



PraktijkRapport Rundvee 9

## Economie van maïs in bedrijfsverband



mei 2002



## Colofon

### Uitgever

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

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

### © Praktijkonderzoek Veehouderij

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

### Aansprakelijkheid

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

### Bestellen

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2002/oplage 100  
Prijs € 17,50 (f 38,56)

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

## Referaat

Nummer ISSN 0169-3689

Evers, A.G., M.H.A. de Haan, H.A. van Schooten en J.A. de Boer (Praktijkonderzoek Veehouderij)  
Economie van maïs in bedrijfsverband (2002)  
PV-Praktijkrapport nr. 9  
32 p., 3 fig., 14 tab.

Het rapport "Economie van maïs in bedrijfsverband" beschrijft de economische gevolgen van variaties in maïsteelt op een tweetal bedrijfstypen die herkenbaar zijn voor de Nederlandse veehouderij. Berekeningen zijn uitgevoerd voor een redelijk extensief bedrijf op kleigrond met weinig maïsteelt en een intensief bedrijf op droge zandgrond met veel maïsteelt. Binnen de berekeningen is variatie aangebracht in:

- mineralenbenutting
- manier van onkruidbestrijding
- bouwplan en voeding
- opbrengst en kwaliteit
- verkaveling, loonwerk en bedrijfsuitrusting

Daarnaast is ook gekeken wat de economische gevolgen zijn voor introductie van maïsteelt met nieuwe technieken op een bedrijf met klei op veengrond waar met de gangbare technieken maïsteelt nagenoeg niet mogelijk is. Kort zijn de gevolgen voor Minas weergegeven. Een belangrijke conclusie is dat het economisch meest gunstige resultaat wordt behaald met de maximale oppervlakte waarover maïspremie kan worden verkregen. Afwijkingen van dit oppervlak leiden meestal tot een verslechtering van de arbeidsopbrengst.

Trefwoorden: bedrijfsmanagement, economie, saldo, mineralenmanagement, berekeningen, snijmaïs, minas.

PraktijkRapport Rundvee 9

# Economie van maïs in bedrijfsverband

J.A. de Boer  
A.G. Evers  
M.H.A. de Haan  
H.A. van Schooten

mei 2002

## Voorwoord

Om te komen tot een duurzame melkveehouderij is kennis van snijmaïs op uitsluitend gewasniveau niet langer voldoende, maar dient optimalisering op bedrijfs- en sectorniveau plaats te vinden. Er zijn reeds veel gegevens van het gewas snijmaïs beschikbaar. Binnen het project "Economie van snijmaïs in bedrijfsverband" zijn deze gewasgegevens in bedrijfsverband geïntegreerd met behulp van PV-modellen. In dit rapport staan de financiële gevolgen van managementmaatregelen op het gebied van snijmaïs. Belangrijke aandachtspunten zijn bemesting, onkruidbestrijding, opbrengst en kwaliteit, mechanisatie en voeding. Opdrachtgever van dit project is het Produktschap Zuivel. De inbreng van diverse maïskundigen bij het Praktijkonderzoek Veehouderij en het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving wordt zeer gewaardeerd.

*F. Mandersloot, afdelingshoofd Rundvee, Schapen, Paarden en Geiten.*

## Samenvatting

Mede door wijzigingen in Europese en landelijke regelgeving, is de landbouwsector de laatste jaren maïsteelt op een andere manier gaan benaderen. Nieuwe manieren en technieken van teelt en bemesting zijn ontwikkeld om op deze eisen in te spelen. Om de economische gevolgen van allerlei nieuwe ontwikkelingen en veranderingen in de bedrijfsopzet met betrekking tot maïsteelt door te rekenen zijn twee basisbedrijven gebruikt. Er is gekozen voor twee bedrijfssituaties die herkenbaar zijn voor een groot deel van de Nederlandse veehouderij: een vrij extensief bedrijf op kleigrond met 8 % maïsland en een intensief bedrijf op droge zandgrond met 25 % maïsland. Voor beide bedrijven zijn diverse varianten doorgerekend op het gebied van:

- mineralenbenutting
- manier van onkruidbestrijding
- bouwplan en voeding
- opbrengst en kwaliteit
- verkaveling, loonwerk en bedrijfsuitrusting

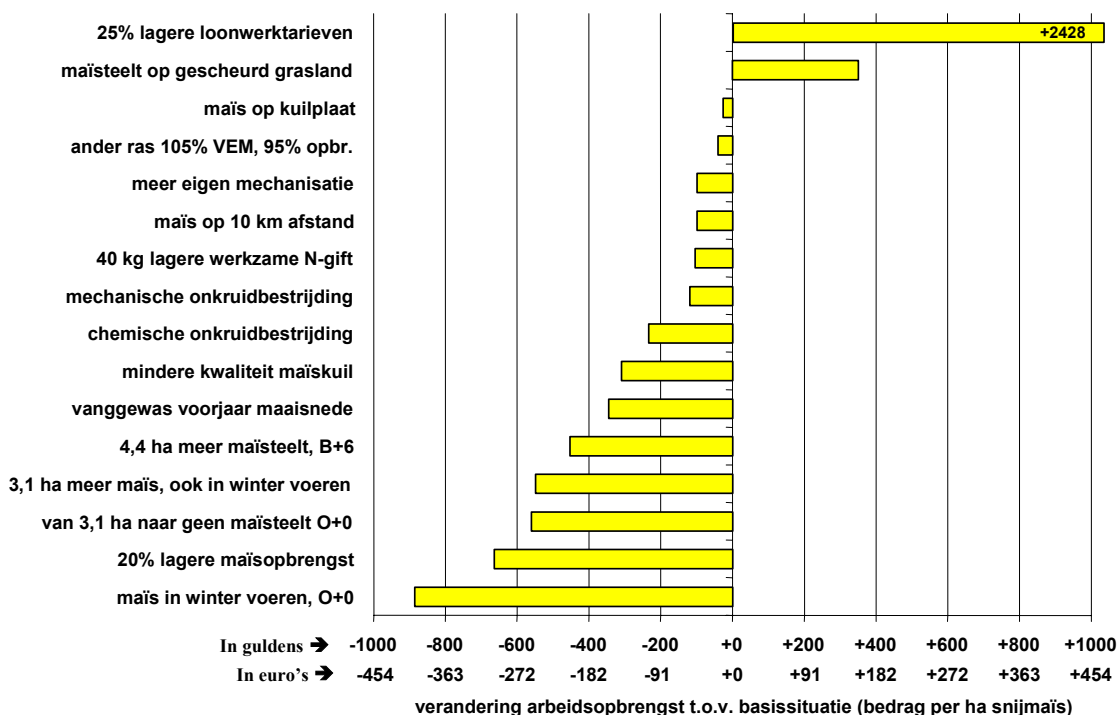
Daarnaast is introductie van maïsteelt doorgerekend voor een extensief bedrijf met klei op veengrond.

Berekeningen zijn uitgevoerd met het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR van het PV.

In deze studie ligt de nadruk op de economische gevolgen van de berekende varianten. De arbeidsopbrengst van de diverse varianten is onderling vergeleken. De resultaten van de berekeningen staan in guldens. Tevens zijn de gevolgen voor de Minas-stikstofbalans kort weergegeven.

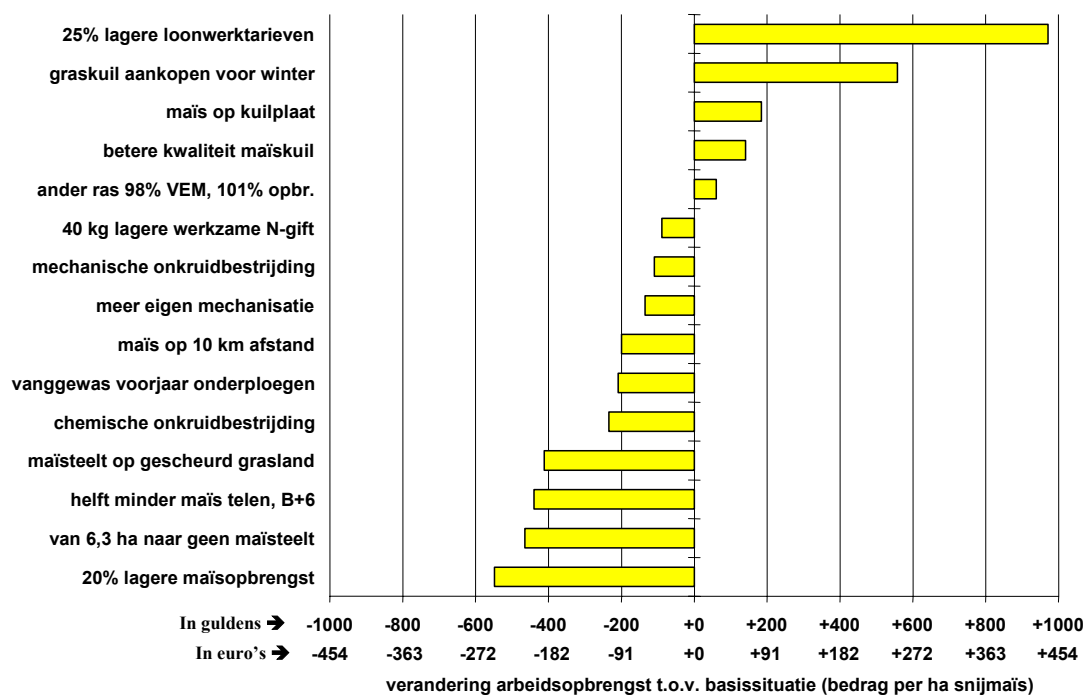
In figuur 1 zijn de gevolgen van de berekende varianten voor de arbeidsopbrengst op het extensieve bedrijf met kleigrond samengevat. Behalve verbeteringen door lagere loonwerk tarieven en maïs telen op gescheurd grasland (zonder maaisnede in het voorjaar) leiden alle overige varianten tot een daling van de arbeidsopbrengst. Opgemerkt moet worden dat het voordeel bij maïs telen op gescheurd grasland alleen geldt wanneer de maïs op premiewaardige percelen staat (grond waarop in de jaren 1987-1991 tenminste éénmaal een premiewaardig akkerbouwgewas is geteeld). Bij eigen mechanisatie is geen zwaardere tractor aangeschaft en de extra arbeidskosten zijn niet meegerekend. Wordt dit wel meegenomen, dan daalt de netto-opbrengst bij eigen mechanisatie nog verder. Opvallend is dat bij meer maïs telen de arbeidsopbrengst lager is ondanks dat de gewasverliezen bij maïsteelt lager zijn dan bij grasteelt (beweidingsverliezen). Belangrijkste oorzaak hiervan is dat extra kosten voor loonwerk, zaad en gewasbescherming niet worden gecompenseerd door extra maïspremie. Dit komt omdat alleen premie wordt uitgekeerd over grond waarop in het verleden ook maïs is geteeld. Wel of niet verkrijgen van premies (ruim f 900,- of € 400,- per hectare) blijkt bepalend voor de economisch meest aantrekkelijke oppervlakte maïsland. Over het algemeen leveren varianten een verschil in arbeidsopbrengst op van enkele tientjes tot enkele honderden guldens/euro's per hectare. Bij de loonwerk tarieven liggen de verschillen hoger omdat hier ook de tarieven van bewerkingen op het grasland wijzigen.

**Figuur 1** Verandering arbeidsopbrengst per hectare snijmaïs door wijzigingen in de maïsteelt voor het relatief extensieve bedrijf op kleigrond



Figuur 2 vat de veranderingen in arbeidsopbrengst samen voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond. Naast de effecten die te zien zijn bij het bedrijf op kleigrond, blijkt uit deze figuur dat graskuil aankopen bij een ruwvoertekort voordeliger is dan maïskuil aankopen. Bij veel maïs opslaan levert een kuilplaat voordelen op. Maïs telen op gescheurd grasland waar voor het onderploegen nog een maaisnede van geoogst is, kost meer loonwerk dan dat het aan extra gewasopbrengst oplevert. Een 20 % lagere maïsopbrengst is het meest nadelig. Door minder maïs te telen loopt het bedrijf veel maïspremie mis.

**Figuur 2** Verandering arbeidsopbrengst per hectare snijmaïs door wijzigingen in de maïsteelt voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond



Introductie van acht hectare maïs op een extensief bedrijf met klei op veen leidt tot een forse daling van de arbeidsopbrengst met meer dan f 5.000,- (rond € 2.300,-) op bedrijfsniveau (meer dan f 600,- of rond € 300,- per hectare maïsland). Hierbij is ervan uitgegaan dat er geen maïspremie voor deze maïs wordt ontvangen. Immers maïspremie krijgt een bedrijf pas als ook in het verleden de grond in gebruik was als akkerland. Daarnaast heeft een alternatieve teeltwijze zoals directzaai een lagere opbrengst dan de gangbare manier van maïs telen.

Naast de economische gevolgen van de verschillende varianten is ook gekeken naar de gevolgen voor het Minusstikstofoverschot en de verliesnorm voor stikstof. De meeste varianten hebben weinig invloed op het stikstofoverschot. Bij minder beweiding en meer bijvoeren in de zomer daalt het stikstofoverschot. Bij onbeperkt weiden en minder bijvoeren stijgt het overschot. Scheuren van grasland dat twee jaar of ouder is, heeft als teeltmaatregel het meest gunstige effect op het stikstofoverschot, het overschot daalt bij het intensieve bedrijf op droge zandgrond meer dan 20 kg N/ha.

Alle doorgerekende varianten voldoen aan de verliesnormen van 2001. Bij toepassing van strengere normen kunnen de economische effecten van de doorgerekende variaties groter worden. In dit onderzoek kwamen grote variaties voor in stikstofoverschot ten opzichte van de stikstofverliesnorm. De omvang hiervan varieerde tussen een daling van 40 kg N/ha tot een stijging van 20 kg N/ha ten opzichte van de basissituatie. Bij een overschothefving van f 5,-/kg N werkt dit in een overschotsituatie fors door. Bij de bedrijven in dit onderzoek leverde deze spreiding grote variaties in overschothefving op: van een daling met f 7.480,- (€ 3.395,-) tot een stijging van f 3.930,- (€ 1.785,-).

## Summary

Partly by changes in European and national rules, the agricultural sector has considered maize production differently the past few years. New ways and techniques of production and fertilisation have been developed to respond to these demands. To be able to calculate the economic performance of various new developments and changes in farm management with respect to maize production, two base farms have been defined. Two farm situations have been chosen that are familiar to a large part of the Dutch livestock sector.

Calculations have been done on a relatively extensive farm on clay soil with 8% of maize crop and an intensive farm on dry sandy soil with 25% of maize crop. The variations applied are:

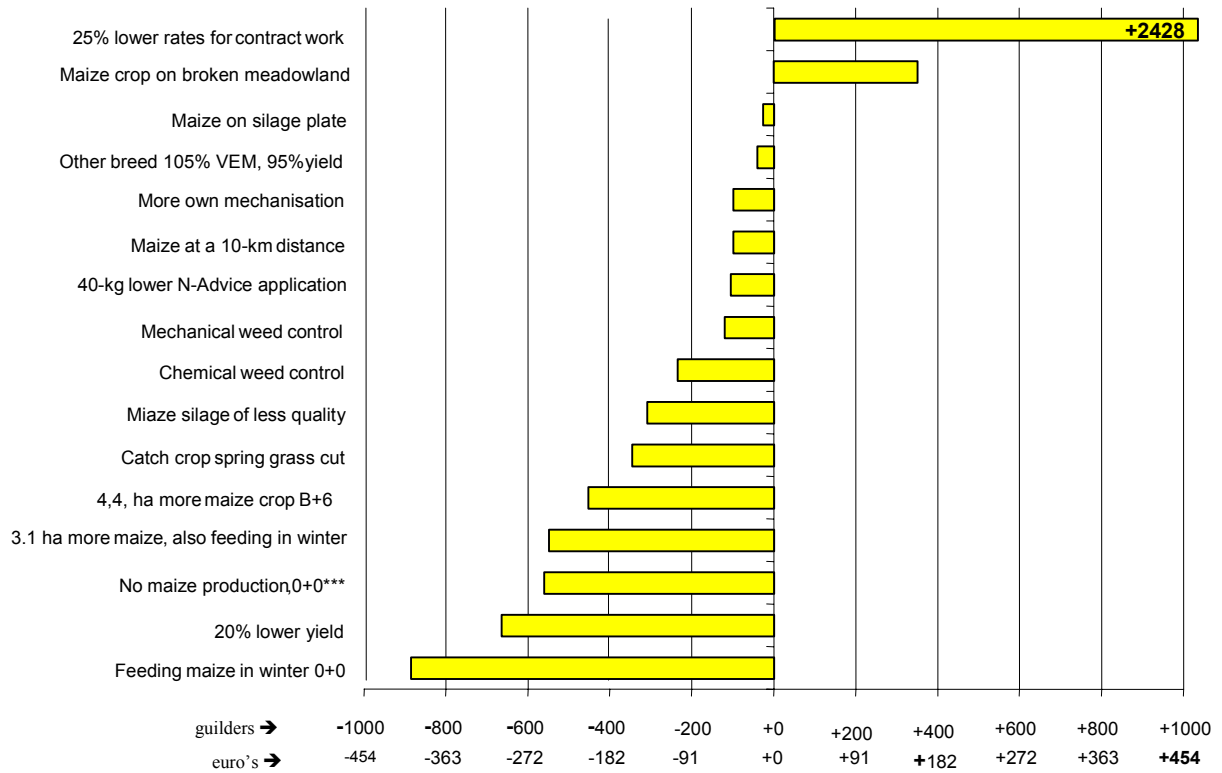
- mineral utilisation
- way of weed control
- cropping plan and feeding
- yield and quality
- parcelling out, contract work and farm equipment

Moreover, introducing maize crop on an extensive farm with clay on peaty soil has been calculated. These calculations have been done by the farm budget program BBPR of the Research Institute for Animal Husbandry.

This study emphasises the economic consequences of the variations considered. Labour efficiency of the various versions has been compared. The results of the calculations are presented in Dutch guilders. Also the consequences for the Minas-nitrogen balance are briefly presented in this report.

Figure 1 shows the consequences of the different variants for labour efficiency on the extensive farm on clay soil. Except for improvements by lower contract work costs and growing maize on broken meadowland (without grasscut in spring), all other versions lead to a reduction in labour efficiency. It should be mentioned that the benefit of growing maize on broken meadowland only applies if the maize is on subsidy-worthy plots (land on which a subsidy-worthy crop was grown at least once in the years 1987 - 1991). If mechanisation equipment was available at one's own farm, no more powerful tractor was bought and the extra labour costs were not considered. If the latter is considered, then net-profit with one's own mechanisation will further decrease. It is striking that when more maize is grown, the labour efficiency is lower, despite the fact that crop losses are lower in maize production than in grass production (pasture losses). The most important reason for this is that extra costs for contract work, seed and crop protection are not compensated for by extra maize subsidies. This is due to the fact that a subsidy is only granted for land on which maize was also grown in the past. Whether or not obtaining subsidies (over NLG 900/ha) proves to be determinant in defining the economically most attractive area of maize land. In general, the variants produced a difference in labour efficiency of some tens of guilders to some hundreds of guilders per hectare. With the rates for contract work, the differences were greater, because also here the rates for grassland changed.

