



# Economische consequenties op bedrijfsniveau van het gebruiksnormenstelsel 2006-2009 voor de melkveehouderij en akker- en tuinbouw

Studie i.k.v. Evaluatie Meststoffenwet 2007

W. van Dijk, H. Prins, M.H.A. de Haan, A.G. Evers, A.L. Smit, J.F.F.P. Bos, J.R. van der Schoot, R. Schreuder, J.W. van der Wekken, A.M. van Dam, H. van Reuler, R. van der Maas





# Economische consequenties op bedrijfsniveau van het gebruiksnormenstelsel 2006-2009 voor de melkveehouderij en akker- en tuinbouw

Studie i.k.v. Evaluatie Meststoffenwet 2007

W. van Dijk<sup>1</sup>

H. Prins<sup>2</sup>

M.H.A. de Haan & A.G. Evers<sup>3</sup>

A.L. Smit & J.F.F.P. Bos<sup>4</sup>

J.R. van der Schoot<sup>1</sup>, R. Schreuder<sup>1</sup>, J.W. van der Wekken<sup>1</sup>, A.M. van Dam<sup>1</sup>,  
H. van Reuler<sup>1</sup> & R. van der Maas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> LEI

<sup>3</sup> Animal Sciences Group

<sup>4</sup> Plant Research International

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 365; € 10,-



**ANIMAL SCIENCES GROUP**  
**WAGENINGEN UR**



**LEI**  
**WAGENINGEN UR**



**PLANT RESEARCH INTERNATIONAL**  
**WAGENINGEN UR**

Intern projectnummer: 32 500577 00

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Businessunit AGV

Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad

: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 – 29 11 11

Fax : 0320 – 23 04 79

E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

WOORD VOORAF.....	5
SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING.....	17
1.1 Aanleiding .....	17
1.2 Doel en afbakening .....	18
1.3 Leeswijzer .....	18
2 KARAKTERISTIEKEN LANDBOUW IN NEDERLAND.....	19
2.1 Gewasarealen.....	19
2.2 Economie en werkgelegenheid.....	19
3 AANPAK .....	21
3.1 Gebruiksnormen/rekenvarianten.....	21
3.2 Werkwijze.....	22
4 RESULTATEN MELKVEEHOUDERIJ .....	25
4.1 Methodiek .....	25
4.1.1 Mineralenbeleid 2009 .....	25
4.1.2 BBPR als rekenprogramma.....	26
4.2 Kenmerken basisbedrijven .....	28
4.3 Beschrijving maatregelen.....	29
4.4 Resultaten maatregelen per bedrijfstype .....	31
4.4.1 Vrij intensief bedrijf op zandgrond .....	31
4.4.2 Sterk intensief bedrijf op zandgrond.....	34
4.4.3 Vrij intensief bedrijf op kleigrond .....	37
4.4.4 Gemiddeld intensief bedrijf op veengrond .....	39
4.5 Gevoeligheidsanalyse .....	43
4.6 Discussie .....	45
4.7 Conclusies .....	47
5 RESULTATEN AKKER- EN TUINBOUW .....	49
5.1 Methodiek .....	49
5.2 Bedrijfsmodel MEBOT.....	49
5.2.1 Opbouw MEBOT .....	49
5.2.2 Bemestingstechnische uitgangspunten MEBOT .....	50
5.3 Keuze maatregelen .....	53
5.4 Workshops .....	54
5.4.1 Doelstelling .....	54
5.4.2 Werkwijze .....	55
5.4.3 Resultaten van de enquête .....	55
5.4.4 Resultaten van de bedrijfssimulaties.....	61
5.4.5 Conclusies en Aanbevelingen.....	70
5.5 Bedrijfsberekeningen akkerbouw .....	72
5.5.1 Uitgangspunten .....	72
5.5.2 Resultaten zand.....	74
5.5.3 Resultaten löss.....	77
5.5.4 Resultaten klei.....	79
5.5.5 Gevoeligheidsanalyse.....	82
5.5.6 Discussie .....	84
5.5.7 Conclusies .....	86

