die niet in het model zitten (€ 21.100), lagere omzet en aanwas (€ 4.934), hogere totale kosten (€ 6.985) en het overige verschil van € 62,- wordt veroorzaakt door het verschil in de EU-melkpremie tussen het model en het LEI. Daarnaast lijkt het realistisch om de vaste kosten voor gebouwen en machines naar beneden bij te stellen. Zo zullen melkveebedrijven beschikken over machines en installaties welke al zijn afgeschreven.

Aan de hand van de validatie vinden er enkele modelaanpassingen plaats om de realiteit zo goed mogelijk proberen na te bootsen. Als eerste wordt er bij de opbrengsten een bedrijfstoelage opgenomen. De bedrijfstoelage is bedrijfsafhankelijk en de hoogte van de toeslag is afhankelijk van de productiehoeveelheden die in het verleden zijn behaald. Tussen 2000 en 2002 is de hoogte van de bedrijfstoelage voor ieder individueel melkveebedrijf vastgesteld (LNV, 2007). Voor een melkveebedrijf bestaat de bedrijfstoelage uit de melkpremie (€ 35,47 / 1000 kg melkquotum), de maïspremie (€ 272,- per hectare) en de slachtpremie (€ 80 per geslacht rund) (LNV, 2007). Deze premies zijn op het tabblad “Algemeen” toegevoegd. Hier kan in worden gevuld hoeveel quotum, maïs en runderen er in de uitgangssituatie aanwezig zijn, het model berekent dan de te ontvangen bedrijfstoelage. Ten tweede wordt er bij de variabele kosten geen aanpassing gemaakt, omdat een deel van de lagere variabele kosten wegvalt tegen de lagere opbrengsten in het model. Tot slot wordt een correctiefactor van 80 % toegevoegd aan de totale vaste kosten op de worksheet ‘Algemeen’, om op deze manier te corrigeren voor machines en installaties die in de praktijk zijn afgeschreven, terwijl ze nog wel gebruikt worden op het melkveebedrijf.

### 3.4. Modelaanpassingen voor quotumvrije situatie

Wanneer het quotum af wordt geschaft zullen er enkele variabelen moeten veranderen in het model. In deze paragraaf zullen de aanpassingen die nodig zijn om een Nederlands melkveebedrijf na te kunnen bootsen worden besproken.

#### 3.4.1. Aanpassing arbeid

Een belangrijke aanpassing in het model is het aanpassen van de arbeidsbehoefte van verschillende werkzaamheden. De arbeidsbehoefte die in het model stond was aan een vernieuwing toe. Zoals in paragraaf 3.2.2 is verteld wordt extra aandacht geschonken aan de arbeidsbehoefte rondom het melken en het voeren van de melkkoeien. Het begroten van de arbeidsbehoefte is wederom uitgevoerd met het programma Agrowerk.

##### Melken

Het model kan kiezen uit drie verschillende melkstallen. Een 2x6 visgraat melkstal (MSI), een 2x10 zij-aan-zij melkstal (MSII) of een 24-stands draaimelkstal (MSIII). In bijlage IX zijn de aanpassingen weergegeven uit het LP-model. Er zijn voor het melken zes activiteiten (MSI, MSII en MSIII ; Melken I, Melken II en Melken III) toegevoegd. De activiteiten 'Melken' staat voor een koe die een jaar lang gemolken wordt. Daarnaast zijn er vijf beperkingen aan het model toegevoegd (Koe melken, vk MS I, vk MS II, vk MS III en max MS). De beperking "Koe melken" is gekoppeld aan het aantal melkkoeien en aan de drie activiteiten melken. Aan elke melkactiviteit is een melkstal gekoppeld (vk MS I, vk MS II en vk MS III). De laatste beperking (max MS) is bedoeld om het model maximaal één melkstal te kunnen laten kiezen. De coëfficiënten die in het tableau (bijlage IX) staan zijn als volgt tot stand gekomen.

Agrowerk simuleert een visgraat melkstal die in grootte gevarieerd kan worden. Helaas is er geen zij-aan-zij- of draaimelkstal beschikbaar in Agrowerk. Daarnaast zijn de berekende uren voor grote (> 2x6 visgraat) visgraatmelkstallen onrealistisch. Zo wordt er volgens het programma Agrowerk in een 2x10 visgraat melkstal langer gemolken dan in een 2x8 visgraat melkstal. De taaktijden voor melken zijn daarom "handmatig" berekend. In de voorbeeldberekening hieronder is te zien hoe dit is gedaan. Alle vaste arbeid rondom melken, zoals koeien opdrijven, schoonmaken en onderhoud worden realistisch door Agrowerk begroot en worden daarom in het model meegenomen onder de activiteit MS I, MS II en MS III in de beperking ARBEID. De gegevens over de melkstallen zijn afkomstig uit het Handboek Melkveehouderij (2006). De jaarlijkse kosten voor de melkstallen zijn berekend aan de hand van de KWIN 07-08. Er is gekozen voor melkstallen waarin één persoon alle arbeid kan leveren. Alle melkstallen zijn voorzien van automatische afname apparatuur.

##### *Voorbeeldberekening 2x6 Visgraat melkstal:*

De capaciteit van deze melkstal ligt rond de 55 koeien per uur (tabel 3.8). Per melkkoe is er dus  $1 / 55 = 0,0181$  uur per keer nodig voor het melken. Jaarlijks vraagt een te melken koe  $0,0181 \times 2$  (aantal

melkingen per dag) x 305 (duur van de lactatie) = 11,09 uur arbeid met deze melkstal (tabel 3.8). De vervangingswaarde van de melkstal is € 27.500. De vaste kosten per jaar bestaan uit afschrijving (10%), onderhoud en verzekering (5%) en rente (4,44%). Het rentepercentage wordt nog vermenigvuldigd met 0,5 (rente over het gemiddeld geïnvesteerd vermogen), waarbij een melkstal een restwaarde heeft van € 0,-. De totale vaste kosten per jaar bedragen  $17,22\% \times € 27.500 = € 4.735,50$  (tabel 3.9).

**Tabel 3.8: Capaciteit en melktijd per melkstaltype.**

Melkstaltype	Capaciteit (koeien / uur) <sup>1)</sup>	Melktijd (uur / koe / jaar)
2x6 visgraat	55	11,09
2x10 zij-aan-zij	75	8,13
24 stands draaimelkstal	95	6,42

<sup>1)</sup> Bron: HNV (2006).

De melktijden uit tabel 3.8 worden in het basistableau ingevuld (zie bijlage IX). Naast de variabele tijd die nodig is voor het melken is er ook bijkomend werk bij het melken, zoals koeien opdrijven. Agrowerk rekent 0,79 uur per melkbeurt in de weideperiode en 0,48 uur per melkbeurt in de stalperiode (bijlage I). De stal- en weide periode zijn beiden even lang, daarom kan er gemiddeld met  $(0,79 + 0,48) / 2 = 0,635$  uur per melkbeurt worden gerekend. Op jaarbasis wordt dat  $0,635 \times 2 \times 365 = 463,55$  uur. Deze coëfficiënt komt als vaste arbeidsbehoefte bij de aanschaf van een melkstal (MS I, MS II en MS III) op de regel ARBEID te staan.

Onderaan in het tableau komen de vaste kosten per jaar te staan van de verschillende melkstaltypes, deze zijn in tabel 3.9 samengevat.

**Tabel 3.9: Vervangingswaarde en vaste kosten per melkstaltype.**

Melkstaltype	Vervangingswaarde (€) <sup>1)</sup>	Vaste kosten per jaar (€) <sup>1)</sup>
2x6 visgraat	27.500	4.736
2x10 zij-aan-zij	36.934	6.360
24 stands draaimelkstal	125.000	21.525

<sup>1)</sup> Bron: KWIN 07-08

De vaste kosten voor de melkstal op de worksheet "Algemeen" zijn hierdoor niet meer van toepassing en zijn daarom verwijderd.

### Voeren

Het voeren is een belangrijke taak op een melkveebedrijf. Om dit zo goed mogelijk te modeleren is er gekozen om drie verschillende voermengwagens variërend qua capaciteit in het model op te nemen. Er zijn drie groottes: 8, 14 en 20 m<sup>3</sup>. Er is gekozen voor een verticale eenvoudig uitgevoerde voermengwagen, die wordt geladen met een trekker met voorlader. Er is daarom een extra trekker (4-wiel aangedreven, 40-50 kW) met voorlader en kuilhopper in de vaste kosten opgenomen in de worksheet "Algemeen", zoals is te zien in tabel 3.10 (KWIN 07-08). De restwaarde van de machines bedraagt 10 % van de vervangingswaarde.

**Tabel 3.10: Extra machines opgenomen in vaste kosten.**

Machine	Vervangings- waarde	Afschrijving (%)	Onderhoud (%)	Rente (%)	Totale jaarkosten
Trekker (40-50 KW)	36.800	7,50	4,00	4,44	5.131
Voorlader met grondbak	9.200	7,50	2,50	4,44	1.145
Kuilhapper frontlader (1,3 m <sup>3</sup> )	4.200	9,00	2,00	4,44	565
Totaal					6.840

Bron: KWIN 07-08

Het model wordt gedwongen een voermengwagen te kiezen die past bij het aantal koeien dat gevoerd moet worden. In bijlage IX is te vinden hoe de verschillende voermengwagens in het model zijn geplaatst. Er zijn net als bij het melken drie activiteiten voeren (Voeren I, Voeren II en Voeren III) opgenomen en drie voermengwagens (MW I, MW II en MW III), welke aan elkaar zijn gekoppeld. Elke activiteit voeren heeft een arbeidsbehoefte van 2,9 uur per koe per jaar. Per m<sup>3</sup> kunnen er negen koeien worden gevoerd (HMV, 2006). Daarnaast kunnen de voermengwagens respectievelijk maximaal 72, 126 en 180 koeien voeren. De jaarlijkse kosten van de voermengwagens worden op de “kosten” regel ingevuld. De coëfficiënten zijn als volgt tot stand gekomen.

Vanuit het programma Agrowerk konden geen lineaire functies worden afgeleid voor het voeren. Tijden van het voeren zijn daarom afgeleid uit het HMV (2006) en vanuit een studie van Hollander *et al.* (2005). In het model is verondersteld dat de koeien eenmaal per dag gevoerd worden en al het voer in eenmaal getransporteerd moet kunnen worden. Hollander *et al.* (2005) hebben onderzoek gedaan naar de arbeidsbehoefte van voeren op een melkveebedrijf met gemiddeld 59 koeien aan de melk. Negen verschillende voersystemen en 3 verschillende rantsoenen werden in het onderzoek meegenomen, onder andere fysieke belasting, arbeidsbehoefte en jaarlijkse kosten werden onderzocht. Voor het voersysteem met een mengwagen die wordt geladen door een trekker met kuilhapper kwamen zij tot een totale tijd per dag van 28 minuten. Er werd een rantsoen gevoerd van 50 % gras en 50 % maïs, overeenkomstig met het rantsoen wat in het model wordt gevoerd. In 28 minuten werd het voer geladen, gemengd en gelost voor 59 melkkoeien. Omgerekend is er dan  $((28 \text{ minuten} / 60) \times 365 \text{ dagen}) / 59 \text{ koeien} = 2,9 \text{ uur per koe per jaar}$  arbeid nodig voor het voeren. Voor het voeren wordt geen vaste arbeid gerekend. In tabel 3.11 is een overzicht gegeven met daarin de kosten en de capaciteit van de verschillende types voermengwagen.

**Tabel 3.11: Kosten en capaciteit van de verschillende types voermengwagen**

Voermengwagen	Capaciteit (m <sup>3</sup> )	Maximaal aantal koeien	Vervangingswaarde <sup>1)</sup>	Jaarkosten <sup>1)</sup>
I	8	72	16.500	2.300
II	14	126	24.500	3.416
III	20	180	33.215	4.631

<sup>1)</sup> Bron: KWIN 07-08

Omdat de voermengwagen in het tableau is opgenomen is het niet meer nodig de vaste kosten van de voermengwagen op de worksheet “Algemeen” mee te nemen, deze zijn dus verwijderd.

### 3.4.2. Aanpassing bedrijfsuitrusting ten behoeve van schaalvergroting

De afschaffing van het melkquotum kan er voor gaan zorgen dat veehouders in schaal willen vergroten. Om het model de optie te bieden uit te breiden zijn er enkele uitbreidingsmogelijkheden in het model opgenomen.

#### *Uitbreiding stalcapaciteit*

Om het model de mogelijkheid te bieden om uit te breiden is er een activiteit stal vergroten opgenomen. De vervangingswaarde van een stalplaats die ruimte biedt aan een koe is € 3.950 (KWIN 07-08). Dit is een ligboxenstal met roostervloer, staltype 3 + 2 en 6 maand mestopslag. Er wordt 5% afgeschreven, 2% aan onderhoud en verzekeringen en 4,44 % rente over het geïnvesteerde vermogen gerekend voor de jaarlijkse vaste kosten. Restwaarde is nihil.  $€ 3.950 \times 9,22 \% = € 364,19$ . In bijlage IX zijn de toegevoegde activiteiten weergegeven. De activiteit "Stalcap" is de uitbreidingsmogelijkheid, deze activiteit is gekoppeld aan de beperking "STALCAP". De bestaande stal van de veehouder blijft onder het tabblad "Algemeen" aanwezig, hier kan dus nog steeds worden gekozen hoe groot de stal in de uitgangssituatie is. De benodigde stalcapaciteit per koe en per jongvee-eenheid verandert niet en blijft dus op respectievelijk 1 en 1,82 staan.