**Figure 1** Change in labour efficiency per hectare of fodder maize, due to changes with respect to maize production for the relatively extensive farm on clay soil

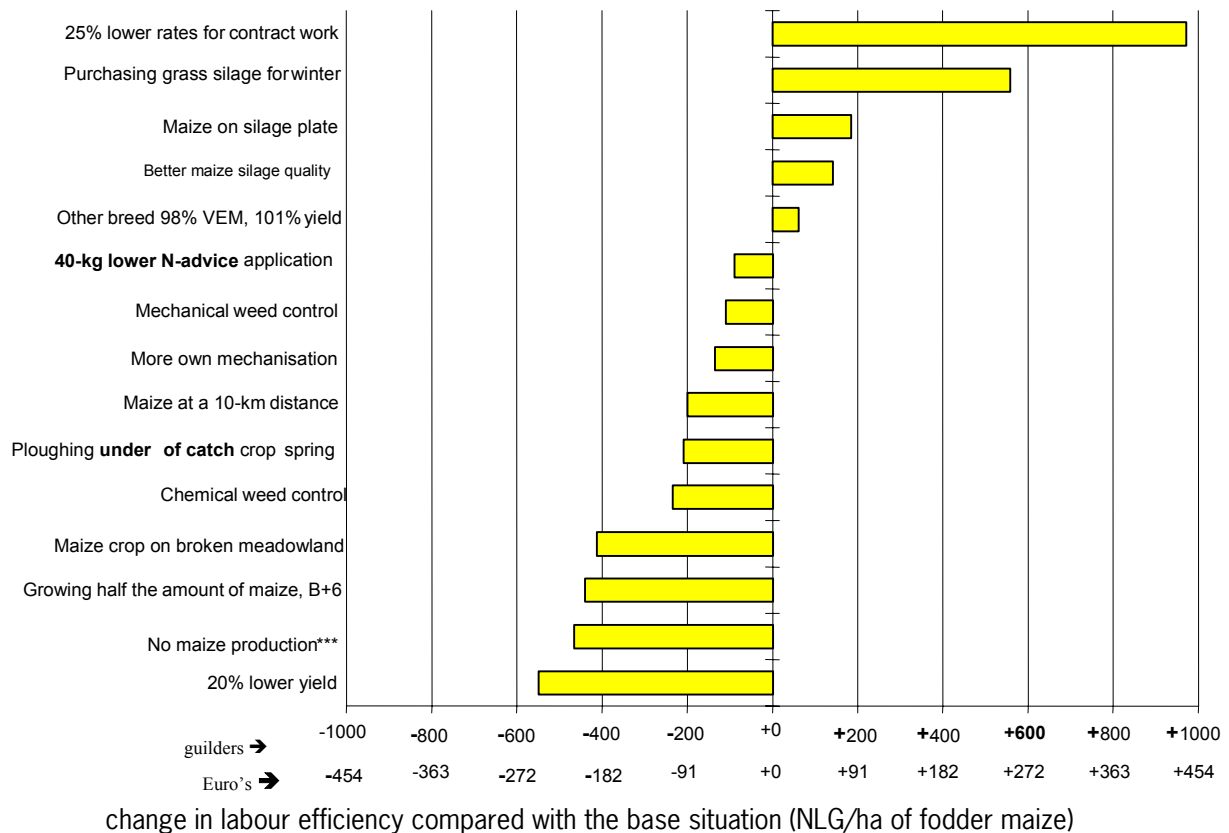


\*\*\* represented per ha of maize in base situation (3.1 ha)

Figure 2 summarises the changes in labour efficiency for the intensive farm on dry sandy soil. Besides the effects that can be seen on the farm on clay soil, this figure shows that, with a shortage of roughage, buying grass silage is more profitable than maize silage. The labour efficiency is here over NLG 500 higher per hectare of fodder maize. If much maize is to be stored, a silage plate is profitable. Maize on broken meadowland, and moreover, harvesting yet another grass cut before ploughing under, costs more than the extra crop yield produces, due to extra contract work. A 20% lower production is the most unprofitable, and by growing less maize, the farms miss much maize subsidy.



**Figure 2** Change in labour efficiency per ha of fodder maize, due to changes with respect to maize production for the intensive farm on dry sandy soil



\*\*\* represented per ha of maize in base situation (6.3 ha)

Introducing maize to an extensive farm with clay on peaty soil leads to a considerable decrease in labour efficiency of over NLG 600 per hectare of maize land, which is more than NLG 5000 at farm level. Particularly missing the maize subsidy plays an important part here, since a farm only receives the maize subsidy if also in the past the land was used as arable land. Moreover, an alternative way of cultivation, such as direct sowing, results in a lower yield than the usual way of production.

Besides the economic consequences of the different variants, also the consequences for the Minas-nitrogen surplus and the loss standard for nitrogen were considered. Most variants do not affect the nitrogen surplus much. When pasturing less and providing extra feed in summer, the nitrogen surplus decreases; with pasturing unlimitedly and less extra feed, the surplus will rise. Breaking old grassland as a production measure has the most favourable effect on the nitrogen surplus. The surplus decreases at the intensive farm on dry sandy soil by over 20 kg N/ha.

All variants calculated meet the loss standards of 2001. In applying stricter standards the economic effects of the variants that have been calculated can become greater. In this study there were wide variations in nitrogen surplus in relation to the nitrogen loss standard. The size varied between a reduction of 40 kgN/ha to an increase of 20 kg N/ha compared with the base situation. With a surplus tax of NLG 5/kg of N this will have a considerable effect in case of a surplus. For the farms in this study, this range resulted in wide variations in surplus tax: from a reduction of NLG 7.480,- to an increase of NLG 3.930,-.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1 Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Rekeninstrument en keuze bedrijfstypen</b> .....	<b>2</b>
2.1 BBPR als rekenprogramma .....	2
2.2 Vaststellen basisbedrijven en varianten .....	3
<b>3 Uitgangspunten berekeningen in bedrijfsverband</b> .....	<b>5</b>
3.1 Basisbedrijven .....	5
3.2 Berekende varianten .....	6
3.3 Varianten gekwantificeerd .....	9
<b>4 Resultaten</b> .....	<b>10</b>
4.1 Mineralenbenutting .....	10
4.2 Onkruidbestrijding .....	13
4.3 Bouwplan en voeding .....	15
4.4 Opbrengst en kwaliteit.....	18
4.5 Loonwerk, verkaveling en bedrijfsuitrusting .....	21
4.6 Maïs telen met nieuwe technieken op een bedrijf met klei-op-veengrond .....	23
<b>5 Discussie</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Conclusies</b> .....	<b>26</b>
<b>7 Toepassing voor de praktijk</b> .....	<b>28</b>
<b>Literatuur</b> .....	<b>29</b>
<b>List of tables and figures</b> .....	<b>30</b>
<b>Bijlage 1 Loonwerkstarieven</b> .....	<b>31</b>

## 1 Inleiding

Jarenlang is snijmaïs volgens een traditionele manier verbouwd in continueelt waarbij veel drijfmest op het land werd toegediend (Kirst, 1985). De laatste jaren is door verschillende ontwikkelingen de kijk op maïs telen veranderd. Het mestbeleid dat eind jaren tachtig is geïntroduceerd, heeft geleid tot nieuwe manieren van mest toedienen. Vervolgens werd het steeds belangrijker om zuinig met mineralen om te gaan door de Minaswetgeving die in 1998 van kracht werd. Door de grotere aandacht voor benutting van mineralen worden bemestingsadviezen steeds meer verfijnd. Ook zijn nieuwe teelttechnieken in opkomst waarbij mineralen beter worden benut, zoals het telen van een vanggewas na maïs.

Naast een andere kijk op bemesting leidde een verdere veredeling van maïsrassen tot steeds betere en productievere rassen. Onder invloed van subsidiebeleid is de benadering van onkruidbestrijding gewijzigd. Het beleid is erop gericht minder bestrijdingsmiddelen toe te laten en het mechanisch onkruid bestrijden te stimuleren. Effectieve bestrijdingsmiddelen die enkele jaren geleden nog gangbaar waren zijn recent verboden. De nieuwe teelttechnieken hebben ook gevolgen voor de inzet van machines, al dan niet door de loonwerker. Andere of aanvullende bewerkingen zijn vaak nodig. Hiervoor zijn nieuwe machines ontwikkeld die soms ook meerdere bewerkingen in één werkgang combineren. Dit heeft natuurlijk ook invloed op de kosten van loonwerk en eigen mechanisatie.

Veel van de bovenstaande ontwikkelingen hebben invloed op kosten en opbrengsten van de teelt van snijmaïs. In veel gevallen zijn de extra kosten en opbrengsten van de afzonderlijke ontwikkelingen gekwantificeerd. Wat nog ontbreekt is integratie van de nieuwe ontwikkelingen en prijzen in bedrijfsverband. Het doel van dit rapport is het weergeven van de economische en milieutechnische gevolgen van verschillende nieuwe ontwikkelingen bij de snijmaïsteelt in bedrijfsverband.

In dit rapport bespreken we in hoofdstuk 2 de methode. Hierna staan in hoofdstuk 3 twee bedrijfssituaties (een extensief bedrijf op kleigrond en een intensief bedrijf op droge zandgrond) die als basis dienen voor de berekeningen. Vervolgens zijn de verschillende gekozen varianten weergegeven en wordt de keuze hiervan toegelicht. Aansluitend staan in hoofdstuk 4 de resultaten van de berekeningen. Tenslotte zijn de belangrijkste conclusies van deze studie kort samengevat en worden toepassingen voor de praktijk gegeven. De resultaten van de berekeningen staan in guldens. In de samenvatting staan de uitkomsten ook in euro's.

## 2 Rekeninstrument en keuze bedrijfstypen

In dit hoofdstuk staat de methode beschreven die gehanteerd is om berekeningen uit te voeren voor de teelt van snijmaïs in bedrijfsverband. Eerst wordt een toelichting gegeven van het gebruikte rekenprogramma. Hierna wordt een toelichting gegeven over de opzet van de berekeningen.

### 2.1 BBPR als rekenprogramma

Met modelberekeningen proberen we de gevolgen van verschillende varianten in maïsteelt vast te stellen. Het model dat hiervoor wordt gebruikt is het BedrijfsBegrotingsProgramma voor de Rundveehouderij (BBPR) (Van Alem en van Scheppingen, 1993). Dit is een deterministisch simulatiemodel dat ontwikkeld is door het Praktijkonderzoek Veehouderij. Rekening houdend met specifieke bedrijfsomstandigheden berekent BBPR technische, milieutechnische en bedrijfseconomische kengetallen.

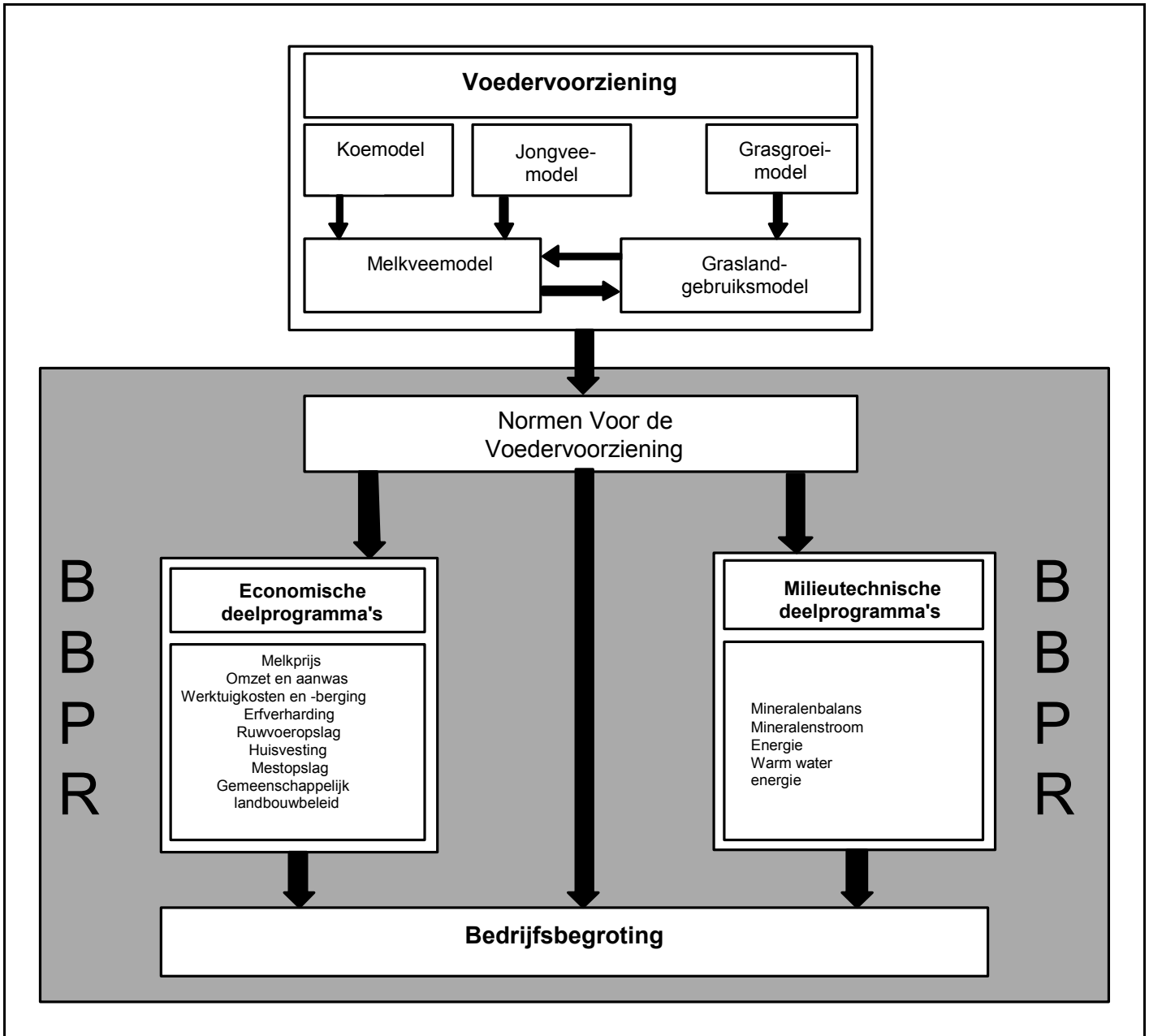
BBPR is een simulatieprogramma dat de dieren altijd volgens de “berekende” norm voert en, zo mogelijk, het land bemest volgens de geldende adviezen. Het resultaat van een berekening is altijd een normatieve en stabiele situatie in een gemiddeld (weer)jaar. Het berekende resultaat van een simulatie kan dan ook afwijken van een specifieke situatie. Dit komt doordat een situatie in werkelijkheid niet stabiel is, maar aan verandering onderhevig. Verder betreft de werkelijke situatie het resultaat van één jaar, dat beïnvloed is door jaareffecten. Afwijkende voeding en bemesting van de “berekende” norm leiden ook vaak tot verschillen tussen de werkelijke situatie en de resultaten van BBPR.

BBPR is vooral goed te gebruiken om effecten van bepaalde veranderingen in de bedrijfsvoering aan te geven. Bedrijfssituaties zijn met elkaar te vergelijken, zodat de gevolgen van veranderingen goed in te schatten zijn. Zo ook bij deze berekeningen.

Voor deze studie is BBPR verder verfijnd met betrekking tot de teelt van snijmaïs. Ook zijn nieuwe technieken en inzichten verwerkt. Voorbeelden van verbeteringen zijn een betere inschatting van de opbrengst van snijmaïs door koppeling met mestgift en gekozen maïsras, inbreng van nieuwe zaai- en bemestingstechnieken, teelt van vanggewas, koppeling van onkruidbestrijding aan opbrengst en subsidies en teelt van snijmaïs op afstand.

BBPR is opgebouwd uit verschillende modules. De opzet van BBPR staat in figuur 3 .

**Figuur 3** Overzicht opbouw BBPR en onderlinge samenhang met andere modellen



## 2.2 Vaststellen basisbedrijven en varianten

Naast uitbreiding en verfijning van de rekenregels rond maïsteelt in BBPR, zijn twee bedrijven gekozen die als basis dienen voor de berekeningen. Uitgangspunt van de keuze voor de basisbedrijven is dat zij herkenbaar zijn voor een aanzienlijke groep van bedrijven voor verschillende gebiedslocaties in Nederland. Om deze reden is gekozen voor een vrij extensief bedrijf op kleigrond en een intensief bedrijf op droge zandgrond. Naast deze twee bedrijfstypen is voor een extensief bedrijf met klei op veengrond nagegaan wat de gevolgen zijn van het introduceren van maïsteelt. Verdere details van deze bedrijven staan in het volgende hoofdstuk.

Nadat de basisbedrijven met het begrotingsprogramma BBPR zijn doorgerekend, zijn op basis van deze bedrijven verschillende varianten doorgerekend. Variaties zijn aangebracht in:

- mineralenbenutting
- manier van onkruidbestrijding
- bouwplan en voeding
- opbrengst en kwaliteit
- loonwerk, verkaveling en bedrijfsuitrusting

Met deze varianten zijn er enkele nieuwe ontwikkelingen en technieken ingebracht als variaties op de teeltwijze van snijmaïs.

Door deze benadering van simuleren en variëren wordt een goed beeld geschetst of variatie in bijvoorbeeld factoren als bouwplan, voeding en teelt een grote invloed hebben op de economische resultaten en milieukengetallen of dat er slechts een gering effect is.

### 3 Uitgangspunten berekeningen in bedrijfsverband

In dit hoofdstuk zijn de basisbedrijven beschreven waarmee de simulatieberekeningen zijn uitgevoerd. Daarnaast vindt een toelichting plaats van de berekende varianten. Tenslotte zijn de varianten waarmee gerekend is in een tabel samengevat.

#### 3.1 Basisbedrijven

Voor een tweetal bedrijfstypen worden verschillende situaties met maïsteelt doorgerekend. De basis hiervoor zijn bedrijfstypen zoals die gemiddeld in boekjaar 1998/99 voorkwamen bij het boekhoudnet van het LEI. Om voldoende variatie tussen de bedrijfstypen te houden, verschillen de bedrijven in omvang, bodemsoort, intensiteit, bouwplan en beweidingstelsel. Berekeningen hebben plaatsgevonden met de volgende twee bedrijfstypen als basis:

- Vrij extensief veehouderijbedrijf op kleigrond met relatief weinig snijmaïsteelt. Uitgangspunt is dat er 34 hectare gras aanwezig is op grond met een grondwatertrap III en 3,1 hectare snijmaïs op grond met een grondwatertrap IV. Het percentage maïsland is dus ruim 8 %. Het maïsland bevindt zich op 5 km van de huiskavel. Het melkquotum omvat 500.000 kg melk. Dit quotum wordt met 67 koeien volgemolken die per stuk ongeveer 7.500 kg melk produceren. Het melkquotum per hectare grond is bijna 13.500 kg. De werkzame stikstofgift op grasland is 325 kg N per hectare. 10 % van het grasland wordt jaarlijks vervangen. Maïsland wordt volgens de norm bemest door een combinatie van drijfmest en rijenbemesting met kunstmest. De drijfmestgift op maïsland is maximaal 30 m<sup>3</sup> rundveedrijfmest per hectare. Mest aanwenden gebeurt door bovengronds toedienen en daarna gelijk onderploegen. De koeien worden in de zomer onbeperkt geweid en krijgen 3 kg ds bijvoeding uit snijmaïs. Het winterrantsoen bestaat uit 100 % graskuil. Het bouwplan resulteert in een klein ruwvoeroverschot van graskuil, alle maïs wordt in de zomer opgevoerd. De maïsteelt vindt plaats in continueelt zonder toepassen van een vanggewas. Onkruidbestrijding gebeurt door het maïsland éénmaal te spuiten en éénmaal te eggen, volgens de eisen van cross compliance. De loonwerker doet alle werkzaamheden voor de teelt en de oogst van maïs. Ook de oogst van gras gebeurt in loonwerk. Werkzaamheden zoals maaien, schudden en harken voert het bedrijf uit in eigen mechanisatie. De maïskuil opslaan gebeurt in een sleufsilo.
- Intensief veehouderijbedrijf op droge zandgrond met relatief veel snijmaïsteelt. Uitgangspunt is dat er 18,8 hectare grasland en 6,3 hectare maïsland aanwezig zijn op grond met een grondwatertrap VI. Het percentage maïsland is 25 %. Er vindt geen berekening plaats. De maïspcelen liggen binnen 1 km van de huiskavel. Het melkquotum is 400.000 kg melk en wordt met 47 koeien volgemolken. Het melkproductieniveau van de koeien is ongeveer 8.500 kg. Het melkquotum per hectare is bijna 16.000 kg. De werkzame stikstofgift op grasland is 275 kg N per hectare. 10 % van het grasland wordt jaarlijks vervangen. Maïsland wordt volgens de norm bemest (door mestinjectie) met maximaal 35 m<sup>3</sup> rundveedrijfmest, aangevuld met kunstmest uit rijenbemesting. De koeien worden in de zomer beperkt geweid met 8 kg ds uit snijmaïs bijvoeding. In de winterperiode bestaat het rantsoen uit 50 % graskuil en 50 % maïskuil. De oppervlakte gras en maïs is onvoldoende om het hele bedrijf van ruwvoer te voorzien. Het tekort aan ruwvoer wordt in de vorm van snijmaïskuil aangevoerd. Maïsteelt op dit intensieve bedrijf vindt plaats in continueelt zonder toepassing van een vanggewas. Onkruidbestrijding gebeurt ook op dit bedrijf door het maïsland éénmaal te spuiten en éénmaal te eggen, volgens de eisen van cross compliance. De teelt- en oogstwerkzaamheden vinden plaats in loonwerk. Ook de oogst van gras gebeurt in loonwerk. Werkzaamheden zoals maaien, schudden en harken voert het bedrijf uit in eigen mechanisatie. Opslag van de ge oogste maïs gebeurt in een sleufsilo.

Naast deze beide bedrijfstypen zijn er voor een bedrijf met klei op veengrond, dat lijkt op het relatief extensieve bedrijf op kleigrond, ook een paar berekeningen uitgevoerd. Het bedrijf wijkt in de basissituatie van het bedrijf op kleigrond af door een grotere bedrijfsoppervlakte van 45 hectare waar geen maïsteelt is. Hierdoor zit er ook geen maïs in het rantsoen. Dit extensieve bedrijf heeft een vrij groot ruwvoeroverschot. Herinzaai van gras vindt, in tegenstelling tot de basisbedrijven op kleigrond en droog zand, niet plaats.

De belangrijkste kenmerken van de basisbedrijven staan in tabel 1.

**Tabel 1** Bedrijfskenmerken basisbedrijven

	Relatief extensief bedrijf op kleigrond	Extensief bedrijf met klei op veen	Intensief bedrijf op droge zandgrond
Oppervlakte grasland (ha)	34	45	18,8
Oppervlakte maïsland (ha)	3,1	0	6,3
Beweidingsstelsel	0+3	0+0	B+8
Stikstofjaargift grasland (kg N/ha)	325	325	275
Aantal koeien (stuks)	67	67	47
Melkproductie (kg)	7500	7500	8500
Melkquotum (kg)	500.000	500.000	400.000

Voor alle bedrijfssituaties geldt dat ze voldoen aan de Minas-verliesnormen van 2001. Voor aan- en verkoop van ruwvoer zijn prijzen gehanteerd van ongeveer f 140,- per ton ds voor graskuil en f 180,- per ton ds voor maïskuil, afhankelijk van de kwaliteit van het voer. Per ton product is de prijs voor zowel snijmaïs als graskuil ongeveer f 60,-. Bij de afvoer van graskuil op het bedrijf met klei op veengrond is geen opbrengstprijzen ingerekend. De gehanteerde krachtvoerpreisen zijn voor krachtvoer met 90, 120 en 180 DVE respectievelijk f 32,- f 37,50 en f 49,50 per 100 kg krachtvoer. De gehanteerde loonwerkstarieven staan in bijlage 1.

### 3.2 Berekende varianten

Met de basisbedrijven uit de vorige paragraaf als uitgangspunt zijn berekeningen uitgevoerd. Binnen verschillende deelaspecten van de bedrijfsvoering zijn variaties aangebracht. In deze paragraaf vindt een korte beschrijving plaats van de varianten waarmee is gerekend.

#### *Verlagen werkzame stikstofgift*

Onder invloed van de mestwetgeving (Minas) is het voor veel bedrijven belangrijk om de aanvoer van mineralen te beperken. Een mogelijkheid om dit te realiseren is het verlagen van de hoeveelheid werkzame stikstof op maïsland. Als variant voor de bedrijfstypen met maïs is de toegediende hoeveelheid werkzame stikstof met 20 % verlaagd. Dit heeft gevolgen voor de gewasopbrengst (Schröder, 1998; Oenema et al., 1998).

#### *Scheuren van grasland*

Bij maïsteelt na het scheuren van grasland, komt er extra stikstof vrij (Van den Pol- van Dasselaar en Philipsen, 2000). De hoeveelheid stikstof die vrijkomt is afhankelijk van de leeftijd van het grasland, het tijdstip van onderwerken en de hoeveelheid gras die nog op stam staat voor onderploegen. Het scheuren van grasland dat twee jaar of ouder is levert 100 kg N/ha extra op in de bodem in het eerste jaar na scheuren. In het tweede jaar na scheuren is de extra stikstoflevering 30 kg N/ha bij grasland van drie jaar of ouder, bij jonger grasland komt er in het tweede jaar geen extra stikstof vrij in de bodem. De werkzaamheid van de vrijgekomen stikstof voor maïs is bij het onderploegen in maart het hoogst. Gebeurt het ploegen na april, dan kan de maïs de extra stikstof die vrijkomt door scheuren niet meer benutten. Vrijkomen van extra stikstof door scheuren leidt tot een vermindering van de stikstofadviesgift bij een gelijkblijvende behoefte. Bij de bedrijfstypen met maïs is scheuren van oud grasland voor de teelt van snijmaïs als variant doorgerekend.

#### *Toepassen van een vanggewas*

Beperking van de mineralenverliezen bij de teelt van snijmaïs kan door het inzaaien van een vanggewas (Van Dijk et al., 1995). Deze maatregel wordt de laatste jaren steeds vaker toegepast. De inzaai van het vanggewas is mogelijk tijdens een schoffelbewerking wanneer de maïs nog op het land staat (onderzaai). Ook kan dit na de oogst gebeuren. Het vanggewas (vaak gras) zorgt ervoor dat de mineralen die normaliter in de winter uitspoelen voor een deel benut worden voor extra gewasgroei. Maaien of weiden van het vanggewas in het voorjaar maakt het mogelijk dat dit gewas ook voor de voeding bruikbaar is (Van den Pol- van Dasselaar, 2000). Ook kan het gewas omgeploegd worden zodat de opgespaarde mineralen in het groeiseizoen voor de maïs beschikbaar komen. Bij het bedrijf op kleigrond is een variant gekozen waarbij het vanggewas na de oogst is ingezaaid en in het voorjaar wordt ondergeploegd. Bij het bedrijf op droge zandgrond is het vanggewas met een schoffelbewerking ingezaaid. Het gewas dat in de winter is gegroeid, wordt in het voorjaar gemaaid en ingekuuld zodat het voor de wintervoeding beschikbaar komt. Naast het "afvangen" van stikstof heeft het toepassen van gras als vanggewas nog een voordeel. Voor Minas mag het maïsland gedurende de periode dat er gras als



vanggewas op staat meetellen als grasland. Grasland heeft een ruimere verliesnorm dan maïsland. Wanneer winterrogge of een ander akkerbouwgewas als vanggewas is ingezaaid geldt dit voordeel niet.

#### *Wisselbouw toepassen*

Veel maïsteelt vindt plaats in continueelt, dat wil zeggen dat het verbouwen van snijmaïs jaren achtereenvolgend op hetzelfde perceel gebeurt. Ook bij de basisbedrijven is hiervan uitgegaan. In de modelberekeningen zijn er voor de bedrijfstypen met maïs berekeningen uitgevoerd met wisselbouw. Hierbij is de maïsteelt elk jaar op een ander perceel. De maïsteelt op een perceel wordt afgewisseld met gebruik als grasland (voor het bedrijf op kleigrond vier jaar grasland en voor het bedrijf op droge zandgrond drie jaar grasland). De verwachting is dat hierdoor voor de maïsteelt minder stikstof uit kunstmest nodig is (zie "scheuren"). Hoe groot dit effect is en waar het van afhankelijk is, is te lezen in het bovenstaande gedeelte onder het kopje "scheuren". Boven op de extra vrijgekomen stikstof bestaat er ook het vruchtwisselingeffect (Van Dijk et al., 1996). Dit effect houdt in dat bij dezelfde hoeveelheid werkzame stikstof de gewasopbrengst, bij het onderploegen van grasland dat twee, drie en ouder dan drie jaar is, stijgt met respectievelijk 3 %, 5 % en 7 %. Door toepassen van wisselbouw zullen de loonwerkkosten voor grondbewerking wel toenemen. Daarnaast zal meer herinzaai van nieuw grasland nodig zijn als de oppervlakte maïsland groter is dan de oppervlakte gras die per jaar wordt vernieuwd. Dit laatste effect treedt vooral op bij bedrijven met veel snijmaïs.

#### *Onkruidbestrijding*

Tot voor kort was het gangbaar om alleen chemische onkruidbestrijding toe te passen. Tegenwoordig gebeurt de onkruidbestrijding steeds meer door het spuiten te combineren met een mechanische bewerking (Van der Schans en Van der Weide, 2001) onder invloed van Europese subsidiereggeving. Het bedrag aan maïspremie is gekoppeld aan de manier van onkruid bestrijden. Cross compliance heet deze benadering. Cross compliance houdt in dat tussen 1 april en 15 juli maximaal 1 kg werkzame stof uit gewasbeschermingsmiddelen mag worden toegediend en dat in die periode tenminste één mechanische onkruidbestrijding uitgevoerd dient te worden. Telers die hieraan voldoen krijgen de volledige maïspremie. Voldoen ze niet aan de voorwaarden, dan wordt 25 % op de maïspremie ingehouden. Voor de basisbedrijven met maïsteelt is uitgegaan van de cross compliancebenadering. Als varianten zijn voor beide bedrijfstypen een onkruidbestrijding met alleen chemische middelen en een volledig mechanische onkruidbestrijding doorgerekend. Behalve verschillen in loonwerkkosten en kosten voor middel is bij mechanische onkruidbestrijding ook een lagere opbrengst door extra schade aan de orde. Bij het toepassen van alleen chemische onkruidbestrijding is de maïspremie lager.

#### *Meer eigen mechanisatie*

Bij de gekozen basisbedrijven is verondersteld dat alle werkzaamheden bij de teelt en oogst van maïs zijn uitgevoerd in loonwerk. In de praktijk zal dit niet altijd het geval zijn. Als varianten zijn er voor beide bedrijven situaties doorgerekend waarbij het emissie-arm toedienen van drijfmest, het cultiveren en het ploegen in eigen mechanisatie gebeurt. Lagere loonwerkkosten en hogere kosten voor machines, werktuigen en brandstof zullen het gevolg zijn. Uitgangspunt bij de berekeningen is dat er geen zwaardere tractor nodig is bij het uitvoeren van het ploegen, cultiveren en bemesten. Ook is geen rekening gehouden met extra kosten voor arbeid (we rekenen immers met arbeidsopbrengst).

#### *Andere loonwerkstarieven*

Een beperkte inventarisatie van loonwerkstarieven laat zien dat er tussen loonwerkers aanzienlijke verschillen kunnen optreden in loonwerkstarieven. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken zijn. Tussen regio's komen verschillen voor, afhankelijk van het werk dat iedere loonwerker voor een machine heeft. Ook kan het soort machine en de capaciteit een rol spelen. Daarnaast zal in een gebied met veel concurrentie de prijs scherper liggen dan in een gebied met weinig concurrentie (Mandersloot, 1996). Om de gevoeligheid aan te geven is er voor de bedrijfstypes met maïsteelt een variant doorgerekend met een 25 % lager loonwerkstarief.

#### *Wijziging maïsopbrengst door jaareffecten*

De maïsopbrengst is, behalve van de mestgift, ook vooral afhankelijk van de grondsoort en waterhuishouding (Werkgroep Helptabel, 1987). Een inschatting van de gemiddelde opbrengst over jaren is met de grondwatertrap en de bemesting goed te maken. In de praktijk is echter het weerbeeld vaak grillig. Tussen jaren kunnen grote verschillen optreden. Door een nat en koud jaar kan bijvoorbeeld de opbrengst fors lager uitpakken dan gemiddeld. De opbrengst kan zelfs helemaal in het water vallen. Als variant bij de bedrijfstypes met maïsteelt is een situatie doorgerekend dat door suboptimale omstandigheden de opbrengst 20 % lager uitvalt dan op basis van normale omstandigheden verwacht mag worden. Voor de ruwvoeroppositie zal deze variant zeker gevolgen hebben.

### *Wijziging kwaliteit snijmaïs*

Net als bij de opbrengst van snijmaïs kan de kwaliteit van de snijmaïs door suboptimale omstandigheden tussen jaren verschillen. Om de gevolgen in bedrijfsverband van wisselende kwaliteit weer te geven is voor beide bedrijfstypen een berekening uitgevoerd waarbij de kwaliteit van de gewonnen snijmaïs is veranderd. Bij het extensieve bedrijf op kleigrond is een variant doorgerekend met een kwaliteitsvermindering door suboptimale omstandigheden. Bij het intensieve bedrijf op droge zandgrond is gerekend met een kwaliteitsverbetering door gunstige groeiomstandigheden. De varianten zullen zeker gevolgen hebben voor de krachtvoerverstrekking bij gelijkblijvende melkproducties.

### *Veranderingen in voeding en bouwplan*

Door wijziging van snijmaïskwaliteit, verandert het rantsoen indirect. Het is echter ook mogelijk om de voeding te veranderen door meer of minder snijmaïs te voeren. De beschikbaarheid van snijmaïs en het bouwplan hangen vaak nauw samen, vooral in situaties waar ruwvoeraankoop niet nodig is. In deze situaties leidt geen maïs telen snel tot geen snijmaïs in het rantsoen. Wanneer er veel maïsteelt op een bedrijf is, zit in het zomerrantsoen vaak ook veel maïs. Wil men veel maïs (bijvoorbeeld 6 tot 8 kg ds) bijvoeren in de zomer dan moeten de koeien beperkt geweid worden (alleen overdag) zodat ze voldoende tijd hebben om de maïs op te nemen. Kortom de keuzes rondom oppervlakte maïs, maïs in het rantsoen en beweidingssysteem hangen vaak nauw samen. Wanneer er veel ruwvoeraankoop is, zijn veranderingen in het rantsoen makkelijker door te voeren omdat er dan keuze is tussen voersoorten. Bij eigen geteeld ruwvoer is dit moeilijker, want dat is niet altijd even gemakkelijk te vermarkten.

Variatie is voornamelijk aangebracht in oppervlakte snijmaïsteelt waarbij rantsoenen en soms ook het beweidingssysteem is aangepast. Daarnaast is voor ieder basisbedrijf ook een variant opgenomen waarbij alleen de voeding is gewijzigd.

Bij het extensieve bedrijf op kleigrond zijn de volgende varianten in voeding en bouwplan doorgerekend:

- geen maïs meer telen met onbeperkt weiden (dag en nacht) zonder bijvoeding in de zomer
- het maïsareaal verdubbelen en ook maïs in het winterrantsoen opnemen
- meer maïs telen, deze maïs allemaal in de zomer opvoeren en daarbij de koeien beperkt weiden
- evenveel maïs telen maar deze maïs in de winter opvoeren en in de zomer onbeperkt weiden zonder bijvoeding.

Bij het intensieve bedrijf op droge zandgrond zijn de volgende varianten aangebracht:

- geen maïs meer telen en in de zomer ongeveer 50 % graskuil bijvoeren
- minder maïs telen en minder maïskuil bijvoeren in de zomer
- het tekort aan ruwvoer niet aanvullen met snijmaïs (937 VEM, 47 DVE) maar met graskuil (828 VEM, 70 DVE), hierdoor meer graskuil in het winterrantsoen opnemen.

### *Maïs op afstand telen*

Op bedrijven waar niet alle percelen dichtbij de huiskavel liggen, gebeurt maïsteelt vaak op de percelen die het verste van huis liggen. Maïs op afstand brengt extra kosten met zich mee. Vooral bij de oogst speelt dit een rol. Het loonwerkstarief gaat omhoog omdat er meer silagewagens nodig zijn bij maïs op afstand. Bij de bedrijfstypen met maïsteelt is een variant doorgerekend waarbij de maïs op 10 km van de huiskavel wordt geteeld. Bij het bedrijf op kleigrond is de afstand in de basissituatie 5 km, op het bedrijf met droge zandgrond minder dan 1 km.

### *Maïsrassen*

Door veredeling zijn de maïsrassen de afgelopen jaren sterk verbeterd. Er is veel keuze tussen maïsrassen, sommige rassen presteren beter wat betreft opbrengst, andere rassen wat betreft kwaliteit. Er zijn rassen die in een vroeg stadium rijp zijn, andere rassen zijn wat later rijp voor de oogst. Als variatie bij de bedrijfstypen met maïsteelt is een verandering van het maïsras doorgerekend. Op het bedrijf met droge zandgrond is een gemiddeld ras vervangen door een hoog productief ras met een lagere VEM-waarde en op het bedrijf met kleigrond is een gemiddeld ras vervangen door een ras met een lagere opbrengst en een hogere VEM-waarde. Verwacht wordt dat er geringe gevolgen in de voeding en in de ruwvoerverzorging zullen optreden.