#### *Variabel maken krachtvoersysteem*

Aansluitend bij de mogelijkheid tot stalcapaciteitsvergroting is het nodig de krachtvoerboxen en zenders met de veestapel mee te laten groeien. De krachtvoerboxen en bijbehorende zenders staan nog als vaste kostenpost in het model op de worksheet "Algemeen" en worden daar dus verwijderd. In het aangepaste model krijgt elke koe een zender en per 50 koeien is er een krachtvoerbox nodig. De zenders hebben een vervangingswaarde van € 70,- per stuk. Het voerstation en procescomputer hebben samen een vervangingswaarde van  $€ 1.900 + € 2.500 = € 4.400$ . De totale jaarlijkse kosten zijn 22,6% van de vervangingswaarde (KWIN 07-08). De zenders kosten  $22,6\% \times € 70 = € 15,82$  en de jaarkosten per voerstation liggen op  $22,6\% \times € 1.900 = € 429,40$ . De  $€ 2.500,-$  voor een procescomputer is opgenomen binnen de vaste kosten in het model. Er zijn twee extra activiteiten in het model opgenomen (Zenders en Boxen). Via twee beperkingen (Koe zender en kv Box) zijn deze gekoppeld aan het aantal melkkoeien. In bijlage IX is de uitwerking te zien hoe deze zijn gekoppeld in het model. Om de activiteit "Boxen" eenvoudig in het model toe te kunnen passen is er voor gekozen het model ook gedeeltes van boxen te kunnen laten kiezen, bij 125 melkkoeien zal het model dus  $125 / 50 = 2,5$  krachtvoerbox opnemen.

#### *Grond huren*

In de nieuwe situatie kan het aantrekkelijk zijn om extra grond te pachten voor de productie van voer en plaatsing van mest. Het model wordt deze mogelijkheid geboden met een activiteit waarin grond kan worden gehuurd (grond huren). De beperking "GROND" kan met deze activiteit worden verruimd. In bijlage IX is hiervan de uitwerking binnen het model te zien. De activiteit grond brengt een depositie van 49 kilo per hectare met zich mee, deze is in cel "CL75" opgenomen. De pacht prijs is vast gesteld op €

523,- (KWIN 07-08). Naast de aanpassing in het tableau heeft de optie tot grondhuur effect op de berekening van de milieutechnische resultaten. Daarom wordt in kolom "EW" op het basis tableau elke celverwijzing naar het totaal aantal hectares grond aangevuld met eventueel gehuurde grond.

### 3.5. Opzet van de berekeningen

Met behulp van het ge-update en aangepaste model worden de economische, technische en milieutechnische resultaten van Nederlandse melkveebedrijven vergeleken in de huidige situatie met quotastelsel en in een quotumvrije situatie. In beide situaties wordt er met twee verschillende bedrijfsintensiteiten gerekend om op deze manier het effect van intensiteit te bepalen. Hieronder volgen de uitgangspunten van het standaard bedrijf die gebruikt zijn om de berekeningen uit te voeren:

- ✓ Er wordt met twee bedrijfsintensiteiten gerekend. Een gemiddeld bedrijf met 12.310 kilogram melk per hectare (LEI gemiddelde) en een intensief bedrijf met 18.000 kilogram melk per hectare. Deze bedrijfsintensiteiten worden bereikt door grond als eerste vast te stellen op 42 hectare en daarnaast de melkquota van de bedrijven vast te stellen.
- ✓ Het melkquotum is 517.000 kilogram melk met 4,40 % vet en 3,50 % eiwit in de gemiddelde situatie (LEI gemiddelde). In de intensieve situatie is er 756.000 kilogram melkquotum beschikbaar. De gemiddelde melkproductie per koe is 7.700 kilogram melk.

Met bovengenoemde uitgangspunten met daarnaast de uitgangspunten van het LEI (vervangingspercentage van de melkveestapel is 27,6 % en het beschikbaar aantal uren arbeid is 3.757) wordt er inzicht gegeven in de relatieve belangen van productiefactoren en wordt de optimale bedrijfsgrootte bepaald. Er worden drie situaties geoptimaliseerd voor beide bedrijfsintensiteiten.

- 1) Als eerste wordt de huidige situatie met melkquotum geoptimaliseerd. Het LP-model krijgt geen mogelijkheid om extra grond bij te huren of uit te breiden in stalcapaciteit
- 2) Situatie zonder quotum, waarbij het LP-model de mogelijkheid wordt gegeven uit te breiden in stalcapaciteit, een strategische keuze die de melkveehouder zelf in de hand heeft.
- 3) Situatie zonder quotum, waarbij het LP-model de mogelijkheid geboden wordt om grond bij te huren en in stalcapaciteit uit te breiden. De optie om grond bij te huren is in de praktijk lang niet altijd beschikbaar en wordt daarom als laatste geoptimaliseerd. Met deze laatste opzet kan de optimale bedrijfsgrootte bepaald worden.

Een overzicht van de uitgangspunten voor de berekeningen is weergegeven in tabel 3.12.

**Tabel 3.12: Uitgangspunten bij de berekening.**

	Gemiddeld			Intensief		
	Gequoteerd	Vrije productie		Gequoteerd	Vrije productie	
Quotum (kg)	517.000	-	-	756.000	-	-
Grond	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Intensiteit (kg melk / ha)	12.310	-	-	18.000	-	-
Aantal stalplaatsen (koeien en jongvee)	105	105	105	154	154	154
Optie stal uitbreiden	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja
Optie grond huren	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja

Naast deze berekeningen zal er ook een berekening worden gemaakt met een variërende melkprijs. De hoogte van de melkprijs in de nabije toekomst is zeer ongewis. Er is daarom voor gekozen om de melkprijs met verschillende percentages te laten dalen. Het percentage is bepaald door in Excel gebruik te maken van een solver met daarin een margeanalyse, waardoor er gezien kan worden bij welke situaties de resultaten stabiel zijn. De resultaten worden weer voor een gemiddeld en een intensief bedrijf berekend. Voor beide intensiteiten worden er twee situaties berekend, een situatie met alleen de mogelijkheid tot staluitbreiding en een situatie met mogelijkheid tot staluitbreiding en grondhuur.

Hiernaast is er ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de prijs van arbeid en grond. Hierbij is eveneens gebruik gemaakt van de margeanalyse, waarbij daarna de prijzen voor arbeid en grond zijn verhoogd. Tot slot is het effect van wel of geen derogatie bepaald voor de gemiddelde en intensieve melkveebedrijven door de gebruiksnorm dierlijke meststoffen te verlagen van 250 N naar 170 N.



## 4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de verschillende optimalisaties besproken. Vervolgens zijn de resultaten van een gevoeligheidsanalyse beschreven, door de prijzen van melk, arbeid en grond te wijzigen. Tot slot worden de resultaten getoond wanneer Nederland geen derogatie krijgt.

### 4.1. Resultaten optimalisatie

De belangrijkste resultaten na de verschillende optimalisaties zijn onderverdeeld in technische-, milieutechnische en economische resultaten. Er is onderscheid gemaakt tussen een gemiddeld (12.310 kilogram melk per hectare) en intensief (18.000 kilogram melk per hectare) melkveebedrijf.

#### 4.1.1. Technische resultaten

In tabel 4.1 zijn de algemene kengetallen weergegeven die uit de berekeningen naar voren komen. Zo is de totale melkproductie geen input meer wanneer het model vrij melk kan produceren. Ook kan de intensiteit door de productie van extra melk of huur van extra grond veranderen.

**Tabel 4.1: Bedrijfsopzet en aantal dieren.**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>
Melkproductie (x1.000 kg)	517	619	1.386	756	756	1.386
Intensiteit (ha)	12.310	14.735	14.735	18.000	18.000	14.735
Stalcapaciteit (# plaatsen)	105	126	282	154	154	282
Totaal grond (ha)	42	42	94	42	42	94
Melkkoeien	67	80	180	98	98	180
Jongvee	21	25	56	31	31	56
Voermengwagen (m <sup>3</sup> )	8	14	20	14	14	20
Melkstaltype <sup>1)</sup>	I	II	II	II	II	II

<sup>1)</sup> Melkstal I is een 2x6 visgraat, Melkstal II een 2x10 zij-aan-zij.

De mogelijkheid om de stal uit te breiden wordt niet meteen benut in elke situatie, alleen in de gemiddelde situatie waar alleen een optie tot stalvergroting mogelijk is, wordt er extra stalcapaciteit (21 plaatsen) aangeschaft en wordt er geïntensiveerd tot een niveau van 14.735 kilogram melk per hectare. Het model gaat grond huren zodra de mogelijkheid wordt gegeven. Vrije productie met optie tot grondhuur resulteert in het huren van 52 hectare grond voor zowel een gemiddeld als een intensief melkveebedrijf. Opvallend is dat bij de geheel vrije situaties (mogelijkheid om stalcapaciteit en grond te vergroten) het model ook op deze intensiteit uitkomt, er worden in de geheel vrije situatie 180 koeien gemolken, het model groeit hier niet verder, omdat de voermengwagen beperkend is. Daarnaast wordt er op de gemiddelde gequoteerde situatie na, gemolken met de 2x10 zij-aan-zij melkstal. Voerproductie en mestafzet sturen naar een intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare, wat verderop in de resultaten aan de orde zal komen.

In tabel 4.2 staan technische kengetallen weergegeven die betrekking hebben op de rantsoenen van de melkkoeien in de stal- en weideperiode. In het stalrantsoen probeert het model zo weinig mogelijk kuilgras op te nemen, omdat energie uit kuilgras duurder is dan energie uit maïs. Gras kost € 191,42 (kosten gras 300 N + mkMS 300N + maaien en kuilen in loonwerk / netto kVEM) per 1000 kVEM ten opzichte van € 108,13 (saldo / netto energie) per 1000 kVEM voor snijmaïs. Het produceren van kuilgras vraagt daarnaast ook meer bemesting dan snijmaïs. De minimale eis van 2 kilogram droge stof kuilgras per koe per dag wordt precies aan voldaan. In de gemiddelde gequoteerde situatie is de opnamecapaciteit van de koeien beperkend, er wordt in die situatie zoveel mogelijk energie uit ruwvoer gehaald. Wanneer het bedrijf intensiever is, of de mogelijkheid heeft te intensiveren gaat het meer energie uit krachtvoer halen en zal er in alle gevallen een stalrantsoen ontstaan met de maximale hoeveelheid krachtvoer van 8 kilogram aangevuld met maïs, omdat dit het goedkoopst is. Het minimum aan kuilgras wordt gevoerd met een maximum aan krachtvoer en aangevuld met snijmaïs om te voldoen aan voldoende energie. De opnamecapaciteit is in deze gevallen niet beperkend meer. Wel wordt altijd op de energievoorziening en de OEB-norm gevoerd.

**Tabel 4.2: Rantsoen in weide en stalperiode (in kg/ds/dier/dag).**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>
<b>Stalperiode</b>						
-gras(300)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
-snijmaïs	9,2	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
<b>Krachtvoer</b>						
-standaard eiwitrijk	1,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
-matig eiwitrijk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-zeer eiwitrijk	4,0	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Rantsoenbeperking*	E,B,O	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O
<b>Weideperiode</b>						
-gras(200)	13,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,4
-gras(300)	0,0	4,0	4,0	1,6	1,5	4,0
-snijmaïs	4,2	4,2	4,2	5,8	5,8	4,2
-krachtvoer	1,7	1,6	1,6	2,7	2,7	1,6
-bietenpulp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rantsoenbeperking*	E,B	E,B	E,B	E,B,O	E,B,O	E,B

\* Beperkingen die sturend zijn voor de rantsoensamenstelling: **E**nergievoorziening, **B**elasting voer (i.v.m. opnamecapaciteit), **O**EB-balans.

In de weideperiode is de opnamecapaciteit altijd beperkend, dit komt doordat het model het maximum aan weidegras wil opnemen, omdat dit een goedkope leverancier van energie en eiwit is. Het tekort aan energie wordt aangevuld met energie uit krachtvoer en snijmaïs. Een gemiddeld gequoteerd melkveebedrijf gebruikt enkel gras met een lager eiwit gehalte (200 N) in het rantsoen ten opzichte van de gemiddelde bedrijven met een vrije productie. Een intensief bedrijf met de mogelijkheid van stalvergroting en grondhuur voert meer gras met een hoger eiwit gehalte en minder snijmaïs en krachtvoer ten opzichte

van de andere twee intensieve bedrijven. De hoeveelheid snijmaïs in het rantsoen op de gemiddelde bedrijven en het intensieve bedrijf met vrije productie is de minimale hoeveelheid van 4,2 kilogram droge stof per dier per dag.

De beide intensieve bedrijven die geen mogelijkheid tot grondhuur hebben, hebben een weiderantsoen met meer maïs dan de andere bedrijven (tabel 4.2). Er wordt hierbij gestuurd op de OEB in het rantsoen om de stikstofuitstoot van de melkkoeien te verlagen. In tabel 4.4 is te zien dat op deze manier de stikstofconcentratie in de mest verlaagd wordt naar 4,40 kilogram stikstof per 1.000 kilogram mest, zodat er minder mest afgevoerd hoeft te worden. Alle bedrijven hebben minimaal 70% grasland, dit is genoeg om in aanmerking te komen voor derogatie.

De rantsoenen bepalen het bouwplan van het bedrijf. Het model zorgt ervoor dat er genoeg gras beschikbaar is om in de rantsoenen van de dieren te kunnen voorzien. Op de rest van de grond wordt snijmaïs verbouwd. Het tekort aan snijmaïs wordt aangekocht. Het totale areaal grond hangt niet af van de hoeveelheid ruwvoer die nodig is, maar is afhankelijk van de te plaatsen mest (in de situaties dat grondhuur mogelijk is). Grond heeft de hoogste waarde als het zowel snijmaïs als mestplaatsingsruimte oplevert. De voeraankopen per 1.000 kilogram melk zijn gelijk voor de melkveebedrijven met dezelfde intensiteit (tabel 4.1). Voor de voeraankopen zijn de totale hoeveelheden per bedrijf in tabel 4.3 weergegeven. De intensieve bedrijven die geen mogelijkheden hebben om grond te huren laten vergelijkbare resultaten zien. Het totaal aan voeraankopen voor deze intensieve bedrijven is lager dan op een bedrijf die de mogelijkheid heeft tot grond huren.

**Tabel 4.3: Grondgebruik en voeraankoop.**

	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>
Ha grasland	30	33	75	36	36	75
Gemiddeld N-niveau (kg/ha)	210	247	247	239	239	247
Ha maïsland	12	9	19	6	6	19
Aankoop voer (1000 kVEM)						
-maïs	38	91	205	188	188	205
-krachtvoer	86	135	302	183	183	302
-opfok krachtvoer	2	2	5	3	3	5
-aankoop bietenpulp	0	0	0	0	0	0

#### 4.1.2. Milieutechnische resultaten

Uit de verschillende rantsoenen blijkt dat er in een intensieve situatie waar geen grond gehuurd kan worden, wordt gestreefd naar een eiwitarm rantsoen voor de koeien zodat er minder stikstof door de koe wordt opgenomen en er minder stikstof in de vorm van drijfmest afgevoerd hoeft te worden.