### *Opslag van snijmaïs*

Snijmaïs opslaan gebeurt in de praktijk meestal in een sleufsilos of op een kuilplaat. Bij de basisbedrijven is uitgegaan van opslag in een sleufsilos. Om variatie in kosten voor bouwwerken aan te brengen is voor de bedrijfstypen met maïsteelt een variant met opslag van snijmaïs op een kuilplaat doorgerekend.

*Alternatieven met snijmaïsteelt op slecht draagkrachtige grond*

Op extensieve bedrijven die een ruwvoerverschot hebben kan maïsteelt een alternatief zijn voor gras. Maïs is over het algemeen beter te vermarkten en bij een maïsrijk rantsoen is vaak minder krachtvoeraankoop nodig. Extensieve bedrijven op slecht draagkrachtige grond, zoals klei op veen met een grondwatertrap die lager is dan IV, hebben ook de behoefte om maïs te telen. Echter de bodemgesteldheid met als gevolg structuurschade is vaak een probleem. Grondbewerkingen op klei-op-veengrond kunnen maaiveld dalingen veroorzaken. Mest aanwenden levert met zware machines vaak ook een probleem op vanwege de slechte draagkracht van de grond. Om deze problemen te omzeilen zijn alternatieven ontwikkeld. Een alternatief is directzaai (Van den Pol- van Dasselaar, 2000). Hierbij wordt de maïs in een doodgespoten graszode ingezaaid nadat nog een snede voer is gewonnen. Voordeel is dat er geen grondbewerking nodig is zodat de draagkracht van de grond beter blijft. Tot het inzaaien van maïs wordt de grond als normaal grasland behandeld. Nadeel is de lagere opbrengst (gemiddeld tot 70 % van een normale opbrengst). Ook is onkruidbestrijding in het kader van cross compliance moeilijker omdat eggen weinig zin heeft op een oude zode. Wanneer echter in het verleden geen maïs is geteeld speelt dit geen rol omdat de maïs dan niet premiewaardig is.

Structuurschade is ook te voorkomen door in het voorjaar drijfmest toe te dienen met sleepslangen. Hierbij hoeft er geen zware mesttank op het land te komen, maar wordt de mest via een mestcontainer en sleepslangen ondergewerkt. Een afzonderlijke bewerking met de rotorkoepel kan achterwege blijven want dit gebeurt al gelijktijdig met het toedienen van de mest bij dit systeem.

Beide systemen zijn als variant doorgerekend bij het extensieve bedrijf met klei op veengrond.

**3.3 Varianten gekwantificeerd**

In de vorige paragraaf zijn de varianten waarmee is gerekend weergegeven en kort besproken. In tabel 2 zijn voor de doorgerekende bedrijfstypen met maïsteelt de varianten samengevat.

**Tabel 2** Varianten in berekeningen economie van maïs in bedrijfsverband

Maatregel	Extensief bedrijf op kleigrond		Intensief bedrijf op droge zandgrond	
	<i>basissituatie</i>	<i>variant</i>	<i>basissituatie</i>	<i>variant</i>
Minder werkzame N toedienen	160 kg N/ha	120 kg N/ha	160 kg N/ha	120 kg N/ha
Scheuren van grasland (wisselbouw)	niet	4 jr. oud grasl.	niet	3 jr. oud grasl.
Vanggewas toepassen	niet	voorjaar maaien	niet	voorjaar onderw.
Onkruidbestrijding	chem. + mech.	chemisch	chem. + mech.	chemisch
Onkruidbestrijding	chem. + mech.	mechanisch	chem. + mech.	mechanisch
Lager loonwerktarief	100%	-25%	100%	-25%
Lagere gewasopbrengst	100%	-20%	100%	-20%
Kwaliteit snijmaïs	937VEM, 47DVE	850VEM, 35DVE	937VEM, 58DVE	950VEM, 60DVE
Ander maïsras telen	gemiddeld	98% opbrengst 101% VEM	gemiddeld	105% opbrengst 95% VEM
Opslag van snijmaïs	sleufsilos	opslagplaat	sleufsilos	opslagplaat
Maïs in winterrantsoen <sup>1</sup>	niet	6%, 45%, 50%	55%	10%, 15%
Maïs in zomerrantsoen <sup>1</sup>	3 kg ds	6 kg ds	100%	50%
Oppervlakte snijmaïsteelt <sup>1</sup>	3,1 ha	6,2/7,5 ha	6,3 ha	3 ha, B4+6
Oppervlakte snijmaïsteelt <sup>1</sup>	3,1 ha, O4+3	0 ha, O4+0	6,3 ha, B4+8	0 ha, B4+4
Ruwvoertekort aanvullen	nvt	nvt	met snijmaïs	met graskuil
Eigen mechanisatie maïsteelt <sup>2</sup>	geen	mest, ploeg, cult	geen	mest, ploeg, cult
Afstand maïsland van huiskavel	5 km	10 km	0 km	10 km

<sup>1</sup> Omdat oppervlakte maïs en rantsoenen elkaar sterk kunnen beïnvloeden zijn soms combinaties van maatregelen doorgerekend

<sup>2</sup> mest aanwenden, ploegen en cultiveren met eigen machines

Naast de varianten in tabel 2 is ook een situatie met klei op veen doorgerekend. De basissituatie is sterk vergelijkbaar met de basissituatie van klei, de bedrijfsoppervlakte is echter 45 hectare gras zonder maïsteelt. Ook wordt geen maïs aan de koeien bijgevoerd. Er zijn twee varianten doorgerekend, allebei met 8 hectare maïsteelt: met toepassen van directzaai en met bemesting via sleepslangen. Dit om het ruwvoerverschot wat op het basisbedrijf aanwezig is te kunnen vermarkten en om wat maïs in het rantsoen te introduceren zodat minder krachtvoeraankoop nodig is.

## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk staan de resultaten van berekeningen met het programma BBPR. Naast enkele economische kengetallen zijn ook enkele technische kengetallen weergegeven, echter alleen wanneer deze afwijken van de basissituatie. Voor een heldere weergave zijn de varianten opgedeeld naar aandachtsveld:

- mineralenbenutting
- onkruidbestrijding
- bouwplan en voeding
- opbrengst en kwaliteit
- loonwerk, verkaveling en bedrijfsuitrusting

Per aandachtsveld worden de resultaten kort besproken voor het relatief extensieve bedrijf op kleigrond en het intensieve bedrijf op droge zandgrond.

### 4.1 Mineralenbenutting

Door toepassen van verschillende maatregelen in teelt en bemesting zijn de mineralenverliezen te beperken. Varianten die invloed hebben op de mineralenbenutting zoals toepassen van een vanggewas, een lagere stikstofgift en wisselbouw toepassen zijn doorgerekend. Tabel 3 laat de resultaten voor het extensieve bedrijf op kleigrond zien.

**Tabel 3** Variatie in maatregelen die van invloed zijn op de mineralenbenutting bij extensief bedrijf op kleigrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

		Basissituatie	Toepassen van een vanggewas (maaisnede in voorjaar)	Lagere stikstofbemesting	Wisselbouw op vier jaar oud grasland
Bemesting voor maïs	(kg N/ha werkzaam)	180	+0	-40	+0
N-min in bodem	(kg N/ha)	20	+0	+0	+100
Werkzame stikstof uit drijfmest op maïsland	(kg N/ha)	76	-2	+0	-39
Stikstof uit kunstmest op maïsland*	(kg N/ha)	67	+2	-32	-48
Opbrengst teelt eigen snijmaïs	(kg ds)	42.562	+0	-1.772	+2.978
Opbrengst maaisnede maïsland	(kg ds)	0	+7.267	+0	+0
Voerkosten (aankoop - verkoop)	(f)	48.753	-1.116	+388	-564
Kosten zaaizaad	(f)	2.203	+496	+0	+0
Kosten kunstmest	(f)	11.123	+97	-113	-473
Saldo	(f)	325.447	+523	-275	+1.037
Kosten machines en werktuigen	(f)	11.056	+155	+0	+0
Kosten loonwerk	(f)	31.048	+1.583	+49	-49
Arbeidsopbrengst	(f)	25.485	-1.225	-323	+1.086
Arbeidsopbrengst	(f/ha maïs)	-	-395	-104	+350
Minas N-overschot	(kg N/ha)	210	-2,1	-2,0	-7,7
Verliesnorm stikstof 2001	(kg N/ha)	242	+4,0	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002	(kg N/ha)	214	+2,9	+0,0	+0,0

\* omdat deze kunstmest in de rij wordt toegediend is de werkzaamheid 125 % ten opzichte van breedwerpig toedienen

In tabel 3 is te zien dat bij toepassen van een vanggewas er weinig verandert in de bemesting. Uitgangspunt is het inzaaien van Italiaans raaigras als vanggewas na de maïsteelt in het najaar. De reden dat er weinig verandert in de bemesting is dat de "weggevangen" stikstof is benut voor de groei van het vanggewas dat in het voorjaar is gemaaid. Daarna is de stoppel ondergeploegd. Dit levert geen extra stikstof op voor de maïsteelt. De extra maaisnede van Italiaans raaigras levert wel ruim 7000 kg ds extra ruwvoer op. Hierdoor dalen de voerkosten met ruim f 1.100,-.

Een extra kostenpost bij toepassen van een vanggewas zijn de hogere kosten voor zaaizaad, op dit bedrijf met ruim drie hectare snijmaïs stijgen de kosten voor zaaizaad met bijna f 500,-. Ook de kunstmestkosten stijgen licht. Het saldo is door toepassen van een vanggewas ruim f 520,- hoger, echter de arbeidsopbrengst is ruim

f 1.220,- lager. Dit komt door de hogere kosten voor loonwerk. Extra grondbewerking, een extra maaisnede, inzaaien van het vanggewas in het najaar en hogere kosten voor toediening van drijfmest (zodenbemesten in plaats van bovengronds toedienen) leiden tot ruim f 1.580,- hogere kosten voor loonwerk. De kosten voor machines en werktuigen (brandstof) stijgen met ruim f 150,- door de extra maaisnede op maaisland. Per hectare maaisland daalt de arbeidsopbrengst f 395,- door het toepassen van een vanggewas en daarna maaien. Voor de mineralenbalans is inzaai van gras als vanggewas wel gunstig. Het stikstofoverschot daalt slechts met 2 kg N/ha maar de verliesnorm van 2001 stijgt ook met 4 kg N/ha omdat het maaisland gedurende de periode dat er gras op staat meetelt als grasland voor Minas. Omdat maaisland een deel van het jaar als grasland meetelt daalt de diercorrectie wel (afvoerpost). Als er geen Italiaans raaigras als vanggewas wordt ingezaaid maar bijvoorbeeld winterrogge blijft de verliesnorm 242 kg N/ha.

Tabel 3 laat ook zien wat de gevolgen zijn van een lagere werkzame stikstofgift op maaisland. Wanneer deze met 40 kg N per hectare daalt is 32 kg N/ha minder uit kunstmest rijenbemesting nodig (de kunstmest uit rijenbemesting heeft een werkzaamheid van 125 %). Een lagere stikstofgift leidt tot een lagere gewasopbrengst van de snijmaïs, bijna 1800 kg ds. Hierdoor is extra voeraankoop nodig (bijna f 400,-). Wel dalen de kunstmestkosten met ruim f 110,- waardoor het saldo f 275,- lager is als bij de basissituatie. De kosten voor loonwerk stijgen licht door kleine verschuivingen in kosten voor kuil afdekken. De arbeidsopbrengst is ruim f 320,- lager door verlaging van de N-gift, ongeveer f 100,- per hectare maaisland. De effecten op de mineralenbalans zijn gering: het stikstofoverschot daalt met slechts 2 kg N/ha. De verliesnorm blijft hetzelfde.

Toepassen van wisselbouw van snijmaïs met vier jaar oud grasland is als derde variant weergegeven in bovenstaande tabel. Opgemerkt moet worden dat de wisselbouw plaatsvindt in combinatie met herinzaai van grasland. Dit is mogelijk zonder extra kosten voor herinzaai omdat het oppervlak nieuw in te zaaien grasland met 3,4 hectare net iets boven de oppervlakte snijmaïs ligt. In de praktijk bestaat de mogelijkheid dat door een ongunstige verkaveling deze variant niet makkelijk te realiseren is. Door het scheuren van vier jaar oud grasland komt 100 kg N per hectare extra beschikbaar in de bodem. Hierdoor is een lagere drijfmest- en kunstmestgift mogelijk om evenveel werkzame stikstof beschikbaar te hebben voor het gewas. Boven op de besparing van mest stijgt de gewasopbrengst in het eerste jaar na scheuren van oud grasland met 7 %. Op het extensieve bedrijf op kleigrond levert dit bijna 3000 kg ds extra maïskuil op. Hierdoor dalen de voerkosten met ruim f 560,-. Daarnaast dalen de kunstmestkosten met ruim f 470,- zodat het saldo met ruim f 1.030,- toeneemt. De loonwerkkosten dalen marginaal door iets lagere kosten voor kuil onderdekken (meer verkoop maïskuil). Uiteindelijk stijgt de arbeidsopbrengst met bijna f 1.090,-, precies f 350,- per hectare snijmaïs. Ook het stikstofoverschot daalt aanzienlijk door minder kunstmest aanvoeren en meer gewasopbrengst: bijna 8 kg N/ha bedrijfsoppervlak. De voordelen van wisselbouw van maïs en gras zijn bij deze variant maximaal, bij het scheuren van jong grasland en bij maïs telen één of meerdere jaren na scheuren zijn de extra gewasopbrengst en de extra hoeveelheden vrijgekomen stikstof minder groot. Het positieve economische beeld dat wisselbouw oplevert geldt verder alleen wanneer het perceel waarop in een jaar maïs geteeld wordt, premiewaardig is. Een perceel is premiewaardig wanneer er in de periode van 1987 tot 1991 tenminste éénmaal een premiewaardig akkerbouwgewas op is geteeld. In veel praktijksituaties waarbij ieder jaar op hetzelfde perceel maïs is geteeld gaat het economische voordeel van wisselbouw niet op omdat door wisselbouw de premie van ruim f 900,-/ha niet wordt uitgekeerd.

In de situaties met normen voor 2001 en 2002, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Het effect van de verschillende varianten op het Minas-overschot is wel gunstig. De daling is 2 tot bijna 8 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing betekent dit een daling van f 370,- tot f 1.430,- (bij een heffing van f 5,-/kg N).

Tabel 4 laat voor het bedrijf op droge zandgrond zien wat de gevolgen zijn van het inzaaien van een vanggewas, een lagere stikstofgift en wisselbouw toepassen.

**Tabel 4** Variatie in maatregelen die van invloed zijn op de mineralenbenutting bij intensief bedrijf op droge zandgrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

		Basissituatie	Toepassen van een vanggewas (voorjaar onderwerken)	Lagere stikstofbemesting	Wisselbouw op 3 jaar oud grasland
Bemesting voor maïs	(kg N/ha werkzaam)	180	+0	-40	+0
N-min in bodem	(kg N/ha)	20	+13	+0	+100
Werkzame stikstof uit drijfmest op maïsland	(kg N/ha)	76	+0	+0	-16
Stikstof uit kunstmest op maïsland*	(kg N/ha)	67	-10	-32	-67
Opbrengst teelt eigen snijmaïs	(kg ds)	77.750	+0	-3.239	+3.885
Voerkosten	(f)	50.505	+0	+790	-949
Kosten gewasbescherming maïs	(f)	1.141	+0	+0	+632
Kosten zaaizaad	(f)	3.121	+630	+0	+1.313
Kosten kunstmest	(f)	4.989	-74	-230	-746
Saldo	(f)	255.074	-557	-561	-250
Kosten loonwerk	(f)	25.250	+1.008	+0	+2.342
Arbeidsopbrengst	(f)	46.333	-1.565	-561	-2.592
Arbeidsopbrengst	(f/ha maïs)	-	-248	-89	-411
Minas N-overschot	(kg N/ha)	158	+4,9	-6,2	-21,7
Verliesnorm stikstof 2001	(kg N/ha)	219	+15,7	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002	(kg N/ha)	167	+11,3	+0,0	+0,0

\* omdat deze kunstmest in de rij wordt toegediend is de werkzaamheid 125% ten opzichte van breedwerpig toedienen

Uit tabel 4 komt naar voren dat bij het inzaaien van Italiaans raaigras als vanggewas (en dit in het voorjaar onderwerken) de beschikbare stikstof in de bodem met 13 kg N/ha maïsland toeneemt. Hierdoor is 10 kg N per hectare maïs minder kunstmest uit rijenbemesting nodig. Immers, de stikstof uit rijenbemesting werkt 125 % ten opzichte van breedwerpig toegediende kunstmest. Door het inzaaien van Italiaans raaigras stijgen de kosten voor zaaizaad met f 630,- en dalen de kosten voor kunstmest met bijna f 75,-. Het saldo daalt met bijna f 560,-. Door de extra loonwerkkosten voor het inzaaien van een vanggewas (ruim f 1.000,-) daalt de arbeidsopbrengst met ruim f 1.560,- ongeveer f 250,- per hectare maïsland. Gedurende de periode dat het maïsland is ingezaaid met gras telt deze grond voor Minas mee als grasland. Hierdoor stijgt de verliesnorm van 2001 met bijna 16 kg N/ha. Het overschot stijgt met bijna 5 kg N/ha door de lagere diercorrectie.

De stikstofgift met 40 kg werkzame N per hectare verlagen door 32 kg N per hectare minder kunstmest toe te dienen met rijenbemesting leidt tot een lagere maïsoopbrengst van ruim 3200 kg ds. Om deze opbrengstderiving te compenseren is extra voeraankoop nodig, de kosten hiervoor bedragen f 790,-. Omdat de kunstmestkosten met f 230,- dalen, is het saldo ruim f 560,- lager dan bij de basissituatie. Verder verandert er niets zodat de arbeidsopbrengst met hetzelfde bedrag daalt, ongeveer f 90,- per hectare maïsland. Het stikstofoverschot daalt met ongeveer 6 kg N/ha bedrijfsoppervlak door een lagere stikstofgift op maïsland.

Ten slotte is in de bovenstaande tabel te zien dat het scheuren van drie jaar oud grasland een extra stikstoflevering uit de bodem oplevert van 100 kg N/ha (evenveel als vier jaar oud grasland). Hierdoor is bij wisselbouw met maïs een lagere drijfmest- en kunstmestgift op maïsland nodig. Vijf procent meer gewasopbrengst door het scheuren van drie jaar oud grasland (is 7 % bij vier jaar oud grasland) uit zich op het intensieve bedrijf op droge zandgrond in bijna 3900 kg ds meer snijmaïskuil. Hierdoor dalen de voerkosten met bijna f 950,-. Wisselbouw van grasland met maïsland is niet volledig rond te zetten met het grasland dat jaarlijks vernieuwd wordt (1,9 hectare bij 10 % herinzaai). Hierdoor moet jaarlijks 4,4 hectare extra grasland opnieuw worden ingezaaid. Dit brengt extra kosten met zich mee. Meer stikstof op grasland is nodig. De kosten voor gewasbescherming en zaaizaad stijgen met respectievelijk ruim f 630,- en ruim f 1.310,-. Het saldo daalt met f 250,-.

Wisselbouw toepassen op het intensieve zandbedrijf leidt tot fors hogere loonwerkkosten: ruim f 2.340,-. Dit komt omdat door meer grasland herinzaaien, meer ploegen, spuiten en zaaien noodzakelijk is dan bij een herinzaaipercentage van 10 %. De arbeidsopbrengst daalt bij wisselbouw in deze bedrijfssituatie met bijna f 2.600,-, ongeveer f 410,- per hectare maïsland. Voor de mineralenbalans is wisselbouw wel gunstig. Het stikstofoverschot daalt met bijna 22 kg N/ha bedrijfsoppervlak.

Het negatieve economische beeld van wisselbouw in deze situatie wordt nog negatiever wanneer het perceel waarop in een jaar maïs geteeld wordt, niet premiewaardig is. Een perceel is premiewaardig wanneer er in de periode van 1987 tot 1991 tenminste éénmaal een premiewaardig akkerbouwgewas op is geteeld. In veel praktijksituaties waarbij ieder jaar op hetzelfde perceel maïs is geteeld, wordt bij wisselbouw de premie van ruim f 900,-/ha niet uitgekeerd. Hiernaast zijn bij het scheuren van jong grasland en bij maïs telen één of meerdere jaren na scheuren de extra gewasopbrengst en de extra hoeveelheden vrijgekomen stikstof minder groot.

In de situaties met normen voor 2001 en 2002, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Het effect van de verschillende varianten op het Minas-overschot is wel gunstig. De daling is ruim 6 tot bijna 22 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing betekent dit een daling van f 780,- tot f 2.720,- (bij een heffing van f 5,-/kg N).

#### 4.2 Onkruidbestrijding

Om in aanmerking te komen voor het volledige bedrag aan maïspremie moet voor onkruidbestrijding tenminste één mechanische bewerking plaatsvinden. Ook onkruidbestrijding met een combinatie van chemische en mechanische middelen (cross compliance) is voldoende voor het verkrijgen van de volledige maïspremie. In deze paragraaf vergelijken we de basissituatie waar cross compliance is toegepast met alleen chemisch en alleen mechanische onkruidbestrijding. Tabel 5 laat de resultaten voor het extensieve bedrijf op kleigrond zien.

**Tabel 5** Variatie in methode van onkruidbestrijding bij extensief bedrijf op kleigrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Chemisch	Mechanisch
Opbrengst eigen snijmaïskuil (kg/ds)	42.562	+0	-1.064
Premies (f)	6.104	-716	+0
Voerkosten (aankoop - verkoop) (f)	48.753	+0	+215
Kosten gewasbescherming maïs (f)	561	+133	-561
Saldo (f)	325.447	-850	+346
Kosten loonwerk (f)	31.048	-124	+716
Arbeidsopbrengst (f)	25.485	-725	-369
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-234	-119
Minas N-overschot (kg N/ha)	210	+0,0	+0,4
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	242	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	214	+0,0	+0,0

In tabel 5 is te zien dat bij toepassen van alleen chemische onkruidbestrijding de premies met meer dan f 710,- afnemen. Dit komt omdat er in de regelgeving een kortingspercentage is opgenomen als er tussen de inzaai en 15 juli geen mechanische onkruidbestrijding wordt uitgevoerd. Daarnaast mag maximaal 1 kg werkzame stof per hectare op het gewas gespoten worden. Voldoet de teler niet aan deze normen dan krijgt hij een korting van 25 % op de maïspremie. Door deze korting en de ruim f 130,- hogere kosten voor gewasbescherming daalt het saldo met f 850,- bij alleen chemische onkruidbestrijding. Door niet te eggen dalen de kosten voor loonwerk met ruim f 120,- waardoor de arbeidsopbrengst f 725,- lager is dan in een situatie met cross compliance, ongeveer f 230,- per hectare maïsland.

Wanneer de onkruidbestrijding geheel mechanisch gebeurt met viermaal eggen en éénmaal schoffelen, blijft de maïspremie op peil. De voerkosten stijgen echter wel met ruim f 210,- omdat door het toepassen van veel mechanische bewerkingen er schade aan het gewas optreedt. Daarnaast is het onkruid bij alleen mechanische bestrijding niet geheel onder controle te houden. Beide invloeden kosten samen 2,5 % gewasopbrengst. De kosten voor gewasbeschermingsmiddelen op maïsland komen te vervallen, dit levert een besparing van ruim f 560,- op. Het saldo stijgt met ruim f 340,-. Veel extra bewerkingen leiden tot ruim f 710,- hogere loonwerkkosten. Hierdoor daalt de arbeidsopbrengst met bijna f 370,-, ongeveer f 120,- per hectare. Door aankoop van extra ruwvoer verandert het stikstofoverschot marginaal.

Tabel 6 laat de uitkomsten zien voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond.

**Tabel 6** Variatie in methode van onkruidbestrijding bij intensief bedrijf op droge zandgrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Chemisch	Mechanisch
Opbrengst eigen snijmaïskuil (kg ds)	77.750	+0	-1.942
Premies (f)	8.114	-1.455	+0
Voerkosten (f)	50.505	+0	+474
Kosten gewasbescherming maïs (f)	1.141	+270	-1.141
Saldo (f)	255.074	-1.727	+666
Kosten loonwerk (f)	25.250	-252	+1.354
Arbeidsopbrengst (f)	46.333	-1.475	-689
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-234	-109
Minas N-overschot (kg N/ha)	158	+0,0	+1,1
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	219	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	167	+0,0	+0,0

In tabel 6 is te zien dat de maïspremie met ruim f 1.450,-daalt door het toepassen van alleen chemische onkruidbestrijding ten opzichte van een combinatie van chemische en mechanische onkruidbestrijding. De kosten voor gewasbeschermingsmiddelen stijgen met f 270,- waardoor het saldo met bijna f 1.730,- daalt. De kosten voor eggen vervallen, dit leidt tot ruim f 250,- lagere kosten voor loonwerk. De arbeidsopbrengst daalt bij alleen chemische onkruidbestrijding toepassen met f 1.475, ongeveer f 230,- per hectare maïsland.

Bij alleen mechanische onkruidbestrijding daalt de opbrengst van maïskuil met bijna 2000 kg ds. Hierdoor is extra voeraankoop nodig: ruim f 470,-. Ruim f 1.140,- bedraagt de besparing op gewasbeschermingsmiddelen waardoor het saldo ruim f 660,- hoger is dan bij een combinatie van chemische en mechanische onkruidbestrijding. Door viermaal eggen en éénmaal schoffelen stijgen de kosten voor loonwerk met ruim f 1.350,-. De arbeidsopbrengst daalt met bijna f 690,-, ongeveer f 110,- per hectare maïsland. Minder gewasopbrengst bij de maïsteelt leidt tot een iets ongunstiger positie op de mineralenbalans, het overschot neemt met ongeveer 1 kg N/ha bedrijfsoppervlak toe.

In de basissituatie van beide bedrijven is gerekend met cross compliance. Hierbij is in het begin van het groeiseizoen een mechanische bewerking noodzakelijk. Omdat in die periode de loonwerker vaak heel druk is met de voederwinning kan de mechanische bewerking op het juiste moment weleens moeilijk zijn. Bij alleen mechanisch onkruid bestrijden speelt dit probleem nog sterker. Bij alleen chemische onkruidbestrijding heeft een paar dagen later spuiten veel minder gevolgen.



### 4.3 Bouwplan en voeding

Inzet van maïs op een bedrijf kan op vele manieren. Maïs in het rantsoen kan in verschillende verhoudingen met gras in de winter, ook is bijvoeren in de zomer gebruikelijk. Vaak hangt de keuze van de manier van maïs (bij)voeren af van de beschikbaarheid van eigen snijmaïs (oppervlakte), de beweidingmogelijkheden en de zelfvoorzieningsgraad. In deze paragraaf zijn verschillende combinaties van oppervlakte maïsteelt en inzet van snijmaïs in de rantsoenen weergegeven. De resultaten van de berekeningen voor het extensieve bedrijf op kleigrond staan in tabel 7.

**Tabel 7** Variatie in bouwplan en voeding bij extensief bedrijf op kleigrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie 04+3,2	Geen maïs telen, 04+0	Meer maïs telen, ook in winter voeren	Meer maïs telen, beperkt weiden	Maïs in winter bijvoeren, 04+0
Beweidingsstelsel (in wei)	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt	beperkt	onbeperkt
Oppervlakte maïsland (ha)	3,1	-3,1	+3,1	+4,4	+0
Bijvoeding maïs in zomer/koe (kg ds)					
	3,2	-3,2	+0	+2,8	-3,2
Maïs in winterrantsoen (%)	0	+6	+45	+0	+50
Aankoop krachtvoer (kg)	138.016	+2.318	-15.702	+5.267	-12.722
Premies (f)	6.104	-2.867	+0	+0	+0
Voerkosten (aankoop - verkoop) (f)					
	48.753	+5.130	-686	-4.221	+5.160
Kosten (kunst)meststoffen (f)	13.427	+134	+90	-1.077	+138
Kosten gewasbescherming maïs (f)					
	561	-425	+425	+603	+0
Kosten zaaizaad (f)	2.203	-1.203	+1.203	+1.707	+0
Saldo (f)	325.447	-6.675	-811	+3.020	-5.199
Kosten loonwerk (f)	31.048	-4.573	+2.098	+6.872	-2.276
Kosten rente, afschrijving, onroerend goed (f)	236.730	-754	+875	+89	-178
Kosten machines en werktuigen (f)					
	11.056	+388	-387	-550	+0
Arbeidsopbrengst (f)	25.485	-1.736	-3.396	-3.391	-2.744
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-	-548	-452	-885
Minas N-overschot (kg N/ha)	210	+29,2	-11,6	-52,3	+18,3
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	242	+8,0	-9,0	-12,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	214	+5,8	-5,9	-8,4	+0,0

Tabel 7 laat zien dat er bij de eerste variant geen maïsteelt meer is, de bijvoeding hiervan in de zomer komt te vervallen. Door deze maatregel is er 3,1 hectare meer gras beschikbaar voor het weiden. De extra opname van weidegras is kleiner dan de opname van maïskuil in de basissituatie. De graskuilopbrengst daalt omdat meer gras extra is opgenomen dan door het extra grasland beschikbaar komt. Daarnaast leverde het snijmaïsland een hogere gewasopbrengst dan het grasland. Al deze effecten leiden tot een hogere krachtvoeraankoop, ook is in de winter minder ruwvoer beschikbaar waardoor maïsaankoop nodig is. Het winterrantsoen bevat 6 % aangekochte snijmaïs bij zelf geen maïs meer telen. De voerkosten stijgen met f 5.130,- bij deze variant. De maïspremie vervalt zodat de opbrengsten uit premies bijna f 2.320,- lager zijn. De productgebonden kosten voor de teelt van snijmaïs (gewasbescherming en zaaizaad) dalen wel met bijna f 1.630,-. Meer grasland leidt tot iets hogere kosten voor kunstmest (ongeveer f 130,-). Het saldo daalt fors met ruim f 6.670,- ten opzichte van de basissituatie. Door geen maïsteelt toepassen, dalen de loonwerkkosten wel aanzienlijk, namelijk met ruim f 4.570,-. Ook kan de ruwvoeropslag goedkoper. Verder vervalt de rente voor gewassen. Door deze besparing dalen de kosten voor rente, afschrijving en onroerend goed met ruim f 750,-. De kosten voor machines en werktuigen stijgen met bijna f 390,- door hogere kosten voor graslandbewerking (brandstoffen). Als alle veranderingen in kosten en opbrengsten opgeteld worden, daalt de arbeidsopbrengst bij geen maïs meer telen en geen maïs meer bijvoeren in de zomer met ruim f 1.730,-.

Door alleen maar gras te telen stijgt de verliesnorm van 2001 met 8 kg N/ha, echter door een hogere aanvoer van krachtvoer, ruwvoer en kunstmest en lagere toelaatbare dierverliezen (afvoerpost) stijgt het stikstofoverschot met ruim 29 kg N/ha bedrijfsoppervlak.

Bij de tweede variant in de bovenstaande tabel is de oppervlakte snijmaïs verdubbeld tot 6,2 hectare ten koste van grasland. De extra maïsopbrengst wordt in het winterrantsoen gevoerd. Het winterrantsoen bestaat voor de koeien uit 45 % snijmaïs in deze variant. Minder grasteelt leidt tot een lagere graskuilopbrengst van 31 ton ds, echter de extra gewasopbrengst van snijmaïs is ruim 42 ton ds. Omdat hierdoor meer ruwvoer beschikbaar is van hogere kwaliteit (snijmaïs bevat ongeveer 75 VEM meer per kg ds dan graskuil) is minder krachtvoer nodig. De besparing in krachtvoeraanvoer is ruim 15,7 ton. Toch dalen de voerkosten slechts ongeveer f 690,-. Dit komt omdat bij meer snijmaïs in het rantsoen de ruwvoeropnamecapaciteit van het vee hoger is. Hierdoor is 11,5 ton ds extra snijmaïs aangekocht (ongeveer f 180,- per ton ds). In de praktijk valt de keuze mogelijk eerder op extra krachtvoer aankopen. Aangenomen is dat de maïspremie niet wijzigt ondanks de grotere oppervlakte maïs. Reden hiervoor is dat alleen grond premiewaardig is waarop in het verleden ook maïs is geteeld. De kunstmestkosten stijgen bij deze variant licht omdat de samenstelling van de mest is gewijzigd door de grote rantsoenverandering. In maïs zit minder eiwit (dus stikstof) dan in gras. Hierdoor bevat de drijfmest ook minder stikstof en moet de kunstmestgift hoger zijn om eenzelfde stikstofjaargift te realiseren. Meer maïs telen brengt hogere kosten voor zaaizaad en gewasbescherming met zich mee, samen bijna f 1.630,-. Hierdoor daalt het saldo met ruim f 810,-. Ook nemen de loonwerkkosten voor de teelt en oogst van snijmaïs fors toe: bijna f 2.100,-. Meer voeropslag en hogere rentekosten voor gewassen leiden tot een stijging van de kosten voor rente, afschrijving en onroerend goed van f 875,-. Minder gras maaien en minder graslandverzorging levert een besparing van kosten voor machines en werktuigen op van bijna f 390,- (voornamelijk brandstoffen). De arbeidsopbrengst daalt bij het verdubbelen van het maïsareaal en de extra maïs in de winter voeren met bijna f 3.400,- bijna f 550,- per hectare maïs. Het stikstofoverschot valt bijna 12 kg N/ha lager uit, echter door minder grasland daalt de verliesnorm van 2001 voor stikstof ook met 9 kg N/ha.

De derde variant die op het extensieve bedrijf op kleigrond is doorgerekend bevat twee belangrijke wijzigingen ten opzichte van de basissituatie. Ten eerste is er 4,4 hectare extra maïsteelt, ten tweede worden de koeien beperkt geweid met 6 kg ds bijvoeding van maïs in plaats van onbeperkt weiden met 3,2 kg ds bijvoeding. Tabel 7 laat zien dat de aanvoer van krachtvoer bij dit systeem met ongeveer 5260 kg toeneemt. Oorzaak hiervan is dat de koeien in de zomerperiode meer snijmaïs en minder vers gras opnemen. Omdat snijmaïs in deze studie een lager VEM-gehalte heeft dan vers gras, is meer krachtvoer nodig om tot eenzelfde melkproductie te komen. Ondanks meer krachtvoeraanvoer dalen de voerkosten (aankoop - verkoop). Dit komt omdat maïsland een hogere opbrengst heeft dan grasland (geen beweiding), er is daarom in deze situatie ruimte om 34 ton maïs te verkopen (in deze studie voor ongeveer f 180,-/ton ds). Meer maïs telen leidt ook in deze variant tot hogere kosten voor zaaizaad en gewasbescherming van ruim f 2.300,-. De kunstmestkosten dalen met bijna f 1.080,- omdat op maïsland minder stikstof nodig is en omdat bij beperkt weiden meer mest in de put komt. De benutting van deze mest via zodenbemesten is hoger dan wanneer de koeien het zelf op het land achterlaten. Het saldo bij beperkt weiden en meer maïs telen is ruim f 3.000,- hoger. De kosten voor loonwerk stijgen met ruim f 6.870,- fors door hogere kosten voor teelt en oogst van snijmaïs en graskuil. Ook stijgen de kosten voor mest uitrijden. Daartegenover dalen de kosten voor machines en werktuigen met f 550,- omdat minder brandstof nodig is bij het bewerken van grasland. De arbeidsopbrengst is ongeveer f 3.390,- lager dan bij de basissituatie, ruim f 450,- per hectare maïsland. De mineralenbenutting is wel beter door meer maïs telen en beperkt weiden. Het stikstofoverschot daalt met ruim 52 kg N/ha. Ook nemen de toelaatbare dierverliezen (diercorrectie) toe met 7 kg N/ha door meer maïsteelt. De verliesnorm van 2001 daalt met 12 kg N/ha.

Als laatste variant bij het extensieve bedrijf op kleigrond is een situatie doorgerekend waarbij de koeien in de zomer onbeperkt geweid zijn zonder bijvoeding. De geteelde maïs is in het winterrantsoen opgenomen. Door deze maatregel ontstaat een ruwvoertekort zodat 32 ton ds maïsaankoop (à f 180,-/ton ds) nodig is, hierdoor krijgen de koeien 50 % maïs als ruwvoer in de winter. Wel daalt de behoefte aan krachtvoer fors met ruim 12,7 ton. Dit komt omdat zowel in de zomer als in de winter het VEM-aanbod uit ruwvoer stijgt (vers gras heeft in de zomer een hogere VEM dan snijmaïs, snijmaïs heeft in de winter een hogere VEM dan kuilgras). De behoefte aan eiwitrijk krachtvoer neemt in de winter wel toe omdat maïs minder DVE bevat dan kuilvoer. Ruwvoer aankopen en minder krachtvoer aankopen leidt per saldo tot een stijging van de voerkosten van f 5.160,-. De kunstmestkosten nemen met bijna f 140,- toe omdat de geproduceerde mest door een maïsrijker rantsoen minder eiwit en dus ook minder stikstof bevat. Het saldo daalt bij deze variant met bijna f 5.200,-. Omdat de koeien meer gras in de wei opvreten is de hoeveelheid in te kuilen ruwvoer lager, vooral hierdoor dalen de loonwerkkosten voor voederwinning met ruim f 2.270,-. De kosten voor rente, afschrijving en onroerend goed dalen met bijna f 180,- door wat minder voeropslag. De arbeidsopbrengst is bij deze laatste variant ruim f 2.740,- lager, ongeveer f 880,- per hectare maïsland.

Voor Minas is deze variant ook niet gunstig: het stikstofoverschot stijgt met ruim 18 kg N/ha, vooral door een grotere aanvoer van ruwvoer en eiwitrijk krachtvoer.