In tabel 4.4 is samengevat waar de bedrijven door worden beperkt, op het gemiddelde, gequoteerde bedrijf na, worden alle bedrijven beperkt door de stikstofgebruiksnorm op dierlijke mest. Het

intensieve bedrijf, dat geen optie tot grondhuur heeft, is ook de fosfaatgebruiksnorm beperkend. Op deze laatste bedrijven wordt dan ook mest afgevoerd.

**Tabel 4.4: Beperking gebruiksnormen.**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i> N / N	<i>Vrije productie</i> J / N    J / J		<i>Gequoteerd</i> N / N	<i>Vrije productie</i> J / N    J / J	
Beperking gebruiksnormen	-	250	250	250, P	250, P	250
-mestafvoer (m <sup>3</sup> )	0	0	0	463	463	0
-N-concentratie (kg/1000kg mest)	4,68	4,58	4,58	4,40	4,40	4,58

\* 250 = Stikstofgebruiksnorm dierlijke mest, P = Totale fosfaatgebruiksnorm.

De milieutechnische resultaten worden samengevat in een stikstof- en fosfaatbalans op bedrijfsniveau. Op deze balans staat alle aangevoerde stikstof en fosfaat in de vorm van depositie, krachtvoer, kunstmest en ruwvoer en alle afgevoerde stikstof en fosfaat in de vorm van melk, dieren en mest. In tabel 4.5 is te zien dat de minste stikstof wordt aangevoerd op het gemiddelde, gequoteerde bedrijf. Dit komt doordat er minder krachtvoer, kunstmest en ruwvoer wordt aangekocht. De lage aanvoer resulteert naast de laagste afvoer van stikstof per hectare in het laagste overschot van 174 kilogram per hectare. Het hoogste overschot per hectare wordt behaald in de intensieve situatie waar geen grond gehuurd kan worden. Doordat het voer nu niet op het eigen bedrijf kan worden geproduceerd, moet er meer kracht- en ruwvoer worden aangekocht dan in de andere situaties. Het overschot is echter niet zo hoog als het verschil tussen de totale aanvoer, doordat er in de intensieve situaties zonder grondhuur 42 kilogram stikstof per hectare wordt afgevoerd in de vorm van mest.

**Tabel 4.5: Stikstofbalans op bedrijfsniveau (kg/ha).**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i> N / N	<i>Vrije productie</i> J / N    J / J		<i>Gequoteerd</i> N / N	<i>Vrije productie</i> J / N    J / J	
<b>Aanvoer (kg/ha)</b>						
-depositie	49	49	49	49	49	49
-krachtvoer	76	96	96	128	128	96
-kunstmest	108	131	131	135	135	131
-ruwvoer	13	32	32	66	67	32
Totaal	246	308	308	378	379	308
<b>Afvoer (kg/ha)</b>						
-melk	65	78	78	95	95	78
-dieren	7	8	8	10	10	8
-mest	0	0	0	42	42	0
Totaal	72	86	86	147	147	86
<b>Overschot (kg/ha)</b>	<b>174</b>	<b>222</b>	<b>222</b>	<b>231</b>	<b>231</b>	<b>222</b>

De fosfaatbalans laat een soortgelijk beeld zien, de hoogste totale aanvoer is bij het intensieve bedrijf dat geen optie tot grondhuur heeft. Dit bedrijf moet mest afvoeren, omdat de fosfaatgebruiksnorm beperkend werkt (tabel 4.4). Doordat er mest wordt afgevoerd is het fosfaatoverschot ongeveer net zo groot (20-24 kilogram per hectare) als op de andere bedrijven.

**Tabel 4.6: Fosfaatbalans op bedrijfsniveau (kg/ha).**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>	<i>N/N</i>	<i>J/N</i>	<i>J/J</i>
<i>Aanvoer (kg/ha)</i>						
-krachtvoer	33	43	43	58	58	43
-kunstmest	18	3	3	4	4	3
-ruwvoer	4	10	10	21	22	10
Totaal	55	57	57	83	83	57
<i>Afvoer (kg/ha)</i>						
-melk	25	30	30	37	37	30
-dieren	5	6	6	7	7	6
-mest	0	0	0	17	17	0
Totaal	30	36	36	61	61	36
<i>Overschot (kg/ha)</i>	24	20	20	22	22	20

#### 4.1.3. Economische resultaten

In tabel 4.7 zijn de opbrengsten en kosten weergegeven met de uiteindelijke arbeidsopbrengst. Bij de opbrengsten valt op dat de bedrijfstoelagen op alle bedrijven gelijk zijn. In de praktijk zal het intensieve bedrijf een hogere bedrijfstoelage ontvangen, doordat op dat bedrijf in het verleden hoogstwaarschijnlijk ook meer melk is geproduceerd.

Een gemiddeld bedrijf welke de mogelijkheid heeft tot stalvergroting toont lagere kosten voor ruwvoorziening dan een gemiddeld gequoteerd bedrijf. Dit komt door het grotere areaal maïs bij het gequoteerde bedrijf. Doordat er ruwvoer aan moet worden gekocht op het ongequoteerde gemiddelde bedrijf liggen de ruwvoeraankopen hoger dan op het gequoteerde bedrijf. De kosten voor ruwvoorziening zijn het laagst voor het intensieve gequoteerde bedrijf, dit komt doordat bijna alle grond gebruikt wordt om de koeien te voorzien van vers gras in de zomer. Wanneer er meer geweid wordt zijn de kosten voor loonwerk lager. Om genoeg ruwvoer in de stalperiode te hebben wordt er ruwvoer aangekocht, dit leidt tot hoge kosten voor ruwvoeraankoop. De kosten voor krachtvoeraankoop stijgen naarmate het bedrijf groter wordt.

De overige kosten stijgen evenredig met de groei van de veestapel. In de vrije situatie liggen de overige kosten op een gemiddeld bedrijf hoger dan op een intensief bedrijf, oorzaak hiervan zijn de elektriciteitskosten voor het melken, welke gebaseerd zijn op 67 melkkoeien, terwijl een intensief bedrijf uitgaat van 98 melkkoeien. Hierdoor worden de kosten per melkkoe voor een intensief bedrijf lager.

Wanneer een bedrijf de mogelijkheid heeft tot stalvergroting en grondhuur kost variabele arbeid € 50.720, terwijl de andere bedrijven slechts beperkte variabele arbeid gebruiken. Deze kosten aan variabele arbeid staan gelijk aan 2,05 medewerkers. Een gemiddeld gequoteerd bedrijf heeft zelfs helemaal geen kosten voor variabele arbeid.

De vaste kosten hangen af van de grootte van het bedrijf. In de vrije situatie liggen de vaste kosten voor het gemiddelde bedrijf hoger dan op het intensieve bedrijf. Dit komt door de correctiefactor van 0,8 voor de vaste kosten in het model, wanneer het model uitbreidt in stalcapaciteit worden hiervoor wel alle kosten gerekend. Om dezelfde stalcapaciteit te bereiken zal het gemiddelde bedrijf meer uit moeten breiden en dus meer vaste kosten maken.

Het gemiddelde en intensieve bedrijf die de mogelijkheid hebben tot stalvergroting en grondhuur tonen de hoogste arbeidsopbrengst. Het verschil tussen de beide bedrijven wordt veroorzaakt door het verschil in elektriciteits- en vaste kosten. In de gequoteerde situaties is de arbeidsopbrengst op het gemiddelde bedrijf hoger dan op het intensieve bedrijf, dit komt mede door de bedrijfstoelage die op alle bedrijven even hoog is.

**Tabel 4.7: Economische resultaten (€).**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>
<b>Opbrengsten</b>						
-melk	155.384	185.999	416.562	227.222	227.222	416.562
-omzet en aanwas	20.266	24.259	54.331	29.636	29.636	54.331
-bedrijfstoelage	32.537	32.537	32.537	32.537	32.537	32.537
-Totaal	208.188	242.795	503.430	289.395	289.395	503.430
<b>Kosten</b>						
-ruwvoorziening	23.686	20.064	44.936	18.174	18.174	44.936
-ruwvoeraankoop	5.196	12.590	28.197	25.834	25.834	28.197
-krachtvoer	16.180	23.359	52.314	31.539	31.539	52.314
-meststoffen	3.672	4.014	8.989	4.159	4.159	8.989
-mestafvoer en injectiekosten	5.541	7.362	16.489	14.639	14.639	16.489
-overige kosten	27.218	32.581	72.968	39.296	39.296	72.040
-variabele arbeid	0	2.977	50.720	11.304	11.304	50.720
-vaste kosten	91.157	101.765	162.280	110.938	110.938	160.851
Totale kosten	172.650	204.712	436.893	255.883	255.883	434.536
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>35.538</b>	<b>38.083</b>	<b>66.537</b>	<b>33.512</b>	<b>33.512</b>	<b>68.894</b>

In tabel 4.8 zijn de schaduwrijzen weergegeven. Een gemiddeld gequoteerd melkveebedrijf heeft een hogere schaduwrijzen voor melkquotum dan een intensief gequoteerd melkveebedrijf. Op een gemiddeld gequoteerd bedrijf zijn de productiekosten relatief laag, waardoor melkquotum een schaduwrijzen krijgt van € 164. In een intensieve situatie zijn de productiekosten hoger, waardoor een lage (€ 25) schaduwrijzen voor melkquotum ontstaat.

Een gemiddeld gequoteerd bedrijf heeft de laagste (€ 180) schaduwprijs voor grond. Een intensief gequoteerd melkveebedrijf toont een hogere schaduwprijs voor grond dan een gemiddeld gequoteerd bedrijf, doordat al het voer aangekocht moet worden en de mest afgevoerd moet worden voor extra melkquotum. Intensieve melkveebedrijven hebben gebrek aan grond, waardoor de schaduwprijs € 1.311 wordt wanneer zij nog geen grond kunnen huren. De hoge schaduwprijs voor grond ontstaat, doordat de grond benut kan worden voor de mestplaatsing en voor ruwvoerproductie.

De schaduwrijzen voor stalcapaciteit zijn in alle situaties nooit hoger dan € 364, dit is de prijs van een melkkoeplaats, zoals in het LP-model staat opgenomen. Voor bedrijven die alleen een optie hebben tot stalvergroting is de schaduwprijs voor een gemiddeld bedrijf hoger (€ 364) dan voor een intensief bedrijf (€ 123). Bedrijven met een hoge intensiteit hechten weinig waarde aan extra melkproductie.

De prijs van arbeid werkt niet beperkend in alle situaties, behalve het gemiddelde gequoteerde bedrijf. Daarom krijgt arbeid de prijs zoals deze ook in het LP-model staat opgenomen. Tot slot hebben melkveebedrijven die vrij kunnen produceren meer geld over voor vaarzen dan een gequoteerd bedrijf, omdat ze niet gebonden zijn aan het melkquota. Bedrijven die vrij kunnen produceren krijgen voor grond en stalcapaciteit de prijs zoals ze in het LP-model staan opgenomen. Deze bedrijven kunnen bij de huidige melkprijs in het LP-model onbeperkt groeien, totdat de voermengwagen beperkend wordt. In de gevoeligheidsanalyse wordt beoordeeld hoe stabiel deze situaties zijn.

**Tabel 4.8: Schaduwrijzen.**

<i>Optie stalvergroting / grondhuur</i>	Gemiddeld			Intensief		
	<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>		<i>Gequoteerd</i>	<i>Vrije productie</i>	
	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>	<i>N / N</i>	<i>J / N</i>	<i>J / J</i>
- melkquotum (per 1000 kg)	164	0	0	25	0	0
- grond (per ha)	180	570	523	1.311	1.311	523
- stalcapaciteit (per melkkoeplaats)	0	364	364	0	123	364
- arbeid (per uur)	0	15	15	15	15	15
- vaars (per stuk)	815	2.022	2.002	1.865	1.865	2.002

## 4.2. Gevoeligheidsanalyse

Om aan te sluiten bij het doel van dit rapport is een gevoeligheidsanalyse gemaakt van de productiefactoren arbeid en grond. Daarnaast is er gekeken wat de invloed is van de melkprijs en een eventuele afschaffing van derogatie op de optimale oplossing.

### 4.2.1. Melkprijs

De opbrengstprijs van melk is de laatste jaren steeds gedaald (Van Berkum *et al.*, 2006). Het afgelopen jaar is er echter een opmerkelijke ommekeer gekomen in deze daling. De melkprijs is in de periode tussen juli en oktober 2007 flink gestegen, zo betaalde Friesland Foods over oktober 2007 gemiddeld ruim € 44 per 100 kilogram melk (4,4% vet en 3,5% eiwit). Uit eerder genoemde resultaten blijkt dat met de melkprijs die momenteel in het model staat (€ 30,55 / 100 kibgram melk) het melkveebedrijf maximaal wordt uitgebreid, de grootte van de voermengwagen beperkt het model. Deze situatie, waarin het bedrijf

maximaal wordt uitgebreid, zal stabiel worden naarmate de opbrengsten voor de melk verder stijgen. Het is daarom niet nodig een stijgende melkprijs te simuleren. Omdat de hoogte van de melkprijs in de toekomst onzeker is, is er een gevoeligheidsanalyse gemaakt voor een dalende melkprijs.

Met behulp van een margeanalyse op de resultaten die in paragraaf 4.1 zijn gepresenteerd blijkt dat de geheel vrije situatie (mogelijkheid tot staluitbreiding en grondhuur) niet erg stabiel is. Wanneer in de gemiddelde situatie de opbrengstprijs voor vet en eiwit met 1% daalt, wordt er niet meer onbeperkt uitgebreid, de optimale oplossing staat in tabel 4.9.