In de situaties met normen voor 2001, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Bij de situaties waar geen maïsteelt is en waar maïs in de winter is bijgevoerd, wordt niet voldaan aan de verliesnorm van 2002. Het effect voor het Minas-overschot varieert sterk. In één situatie daalt het overschot met 40 kg N/ha, in een andere situatie stijgt deze met ruim 21 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing betekent dit een daling van  $f$  7.480,- of een stijging van  $f$  3.930,- (bij een heffing van  $f$  5,-/kg N).

Tabel 8 laat de resultaten zien van de berekeningen voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond.

**Tabel 8** Variatie in bouwplan en voeding bij intensief bedrijf op droge zandgrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Geen maïs telen, 50 % kuil in zomer bijvoeren	Minder maïs telen, B4+6	Tekort ruwvoer aanvullen met aankoop graskuil
Aantal koeien (stuks)	47	-1	+0	+0
Melkproductie per koe (kg)	8500	+185	+0	+0
Oppervlakte maïs (ha)	6,3	-6,3	-3,3	+0
Beweidingsstelsel (weiden)	beperkt	beperkt	beperkt	beperkt
Bijvoeding maïs in zomer/koe (kg ds)	8	-4	-2	+0
Maïs in winterrantsoen (%)	55	-45	+0	-40
Aankoop maïskuil (kg ds)	62.480	-18.759	+9.482	-62.480
Aankoop graskuil (kg ds)	0	+0	+0	+47.392
Aankoop krachtvoer (kg)	92.739	+23.692	+469	+17.890
Premies ( $f$ )	8.114	-5.876	-3.053	+0
Omzet en aanwas ( $f$ )	30.383	-645	+0	+0
Voerkosten ( $f$ )	50.505	+819	+2.088	-1.538
Kosten (kunst)meststoffen ( $f$ )	8.784	+858	+323	-587
Saldo ( $f$ )	255.074	-4.990	-4.028	+2.144
Kosten loonwerk ( $f$ )	25.250	-2.608	-3.091	+15
Kosten rente, afschrijving, onroerend goed ( $f$ )	156.731	-172	-30	-1.384
Arbeidsopbrengst ( $f$ )	46.333	-2.927	-1.320	+3.513
Arbeidsopbrengst ( $f$ /ha maïs)	-	-	-440	+558
Minas N-overschot (kg N/ha)	158	+33,2	+24,9	+18,6
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	219	+31,0	+16,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	167	+22,6	+11,8	+0,0

Bij de eerste variant in tabel 8, vervalt de maïsteelt en daalt de hoeveelheid maïs in zowel het zomer- als in het winterrantsoen, respectievelijk tot 50 % en 10 %. Omdat zowel de ruwvoerrantsoenen in de zomer en in de winter minder VEM bevatten (graskuil bevat minder VEM dan snijmaïs) is meer krachtvoer nodig, ongeveer 23,7 ton. Wel is minder eiwitrijk krachtvoer nodig omdat er meer gras(kuil) in de rantsoenen zit. Graskuil bevat meer eiwit dan maïs. Door de rantsoenverandering stijgt de melkproductie bij dezelfde veestapel met 185 kg melk per koe, zodat één koe minder nodig is om het melkquotum vol te melken. Krachtvoer verdringt ruwvoer, hierdoor daalt de aankoop van maïskuil met 18,8 ton ds. Door geen maïs meer te telen, vervalt de maïspremie van ruim  $f$  5.870,-. Minder vee aanhouden leidt tot een lagere omzet en aanwas van  $f$  645,-. Door verschuivingen in aankoop van maïskuil en krachtvoer stijgen de voerkosten met ongeveer  $f$  820,-. Vervanging van het areaal snijmaïs in gras zorgt voor een stijging van de kunstmestkosten met bijna  $f$  860,-. Het saldo daalt met  $f$  4.990,-. De kosten voor loonwerk dalen ruim  $f$  2.600,- er is iets minder voer. De kosten van rente, afschrijving en onroerend goed dalen met ruim  $f$  170,-.

Twee effecten spelen hier een rol: enerzijds is meer kavelpadverharding nodig om met het vee naar alle graspercelen te gaan, anderzijds dalen de kosten voor voeropslag. Al met al is de arbeidsopbrengst bijna  $f$  2.930,- lager dan bij de basissituatie. Op het gebied van Minas stijgen zowel de verliesnorm van 2001 als het stikstofoverschot met ruim 30 kg N/ha.

Als tweede variant is een situatie doorgerekend waarbij er 3,3 hectare minder maïsteelt is en de bijvoeding in de zomer afneemt van 8 kg ds maïs per koe naar 6 kg ds maïs. In deze situatie nemen de koeien meer vers gras op. Er is meer grasland beschikbaar, daarom stijgt de kuilopbrengst met 11 ton ds. De maïsoopbrengst daalt met 41 ton ds. Hierdoor is voor de winter extra maïsaankoop nodig (ongeveer 9,5 ton ds). In de aankoop van krachtvoer verandert weinig. Wel is wat minder eiwitrijk krachtvoer nodig en wat meer standaard krachtvoer omdat in het ruwvoerrantsoen meer eiwit zit. De opbrengsten dalen met bijna f 9.500,- omdat er minder premiewaardige maïs is. Wat meer grasland leidt daarnaast tot ruim f 320,- hogere kunstmestkosten. Het saldo daalt met bijna f 4.030,-. Door minder maïsteelt dalen de loonwerkkosten met bijna f 3.100,-. De arbeidsopbrengst is f 1.320,- lager dan bij de basissituatie. Dit is f 440,- per hectare maïs. Het stikstofoverschot stijgt met bijna 25 kg N/ha door meer aanvoer van kunstmest en ruwvoer en lagere toelaatbare dierverliezen. Maar de verliesnorm van 2001 is ook hoger: 16 kg N/ha.

De laatste variant uit de bovenstaande tabel is een situatie waarbij het ruwvoertekort niet wordt opgelost door aanvoer van snijmaïs maar van graskuil. Hierdoor daalt het percentage snijmaïs in het winterrantsoen van de koeien tot 15 %. Het zomerrantsoen verandert niet. Gevolg van deze maatregel is dat de ruwaanvoer met 15 ton ds daalt. Dit komt doordat graskuil een lagere voederwaarde heeft dan maïskuil. Hierdoor is meer krachtvoer nodig om dezelfde voederwaarde in het rantsoen te halen als in de basissituatie. Meer krachtvoer verdringt extra ruwvoer dat dus minder is aangekocht. De aanvoer van krachtvoer stijgt met 18 ton. Wel is minder eiwitrijk krachtvoer nodig (f 49,50/100 kg, standaard krachtvoer kost f 32,-/100 kg) omdat het winterrantsoen met veel graskuil meer eiwit bevat dan met veel maïskuil. Ondanks de hogere krachtoeraanvoer dalen de voerkosten bijna f 1.540,-. Dit komt omdat de aanvoer van duur eiwitrijk krachtvoer lager is en de aankoopprijs van graskuil lager is dan snijmaïs (dit laatste bespaart ongeveer f 600,-). De kunstmestkosten dalen met bijna f 590,- omdat het winterrantsoen meer eiwit bevat en daardoor de mest in de put een hoger stikstofgehalte heeft. Het saldo stijgt met ruim f 2.140,-. Omdat daarnaast ook met goedkopere voeropslag volstaan kan worden (ongeveer f 1.380,- lagere jaarkosten) stijgt de arbeidsopbrengst met ruim f 3.500,- ongeveer f 560,- per hectare maïs. De lagere kosten voor voeropslag zijn echter geen uitgaven. Het stikstofoverschot neemt fors toe met ruim 18 kg N per hectare.

In de varianten die in deze paragraaf zijn besproken speelt aankoop van ruwvoer een belangrijke rol. Vooral bij het intensieve bedrijf op droog zand is veel ruwvoeraankoop nodig. Als uitgangspunt bij de aankoop van maïs is gerekend met een prijs van ongeveer f 180,- per ton ds (ongeveer f 60,- per ton product), bij graskuil is gerekend met een prijs van ongeveer f 140,- per ton ds (ook ongeveer f 60,- per ton product). In de praktijk zal een bedrijf de keuze voor graskuil of maïskuil mede bepalen aan de hand van de dan geldende marktprijzen. Deze kunnen nogal variëren. Ook speelt de beschikbaarheid van producten een rol. Immers, niet het hele jaar is gras op stam beschikbaar. Maïs is vaak wat makkelijker te verhandelen en te verplaatsen. Wel neemt de beschikbaarheid van graskuil toe door toepassen van in plastic gewikkelde balen. Transport is bij deze inkuilmethode makkelijker, echter dit systeem heeft wel zijn prijs.

In de situaties met normen voor 2001, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. In de situaties met de normen voor 2002 is betalen van overschotheffing wel nodig. Het effect voor het Minas-overschot is niet gunstig. De stijging is ruim 2 tot bijna 19 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing betekent dit een stijging met f 270,- tot f 2.330,- (bij een heffing van f 5,-/kg N).

#### 4.4 Opbrengst en kwaliteit

Naast veranderingen in de voerstrategie en het bouwplan zijn wijzigingen van het rantsoen mogelijk door suboptimale omstandigheden (nat jaar, droogte) of verschillen in eigenschappen van een maïsras. De gevolgen van suboptimale omstandigheden en een andere rassenkeuze staan voor het extensieve bedrijf op kleigrond in tabel 9.

**Tabel 9** Variatie in opbrengst en kwaliteit van snijmais door suboptimale omstandigheden of rassenkeuze bij extensief bedrijf op kleigrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Minder goede kwaliteit maïskuil	20 % lagere gewasopbrengst	Ander ras 98 % opbrengst, 101 % VEM
Opbrengst eigen maïskuil (kg ds)	42.562	+0	-8.512	-851
VEM in maïskuil (VEM/kg ds)	937	-87	+0	+13
DVE in maïskuil (DVE/kg ds)	47	-12	+0	+0
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	101	+1,9	-3,6	-0,6
Aanvoer - afvoer ruwvoer (kg ds)	-1.527	-4.738	+8.955	+1.641
Aanvoer krachtvoer (kg)	138.016	+4.725	+80	-618
Voerkosten (aankoop - verkoop) (f)	48.753	+909	+2.006	+75
Saldo (f)	325.447	-930	-2.007	-69
Kosten loonwerk (f)	31.048	+20	+50	+53
Arbeidsopbrengst (f)	25.485	-956	-2.057	-123
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-308	-664	-40
Minas N-overschot (kg N/ha)	210	-1,6	+2,9	+0,7
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	242	+0,0	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	214	+0,0	+0,0	+0,0

Tabel 9 laat zien wat de gevolgen zijn van een minder goede kwaliteit maïskuil. De kwaliteit van de maïskuil is 87 VEM en 12 DVE lager dan in de basissituatie. Door deze verslechtering van de maïskwaliteit neemt de gemiddelde kwaliteit van het zomerrantsoen af. Hierdoor is extra krachtvoeraankoop nodig, ongeveer 4700 kg. Omdat krachtvoer ruwvoer (vers gras in dit geval) verdringt neemt de kuilopbrengst en daardoor de afvoer van graskuil met ruim 4700 kg toe. De zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer stijgt licht met bijna 2 %. De kosten van voeraankoop - voerverkoop stijgen bij deze berekening ongeveer f 910,-. Het saldo daalt met f 930,-. De kosten voor loonwerk veranderen nauwelijks waardoor de arbeidsopbrengst ruim f 950,- lager is dan bij de basissituatie, ongeveer f 310,- per hectare maïsland. Het stikstofoverschot daalt met nog geen 2 kg N/ha.

Bij de tweede variant is een situatie doorgerekend waarbij de maïsoopbrengst 20 % lager is dan in de uitgangssituatie. De beschikbare hoeveelheid maïskuil daalt hierbij met 8,5 ton ds. Om dit te compenseren is 9 ton snijmaïsaankoop nodig (hier gaan de conserveringsverliezen nog van af). De zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer daalt met ongeveer 3,5 %. De voerkosten stijgen met ruim f 2.000,-, het saldo daalt met hetzelfde bedrag. De arbeidsopbrengst daalt met bijna f 2.060,- omdat de loonwerkkosten voor kuil onderdekken iets wijzigen. Per hectare daalt de arbeidsopbrengst met ruim f 660,-. Het stikstofoverschot stijgt door extra voeraankoop met bijna 3 kg N/ha.

Als laatste variant bij het extensieve bedrijf op kleigrond is een situatie doorgerekend waarbij een ander ras is geteeld. Dit ras heeft een 2 % lagere opbrengst en een ruim 1 % hoger VEM-gehalte. Het gevolg van deze variant is dat de ruwvoeropname in de zomer toeneemt vanwege de betere kwaliteit. Daarnaast leidt de lagere snijmaïsoopbrengst tot een iets lagere zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer. De afvoer van ruwvoer neemt af met 1,6 ton en de aanvoer van krachtvoer neemt toe met 600 kg. De voerkosten veranderen nauwelijks, evenals het saldo. Door iets hogere kosten voor kuil onderdekken stijgen de loonwerkkosten met ruim f 50,-. De arbeidsopbrengst daalt met ruim f 120,- ongeveer f 40,- per hectare maïs. Het stikstofoverschot verandert nauwelijks.

In de situaties met normen voor 2001 en 2002, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Het effect voor het Minas-overschot varieert. In één situatie daalt het overschot met bijna 2 kg N/ha, in een andere situatie stijgt deze met bijna 3 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing kan deze met f 300,- dalen tot f 540,- stijgen (bij een heffing van f 5,-/kg N).

Tabel 10 laat de gevolgen van (sub)optimale omstandigheden en een andere rassenkeuze zien voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond.

**Tabel 10** Variatie in opbrengst en kwaliteit van snijmais door suboptimale omstandigheden of rassenkeuze bij intensief bedrijf op droge zandgrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Betere kwaliteit maïskuil	20 % lagere gewas- opbrengst	Ander ras 105 % opbrengst, 95 % VEM
Opbrengst eigen maïskuil (kg ds)	77.750	+0	-15.551	+3.885
VEM in maïskuil (VEM/kg ds)	937	+13	+0	-47
DVE in maïskuil (DVE/kg ds)	47	+13	+0	+0
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	73	-0,3	-7,1	+2,9
Aanvoer ruwvoer (kg ds)	62.480	+630	+16.461	-6.881
Aanvoer krachtvoer (kg)	92.739	-1.185	+138	+4.794
Voerkosten (f)	50505	-952	+3.419	-307
Kosten kunstmest (f)	4.989	+85	+29	-26
Saldo (f)	255.074	+865	-3449	+340
Kosten loonwerk (f)	25.250	-32	+6	+115
Arbeidsopbrengst (f)	46.333	+885	-3.454	+380
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	+140	-548	+60
Minas N-overschot (kg N/ha)	158	-4,4	+6,1	-1,9
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	219	+0,0	+0,0	+0,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	167	+0,0	+0,0	+0,0

In tabel 10 is te zien dat bij een betere kwaliteit maïskuil (950 VEM en 60 DVE) door gunstige groeiomstandigheden de zelfvoorzieningsgraad licht afneemt. Dit komt omdat de ruwvoerrantsoenen van een betere kwaliteit zijn waardoor minder krachtvoer (1200 kg) nodig is om op de berekende VEM- en DVE-norm te komen. Bij minder krachtvoer is meer ruimte in de pens beschikbaar om ruwvoer (vers gras in de zomer) op te nemen. Vandaar een lichte stijging van de aanvoer van snijmais (630 kg). De combinatie van meer snijmais aanvoeren en snijmais telen van betere kwaliteit leidt tot een daling van de voerkosten met f 950,-. De kunstmestkosten stijgen licht omdat meer eiwitarme snijmais in het rantsoen zorgt voor een wat stikstofarmere mest. Om op eenzelfde stikstofjaargift te blijven is iets meer stikstofkunstmest nodig. Het saldo stijgt in deze variant met ruim f 860,-. Omdat in de zomer iets meer vers gras door de koeien is opgenomen is iets minder gras beschikbaar voor voederwinning, hierdoor dalen de loonwerkkosten licht. De arbeidsopbrengst stijgt ruim f 880,- door een betere kwaliteit maïskuil, dat is f 140,- per hectare maïsland. Het stikstofoverschot daalt met ruim 4 kg N/ha.

Bij de tweede variant is uitgegaan van suboptimale omstandigheden die een 20 % lagere opbrengst tot gevolg hebben. Dit geeft op bedrijfsniveau 15,5 ton ds minder snijmais na conserveringsverliezen in de kuil. Hierdoor daalt de zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer met 7 %. Er is bijna 16,5 ton ds extra snijmaïsaankoop (ongeveer f 180,- per ton ds) nodig om dit te compenseren. De voerkosten stijgen met bijna f 3.420,-. Daar bovenop komen iets hogere kunstmestkosten waardoor het saldo met bijna f 3.450,- daalt. De arbeidsopbrengst daalt nagenoeg evenveel, bijna met f 550,- per hectare maïs. Het stikstofoverschot stijgt met ruim 6 kg N/ha.

Voor het intensieve bedrijf op droge zandgrond zijn de gevolgen van een hoog productief ras met een lagere VEM-waarde doorgerekend. Bij deze laatste variant stijgt de maïsoopbrengst met 5 % (bijna 4 ton) en is de VEM 890 per kg ds. Een lagere kwaliteit ruwvoer leidt tot een hogere behoefte aan krachtvoer (4,8 ton). Door extra verdringing van ruwvoer en een hogere opbrengst neemt de aanvoer van snijmais met bijna 7 ton ds af. De voerkosten dalen met ruim f 300,-. De kunstmestkosten dalen ook licht waardoor het saldo met f 340,- stijgt. De kosten voor loonwerk stijgen met ruim f 110,- omdat in de zomer meer vers gras is verdrongen door krachtvoer. Hierdoor is wat meer voederwinning van grasland nodig. De arbeidsopbrengst stijgt met f 380,- precies f 60,- per hectare maïsland. Het stikstofoverschot daalt bij gebruik van het productievere maar kwalitatief mindere maïsras met bijna 2 kg N/ha.

In de situaties met normen voor 2001 en 2002, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Het effect voor het Minas-overschot varieert. In één situatie daalt het overschot met bijna 2 kg N/ha, in een andere situatie stijgt deze met ruim 6 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing kan deze met f 240,- dalen of tot f 760,- stijgen (bij een heffing van f 5,-/kg N).

#### 4.5 Loonwerk, verkaveling en bedrijfsuitrusting

In deze paragraaf zijn de gevolgen van veranderingen in bedrijfsuitrusting, maïs op afstand telen en kosten loonwerk beschreven. De variant lagere loonwerkkosten is gekozen omdat tussen regio's grote verschillen bestaan (zie voor loonwerk tarieven in basissituatie bijlage 1). Tabel 11 laat de gevolgen zien voor het extensieve bedrijf op kleigrond.