**Tabel 4-9: Gevoeligheidsanalyse melkprijs.**

	Gemiddeld				Intensief			
	0	-1	-5	-21	0	-1	-2	-24
Melkrijdsdaling (vet-eiwit) (%)	0	-1	-5	-21	0	-1	-2	-24
Melkproductie (x1.000 kg)	1.386	619	583	527	1.386	970	756	619
Intensiteit (kg melk / ha)	14.735	14.735	13.891	12.537	14.735	14.735	14.735	14.735
Stalcapaciteit	282	126	119	107	282	197	154	126
Totaal gebruikte grond (ha)	94	42	42	42	94	66	51	42
Melkkoeien	180	80	76	68	180	126	98	80
Stikstofoverschot (kg / ha)	222	222	238	176	222	222	222	222
Arbeidsopbrengst (€)	66.537	36.007	28.471	-794	68.894	50.494	40.250	-20.079
<b>Beperking</b>								
- Grond		X	X	X				X
- Stalcapaciteit							X	
- Arbeid			X	X				
- Mengwagen	X				X	X		
- Beperking gebruiksnorm	250	250	P		250	250	250	250
- Rantsoenbeperking	-Stal	E,O	E,O	E,O	E,B,O	E,O	E,O	E,O
	-Weide	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B

\* 250 = Stikstofgebruiksnorm dierlijke mest, N = Totale stikstofgebruiksnorm, P = Totale fosfaatgebruiksnorm, V = verhouding gras / maïs.

\*\* E = Energievoorziening, B = Belasting voer (i.v.m. opnamecapaciteit), O = OEB-balans

Bij een melkrijdsdaling van 1% valt te zien dat er wordt uitgebreid naar 80 melkkoeien zonder grond bij te huren. Verder intensiveren is niet mogelijk, want de gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest is beperkend. Bij een melkrijdsdaling van 5% is het inhuren van variabele arbeid te duur. Het areaal maïs wordt groter, er wordt zoveel maïs verbouwd totdat de fosfaatplaatsingsruimte beperkend wordt. Het model probeert met het grotere areaal maïs arbeid te besparen, een ha maïs kost minder arbeid dan een ha grasland. Door de stikstofgift op grasland te verhogen wordt toch de benodigde grasopbrengst gehaald. Bij een melkrijdsdaling van 21% is het niet interessant voor het gemiddelde bedrijf om uit te breiden, de opnamecapaciteit van de melkkoeien in de stalperiode wordt beperkend.

De optimale situatie van het volledig vrije intensieve bedrijf is ook niet stabiel. Bij een melkrijdsverlaging van 1% worden 126 koeien gemolken, het model wordt hier beperkt door de voermengwagen. Het is blijkbaar economisch niet interessant om te investeren in een grotere voermengwagen. Wanneer de melkprijs met 2% zakt wordt de bestaande stal volledig benut, maar het is



niet interessant om uit te breiden in stalcapaciteit. Dit is een stabiele situatie, pas bij een melkprijsverlaging van 24% verandert er weer iets in de optimale situatie. Dan wordt er geen grond meer gehuurd, alle grond wordt volledig benut, dit betekend wel dat de stal niet geheel wordt benut.

#### 4.2.2. Arbeid

Wanneer de kosten voor het inhuren van arbeid stijgen van € 14,57 naar € 15 per uur verandert de optimale situatie voor zowel het gemiddelde als het intensieve bedrijf, in tabel 4.10 is dit te zien. Beide bedrijven hebben dezelfde optimale situatie. Er worden 126 koeien gemolken, de voermengwagen beperkt verdere groei. Met een grotere voermengwagen kunnen er meer koeien worden gevoerd, het zal echter in economisch opzicht geen extra arbeidsopbrengst met zich mee brengen.

**Tabel 4-10: Gevoeligheidsanalyse arbeidskosten.**

	Gemiddeld				Intensief			
	14,57	15,-	16,-	18,-	14,57	15,-	16,-	35,-
Kosten voor variabele arbeid (€ / uur)	14,57	15,-	16,-	18,-	14,57	15,-	16,-	35,-
Melkproductie (x1.000 kg)	1.386	970	598	583	1.386	970	756	585
Intensiteit (x1.000 kg melk / ha)	14.735	14.735	14.236	13.891	14.735	14.735	14.735	13.921
Stalcapaciteit	282	197	122	119	282	197	154	119
Totaal gebruikte grond (ha)	94	66	42	42	94	66	51	42
Melkkoeien	180	126	78	76	180	126	98	76
Stikstofoverschot (kg / ha)	222	222	241	238	222	222	222	238
Arbeidsopbrengst (€)	66.537	50.938	38.238	38.260	68.894	53.017	44.193	27.303
<b>Beperking</b>								
- Grond			X	X				X
- Stalcapaciteit							X	
- Arbeid				X				X
- Mengwagen	X	X			X	X		
- Beperking gebruiksnorm	250	250	250,P	P	250	250	250	P
- Rantsoenbeperking	Stal	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O
	Weide	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B	E

\* 250 = Stikstofgebruiksnorm dierlijke mest, N = Totale stikstofgebruiksnorm, P = Totale fosfaatgebruiksnorm, V = verhouding gras / maïs.

\*\* E = Energievoorziening, B = Belasting voer (i.v.m. opnamecapaciteit), O = OEB-balans

Wanneer de kosten voor het inhuren van arbeid naar € 16 per uur gaan, gaat het gemiddelde bedrijf het stikstofniveau op grasland verhogen en meer maïs verbouwen. Hogere stikstofgiften op grasland en een groter areaal maïs is gunstig voor de arbeidsvraag. Doordat op bouwland echter minder fosfaat kan worden geplaatst wordt de fosfaatgebruiksnorm beperkend. Vanaf een arbeidsuurprijs van € 18 wordt er geen arbeid meer ingehuurd op het gemiddelde bedrijf. Arbeid wordt beperkend, het bedrijf verbouwt veel maïs (fosfaatplaatsingsruimte is beperkend), omdat maïsland minder arbeid vraagt dan grasland. Op de grond wordt zoveel mogelijk mest geplaatst, waardoor de fosfaatgebruiksnorm beperkend wordt.

Het intensieve bedrijf gaat de stalcapaciteit volledig benutten bij een prijsstijging van arbeid naar € 16 per uur. Uitbreiden in stalcapaciteit is echter niet rendabel. Dit is een vrij stabiele situatie, pas bij € 35

kosten voor variabele arbeid per uur wordt arbeid beperkend, de stalcapaciteit wordt hierbij niet volledig meer benut.

#### 4.2.3. Grond

In tabel 4.11 staan de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse voor een stijgende grondprijs voor alleen de extra gehuurde grond. Wanneer de kosten voor grond stijgen naar € 537 per hectare dan wordt voor zowel het gemiddelde als het intensieve bedrijf de voermengwagen beperkend. Dit is dezelfde situatie als de optimale oplossing bij een geringe stijging voor de kosten voor arbeid, of een melkprijsdaling van 1% op het intensieve bedrijf. Een investering in een grotere mengwagen is niet interessant. Wanneer de grondprijs doorstijgt naar € 570 zal de situatie op het gemiddelde bedrijf als eerste veranderen, bij deze hoogte zal er geen grond meer worden gehuurd op het gemiddelde bedrijf.

De optimale situatie op het intensieve bedrijf verandert bij een grondprijs van € 580 per hectare, er wordt niet meer uitgebreid in stalcapaciteit. Deze situatie blijft bij het intensieve bedrijf optimaal totdat de grondprijs stijgt tot € 1.311, het model is niet bereid grond op te nemen tegen deze prijs, deze hoogte was voorspelbaar, de schaduwprijs voor grond in de intensieve situatie zonder grondhuur mogelijkheden was namelijk € 1.311 (tabel 4.8).

**Tabel 4-11: Gevoeligheidsanalyse grondprijs.**

Grondprijs (€ / ha)	Gemiddeld			Intensief			
	523	537	570	523	537	580	1311
Melkproductie (x1.000 kg)	1.386	970	619	1.386	970	756	756
Intensiteit (x1.000 kg melk / ha)	14.735	14.735	14.735	14.735	14.735	14.735	18.000
Stalcapaciteit	282	197	126	282	197	154	154
Totaal gebruikte grond (ha)	94	66	42	94	66	51	42
Melkkoeien	180	126	80	180	126	98	98
Stikstofoverschot (kg / ha)	222	222	222	222	222	222	229
Arbeidsopbrengst (€)	66.537	51.671	38.083	68.894	53.750	45.323	33.750
<b>Beperking</b>							
- Grond			X				X
- Stalcapaciteit						X	
- Arbeid							
- Mengwagen	X	X		X	X		
- Beperking gebruiksnorm	250	250	250	250	250	250	250,P
- Rantsoenbeperking	Stal	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O	E,O
	Weide	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B	E,B,O

\* 250 = Stikstofgebruiksnorm dierlijke mest, N = Totale stikstofgebruiksnorm, P = Totale fosfaatgebruiksnorm, V = verhouding gras / maïs.

\*\* E = Energievoorziening, B = Belasting voer (i.v.m. opnamecapaciteit), O = OEB-balans

#### 4.2.4. Derogatie

Wanneer Nederland geen derogatie krijgt zullen melkveehouders minder (170 N per hectare) dierlijke stikstof op een hectare aan mogen wenden. Uit optimalisaties blijkt dat zowel het gemiddeld- als het intensieve bedrijf extensiveren, naar 10.667 kilogram melk per hectare. In tabel 4.12 is dit te zien.

**Tabel 4-12: Gevoeligheidsanalyse derogatie.**

	Gemiddeld		Intensief	
	250	170	250	170
Stikstofplaatsing (kg N / ha)	250	170	250	170
Melkproductie (x1.000 kg)	1.386	530	1.386	756
Intensiteit (x1.000 kg melk / ha)	14.735	10.667	14.735	10.667
Stalcapaciteit	282	108	282	154
Totaal gebruikte grond (ha)	94	50	94	71
Melkkoeien	180	69	180	98
Stikstofoverschot (kg / ha)	222	131	222	131
Arbeidsopbrengst (€)	66.537	35.511	68.894	46.887
<b>Beperking</b>				
- Grond				
- Stalcapaciteit				X
- Arbeid		X		
- Mengwagen	X		X	
- Beperking gebruiksnorm	250	170	250	170
- Rantsoenbeperking				
Stal	E,O	E,O	E,O	E,O
Weide	E,B	E,B,O	E,B	E,B,O

\* 250 = Stikstofgebruiksnorm dierlijke mest, N = Totale stikstofgebruiksnorm, P = Totale fosfaatgebruiksnorm, V = verhouding gras / maïs.

\*\* E = Energievoorziening, B = Belasting voer (i.v.m. opnamecapaciteit), O = OEB-balans

Hoewel beide bedrijven op precies dezelfde intensiteit uitkomen, worden ze niet beide door dezelfde beperking beperkt. Het extensieve bedrijf kan niet verder uitbreiden, omdat de schaduwprijs voor arbeid op € 11,55 ligt. Het intensieve bedrijf kan niet verder uitbreiden omdat de schaduwprijs van de staluitbreiding op € 326,77 ligt. Doordat het intensieve bedrijf al een stal heeft staan is het op dit bedrijf rendabel om deze volledig te benutten. Op het gemiddelde bedrijf moet er uitgebreid worden om meer koeien te gaan melken dan de huidige 67. Wanneer er meer dan 3 stalplaatsen bij worden gebouwd moet er ook vreemde arbeid in worden gehuurd, dit is niet interessant. Het gemiddelde bedrijf gaat 69 melkkoeien melken.

## 5. Discussie en conclusies

### 5.1. Discussie

In deze paragraaf komen enkele discussiepunten naar voren, waaronder de uitgangspunten die in het model zijn gebruikt, de resultaten die uit de berekeningen naar voren zijn gekomen en een vergelijking met resultaten uit ander onderzoek.

#### 5.1.1. Uitgangspunten

Met het LP-model van Berentsen en Giesen (1995) wordt geprobeerd een gemiddeld bedrijf zo goed mogelijk te simuleren. Er wordt in het model gewerkt met vaste prijzen, terwijl prijzen in de praktijk kunnen variëren. Naast de vaste prijzen werkt het model met normatieve gegevens. Zo staat de ruwvoerproductie per hectare vast en geven alle koeien precies evenveel melk, terwijl er in de praktijk van jaar tot jaar verschillen zullen zijn. Het model rekent met een constante melkproductie en samenstelling per koe lopende het jaar. Afhankelijk van deze melkproductie is de voederbehoefte voor de melkkoeien bepaald, deze is voor de gehele weide- en stalperiode constant. In de praktijk zullen er echter schommelingen in voederbehoefte aanwezig zijn door schommelingen in bijvoorbeeld weersomstandigheden. Afwijkingen van de normatieve gegevens of gemiddelde prijzen zouden in de praktijk kunnen leiden tot een hogere of lagere arbeidsopbrengst dan in het model. Gemiddeld gezien zal het model echter in de buurt van de werkelijkheid voorspellen. De uitkomsten van het model zijn vergeleken met praktijkgegevens door middel van de validatie, hieruit blijkt wederom dat het model de werkelijkheid goed nabootst.

Naast de schommelingen in voederbehoefte is er een veiligheidsmarge in het model gebouwd bij de normen voor DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) en OEB (Onbestendige Eiwit Balans), de veiligheidsmarges zijn respectievelijk 100 en 200 gram. Deze veiligheidsmarges zijn opgenomen, omdat de voeropname van koeien kan variëren. Vooral de marge voor OEB is in de bestudeerde situaties discussieerbaar, omdat de vraag naar OEB in de stalperiode altijd beperkend werkt. Het is mogelijk om de marges te vergroten en daarmee het risico van te scherp voeren uit te sluiten, het vergroten van de marge verkleint echter de verschillen tussen de situaties. Doordat er minder scherp op de norm gevoerd kan worden, komt de arbeidsopbrengst van bedrijven dichterbij elkaar te liggen.

Het model berekent de stikstofproductie van de melkkoeien aan de hand van het verschil tussen de totale inname en uitstoot, gecorrigeerd voor gasvormige verliezen. Stikstof komt de koe binnen via voer en verlaat de koe via melk en vlees. In de praktijk wordt de stikstofproductie van melkkoeien vastgesteld aan de hand van de melkproductie van de koe en het ureumgetal van de geproduceerde melk. Het LP-model veronderstelt dat het ureumgetal een perfecte indicator is voor de N-excretie. Het blijkt in de praktijk echter dat het voorspellen van de stikstofexcretie via het ureumgetal een forse onnauwkeurigheid met zich meebrengt. (Tamminga *et al.*, 2004). In de praktijk komt er naast het ureumgetal meer bij kijken om de stikstofexcretie correct te kunnen voorspellen. Deze aanname in het LP-model zou kunnen leiden tot verschillen tussen praktijk en model.

In het model is gebleken dat de melkprijs een grote invloed heeft op de ontwikkeling van een melkveebedrijf. Wanneer het model mogelijkheid heeft tot uitbreiding en de opbrengst van extra melkproductie is winstgevend dan zal het puur op economische gronden uit gaan breiden. Naast de invloed van de melkprijs zijn stalcapaciteit, grond en arbeid belangrijke productiefactoren. In de praktijk is de mogelijkheid om extra stalcapaciteit aan te schaffen een keuze voor de veehouder, de keus om grond te kopen of te huren en de pachtprijs heeft de veehouder niet altijd zelf in de hand, invloeden van buitenaf hebben hier een grote invloed op. Hetzelfde geldt voor variabele arbeid, het model heeft de mogelijkheid om voor € 14,57 per uur variabele arbeid in te huren. In de praktijk zal dit lastiger worden, werknemers hebben in het weekend graag vrij en hebben recht op vakantiedagen.

Een volgend punt van discussie is de bedrijfstoeslag, want de bedrijfstoeslag wordt in alle situaties gelijk gehouden, terwijl in de praktijk de bedrijfstoeslag voor elk bedrijf verschilt. Deze wordt vastgesteld aan de hand van productiehoeveelheden op een bepaald bedrijf uit het verleden (jaren 2000-2002) (LNV, 2007). De opbrengsten kunnen af- of toenemen per praktijksituatie.

Er is gerekend met de toekenning van derogatie de komende jaren. Dit houdt in dat er 250 kilogram stikstof uit dierlijke mest op een hectare grasland aangewend mag worden. Wanneer Nederland niet in aanmerking komt voor derogatie na het jaar 2009 zullen veel melkveehouders mest af moeten voeren of grond bij moeten huren om vrij te blijven van heffing. De hoeveelheid aan te wenden stikstof uit dierlijke mest voor een hectare grasland blijft nog een vraagteken, wel is er alvast gerekend met het aanwenden van 170 kilogram stikstof om de gevolgen in kaart te brengen. Wellicht wordt in de praktijk in de toekomst 210 kilogram stikstof aangewend in plaats van 170 kilogram stikstof. Het aantal kilogrammen stikstof dat op een hectare aangewend mag worden beïnvloedt de mate van extensiveren, zoals blijkt uit de resultaten.

### 5.1.2. Resultaten

In deze paragraaf wordt afzonderlijk voor het gemiddelde en intensieve bedrijf besproken hoe de resultaten geïnterpreteerd worden.

In de geheel vrije situatie breidt het gemiddelde bedrijf uit naar 180 melkkoeien, deze situatie is echter niet erg stabiel. Een lagere melkprijs of hogere kosten voor grond en arbeid zorgen er voor dat het melkveebedrijf in het LP-model minder uitbreid. Daarnaast is het ook de vraag of er in de praktijk dergelijk grote hoeveelheden grond beschikbaar zijn om te huren. De Bont *et al.* (2007) geven ook aan dat de hoeveelheid beschikbare grond een belangrijke factor is bij de ontwikkeling van een melkveebedrijf. Wanneer het gemiddelde bedrijf de mogelijkheid krijgt om in stalcapaciteit uit te breiden, wordt er uitgebreid tot een intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare. Ook wanneer er de mogelijkheid is om grond te huren blijft het model de 14.735 kilogram melk per hectare als intensiteit aanhouden. Dit is de intensiteit waarbij geen mest afgevoerd hoeft te worden, alle grond wordt namelijk benut voor mest plaatsing. Pas wanneer prijzen voor arbeid en grond stijgen of melkopbrengsten dalen, wordt het bedrijf minder intensief. Dit geeft goed aan dat bij de huidige prijzen het model wordt gestuurd door de gebruiksnormen, wanneer deze in de toekomst wellicht strenger zullen worden zal dit extra beperkingen

opleveren voor de melkveehouderij. Berkhout *et al.* (2002) gaven ook aan dat de derogatie een belangrijk issue zou worden en gaat worden in de Nederlandse melkveehouderij. Mestafzetkosten zullen hierbij ook een rol gaan spelen, want wanneer deze zullen stijgen, dan wordt het wellicht interessanter om meer grond te gaan huren. Wanneer de kosten voor grond op melkveebedrijven gaan stijgen, wordt ook arbeid een beperkende factor, de gevoeligheidsanalyse geeft aan dat het niet interessant is om variabele arbeid in te huren om extra melk te produceren. Wijnands en Silvis (2000) kwamen tot de conclusie dat arbeid een schaarse productiefactor is in de agro-sector, wanneer het quotum verdwijnt wordt dit op gemiddelde bedrijven ook het geval.

Het intensieve bedrijf heeft in de gequoteerde situatie te maken met een schaduwprijs voor melkquotum van € 25, door de hoge productiekosten voor een intensief bedrijf. Het is op een dergelijk intensief bedrijf blijkbaar niet erg interessant om te investeren in extra melkproductie. Wanneer het intensieve bedrijf de mogelijkheden krijgt om uit te breiden wordt er uitgebreid, met een intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare. De intensiteit waarbij geen mest af gevoerd hoeft te worden en alle grond wordt benut voor mestplaatsing. Grond pachten is interessant als het zorgt voor mestplaatsing en voerverzorging. Wanneer grond pachten alleen zorgt voor extra voerverzorging is het niet interessant. De Bont *et al.* (2007) kwamen met hun sectormodel genaamd DRAM tot de conclusie dat een stijging in melkproductie kon worden gerealiseerd met een minimale toename van het grondareaal, overtollige mest kan volgens hun afgevoerd worden. Uit de resultaten van de hier uitgevoerde optimalisaties blijkt dat dit niet het geval is. Een kleine opbrengstdaling of kostenstijging zorgt ervoor dat het intensieve bedrijf uitbreidt tot 126 koeien, het aantal waarbij de voermengwagen van 14 m<sup>3</sup> beperkend wordt. Gribble (2003) laat in zijn onderzoek zien dat elke productiefactor een eigen optimum heeft, uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat in de eerste optimale oplossing de kleinere voermengwagen optimaal wordt. Wanneer inputprijzen verder stijgen of opbrengsten verder dalen wordt op het intensieve bedrijf de stal optimaal benut, hiervoor wordt variabele arbeid ingehuurd. Wanneer de stalcapaciteit beschikbaar is, is het blijkbaar interessant om deze volledig te benutten. In tegenstelling tot het gemiddelde bedrijf, waar arbeid de beperkende factor blijkt te zijn lijkt op het intensieve bedrijf de stalcapaciteit de beperkende factor te zijn.

De verschillende voermengwagens blijken een belangrijke beperking te zijn in het model. Het model kan niet verder groeien dan 180 melkkoeien, meer koeien kunnen er niet worden gevoerd met de grootste voermengwagen. In de praktijk zal er echter gemakkelijk twee maal per dag gevoerd kunnen worden. De situaties waarin de voermengwagens beperkend werken zijn echter niet erg stabiel, wanneer de melkprijs enkele procenten daalt, of de arbeidsprijs stijgt, worden andere factoren beperkend. Het feit dat de voermengwagen beperkend werkt geeft goed aan dat optimalisatie belangrijk is op het melkveebedrijf. Zoals Gribble (2003) ook vermeldde blijkt dat op één bedrijf voor verschillende factoren verschillende optimale situaties gelden.

## 5.2. Conclusies

Hieronder worden de belangrijkste conclusies van dit onderzoek gegeven.

### ✓ Algemeen

Wanneer alle productiefactoren tegen de gestelde prijzen onbeperkt beschikbaar zijn wordt de optimale intensiteit 14.735 kilogram melk per hectare. Dit is de intensiteit waarbij geen mest afgevoerd hoeft te worden en alle grond benut wordt voor mestplaatsing. De bedrijven kunnen onbeperkt groeien, in het model worden de bedrijven beperkt door de voermengwagen.

### ✓ Gemiddeld bedrijf

Wanneer het melkquotum wordt afgeschaft gaat het gemiddelde bedrijf intensiveren. Dit betekent dat kapitaal (stalcapaciteit) op dit bedrijf een belangrijke productiefactor is. Als de optimale intensiteit is bereikt zijn kapitaal en grond even belangrijk. Bij het gequoteerde bedrijf is de arbeidsopbrengst € 35.538, wanneer het bedrijf vrij kan produceren stijgt de arbeidsopbrengst naar € 66.537.

### ✓ Intensief bedrijf

Op het intensieve bedrijf is en blijft grond de belangrijkste productiefactor. Pas wanneer de optimale intensiteit is bereikt worden grond en kapitaal even belangrijk. De arbeidsopbrengst op het intensieve gequoteerde bedrijf is € 33.512, wanneer het bedrijf vrij kan produceren stijgt de arbeidsopbrengst naar € 68.894.

### ✓ Gevoeligheidsanalyse

De gevoeligheidsanalyse is gedaan voor bedrijven die vrij kunnen produceren en alle uitbreidingsmogelijkheden hebben.

#### *Melkprijs*

Bij de gehanteerde melkprijs van € 30,55 per 100 kilogram melk is de optimale situatie niet erg stabiel. Wanneer de melkprijs 1% daalt is het niet meer rendabel voor het bedrijf in de gemiddelde situatie om onbeperkt te groeien. Grond wordt de beperkende factor. Wanneer de melkprijs meer dan 5% daalt is het zelfs niet meer interessant om vreemde arbeid in te huren op het gemiddelde bedrijf.

Wanneer de melkprijs voor een intensief melkveebedrijf daalt met 2% komen deze bedrijven in een stabiele situatie terecht, waarbij de stalcapaciteit volledig wordt benut en extra grond wordt gepacht zodanig dat de optimale intensiteit wordt bereikt, maar het niet interessant is om verder uit te breiden. Deze situatie blijft optimaal totdat de melkprijs verder zakt dan 24%. Op het intensieve bedrijf is het altijd aantrekkelijk om vreemde arbeid in te huren.

#### *Grond*

Wanneer de pachtprijs hoger dan € 570 per hectare wordt huurt een gemiddeld melkveebedrijf geen grond meer. Wanneer de pachtprijs hoger dan € 580 per hectare wordt is het voor het intensieve bedrijf niet interessant meer om onbeperkt te groeien, er wordt alleen nog maar grond bij gehuurd om op de

optimale intensiteit van 14.735 kilogram melk per hectare uit te komen. Deze situatie is stabiel, de pacht prijs mag stijgen tot € 1.311 voordat deze optimale situatie veranderd.

#### *Arbeid*

Een gemiddeld melkveebedrijf gaat bij een lichte prijsstijging geen arbeid meer in huren. Het intensieve bedrijf gaat bij een lichte prijsstijging niet meer uitbreiden, de stalcapaciteit wordt volledig benut. Dit is een stabiele situatie. Op het intensieve bedrijf kan er € 35 per uur vreemde arbeid worden betaald voordat de optimale situatie weer veranderd.

#### *Derogatie*

Zonder derogatie zal een melkveebedrijf in Nederland gaan extensiveren zodanig dat alle mest op eigen grond aangewend kan worden. Voor een gemiddeld melkveebedrijf wordt arbeid de beperkende factor. Voor een intensief melkveebedrijf wordt de prijs voor staluitbreiding te hoog.

### **5.3. Aanbevelingen**

In deze studie is er gerekend met een systeem van beperkt weiden. Boeren worden echter gestimuleerd om koeien op stal te gaan houden door de huidige regelgeving. Door het toevoegen van compleet opstallen van het vee in het model kan hiermee rekening gehouden worden. Een robot melksysteem speelt ook een belangrijke rol bij het opstallen. Het toepassen van een robot melksysteem in het model is een optie om arbeid te sparen. Gemiddeld bespaart een melkrobot 10% op de totale arbeid ten opzichte van twee keer melken in een conventionele melkstal (De Koning, 2004). Samenvattend komt het er op neer dat het aan te raden is om het LP-model door te rekenen met een systeem van volledig opstallen. Daarnaast kan het LP-model worden doorgerekend met volledig opstallen en melken via een melkrobot.



## Literatuurlijst

Anoniem, 2002, MINAS en milieu, balans en verkenning, Rapport 718201005, RIVM, Bilthoven.

Berentsen, P.B.M., 1999, Economic-environmental modelling of Dutch dairy farms incorporating technical and institutional change, leerstoelgroep bedrijfseconomie, Wageningen.

Berkhout, P., Bruchem, C. van, 2006, Landbouw economisch bericht 2006, Rapport 06.01, LEI, Den Haag.

Berkhout, P., Bruchem, C. van, 2007, Landbouw economisch bericht 2007, Rapport 07.01, LEI, Den Haag.

Berkhout, P., Helming, J.F.M., Tongeren, F.W. van, Kleijn, A.J. de, Bruchem, C. van, 2002, Zuivelbeleid zonder melkquotering? Mogelijke gevolgen voor Nederland en de EU, Rapport 6.02.02, LEI, Den Haag.

Bewley, J., Palmer, R.W., Jackson-Smith, D.B., 2001, 'Modelling milk production and labor efficiency in modernized Wisconsin dairy herds', J.Dairy Sci., 84, 705-716.

Bieleman, J., 2004 Technological innovation in Dutch cattle breeding and dairy farming, 1850-2000, The British Agricultural History Society, Agricultural history review, vol. 53, part 2,

Boer, J. de, Geschiere, R., 1990, Ontwerp van een L.P.-model voor de melkveehouderij, Landbouwniversiteit Wageningen, Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Wageningen.

Bondt, N., Hoste, R., Boone, J.A., Wisman, J.H., Backus, G.B.C., 2002, Kostprijsontwikkeling in varkensvlees. Productiekosten in 2000 en verwachting voor 2005, Rapport 2.02.04, LEI, Den Haag.

Boone, J.A., Bommel, K.H.M. van, 2001, Kosten melkquotum in Nederland veruit het hoogst, Agrimonitor, LEI, Den Haag.

Buning, S., Colenbrander, E., 2007, Meer gras en minder maïs heeft toekomst. In: Melkveemagazine, september 2007 nr. 8.