**Tabel 11** Variatie in loonwerk en bedrijfsuitrusting bij extensief bedrijf op kleigrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Maïs op grotere afstand telen	Zelf ploegen, cultiveren en bemesten	25 % lagere loonwerk- tarieven	Kuilplaat als opslag maïs
Afstand maïs tot huiskavel (km)	5	+5	+0	+0	+0
Kosten afdek materiaal (f)	942	+0	+0	+0	+95
Kosten machines en werktuigen (f)	11.056	+0	+3.668	+0	+0
Kosten loonwerk (f)	31.048	+304	-11.404	-7.527	+95
Kosten rente, afschrijving, onroerend goed (f)	236.730	+0	+8.526	+0	-109
Arbeidsopbrengst (f)	25.485	-304	-789	+7.528	-80
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-98	-98	+2.428	-26

In tabel 11 is te zien dat wanneer het maïsland niet op 5 km, maar op 10 km afstand van de huiskavel ligt, de loonwerkkosten met f 304,- toenemen. Dit komt omdat bij de oogst een extra silagewagen nodig is. De arbeidsopbrengst daalt ook met ruim f 300,- ongeveer f 100,- per hectare maïsland.

Bij de tweede variant gebeurt al het ploegen, cultiveren en bemesten met eigen machines. Hiervoor is een ploeg van f 14.440,- een cultivator van f 4.000,- en een zodenbemester van f 50.000,- aangeschaft (KWIN 2001-2002 en site Jako Kootwijkerbroek). De extra brandstofkosten zijn ingeschat aan de hand van de capaciteit van de machines en een brandstofprijs van 70 cent per liter (KWIN 2001-2002). Uitgangspunt is dat het brandstofverbruik 14 liter per uur is (de werkzaamheden vragen veelal het maximale vermogen). Ploegen en bemesten op grasland gebeurt ook met eigen machines. Gevolg van meer werkzaamheden in eigen beheer uitvoeren is dat de kosten voor machines en werktuigen (inclusief rente en afschrijving) met bijna f 12.200,- toenemen en de kosten voor loonwerk met ruim f 11.400,- afnemen.

De arbeidsopbrengst daalt met bijna f 790,- dit is bijna f 100,- per hectare maïsland. Bovendien moet opgemerkt worden dat meer werkzaamheden in eigen beheer uitvoeren wel meer arbeid kost. Arbeid telt niet mee bij de arbeidsopbrengst. Zelf bemesten, ploegen en cultiveren vraagt op dit bedrijf ongeveer 60 uur extra arbeid. Bij een uurtarief van f 40,- per uur betekent dit een stijging van de arbeidskosten van f 2.400,-. Daarnaast moet de ruimte om deze extra arbeid te verrichten wel op het bedrijf aanwezig zijn. Ook kan wellicht een zwaardere tractor nodig zijn, dit leidt tot hogere kosten voor onderhoud, afschrijving, rente en verzekeringen. Bij 20 pk extra stijgt de aanschafprijs ongeveer f 11.000,- bij 15 % jaarkosten is de stijging van de tractorkosten f 1.650,-. Deze extra kosten zijn niet meegenomen in deze berekening. Wanneer we arbeid meetellen en een zwaardere tractor nodig is, is loonwerk dus nog voordeliger dan eigen mechanisatie in deze bedrijfssituatie.

In een situatie waarbij de loonwerk tarieven (ook voor grasland) met 25 % omlaag gaan, dalen de loonwerkkosten met bijna f 7.530,- ongeveer f 2.430,- per hectare maïsland. Het effect van een tariefsdaling levert een veehouder met veel loonwerk een aanzienlijk voordeel op.

In een situatie waarbij de snijmaïs niet in een sleufsilos maar op een kuilplaat wordt opgeslagen verandert er weinig. De kosten voor afdek materiaal en loonwerk (kuil afdekken) stijgen met f 190,-. De kosten van rente, afschrijving en onroerend goed dalen met bijna f 110,- omdat bij een kuilplaat wel meer plaatoppervlakte nodig is maar daarnaast de zijwanden ontbreken die tot extra vaste kosten leiden.

Hierdoor daalt de arbeidsopbrengst met f 80,- ongeveer f 25,- per hectare maïsland. Omdat in de praktijk bij weinig maïsteelt en een geringe voersnelheid (zoals op dit bedrijf) een sleufsilos vaak te breed is, ligt het toepassen van een kuilplaat voor de hand. Het voordeel wat normaliter een sleufsilos heeft (minder broeigevoelige kuilranden) is bij een relatief platte kuil minder aan de orde. Een smalle kuil op een kuilplaat kan beter zijn voor de kwaliteit en maakt een snellere voersnelheid mogelijk.



Tabel 12 laat de gevolgen zien van de veranderingen in afstand van maïs tot de huiskavel, bedrijfsuitrusting en loonwerk voor het intensieve bedrijf op zandgrond.

**Tabel 12** Variatie in loonwerk en bedrijfsuitrusting bij intensief bedrijf op droge zandgrond (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie)

	Basissituatie	Maïs op afstand telen	Zelf ploegen, cultiveren en bemesten	25% lagere loonwerk-tarieven	Kuilplaat als opslag maïs
Afstand maïs tot huiskavel (km)	<1	+10	+0	+0	+0
Kosten afdek materiaal (f)	792	+0	+0	+0	+153
Kosten machines en werktuigen (f)	7.043	+0	+3.422	+0	+0
Kosten loonwerk (f)	25.250	+1.260	-11.097	-6.118	+153
Kosten rente, afschrijving, onroerend goed (f)	156.731	+0	+8.526	+0	-1.467
Arbeidsopbrengst (f)	46.333	-1.260	-852	+6.117	+1.160
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-200	-135	+971	+184

Uit tabel 12 blijkt dat wanneer 6,3 hectare snijmaïs niet op minder dan 1 km van de huiskavel ligt, maar op 10 km, de kosten voor loonwerk met f 1.260,- stijgen. Dit komt omdat per hectare twee extra silagewagens nodig zijn voor de oogst van snijmaïs. De arbeidsopbrengst daalt evenredig met de extra kosten voor loonwerk, f 200,- per hectare snijmaïs.

Bij de tweede variant gebeurt al het ploegen, cultiveren en bemesten met eigen machines. Hiervoor is net als bij het extensieve bedrijf op kleigrond een ploeg van f 14.440,- een cultivator van f 4.000,- en een zodenbemester van f 50.000,- aangeschaft (KWIN 2001-2002 en site Jako Kootwijkerbroek). De extra brandstofkosten zijn ingeschat aan de hand van de capaciteit van de machines en een brandstofprijs van 70 cent per liter (KWIN 2001-2002). Uitgangspunt is dat het brandstofverbruik 14 liter per uur is (werkzaamheden vragen veelal het maximale vermogen). Ploegen en bemesten op grasland gebeurt ook met eigen machines. Gevolg van meer werkzaamheden uitvoeren met eigen machines is dat de kosten voor machines en werktuigen (inclusief rente en afschrijving) met bijna f 11.200,- toenemen en de kosten voor loonwerk met bijna f 11.100,- afnemen. De arbeidsopbrengst daalt met ruim f 850,- dit is f 135,- per hectare maïsland. Ook hier is de opmerking op zijn plaats dat arbeid niet meetelt bij de arbeidsopbrengst en dat meer werkzaamheden in eigen beheer uitvoeren wel meer arbeid kost. Zelf bemesten, ploegen en cultiveren vraagt op dit bedrijf ongeveer 70 uur extra arbeid. Bij een uurtarief van f 40,- per uur betekent dit een stijging van de arbeidskosten van f 2.800,-. Deze arbeidstijd moet de veehouder wel beschikbaar hebben. Daarnaast zijn er wellicht hogere tractorkosten. Bij 20 pk extra stijgt de aanschafprijs ongeveer f 11.000,- bij 15 % jaarkosten is de stijging van de tractorkosten f 1.650,-. Deze extra kosten zijn niet meegenomen in deze berekening.

Lagere loonwerk-tarieven (25 % voor alle werkzaamheden inclusief grasoogst en bemesting) levert een voordeel op van bijna f 6.120,- ongeveer f 970,- per hectare snijmaïs. Het is duidelijk dat dit voordeel kleiner is dan op het extensieve bedrijf. Dit komt omdat op dit intensieve bedrijf meer ruwvoeraankoop is, de loonwerkkosten voor de teelt en oogst zijn bij de prijs van aangekocht ruwvoer inbegrepen.

Bij het extensieve bedrijf op kleigrond was het nadeel van maïs op een plaat opslaan zeer gering. Wanneer het intensieve bedrijf op droge zandgrond snijmaïs opslaat op een kuilplaat in plaats van in een sleufsilos is er een behoorlijk voordeel zichtbaar.

De kosten voor afdek materiaal en de loonwerkkosten voor kuil afdekken nemen wel met ruim f 300,- toe, maar de kosten voor rente, afschrijving en onroerend goed dalen met bijna f 1.470,-. Het grondoppervlak van de kuilplaat neemt wel toe. De grootste besparing ten opzichte van de basissituatie komt door het ontbreken van zijwanden. De arbeidsopbrengst stijgt in deze situatie met f 1.160,- ruim f 180,- per hectare maïs. In de praktijk komt het gebruik van een sleufsilos op bedrijven met veel maïs en een hoge voersnelheid veel voor. Omdat het bedekt oppervlak (door plastic) bij een sleufsilos kleiner is dan bij kuilplaten is de kans van broei aan de zijanten kleiner. Dit heeft een positief effect op de kwaliteit van de maïskuil. Bij de berekeningen is geen kwaliteitsverschil tussen maïs in een sleufsilos en maïs op een kuilplaat meegenomen.



#### 4.6 Maïs telen met nieuwe technieken op een bedrijf met klei-op-veengrond

Naast de berekeningen die voor het extensieve bedrijf op kleigrond en het intensieve bedrijf op droge zandgrond zijn uitgevoerd, is ook gekeken naar maïsteelt op een bedrijf met klei op veen. Het gekozen basisbedrijf is op veel punten vergelijkbaar met het extensieve bedrijf op kleigrond. De bedrijfsoppervlakte is echter 45 hectare en er is geen maïsteelt in de basissituatie. Om het ruwvoeroverschot uit de basissituatie te kunnen vermarkten zijn twee varianten doorgerekend waarbij op acht hectare maïs is geteeld. Omdat de draagkracht van klei op veengrond met grondwatertrap III soms matig is, is gekozen voor twee varianten die de structuurschade bij maïsteelt beperken. Tabel 13 laat van deze berekeningen de resultaten zien.

**Tabel 13** Maïsteelt bij klei op veengrond door toepassen van nieuwe technieken (verschillen zijn weergegeven ten opzichte van de basissituatie waar geen maïs is verbouwd)

	Basissituatie (geen maïsteelt)	Maïs telen door directzaai in grasland	Maïs telen en mest toedienen via sleepslangen in voorjaar
Oppervlakte grasland (ha)	45	-8	-8
Oppervlakte maïsland (ha)	0	+8	+8
Opbrengst graskuil (excl. maaisnede maïsland) (kg ds)	238.119	-92.500	-92.857
Opbrengst eigen teelt maïskuil (kg ds)	0	+57.881	+82.690
Mais in winterrantsoen (%)	0	+35	+50
Opbrengst maaisnede maïsland (kg ds)	0	+18.732	+0
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	116	-13,4	-12,9
Afvoer graskuil (kg ds)	34.416	-34.416	-34.416
Verkoop maïskuil (kg ds)	0	+5.439	+6.874
Aanvoer krachtvoer (kg)	137.950	-8.368	-14.293
Maïspremie (f)	0	+0	+0
Voerkosten (aankoop - verkoop)* (f)	48.872	-2.739	-3.952
Kosten gewasbescherming maïs (f)	0	+1.528	+1.184
Kosten meststoffen (f)	17.512	-269	-472
Kosten zaaizaad (f)	0	+3.320	+3.320
Kosten afrastering (f)	3.825	-680	-680
Saldo (f)	320.297	-1.158	+605
Kosten machines en werktuigen (f)	12.431	-600	-1.000
Kosten loonwerk (f)	25.751	+4.868	+7.195
Kosten rente, afschrijving, onroerend goed (f)	256.385	-410	-192
Arbeidsopbrengst (f)	4.602	-5.016	-5.397
Arbeidsopbrengst (f/ha maïs)	-	-627	-675
Minas N-overschot (kg N/ha)	230	-1,4	-12,4
Verliesnorm stikstof 2001 (kg N/ha)	250	-9,0	-18,0
Verliesnorm stikstof 2002 (kg N/ha)	220	-6,2	-12,4

\* Uitgangspunt is dat de afvoer van graskuil geen geld oplevert

Bij de eerste variant in tabel 13 is acht hectare maïs in het voorjaar ingezaaid in een graszode (directzaai) waar daarvoor nog een maaisnede is afgekomen. Grondbewerking gebeurt voor het inzaaien niet, de oude zode wordt wel doodgespoten zodat de groei van maïs niet teveel belemmeringen ondervindt. Toch zijn de groeibelemmeringen niet helemaal opgeheven, de opbrengst van snijmaïs is maximaal 70 % ten opzichte van een "normale teelt". In deze situatie komt er bijna 58 ton ds in de kuil terecht. Wel levert de maaisnede voor maïs inzaaien bijna 19 ton ds op. Omdat snijmaïs een hogere voederwaarde heeft dan graskuil, is in de winter minder krachtvoer nodig om dezelfde melkproductie te realiseren. Hierdoor wordt minder ruwvoer door krachtvoer verdrongen en neemt de ruwvoeropname toe. Door een hogere ruwvoeropname en een lagere ruwvoerproductie (15 ton ds minder) daalt de zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer met ruim 13 %. De aanvoer van krachtvoer neemt wel met 8,4 ton af. Omdat voor de afvoer van graskuil in de basissituatie geen opbrengstprijs is ingerekend dalen de voerkosten (aankoop - verkoop) met bijna f 2.740,-. Er is op dit bedrijf geen opbrengstprijs voor graskuil ingerekend omdat er nauwelijks markt voor is in extensieve gebieden. De bemestingskosten dalen licht omdat maïs minder kunstmest nodig heeft dan gras. De eerste maaisnede op maïsland heeft overigens wel een bemesting volgens advies voor gras nodig. Maïs telen leidt tot f 3.320,- hogere kosten voor zaaizaad. Wel dalen de kosten voor afrastering met f 680,- bij minder grasland. Het saldo is bijna f 1.160,- lager. Minder voederwinning van grasland in eigen beheer leidt tot een daling van de kosten voor machines en werktuigen (brandstof) van f 600,-. Ondanks dat bij directzaai geen grondbewerking nodig is, stijgen de kosten voor loonwerk met bijna f 4.870,- fors. Dit komt omdat bij directzaai op grasland toch oogsten van een maaisnede en bemesting met een zodenbemester nodig is en er daarnaast extra kosten voor inzaaien en oogsten van maïs zijn. Het tarief voor directzaai is f 170,-/ha, dit is f 20,- hoger dan het gangbare tarief voor maïs inzaaien. De kosten voor rente, afschrijving en onroerend goed dalen met f 410,-. Enerzijds nemen de kosten van voeropslag toe, anderzijds dalen de kosten voor kavelpadverharding omdat minder grasland beweid wordt. In de praktijk blijft zo'n kavelpad natuurlijk gewoon liggen. Er is echter geen vervanging nodig wanneer het kavelpad is afgeschreven. De arbeidsopbrengst daalt met ruim f 5.010,- bij het toepassen van directzaai, bijna f 630,- per hectare maïs. Het stikstofoverschot daalt met ongeveer 1 kg N/ha. Echter veel aan- en afvoerposten veranderen fors: de aanvoer van kunstmest daalt sterk, er is minder ruwvoerafvoer en de toelaatbare dierverliezen stijgen aanzienlijk door meer maïs telen in plaats van gras. Bij de aanvoer van krachtvoer verandert niet zoveel omdat wel minder kilogrammen krachtvoer zijn aangevoerd, maar door meer maïs in het rantsoen is de aanvoer van eiwitrijk (relatief duur) krachtvoer toegenomen. De verliesnorm daalt door meer maïs telen met 9 kg N/ha in 2001.

Bij de tweede variant wordt de grond in het najaar geploegd. Het kopeggen gebeurt gelijktijdig in het voorjaar tijdens de bemesting met sleepslangen, een afzonderlijke bewerking met de rotorkopeg (f 190,-/ha) is niet meer nodig. Door deze methode wordt de structuur van de grond zo min mogelijk beschadigd. De maïsoopbrengst is hoger dan bij directzaai: 82,7 ton ds in de kuil. Dit is echter nog steeds lager dan de daling van de kuilopbrengst (92,8 ton ds). Ook hier geldt dat met meer maïs in het winterrantsoen (50 %) de ruwvoeropname toeneemt en de krachtvoeropname daalt. De aanvoer van krachtvoer daalt met 14,3 ton. Afvoeren van graskuil gebeurt niet meer, wel is er ruimte om maïskuil te verkopen: bijna 7 ton ds. De zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer daalt met bijna 13 %, maar het bedrijf is nog steeds zelfvoorzienend. De voerkosten (aankoop - verkoop) dalen met ruim f 3.950,- door minder krachtvoeraankoop. Wel is meer eiwitrijk, duurder krachtvoer aangekocht. Ook hier is het uitgangspunt dat de graskuil die in de basissituatie over is geen marktwaarde heeft, snijmaïs heeft die wel. Maïs telen leidt tot meer kosten voor gewasbescherming en zaaizaad, samen ruim f 4.500,-. Wel dalen de bemestingskosten bij maïsteelt, ongeveer met f 470,-. De kosten voor afrastering van weidepercelen dalen met f 680,-. Het saldo is ruim f 600,- hoger dan in de basissituatie. De kosten voor machines en werktuigen dalen met f 1.000,- omdat minder brandstof nodig is voor de voederwinning van grasland. De kosten voor loonwerk stijgen met bijna f 7.200,- door extra kosten voor oogst en teelt van snijmaïs. Het tarief voor bemesten met sleepslangen is f 9,-/m<sup>3</sup>, dit is f 4,-/m<sup>3</sup> hoger dan bij bouwlandinjectie. Bij deze kosten is een bewerking met de rotorkopeg inbegrepen. De arbeidsopbrengst daalt met bijna f 5.400,- precies f 675,- per hectare maïsland. Het stikstofoverschot daalt door meer maïs verkopen en minder krachtvoer aankopen sterker dan bij directzaai, het overschot is ruim 12 kg N/ha lager dan in de basissituatie. De verliesnorm van 2001 is 18 kg N/ha lager.

In de praktijk bestaat de gedachte dat door maïsteelt op bovengenoemde bedrijven de melkproductie per koe toeneemt. Uit berekeningen met normvoeding (BBPR) blijkt dat dit niet het geval is. Wel daalt de krachtvoerbehoefte. Het is mogelijk dat praktijkbedrijven ook bij overschakeling naar maïs in het rantsoen dezelfde hoeveelheid krachtvoer blijven geven. Hierdoor zal de melkproductie wel toenemen. Het ruwvoeraanbod wordt in die situaties echter niet volledig benut. Een optimale ruwvoerbenuiting was in de berekeningen met BBPR in deze studie wel het uitgangspunt.

In de situaties met normen voor 2001, is nergens het overschot zo hoog dat heffing verschuldigd is. Bij de normen van 2002 voldoet geen enkele situatie aan de normen. Het effect voor het Minas-overschot is negatief. De stijging is 1 tot ruim 12 kg N/ha. In een situatie met een overschotheffing kan deze met f 1.260,- tot f 1.710,- stijgen (bij een heffing van f 5,-/kg N).