Centraal Bureau voor de Statistiek/LEI, 2007, Land- en tuinbouwcijfers 2007, LEI, Wageningen.

Daatselaar, C., Doornewaard, G., Everdingen, W. van, Meulen, H. van der, Netjes, A., Prins, H., Venema, G., 2007, Verkenning van grootschalige grondgebonden landbouwbedrijven in 2016, Rapport 2.07.03, LEI, Den Haag.

De Bont, C.J.A.M., Bruchem, C. van, Helming, J.F.M., Leneman, H., Schrijver, R.A.M., 2007, Schaalvergroting en verbreding in de Nederlandse landbouw in relatie tot natuur en landschap, Rapport 36, LEI, Wageningen.

De Koning, C.J.A.M., 2004, Automatisch melken niet meer weg te denken. In: Van Dooren, H.J.C., Oude Vrielink, H.H.E., Poelarends, J.J., Neijenhuis, F., 2007, Automatisch melken en gezondheid ondernemer, Rapport 25, Animal Sciences Group, Wageningen.

DLG, 2006, Grondprijzmonitor 2005; Recente ontwikkelingen in de agrarische grondmarkt.

FADN, Agriculture and rural development, 5 Nov. 2007, Public database: Family farm income, specialist grazing livestock, <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/dwh/mrv>.

García, S.C., Fulkerson, W.J., 2005, 'Opportunities for future Australian dairy systems: a review', Australian Journal of Experimental Agriculture, 45, 1041-1055.

Gribble, T.A., 2003, Discussion of optimum dairy size, ASAE Publication Number 701P0203, Fort Worth, Texas USA.

Groen, A.F., 1988, Derivation of economic values in cattle breeding. A model at farm level, Agricultural Systems 27, 195-213.

Hadley, G.L., Harsh, S.B., Wolf, C.A., 2002, 'Managerial and financial implications of major dairy farm expansions in Michigan and Wisconsin', J. Dairy Sci., 85, 2053-2064

HMV, 2006: Handboek Melkveehouderij, 2006.

Hollander, C.J., Blanken, K., Gotink, A., Duinkerken, G. van, Dijk, G., Lenssinck, F., Koning, K. de, 2005, Voersystemen in de melkveehouderij, Animal Sciences Group, Praktijkrapport Rundvee 73, Lelystad.

Jager, J., Everdingen, W. van, 2005, Schaalvergroting leidt niet tot evenredige inkomensstijging, LEI, Agri-Monitor.

Jager, J., Everdingen, W. van, 2006, Nederland blijft achter bij schaalvergroting in de melkveehouderij, LEI, Agri-Monitor.

Kros, J., Padt, F.J.G., Vries, W. de, Schans, F.C. van der, 2003, Verkenning van de effecten van de maatregelen in de landbouw ter vermindering stikstofemissies naar atmosfeer, grondwater en oppervlakte water voor de provincie Noord-Brabant, Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Alterra rapport 544.

KWIN, 91-92: Kwantitatieve informatie veehouderij 1991-1992, Informatie en kennis centrum veehouderij, Ede.

KWIN, 07-08: Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2007-2008, Animal Sciences Group, Wageningen.

LNV, 2006, Mestbeleid 2006: het stelsel van gebruiksnormen, Dienst Regelingen.

LNV, 2007, Bedrijfstoeslag, Dienst Regelingen.

Luijt, J., 2007, Strategisch gedrag merkbaar in grondprijzen, LEI, Agri-Monitor.

Pierik, C., 2001, Grondhonger niet te stillen: jaarlijks duizenden ha. boerenland verloren. In: Feiten en cijfers over onze samenleving, CBS, Heerlen.

Rienks, W.A., Vries, C. de, Keurentjes, F., Spaans, N., Velde, A. van, 2006, Zoektocht naar grensverleggende melkveehouderij in Nederland, Community, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M., Kroeze, G.H., Brandsma, J.H., 2005, Fysieke belasting op acht melkveehouderijbedrijven, Rapport 517, Agrotechnology & Food Innovations B.V., Wageningen.

Short, S.D., 2004, Characteristics and production costs of U.S. dairy operations, Statistical bulletin number 974-6, United States department of agriculture.

Silvis, H., Bont, K. de, 2005, Perspectieven voor de agrarische sector in Nederland, achtergrondrapport bij kiezen voor landbouw, Wageningen UR.

Silvis, H.J., Jonker, T.H., Bont, C.J.A.M. de, Wijk, M.S. van, Wolswinkel, C.J.W., 2002, “Boeren” op vreemde bodem; Over emigratie en semigratie, Rapport 2.02.06, LEI, Den Haag.

Susko, R., 1992, 'The economics of dairy production in Alberta'. In: Richards, T.J., Jeffrey, S.R., 2000, 'Efficiency and economic performance: an application of the MIMIC model', Journal of Agricultural and Resource Economics, 25(1), 232-251.

Taks, R.L.M., 2005, Mogelijke voordelen voor melkveebedrijven van sturing van het melkureumgetal onder het gebruiksnormenstelsel, Vakgroep Bedrijfseconomie, Wageningen Universiteit.

Tamminga, S., Bannink, A., Valk, H., Andre, G., Sebek, L., Duinkerken, G., Aarts, F., 2004, Het melk ureum gehalte als voorspeller van N-excreties in melkkoeien. In: Taks, R.L.M., 2005, Mogelijke voordelen voor melkveebedrijven van sturing van het melkureumgetal onder het gebruiksnormenstelsel, Vakgroep Bedrijfseconomie, Wageningen Universiteit.

Van Berkum, S., Bont, C.J.A.M. de, Helming, J.H., Everdingen, W. van, 2006, Europees zuivelbeleid in de komende jaren; wegen naar afschaffing van de melkquotering, Rapport 6.06.12, LEI, Den Haag.

Van Bruchem, C., 2001, Stuwende schaarste; over de drijvende krachten achter de ontwikkeling van de agrarische sector, LEI, Den Haag.

Van Bruchem, C., 2007, Verkenning economische aspecten van een kleinere en meer extensieve veehouderij, LEI, Den Haag.

Van den Ham, A., Daatselaar, C.H.G., Prins, A.M., Hoop, D.W. de, 2003, Naar kostprijbeheersing in de melkveehouderij; Verschillen in kostprijs en financiële weerstand tussen Nederlandse bedrijven en met het buitenland, Rapport 2.03.22, LEI, Den Haag.

Van der Meulen, H.A.B., Venema, G.S., 2005, Ontwikkelingen rond de financiering van agrarische bedrijven, Rapport 2.05.01, LEI, Den Haag.

Van Horne, P., Prins, H., 2002, Development of dairy farming in the Netherlands in the period 1960-2000, Report 2.02.07, LEI, Den Haag.

Veenstra, W., 2005, Gebruiksnormen vervangen MINAS: mogelijke gevolgen voor melkveebedrijven, Vakgroep Bedrijfseconomie, Wageningen Universiteit.

Vink, A., Kroeze, G.H., 2005, AgroWerk. Agrotechnology and Food Innovations (A&F), rapport in voorbereiding, Wageningen-UR, Wageningen. In: Roelofs, P.F.M.M., Kroeze, G.H., Brandsma, J.H., 2005, Fysieke belasting op acht melkveehouderijbedrijven, Rapport 517, Agrotechnology & Food Innovations B.V., Wageningen.

Vogelzang, T.A., Bont, C.J.A.M. de, Berentsen, P.B., Daatselaar, C.H.G., Dellen, L.I. van, Huirne, R.B.M., Wolswinkel, C.J.W., 2003, Geen cent te veel; over opties voor het verlagen van de quotumkosten in de melkveehouderij, Rapport 2.03.18, LEI, Den Haag.

Wijnands, J., Silvis, H.J., 2000, Onderweg; Concurrentiepositie Nederlandse agrosector, Rapport 3.00.03, LEI, Den Haag.

## **Bijlagen**

<b>Bijlage I :</b>	<b>Agrowerk rapportage invoer .....</b>	<b>II</b>
<b>Bijlage II:</b>	<b>Agrowerk rapportage uitvoer .....</b>	<b>V</b>
<b>Bijlage III:</b>	<b>Bewerking Agrowerk uitvoer.....</b>	<b>VII</b>
<b>Bijlage IV:</b>	<b>Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven. ....</b>	<b>IX</b>
<b>Bijlage V:</b>	<b>Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven. ....</b>	<b>XI</b>
<b>Bijlage VI:</b>	<b>Resultaten ge-update model .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Bijlage VII:</b>	<b>Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven. ....</b>	<b>XIV</b>
<b>Bijlage VIII:</b>	<b>Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven. ....</b>	<b>XVI</b>
<b>Bijlage IX:</b>	<b>Screenshot van de veranderingen aan het model .....</b>	<b>XVII</b>

## Bijlage I : Agrowerk rapportage invoer

### Graskuil + snijmais, BW (Melkvee, ligboxen, 1 werktuig)

50 dieren

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Aantal keren</i>	<i>Hoev. product</i>	<i>tijd constant (u)</i>	<i>tijd variabel (u)</i>
melken-bijkomend werk	1	52	14	0	0.79	0
melken-bijkomend werk	1	52	14	0	0.48	0
naverdelen ruwvoer	1	52	14	0	0	0.015
naverdelen ruwvoer	1	52	0	0	0	0.015
opstallen	43	44	1	0	0.25	0.004
omweiden-hokken	1	52	1	0	0	1.2
reinigen rooster/ligboxen	40	18	7	0	0	0.005
scheren na opstallen	40	40	1	0	0	0.5
bijvullen zaagsel ligbed	40	18	1	0.5	0	0.008
veecontrole	1	52	1	0	50	0.1
voortplanting	1	52	14	0	0	0.06
gezondheidszorg	1	52	1	0	0	0.07
kalveren 0-4 dagen-biest	1	52	4	0	0	0.123
kalveren 0-4 dagen-reiniging	1	52	1	0	0	0.05
kalveren 0-4 dagen-stro verversen	1	52	1	0	0	0.05
kalveren 4-10 dagen kunstmelk emmer	1	52	7	0	0	0.081
kalveren 4-10 dagen omhokken	1	52	0.9	0	0.25	0.033
kalveren 4-10 dagen stro/reiniging	1	52	1	0	0.067	0.008
kalveren 4-10 dagen afleveren stierkalveren	1	52	0.5	0	0.333	0.033
kalveren 4-10 dagen uitmesten/ontsmetten	1	52	1	0	0.167	0.017
kalveren 4-10 dagen gezondheidszorg	1	52	1	0	0.083	0.017

### Groepshuisvesting (stro), roosters (Kalveren)

20 dieren

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Aantal keren</i>	<i>tijd constant (h)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>
10d-9wkn kunstmelk emmer	1	52	14	0.083	0.013
10d-9wkn omhokken	1	52	0.13	0.25	0.033
10d-9wkn stro/reiniging	1	52	1	0.5	0.033
10d-9wkn krachtvoer verstrekken	1	52	7	0.033	0.003
10d-9wkn water verstrekken	1	52	14	0.05	0.01
10d-9wkn uitmesten	1	52	0.2	1.667	0.133
10d-9wkn ruwvoer	1	52	7	0.05	0.004
10d-9wkn gezondheidszorg	1	52	1	0.5	0.11
9wkn-1jr ruwvoer	1	52	7	0.05	0.006
9wkn-1jr krachtvoer	1	52	7	0.05	0.003
9wkn-1jr stro/reiniging (roosters)	1	52	7	0.017	0.002
9wkn-1jr uitmesten	1	52	0.25	0.167	0.017
9wkn-1jr uitdoen	15	16	1	0.5	0.083
9wkn-1jr omhokken	1	52	0.13	0.333	0.033
9wkn-1jr gezondheidszorg	1	52	1	0.5	0.083

### Algemeen werk ligboxenstallen (Algemeen melkvee)

50 dieren

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>tijd constant (h)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>
onderhoud erf/gebouwen, algemeen	1	52	40	0
onderhoud erf/gebouwen, voorjaar	20	22	0	0.3
voer/mestopslag	16	18	25	0.1
installaties	1	52	25	0.2
werktuigen e.d.	1	52	25	0.2
extern transport	1	52	60	0
opheffen calamiteiten	1	52	25	0.2
mixen mengmest	44	18	10	0
administratie	1	52	50	0.2
bedrijfsleiding	1	52	135	0.7

**Voer(meng)wagen, graskuil+snijmais (Pinken, ligboxenstal)**

**20 dieren**

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Aantal keren</i>	<i>Hoev. product</i>	<i>tijd constant (h)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>	<i>product / dier (kg)</i>	<i>ganglengte per dier (m)</i>	<i>transport afstand (m)</i>	<i>transport snelheid (km/h)</i>	<i>hoev. product per transport (kg)</i>
uithalen/verdelenvoordroogkuil	1	52	14	4.5			4.5	0.65	100	15	5000
uithalen/verdelensnijmais	1	52	14	3.6			3.6	0.65	100	15	5000
naverdelen ruwvoer	1	52	7	0	0.05	0.001					
uitmesten roosters	1	52	1	0	0.167	0.025					
1jr-2jr strooisel	1	52	1	0	0.067	0.033					
opstallen	43	44	1	0	8	0.1					
uitdoen	15	16	1	0	4	0.2					
omweiden-hokken	1	52	1	0	8	0.25					
voortplanting	1	52	1	0	6	0.25					
gezondheidszorg	1	52	1	0	4	0.25					

**Grasland, beweiding (Grasland)**

**2 ha**

	<i>Lengte (m)</i>	<i>Breedte (m)</i>	<i>Afstand erf-perceel (km)</i>	<i>Aantal percelen</i>
Percelen huiskavel	200	100	0.5	1

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Aantal keren</i>	<i>werksnelheid (km/h)</i>	<i>zuivere werktijd variabel</i>	<i>werkbreedte (m)</i>	<i>Hoev. product</i>	<i>tr. snelheid veld (km/h)</i>	<i>snelheid weg (km/h)</i>	<i>product / transport (ton)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>
schudden	1	52	1	7		8.5					
wiersen	1	52	1	9		8					
kuil afdekken	1	52	1								
kunstmest strooien	1	52	1	8		18	0.2	10	20	0.8	0.8
bloten	1	52	1	10		3					
onkruidbestrijding	32	40	1		3						
afrastering	16	19	1		2.3						



**Snijmais (Voedergewassen)****2 ha**

	<i>Lengte (m)</i>	<i>Breedte (m)</i>	<i>Afstand erf-perceel (km)</i>	<i>Aantal percelen</i>
Percelen veldkavel	200	100	1.5	1

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Hoev. product</i>	<i>tijd constant (h)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>
afdekken kuil	40	44	0	0	1

**Grasland/voedergewassen (Algemeen melkvee)****2 ha**

<i>Bewerking</i>	<i>Begin week</i>	<i>Eind week</i>	<i>Aantal keren</i>	<i>tijd constant (h)</i>	<i>tijd variabel (h)</i>
administratie	1	52	5	0.01	0

**Bijlage II: Agrowerk rapportage uitvoer**

<b>Totale tijd van case</b>	<b>Uren totaal</b>
Graskuil + snijmais, BW (Melkvee, ligboxen, 1 werktuig)	2.174
Voer(meng)wagen, graskuil+snijmais (Pinken, ligboxenstal)	218
Groepshuisvesting (stro), roosters (Kalveren)	369
Snijmais (Voedergewassen)	2
Grasland, beweiding (Grasland)	24
Algemeen werk ligboxenstallen (Algemeen melkvee)	490
Grasland/voedergewassen (Algemeen melkvee)	0
<b>Totaal</b>	<b>3.276</b>

**Overzicht tijden per productievariant**

<i>Graskuil + snijmais, BW (Melkvee, ligboxen, 1 werktuig)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
melken-bijkomend werk	288	11
melken-bijkomend werk	175	7
naverdelen ruwvoer	273	10
naverdelen ruwvoer	0	0
opstallen	0.4	0.2
omweiden-hokken	60	1.2
reinigen rooster/ligboxen	54	1.8
scheren na opstallen	25	25
bijvullen zaagsel ligbed	12	0.4
veecontrole	55	1.1
voortplanting	42	0.8
gezondheidszorg	182	3.5
kalveren 0-4 dagen-biest	25	0.5
kalveren 0-4 dagen-reiniging	3	0.0
kalveren 0-4 dagen-stro verversen	3	0.0
kalveren 4-10 dagen kunstmelk emmer	28	0.5
kalveren 4-10 dagen omhokken	13	0.3
kalveren 4-10 dagen stro/reiniging	4	0.1
kalveren 4-10 dagen afleveren stierkalveren	9	0.2
kalveren 4-10 dagen uitmesten/ontsmetten	10	0.2
kalveren 4-10 dagen gezondheidszorg	1	0.0
<b>Totaal</b>	<b>2174</b>	

<i>Voer(meng)wagen, graskuil+snijmais (Pinken, ligboxenstal)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
uithalen/verdelenvoordroogkuil	59	2.3
uithalen/verdelensnijmais	58	2.2
naverdelen ruwvoer	13	0.5
uitmesten roosters	17	0.7
1jr-2jr strooisel	19	0.7
opstallen	10	5
uitdoen	8	4.0
omweiden-hokken	13	0.3
voortplanting	11	0.2
gezondheidszorg	9	0.2
<b>Totaal</b>	<b>218</b>	

<i>Groepshuisvesting (stro), roosters (Kalveren)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
10d-9wkn kunstmelk emmer	90	1.7
10d-9wkn omhokken	2	0.0
10d-9wkn stro/reiniging	31	0.6
10d-9wkn krachtvoer verstrekken	15	0.3
10d-9wkn water verstrekken	59	1.1
10d-9wkn uitmesten	22	0.4
10d-9wkn ruwvoer	23	0.4
10d-9wkn gezondheidszorg	3	0.1
9wkn-1jr ruwvoer	54	1.0
9wkn-1jr krachtvoer	36	0.7
9wkn-1jr stro/reiniging (roosters)	18	0.4
9wkn-1jr uitmesten	6	0.1
9wkn-1jr uitdoen	2	1.1
9wkn-1jr omhokken	6	0.1
9wkn-1jr gezondheidszorg	2	0.0
<b>Totaal</b>	<b>369</b>	

<i>Grasland/voedergewassen (Algemeen melkvee)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
administratie	0.1	0

<i>Snijmais (Voedergewassen)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
afdekken kuil	2	0.4
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	

<i>Grasland, beweiding (Grasland)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
schudden	1	0.1
wiersen	1	0.1
kuil afdekken	2	0.1
kunstmest strooien	6	0.2
bloten	1	0.1
onkruidbestrijding	7	0.8
afrastering	5	1.3
<b>Totaal</b>	<b>24</b>	

<i>Algemeen werk ligboxenstallen (Algemeen melkvee)</i>	<i>Uren totaal</i>	<i>Gem. uren per week</i>
onderhoud erf/gebouwen, algemeen	40	0.8
onderhoud erf/gebouwen, voorjaar	15	5
voer/mestopslag	30	10
installaties	35	0.7
werktuigen e.d.	35	0.7
extern transport	60	1.2
opheffen calamiteiten	35	0.7
mixen mengmest	10	0.4
administratie	60	1.2
bedrijfsleiding	170	3.3
<b>Totaal</b>	<b>490</b>	

### Bijlage III: Bewerking Agrowerk uitvoer

#### Activiteit

#### Deelactiviteit

de Boer en Geschiere		Agrowerk	
<b>Melkkoe - variabel</b>		<b>Melkkoe - variabel</b>	
Melken	12,8 uur/koe/jaar	bedrijfsleiding	0,90 uur/koe/jaar
Reinigen stal	1,9 uur/koe/jaar	Gewas en veecontrole	0,10 uur/koe/jaar
Ontsmetten stal	0,6 uur/koe/jaar	Onderhoud algemeen	0,80 uur/koe/jaar
bedrijfsleiding	2 uur/koe/jaar	Opheffing calamiteit	0,20 uur/koe/jaar
Interne besprekingen	0,5 uur/koe/jaar	Naverdelen ruwvoer	0,80 uur/koe/jaar
Gewas en veecontrole	1 uur/koe/jaar	Omweiden-hokken	1,20 uur/koe/jaar
Totaal	18,8 uur/koe/jaar	Scheren na opstallen	0,50 uur/koe/jaar
		Ligboxen bijhouden	1,34 uur/koe/jaar
		Voortplanting	0,84 uur/koe/jaar
		Gezondheidszorg	3,64 uur/koe/jaar
		Totaal	10,3 uur/koe/jaar
<b>Melkkoe - vast</b>		<b>Melkkoe - vast</b>	
Verzamelen melkvee	86,4 uur / jaar	Onderhoud algemeen	115 uur / jaar
oprijven melkvee	24 uur / jaar	Mixen mengmest	10 uur / jaar
verzorgen + reinigen melkgerei	285,6 uur / jaar	Bedrijfsleiding	185 uur / jaar
keltank schoonmaken	43,2 uur / jaar	overig	85 uur / jaar
reinigen melklokaal	24 uur / jaar	opstallen	0,2 uur / keer
reinigen melkstal	38 uur / jaar	veecontrole	50 uur / jaar
reinigen wachtruimte	42 uur / jaar	Totaal	445 uur / jaar
verzorgen erf en gebouwen	98,5 uur / jaar		
verzorging + onderhoud voeropslag	12,5 uur / jaar		
verzorging mestopslag	15 uur / jaar		
Totaal	669 uur / jaar		
		<b>Pinken - variabel</b>	
<b>Melkvee - overig</b>		Voeren	0,2 uur / pink per jaar
melken	72 uur / jaar	Voeren	0,2 uur / pink per jaar
		naverdelen ruwvoer	0,1 uur / pink per jaar
<b>Algemeen</b>		uitmesten roosters	0,7 uur / pink per jaar
onderhoud + reinigen inventaris		1jr-2jr strooisel	0,9 uur / pink per jaar
trekker	22,5 uur / jaar	opstallen	0,1 uur / pink per jaar
basiswerktuigen	65 uur / jaar	uitdoen	0,2 uur / pink per jaar
kuijsnijvork	12,5 uur / jaar	omweiden-hokken	0,3 uur / pink per jaar
melkmachine installatie	7,5 uur / jaar	voortplanting	0,3 uur / pink per jaar
werkplaats + gereedschap	37,5 uur / jaar	gezondheidszorg	0,3 uur / pink per jaar
Bedrijfsleiding	100 uur / jaar	Totaal	3,1 uur / pink per jaar
reinigen stal	12 uur / jaar		
diversen	75 uur / jaar	<b>Pinken - vast</b>	
Totaal	332 uur / jaar	Voeren	55 uur / jaar
		Voeren	55 uur / jaar
<b>Jongvee - variabel</b>		naverdelen ruwvoer	9,3 uur / jaar
Bedrijfsleiding	0,75 uur / # jongvee	uitmesten roosters	4 uur / jaar
Voeren melk	5,63 uur / # jongvee	1jr-2jr strooisel	2 uur / jaar
kv en hooi, uitmesten (2-3 mnd)	1 uur / # jongvee	opstallen	8 uur / jaar
kv in weide (3-9 mnd)	1,2 uur / # jongvee	uitdoen	4 uur / jaar
kv, hooi en rv, uitmesten (9-15 mnd)	3,6 uur / # jongvee	omweiden-hokken	8 uur / jaar
kv, hooi en rv, uitmesten (21-24 mnd)	1,8 uur / # jongvee	voortplanting	6 uur / jaar
Totaal	13,98 uur / # jongvee	gezondheidszorg	4 uur / jaar
		Totaal	155
<b>Jongvee - vast</b>			
- kv in weideperiode (3-9 mnd)	43,2 uur / jaar		
- weideperiode (15-21 mnd)	60 uur / jaar		
Jongvee verzorging	103 uur / jaar		

Agrowerk				
Bewerking	Variabel		Vast	
<i>kalveren 0-4 dagen-biest</i>	1,23	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,3	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 0-4 dagen-reiniging</i>	0,13	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,3	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 0-4 dagen-stro verversen</i>	0,13	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,3	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen kunstmelk emmer</i>	1,43	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,0	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen omhokken</i>	0,08	<i>uur / kalf / jaar</i>	11,7	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen stro/reiniging</i>	0,03	<i>uur / kalf / jaar</i>	3,3	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen afleveren stkalveren</i>	0,05	<i>uur / kalf / jaar</i>	8,0	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen uitmesten/ontsmetten</i>	0,03	<i>uur / kalf / jaar</i>	9,3	<i>uur / jaar</i>
<i>kalveren 4-10 dagen gezondheidszorg</i>	0,05	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,0	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn kunstmelk emmer</i>	1,45	<i>uur / kalf / jaar</i>	61,0	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn omhokken</i>	0,05	<i>uur / kalf / jaar</i>	1,0	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn stro/reiniging</i>	0,28	<i>uur / kalf / jaar</i>	25,7	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn krachtvoer verstrekken</i>	0,18	<i>uur / kalf / jaar</i>	11,7	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn water verstrekken</i>	1,13	<i>uur / kalf / jaar</i>	36,3	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn uitmesten</i>	0,20	<i>uur / kalf / jaar</i>	18,0	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn ruwvoer</i>	0,23	<i>uur / kalf / jaar</i>	18,3	<i>uur / jaar</i>
<i>10d-9wkn gezondheidszorg</i>	0,10	<i>uur / kalf / jaar</i>	1,0	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr ruwvoer</i>	1,83	<i>uur / kalf / jaar</i>	17,3	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr krachtvoer</i>	0,90	<i>uur / kalf / jaar</i>	18,0	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr stro/reiniging (roosters)</i>	0,60	<i>uur / kalf / jaar</i>	6,0	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr uitmesten</i>	0,18	<i>uur / kalf / jaar</i>	2,3	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr uitdoen</i>	0,08	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,7	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr omhokken</i>	0,18	<i>uur / kalf / jaar</i>	2,7	<i>uur / jaar</i>
<i>9wkn-1jr gezondheidszorg</i>	0,08	<i>uur / kalf / jaar</i>	0,7	<i>uur / jaar</i>
<b>Totaal</b>	<b>10,6</b>		<b>254</b>	

#### Vaste arbeid

de Boer en Geschiere		Agrowerk	
Melkvee	669 uur / jaar	Melkvee	445 uur / jaar
Algemeen	332 uur / jaar	Pinken	155 uur / jaar
Pinken	103 uur / jaar	Kalveren	254 uur / jaar
overig	72 uur / jaar		
<b>Totale constante arbeid</b>	<b>1176 uur / jaar</b>		<b>854 uur / jaar</b>

---

**Bijlage IV: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.**

---

Tabel: Technisch resultaat, prijzen (incl. BTW) en kengetallen van melkveebedrijven.