## 5 Discussie

In deze studie is uitgegaan van de MINAS-normen van 2001. Ten tijde van de studie waren de normen voor 2002 en later nog niet definitief vastgesteld, een indicatie was er wel. De bedrijfsvoering van de basisbedrijven in deze studie is zodanig gekozen dat in alle varianten ook aan de normen van 2001 wordt voldaan en dus nooit heffing aan de orde is. De meeste varianten hebben echter wel invloed op het stikstofoverschot. Bij een aantal gaat het om verlaging en bij andere om verhoging van het stikstofoverschot. Als de bedrijven zich wel in een traject van "heffing betalen" zouden bevinden, dan kan bij varianten waarbij het stikstofoverschot daalt, de arbeidsopbrengst stijgen. Een goed voorbeeld is meer maïs telen en beperkt weiden bij het basisbedrijf op kleigrond. Hierbij daalt het overschot met 40 kg per ha en kan een eventuele heffing mogelijk met f 7.500,- dalen.

Naast Minas speelt vanaf 2002 ook het stelsel van mestafzetovereenkomsten (MAO) een belangrijke rol. Per hectare grond mag een maximale hoeveelheid dierlijke mest op eigen land worden geplaatst. Zijn er meer dieren op een bedrijf aanwezig dan dat er plaatsingruimte is, dan moeten mestafzetovereenkomsten worden afgesloten. Wanneer een bedrijf niet binnen de Minasnormen blijft, moet het de mest ook daadwerkelijk afzetten. Als een bedrijf wel aan de Minasnormen voldoet, hoeft de mest niet daadwerkelijk worden afgezet. Omdat op grasland bij toewijzing van het Nederlandse derogatieverzoek (is verruiming van de plaatsingsruimte op grasland) meer stikstof te plaatsen is dan op maïsland (250 kg N/ha versus 170 kg N/ha in 2003), kan dit invloed hebben op de uitkomsten van de berekeningen in dit rapport. Bijvoorbeeld het bedrijf op zandgrond moet in 2003 bij 0 hectare maïs voor 823 kg stikstof een mestafzetovereenkomst afsluiten en bij 6,3 hectare maïs voor 1327 kg stikstof. Wanneer de kosten van een mestafzetovereenkomst f 1,70 per kg stikstof bedragen, brengt de keuze voor zes hectare maïs ten opzichte van geen maïs  $1327 \text{ kg N} - 823 \text{ kg N} * f 1,70 = f 857,-$  hogere kosten voor mestafzetovereenkomsten met zich mee. In het rapport leidt geen maïs telen op zandgrond door het wegvallen van de maïspremie tot een bijna f 3.000,- lagere arbeidsopbrengst. Door de mestafzetovereenkomst bij het telen van snijmaïs wordt het verschil kleiner. Maïs telen op de premiewaardige oppervlakte blijft economisch gezien echter het meest aantrekkelijk.

Wanneer het derogatieverzoek niet wordt toegewezen en voor alle gronden een plaatsingruimte van 170 kg N/ha gaat gelden, zullen de kosten voor het sluiten van mestafzetovereenkomsten in de basissituaties en bij alle varianten evenredig hoger zijn. De verschillen tussen de varianten zullen in dat geval hetzelfde zijn als beschreven in dit rapport.

Behalve het mestbeleid kunnen ook andere factoren het beeld dat in dit rapport wordt geschetst enigszins beïnvloeden. Een hogere DVE-prijs leidt bijvoorbeeld tot een prijsstijging van het eiwitrijk krachtvoer. Wanneer de prijs van eiwitrijk krachtvoer met f 4,- per 100 kg stijgt in de variant met verdubbeling van het maisareaal op kleigrond, stijgen de voerkosten met f 333,-. Van de oorspronkelijke daling van de voerkosten met f 686 blijft door de prijsverhoging van DVE nog maar de helft over. Bij een hoge DVE-prijs wordt meer maïs telen dus minder aantrekkelijk.

In de situatie van maïs telen op gescheurd grasland is veel minder mest nodig door de nawerking van de stikstof die vastgelegd zit in de oude graszode. Een nadeel van scheuren is dat het nieuw ingezaaide grasland (na maïsteelt) wel weer extra stikstof nodig heeft. Recent is gebleken dat bij lange tijd toepassen van wisselbouw het stikstofleverend vermogen (NLV) van de grond daalt. Dit lange termijn-effect is niet meegenomen in de studie.

In dit rapport komt naar voren dat de economisch meest aantrekkelijke oppervlakte maïsland op een bedrijf overeenkomt met de oppervlakte maïs waarover maïspremie wordt verkregen. Is er meer of minder maïsteelt dan deze oppervlakte dan daalt de arbeidsopbrengst. Het verkrijgen van maïspremie is perceelsgebonden. Vandaar dat wisselbouw met grasland op veehouderijbedrijven vaak niet aantrekkelijk is omdat de premie niet meegenomen kan worden naar een ander perceel. Een combinatie van wisselbouw en het verkrijgen van een maximale maïspremie gaan op een veehouderijbedrijf in het algemeen niet samen. Wanneer de regelgeving zou veranderen en (net als bij akkerbouwgrond) de premiewaardige oppervlakte zou kunnen circuleren tussen percelen binnen het bedrijf, dan is wisselbouw wel economisch aantrekkelijk (zoals in dit rapport aangegeven) omdat de kosten voor bemesting dalen en de maisopbrengst door het vruchtwisselingseffect toeneemt.

## 6 Conclusies

### *Algemeen*

- De meeste varianten in teelt van snijmaïs leiden in dit onderzoek tot een wijziging van de arbeidsopbrengst van ongeveer enkele tientjes tot duizend gulden (€ 5,- tot € 500,-) per hectare maïsland.
- Varianten van maïsteelt op bedrijven met weinig maïsoppervlakte hebben relatief weinig invloed op de arbeidsopbrengst. Naarmate de oppervlakte maïs toeneemt, stijgt het economisch effect van een verandering in de manier van maïs telen.
- Het wel of niet premiewaardig zijn van maïsland heeft een grote invloed op de uitkomsten van de berekeningen. De oppervlakte waarover maïspremie kan worden verkregen is voor een bedrijf meestal de meest economisch aantrekkelijke oppervlakte om mee te werken.
- Introductie van maïsteelt op bedrijven met klei op veengrond is vooral interessant om het stikstofoverschot te verlagen, de arbeidsopbrengst gaat fors onderuit wanneer geen aanspraak gemaakt kan worden op maïspremie.

### *Mineralenbenutting*

- Maïs telen op oud gescheurd grasland heeft een hogere arbeidsopbrengst dan continueelt. Voorwaarde is wel dat de oppervlakte maïs kleiner is dan de oppervlakte grasland dat ieder jaar wordt vervangen. Is de oppervlakte groter dan zijn extra kosten nodig voor herinzaai. Door deze extra kosten daalt de arbeidsopbrengst. Ook moeten de percelen waarop in het betreffende jaar maïsteelt is premiewaardig zijn. Is in het verleden geen premiewaardig gewas op deze percelen geteeld, dan is wisselbouw economisch onaantrekkelijker dan continueelt.
- Het telen van een vanggewas heeft een kleine positieve invloed op het stikstofoverschot, maar brengt hogere kosten met zich mee waardoor de arbeidsopbrengst daalt.
- Minder stikstof strooien heeft weinig invloed op de arbeidsopbrengst, wel daalt hierdoor het stikstofoverschot.

### *Onkruidbestrijding*

- Een combinatie van chemische en mechanische onkruidbestrijding levert een hogere arbeidsopbrengst op dan alleen chemisch (korting op de maïspremie) of alleen mechanisch (lichte opbrengstderving en hogere loonwerkkosten).

### *Bouwplan en voeding*

- Beweidingsstelsel, bouwplan en voeding hangen nauw samen. Verandert er iets bij één onderdeel, dan heeft dit vaak gevolgen voor een ander onderdeel. Meer maïs telen leidt over het algemeen tot lagere voerkosten en hogere loonwerkkosten. De optimale verhouding gras/maïs hangt af van de bedrijfs situatie.
- Beperkt weiden met veel maïs bijvoeren leidt tot een fors lager stikstofoverschot dan onbeperkt weiden zonder bijvoeding met maïs.
- Graskuil aankopen bij een ruwvoertekort is economisch voordeliger dan maïskuil aankopen, het stikstofoverschot neemt wel fors toe door meer graskuil aan te kopen.

### *Opbrengst en kwaliteit*

- Verlaging van maïskwaliteit of maïsoopbrengst door suboptimale omstandigheden kan aanzienlijke gevolgen hebben voor de arbeidsopbrengst (enkele honderden gulden lager per hectare maïsland) en het stikstofoverschot (tot meer dan 5 kg N/ha hoger).
- Een ander maïsras kiezen heeft een kleine invloed op de arbeidsopbrengst (maximaal enkele tientjes/euro's per hectare maïsland in de doorgerekende situaties) of het stikstofoverschot (maximaal 2 kg N/ha in de doorgerekende situaties).

*Loonwerk, verkaveling en bedrijfsuitrusting*

- De hoogte van de loonwerk tarieven heeft bij veel loonwerk een aanzienlijke invloed op de hoogte van de arbeidsopbrengst. Kritisch kijken naar loonwerk tarieven kan veel geld besparen. Natuurlijk speelt een goede toegang tot percelen en daarmee de werksnelheid van de loonwerker een belangrijke rol. Vaak gelden immers geen hectaretarieven maar uurtarieven.
- Door mest uitrijden, ploegen en cultiveren in eigen beheer uit te voeren daalt de arbeidsopbrengst bij de basisbedrijven met ongeveer  $f$  800,- (€ 375,-). Wanneer voor de extra werkzaamheden een zwaardere tractor nodig is en wanneer de arbeid wordt meegerekend, is het netto bedrijfsresultaat bij eigen mechanisatie nog lager.

## 7 Toepassing voor de praktijk

Voor een praktijkbedrijf is het van belang om maïs zo economisch mogelijk binnen het bedrijf in te passen. De economisch meest aantrekkelijke oppervlakte maïs is meestal de maximale oppervlakte waarover maïspremie kan worden verkregen. Een bouwplan met deze oppervlakte geeft de hoogste arbeidsopbrengst. Het is voor een veehouderijbedrijf aan te bevelen om op alle percelen waar in de periode van 1987 tot 1991 premiewaardige akkerbouwgewassen zijn geteeld, maïs te telen. Bij melkveebedrijven die alleen met voormalige akkerbouwgrond werken (en waar alle grond premiewaardig is), zullen meer aspecten dan de maïspremie de keuze van een optimaal bouwplan bepalen. Te denken valt dan aan voeding of beweiding.

Voor een maximale maïspremie per hectare moet in het voorjaar tenminste één mechanische onkruidbestrijding plaatsvinden waarbij maximaal één kg werkzame stof van een chemisch gewasbeschermingsmiddel gebruikt mag worden. Gebeurt dit niet, dan wordt de maïspremie met 25 % gekort. De meest rendabele methode van onkruidbestrijden is een combinatie van chemisch en mechanisch (cross compliance). Alleen mechanisch onkruid bestrijden bespaart wel op kosten voor het middel, maar daartegenover staan hogere loonwerkkosten en een iets lagere maïsoopbrengst.

Naast het kiezen van het juiste bouwplan is het ook van belang de werkzaamheden op het land op het juiste moment te doen. Onder slechte omstandigheden ploegen en bemesten kan leiden tot structuurschade. Ook op een verkeerd moment oogsten kan leiden tot een lagere opbrengst en/of kwaliteit. Dit kan grote economische gevolgen hebben.

De werkzaamheden voor maïsteelt in loonwerk uitvoeren is meestal voordeliger dan met eigen mechanisatie, vooral wanneer de bedrijfsoppervlakte beperkt is. Toch is het belangrijk om een bewuste keuze te maken en vooraf alle mogelijke opties goed te bekijken. Ook het kritisch kijken naar de hoogte van de loonwerk tarieven kan een aardige besparing opleveren. Behalve economische aspecten speelt ook de beschikbaarheid van de loonwerker een belangrijke rol. Als deze er niet in slaagt op het juiste moment te bemesten of te eggen dan kan dit tot opbrengstderving leiden.

Toepassen van een vanggewas na maïsteelt geeft wel meer ruimte op de Minas-balans, maar dit heeft wel zijn prijs.

Onder omstandigheden waar maïspremie geen rol zou spelen is vruchtwisseling van maïs en gras gunstig voor de mineralenbalans en voor de arbeidsopbrengst. Door het beschikbaar komen van in de graszode vastgelegde stikstof, is op maïsland een lagere stikstofbemesting nodig. Ook neemt de gewasopbrengst toe. Omdat in de praktijk veelal maïs wordt geteeld op alle premiewaardige gronden, leidt toepassen van vruchtwisseling tot een lagere maïspremie en een lagere arbeidsopbrengst. Daarom zet de premieregeling toepassen van een vanggewas "op slot". Een maximale premie en vruchtwisseling gaan nooit samen omdat de premie perceelsgebonden is.

## Literatuur

- Alem, van G.A.A. en A.T.J. van Scheppingen, 1993. The development of a farm budgeting program for dairy farm. Proceedings XXV CIOSTA-CIGR v congress, P. 326-331. PR Lelystad.
- Centraal veevoederbureau, 2001. Tabellen veevoeding 2001.
- Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen, 1998. Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen. PR Lelystad, Themaboek november 1998.
- Commissie voor de samenstelling van de rassenlijst voor landbouwgewassen, 2001. 76e Rassenlijst voor Landbouwgewassen 2001.
- IKC, 1993. Handboek voor de rundveehouderij. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij. Publicatie nr. 35.
- Jansen, 1999. Site Jako mest- en transporttechniek, <http://www.jako-landbouw.com>. Prijzen zodebemester. Jansen Kootwijkerbroek.
- Kirst, G., L.C.N. de la Lande Cremer, B.A. ten Hag, H.P. Oosterom, H.W. Lammers, 1985. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmais. PAGV, Publikatie nr. 30.
- KWIN 2001-2002 (Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2001-2002). B. Philipsen, H. Hemmer, I. Enting, L. Kuunders en I. Vermeij, september 2001. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Mandersloot, F. en W. van Dijk, 1996. Mais telen ? Waarom wel, waarom niet ? PR, Lelystad, Praktijkonderzoek 96-2, pag. nr. 15-17.
- Oenema, O., J.J. Schröder en P.C. Struik, 1998. Stikstofbenutting van mais; theorie en praktijk. AB-DLO, Wageningen, AB-DLO Thema's 7 (Themaboek).
- Schröder, J.J., 1998. Towards improved nitrogen management in silage maize production on sandy soils. Wageningen, proefschrift Wageningen Universiteit.
- Van den Pol- van Dasselaar, A. en B. Philipsen, 2000. Nieuw N-advies snijmais na scheuren grasland. PR, Lelystad, Praktijkonderzoek 2000-1, pag. nr. 14-15.
- Van den Pol- van Dasselaar, A. en H. Everts, 2000. Drijfmest toediening op klei in voorjaar mogelijk. PR, Lelystad, Praktijkonderzoek februari 2001, pag. nr. 18-19.
- Van den Pol- van Dasselaar, A. Groenbemester en mais. Vroeg in het voorjaar onderwerken of toch eerst een snede winnen. Veeteelt maart 1 2000.
- Van den Pol- van Dasselaar, A., K.M. van Houwelingen en H. Everts, 2000. Teelt van mais op klei-op-veengrond. Bemesting en grondbewerking. PR, Lelystad. Rapport 185.
- Van der Schans, D. en R. van der Weide, 2001. Schone mais met eg of schoffel en een beetje middel. Praktijkonderzoek Veehouderij – RSP, Praktijkonderzoek april 2001.
- Van Dijk, W., J.J. Schröder, L. ten Holte en W.J.H. de Groot, 1995. Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmais. PAGV, Verslag nr. 201.
- Van Dijk, W., T. Baan Hofman, K. Nijssen, H. Everts, A.P. Wouters, J.G. Lamers, J. Alblas en J. van Bezooijen, 1996. Effecten van mais- gras vruchtwisseling.
- Vellinga, Th.V., I.G.A.M. Noij, E.D. Teenstra en L. Beijer, 1993. Verfijning stikstofbemestingsadvies voor grasland. PR, Lelystad, PR-rapport nr. 148.
- Werkgroep HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Landinrichtingsdienst, Utrecht, Mededelingen Landinrichtingsdienst nr 176.

## List of tables and figures

Table 1: Characteristics of base farms

Table 2: Variations in the calculations of the economics of maize in farm context

Table 3: Variation in measures that affect the mineral utilisation at extensive farm on clay soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 4: Variation in measures that affect the mineral utilisation at intensive farm on dry sandy soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 5: Variation in methods of weed control at extensive farm on clay soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 6: Variation in methods of weed control at intensive farm on dry sandy soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 7: Variation in cropping plan and feeding at extensive farm on clay soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 8: Variation in cropping plan and feeding at intensive farm on dry sandy soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 9: Variation in yield and quality of fodder maize by sub-optimal conditions or breed choice at extensive farm on clay soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 10: Variation in yield and quality of fodder maize by sub-optimal conditions or breed choice at intensive farm on dry sandy soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 11: Variation in contract work and farm equipment at extensive farm on clay soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 12: Variation in contract work and farm equipment at intensive farm on dry sandy soil (differences are represented compared with the base situation)

Table 13: Maize crop on clay on peaty soil by applying new techniques (differences are represented compared with the base situation, where no maize was grown)

Figure 1: Change in labour efficiency per hectare of fodder maize, due to changes with respect to maize production for the relatively extensive farm on clay soil

Figure 2: Change in labour efficiency per ha of fodder maize, due to changes with respect to maize production for the intensive farm on dry sandy soil

Figure 3: Overview structure of BBPR and mutual connection with other models



## Bijlage 1 Loonwerk tarieven

<i>Algemeen f/ha</i>	
Ploegen	250
Cultiveren	120
Spuiten	70
Kopeggen	190
Frezen	230
Slootonderhoud	50
 <i>Bemesting (f/m<sup>3</sup>)</i>	
Zodebemesten	6
Bovengronds drijfmest uitrijden	3.5
Drijfmest aanwenden met sleepslangen (incl. kopeggen)	9
Bouwlandinjectie	5
 <i>Grasland (f/ha)</i>	
Graslandverzorging	26
Doorzaaien gras	140
Inzaaien gras met zaaibedcombinatie	200
Gras inkuilen	135
Aanrijden graskuil	20
Extra silagewagen bij gras op 5 km afstand	20
 <i>Maisland (f/ha)</i>	
Eggen	40
Schoffelen	125
Inzaaien maïs	150
Directzaai snijmaïs	170
Grond bewerken + inzaaien vanggewas op klei na oogst	500
Grond bewerken + inzaaien vanggewas op zand na oogst	320
Inzaaien vanggewas tussen maïs tijdens schoffelen	140
Inzaaien vanggewas zonder grondbewerking	160
Maïshakselaar + 2 silagewagens	725
Extra silagewagen bij maïs op 5 km afstand	100