---

	2003D	2004D	2005V
<b>Oppervlakte per bedrijf</b>			
Oppervlakte cultuurgrond	39,1	41,7	42,0
Totale voederoppervlakte	37,4	39,3	39,6
w.v. grasland	30,0	31,3	31,5
<b>Aantal dieren per bedrijf</b>			
Melkkoeien	62,6	64,9	65,0
Fokkalveren	21,2	22,7	21,7
Vrouwelijk fokvee ouder dan 1 jaar	24,5	25,3	24,9
Totaal grootvee-eenheden	86,4	89,4	88,8
<b>Verkochte dieren</b>			
Aantal kalveren	36	37	37
Prijs per kalf	195	180	195
Aantal melkkoeien	16	18	18
Prijs per koe	379	414	508
<b>Melkquotum</b>			
Referentiequotum	461.300	496.800	518.200
Saldo huur en verhuur	17.600	3.300	-1.200
Gebruiksquotum	479.000	500.100	517.000
<b>Melkproductie</b>			
Totale melkproductie	477.900	493.100	500.000
w.v. geleverd aan fabriek	467.200	482.000	488.800
Vetgehalte melk	4,42	4,44	4,40
Eiwitgehalte melk	3,49	3,50	3,50
Melk zonder strafpunten (%)	98,1	98,6	98,0
Fabrieksprijs melk	33,75	33,10	32,35
<b>Kengetallen</b>			
Melkproductie per ha voederoppervlak	12.770	12.540	12.630
Melkproductie per koe	7.630	7.600	7.700
Krachtvoergift per koe	2.160	2.040	2.020
Krachtvoerprijs	17,87	18,14	16,35
Aantal kalveren per 100 melkkoeien	33,9	34,9	33,5

Grootvee-eenheden per 100 melkkoeien	138,0	137,8	136,6
Vervangingspercentage melkkoeien	26,0	28,2	27,6
Krachtvoergift per 100 kg melk	28,3	26,8	26,2
Aantal melkkoeien per mensjaar	27,8	28,9	29,4

#### Intensiteit

Aantal gve per ha voederoppervlakte	2,31	2,27	2,24
Aantal melkkoeien per ha voederoppervlakte	1,67	1,65	1,64
Aantal melkkoeien per ha grasland	2,09	2,07	2,06

#### Beweidingsstelsysteem (% koeien) per eind mei

Koeien volledig op stal	15	20	24
Beperkte weidegang	58	54	53
Onbepaalde weidegang	27	26	23

#### Beweidingsstelsysteem (% koeien) per eind juli

Koeien volledig op stal	14	17	15
Beperkte weidegang	48	49	50
Onbepaalde weidegang	37	34	35

#### Beweidingsstelsysteem (% koeien) per eind september

Koeien volledig op stal	14	17	15
Beperkte weidegang	57	57	60
Onbepaalde weidegang	29	26	26

- 
- Geldbedragen in euro's.
  - getallen in deze kleur geven definitieve cijfers weer.
  - getallen in deze kleur geven voorlopige cijfers weer: op dit moment zijn nog niet alle steekproefbedrijven uitgewerkt.
  - getallen in deze kleur geven ramingen weer: deze zijn niet gebaseerd op werkelijke waarnemingen, maar zijn berekend op basis van externe prijs/hoeveelheids mutaties.
  - Overname van de inhoud is toegestaan, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding: 'Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI'.
  - Het LEI kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor transmissiefouten en voor conclusies en besluiten van gebruikers op basis van dit cijfermateriaal.
- 

De kengetallen zijn gemiddelden per bedrijf, tenzij anders is aangegeven. De bedragen zijn bij  
<sup>1</sup> inclusief BTW, tenzij anders aangegeven

In deze groep zijn alleen bedrijven meegenomen met een uitgebreide gegevensvastlegging. De  
<sup>2</sup> kengetallen sluiten aan bij definities en uitgangspunten die in het rapport 'Het Bedrijven-  
 Informatienet van A tot Z' zijn opgenomen.

---

Totaal aantal tabellen gegenereerd met BINternet: 78729

---

## Bijlage V: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.

---

Tabel: Bedrijfsopzet van melkveebedrijven.

	2003D	2004D	2005V	2006R
Aantal steekproefbedrijven	286	272	271	
Kadastrale oppervlakte (ha)	41,3	43,5	44,3	
w.v. eigendom (%)	62	62	62	
erfpacht (%)	4	4	3	
pacht (%)	34	34	34	
Oppervlakte cultuurgrond (ha, gemeten maat)	39,2	41,7	42,0	43,9
w.o. grasland	29,9	31,3	31,5	
voedergewassen	7,5	8,0	8,1	
akkerbouw	1,1	2,1	2,4	
braakland	0,4	0,4	0,6	
<b>Aantal dieren</b>				
Melkkoeien	62,6	64,9	65,0	67,5
Schape	7	8	8	
Overig rundvee (gve)	24	24	24	
Vleesvarkens	35	27	27	20
<b>Bedrijfsomvang en intensiteit</b>				
Nederlandse grootte-eenheden (nge)	97	100	94	97
Nge per ha cultuurgrond	2,47	2,41	2,24	
<b>Sociaal-economische gegevens</b>				
Aantal huishoudens	1,12	1,16	1,16	
Aantal ondernemers	1,74	1,77	1,76	1,76
Aantal arbeidsjareenheden (a.j.e.)	1,57	1,56	1,54	
Aantal mensjaren	2,26	2,24	2,21	
Nge per mensjaar	43,1	44,7	42,6	

- 
- Geldbedragen in euro's.
  - getallen in deze kleur geven definitieve cijfers weer.
  - getallen in deze kleur geven voorlopige cijfers weer: op dit moment zijn nog niet alle steekproefbedrijven uitgewerkt.
  - getallen in deze kleur geven ramingen weer: deze zijn niet gebaseerd op werkelijke waarnemingen, maar zijn berekend op basis van externe prijs/hoeveelheids mutaties.
  - Overname van de inhoud is toegestaan, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding: 'Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI'.



- Het LEI kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor transmissiefouten en voor conclusies en besluiten van gebruikers op basis van dit cijfermateriaal.

---

Totaal aantal tabellen gegenereerd met BINternet: 78727

## Bijlage VI: Resultaten ge-update model

### Economische resultaten

Opbrengsten	
- melk	€ 155.900
- verkopen-aankopen melkvee	€ 20.266
- verkoop mais; opbr/ha	€ 0
- totaal	€ 176.166
Kosten ruwvoervoorziening	
- grasland (excl. meststoffen)	€ 6.847
- maaien (LW)	€ 806
- kuilen (LW)	€ 1.739
Totaal grasland (inclusief maaien en kuilen)	€ 9.392
- maisland (excl. meststoffen)	€ 12.128
Kosten krachtvoer melkkoeien	
- Stalperiode	
* standaard	€ 10.869
* zeer eiwitrijk	€ 2.322
- weideperiode	
* standaard	€ 2.550
Kosten krachtvoer jongvee	
- stalperiode	€ 287
- weideperiode	€ 574
- kalverbrok	€ 321
Kosten krachtvoer totaal	€ 16.922
Kosten aangekochte meststoffen	
- N	€ 4.656
- P2O5	€ 375
- K2O	€ 0
Kosten meststoffen totaal	€ 5.031
Drijfmestkosten	
- extra opslagkosten	€ 0
- injecteren	€ 3.672
- afvoer	€ 0
Overige variabele kosten	€ 0
- melkvee	€ 24.465
kosten variabele arbeid	€ 0
Totaal kosten uit LP-model	€ 71.612
Waarvan: - vast	€ 0
- variabel	€ 71.612
Vaste kosten niet uit het LP-model	€ 121.273
Opbrengsten minus variabele kosten	€ 104.554
Totaal vaste kosten	€ 121.273
Arbeidsopbrengst	-€ 16.719

## Bijlage VII: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.

Tabel: Verlies- en winstrekening van melkveebedrijven.

	2003D	2004D	2005V	2006R
<b>Opbrengsten</b>				
Akkerbouw	2.500	2.500	2.800	
Bloembollen en knollen				
Groenten	400	400	200	
Bloemen	100	100	100	
Overig tuinbouw	200	200	200	
Rundveehouderij	169.000	167.500	181.100	
<i>w.o. melk en zuivelproducten</i>	<i>156.100</i>	<i>156.800</i>	<i>155.900</i>	
<i>omzet en aanwas rundveehouderij</i>	<i>12.900</i>	<i>10.700</i>	<i>25.200</i>	
Intensieve veehouderij	6.800	7.300	6.000	
<i>w.o. omzet en aanwas varkenshouderij</i>	<i>6.400</i>	<i>6.700</i>	<i>5.400</i>	
Overige opbrengsten	13.900	24.500	30.300	
<i>w.o. inkomenstoelagen en subsidies</i>	<i>6.300</i>	<i>12.700</i>	<i>18.400</i>	
Totaal opbrengsten	192.900	202.500	220.600	220.200
<b>Betaalde kosten en afschrijving</b>				
Dierlijke en plantaardige activa	59.900	60.400	57.100	
<i>w.o. veevoer</i>	<i>36.000</i>	<i>35.900</i>	<i>31.800</i>	
<i>meststoffen</i>	<i>4.600</i>	<i>5.100</i>	<i>5.400</i>	
<i>zaaizaad en pootgoed</i>	<i>2.300</i>	<i>2.100</i>	<i>2.200</i>	
<i>gewasbeschermingsmiddelen</i>	<i>1.400</i>	<i>1.600</i>	<i>1.500</i>	
<i>mestafzetkosten</i>	<i>600</i>	<i>200</i>	<i>100</i>	
Energie	3.900	4.100	4.500	
<i>w.o. electriciteit</i>	<i>3.200</i>	<i>3.400</i>	<i>3.800</i>	
<i>gas</i>	<i>600</i>	<i>600</i>	<i>700</i>	
Immateriele activa	4.900	3.600	2.400	
Materiele activa	48.700	48.900	51.200	
<i>w.o. betaalde pacht</i>	<i>5.800</i>	<i>6.400</i>	<i>6.100</i>	
<i>afschrijving gebouwen en glasopstanden</i>	<i>9.900</i>	<i>9.900</i>	<i>10.000</i>	
<i>afschrijving machines en installaties</i>	<i>12.400</i>	<i>12.900</i>	<i>13.200</i>	
<i>brandstoffen</i>	<i>3.400</i>	<i>3.900</i>	<i>4.700</i>	
<i>onderhoud</i>	<i>13.000</i>	<i>12.100</i>	<i>13.600</i>	
Betaalde arbeid	2.200	2.000	1.900	
Werk door derden	10.500	11.500	11.900	
Financieringslasten	19.800	19.400	19.600	

w.o. betaalde rente	19.100	18.700	18.800	
Algemene kosten	10.600	11.100	10.900	
<hr/>				
Totaal betaalde kosten en afschrijving	160.500	161.000	159.500	167.300
Gezinsinkomen uit normale bedrijfsvoering	32.400	41.500	61.100	52.900
Buitengewone baten en lasten	2.500	2.800	800	800
Gezinsinkomen uit bedrijf	34.800	44.300	61.900	53.700
Gezinsinkomen uit bedrijf per ondernemer	20.000	25.100	35.100	
Standaardfout van het gezinsinkomen uit bedrijf	2.100	2.200	2.300	

- Geldbedragen in euro's.
- getallen in deze kleur geven definitieve cijfers weer.
- getallen in deze kleur geven voorlopige cijfers weer: op dit moment zijn nog niet alle steekproefbedrijven uitgewerkt.
- getallen in deze kleur geven ramingen weer: deze zijn niet gebaseerd op werkelijke waarnemingen, maar zijn berekend op basis van externe prijs/hoeveelheids mutaties.
- Overname van de inhoud is toegestaan, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding: 'Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI'.
- Het LEI kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor transmissiefouten en voor conclusies en besluiten van gebruikers op basis van dit cijfermateriaal.

1 De kengetallen zijn gemiddelden per bedrijf, tenzij anders is aangegeven. De bedragen zijn bij werkelijke BTW-situatie.

2 In deze groep zijn alleen bedrijven meegenomen met een uitgebreide gegevensvastlegging. De kengetallen sluiten aan bij definities en uitgangspunten die in het rapport 'Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z' zijn opgenomen.

Totaal aantal tabellen gegenereerd met BINternet: 78749

---

## Bijlage VIII: Bedrijfsresultaten en inkomens van land- en tuinbouwbedrijven.

---

Tabel: Bedrijfseconomisch resultaat van melkveebedrijven.

---

	2003D	2004D	2005V	2006R
Totaal opbrengsten	192.900	202.500	220.600	220.200
Betaalde kosten en afschrijving (excl. rente)	141.400	142.300	140.700	148.500
Berekende kosten arbeid	78.200	78.700	77.300	
<i>w.o. ondernemers</i>	73.300	73.800	72.600	
Berekende kosten vermogen	43.600	61.800	45.200	
<i>w.v. grond</i>	5.000	11.600	5.100	
<i>andere (im)materiele activa</i>	29.400	41.300	31.900	
<i>biologische activa</i>	4.200	4.200	3.900	
<i>monetaire activa</i>	4.900	4.600	4.300	
Totaal bedrijfseconomische kosten	263.200	282.800	263.100	290.600
Netto-bedrijfsresultaat	-70.300	-80.300	-42.600	-70.400
Rentabiliteit (opbrengst per 100 euro kosten)	73	72	84	76
Arbeidsopbrengst van het gezin	7.900	-1.600	34.700	
Arbeidsopbrengst in % van arbeidskosten	10	-2	45	

---

- Geldbedragen in euro's.
  - getallen in deze kleur geven definitieve cijfers weer.
  - getallen in deze kleur geven voorlopige cijfers weer: op dit moment zijn nog niet alle steekproefbedrijven uitgewerkt.
  - getallen in deze kleur geven ramingen weer: deze zijn niet gebaseerd op werkelijke waarnemingen, maar zijn berekend op basis van externe prijs/hoeveelheids mutaties.
  - Overname van de inhoud is toegestaan, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding: 'Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI'.
  - Het LEI kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor transmissiefouten en voor conclusies en besluiten van gebruikers op basis van dit cijfermateriaal.
- 

<sup>1</sup> De kengetallen zijn gemiddelden per bedrijf, tenzij anders is aangegeven. De bedragen zijn bij werkelijke BTW-situatie.

<sup>2</sup> In deze groep zijn alleen bedrijven meegenomen met een uitgebreide gegevensvastlegging. De kengetallen sluiten aan bij definities en uitgangspunten die in het rapport 'Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z' zijn opgenomen.

---

Totaal aantal tabellen gegenereerd met BINternet: 78748

**Bijlage IX: Screenshot van de veranderingen aan het model**

eenheden	Stuks	ha				# koeien	# koeien	# koeien				# koeien	# koeien	# koeien				MAX
	Melkkoe	grond huren	Stalcap	Zenders	Boxen	Melken I	Melken II	Melken III	[MSI]	[MSII]	[MSIII]	Voeren I	Voeren II	Voeren III	[MW I]	[MW II]	[MW III]	
GROND		-1																45
MELKQUOT																		999999
STALCAP			-1															174,40
ARBEID						11,09	8,13	6,42	463,55	463,55	463,55	2,9	2,9	2,9				1828
Koe melken	1					-1	-1	-1										0
vk MS I						1			-575									0
vk MS II							1			-862								0
vk MS III								1			-1093							0
max MS									1	1	1							1
Koe voeren	1											-1	-1	-1				0
vk MW I												1			-72			0
vk MW II													1			-126		0
vk MW III														1			-180	0
max MW															1	1	1	1
Koe zender	1			-1														0
kv Box	1				-50													0
Depositie		-49																
COST		-523	-364,19	-15,82	-429				-4.736	-6.360	-21.525				-2.300	-3.416	-4.631	