	pagina
5.6 Bedrijfsberekeningen vollegrondsgroenten .....	87
5.6.1 Uitgangspunten .....	87
5.6.2 Resultaten berekeningen klei .....	88
5.6.3 Resultaten berekeningen zand .....	90
5.6.4 Discussie .....	93
5.6.5 Conclusies .....	94
5.7 Bedrijfsberekeningen bloembollen .....	95
5.7.1 Uitgangspunten .....	95
5.7.2 Resultaten.....	96
5.7.3 Discussie .....	100
5.7.4 Conclusies .....	101
5.8 Bedrijfsberekeningen boomteelt.....	102
5.8.1 Uitgangspunten .....	102
5.8.2 Resultaten.....	103
5.8.3 Discussie .....	105
5.8.4 Conclusies .....	106
5.9 Bedrijfsberekeningen fruitteelt.....	107
5.9.1 Uitgangspunten .....	107
5.9.2 Gevolgen aanscherping gebruiksnormen .....	107
5.9.3 Conclusies .....	109
5.10 De invloed van variatie in landbouwkundige kengetallen.....	110
5.10.1 Inleiding .....	110
5.10.2 Werkwijze .....	110
5.10.3 Resultaten.....	118
5.10.4 Discussie .....	126
5.10.5 Conclusies .....	126
6 SYNTHESE .....	129
6.1 Inleiding .....	129
6.2 Economische gevolgen gebruiksnormen .....	129
6.3 Discussie .....	137
6.4 Conclusies .....	140
7 LITERATUUR .....	143
BIJLAGE 1A. RESULTATEN BEREKENINGEN BEDRIJF ZAND15 (VERSCHIL TEN OPZICHTE VAN MESTBELEID 2009) .....	147
BIJLAGE 1B. RESULTATEN BEREKENINGEN BEDRIJF ZAND20 (VERSCHIL TEN OPZICHTE VAN MESTBELEID 2009) .....	149
BIJLAGE 1C. RESULTATEN BEREKENINGEN BEDRIJF KLEI16 (VERSCHIL TEN OPZICHTE VAN MESTBELEID 2009) .....	151
BIJLAGE 1D. RESULTATEN BEREKENINGEN BEDRIJF VEEN 11 (VERSCHIL TEN OPZICHTE VAN MESTBELEID 2009) .....	153
BIJLAGE 2. ABSOLUTE KOSTEN (€ PER HA) EN FINANCIËLE OPBRENGSTEN PRODUCTEN BIJ DE MODELBEDRIJVEN AKKER- EN TUINBOUW BIJ REFERENTIE (2006) .....	155
BIJLAGE 3. DIFFERENTIATIE ZAND/LÖSS EN ZAND/VEEN AKKER- EN TUINBOUW .....	157

# Woord vooraf

In de Meststoffenwet is opgenomen dat de minister van LNV in 2007, en vervolgens telkens na ten hoogste vijf jaar, aan de Tweede Kamer een verslag over de doeltreffendheid en de effecten van de Meststoffenwet stuurt. Een onderdeel van de Evaluatie Meststoffenwet 2007 (EMW2007) is de ex ante evaluatie van de milieutechnische en economische gevolgen van het in 2006 ingevoerde gebruiksnormenstelsel. Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderdeel economie.

De studie is uitgevoerd in een samenwerkingsverband van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Animal Sciences Group, Landbouw-Economisch Instituut en Plant Research International, alle onderdeel van Wageningen UR, en is begeleid door de projectgroep 'Ex ante EMW2007'. Vanaf deze plaats willen we hen hiervoor bedanken. Tenslotte gaat een woord van dank uit naar de Commissie Deskundigen Meststoffenwet voor een kritische beoordeling van onderhavig rapport.

De auteurs





# Samenvatting

## Aanleiding en doel

In de Meststoffenwet is opgenomen dat de minister van LNV in 2007, en vervolgens telkens na ten hoogste vijf jaar, aan de Tweede Kamer een verslag over de doeltreffendheid en de effecten van de Meststoffenwet verstuurd. Een onderdeel van de Evaluatie Meststoffenwet 2007 (EMW2007) is de ex ante evaluatie van de milieutechnische en economische gevolgen van het in 2006 ingevoerde gebruiksnormenstelsel. Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderdeel economie.

Doel van de studie is het kwantificeren van de economische gevolgen op bedrijfsniveau van gebruiksnormen voor de grondgebonden sectoren (melkveehouderij, akker- en tuinbouw) en het identificeren van maatregelen, waarmee een achteruitgang in het inkomen als gevolg van aangescherpte gebruiksnormen kan worden verminderd of voorkomen.

Het onderzoek beperkt zich tot de jaren 2008 (alleen akker- en tuinbouw, zand/löss) en 2009 (melkveehouderij/akker- en tuinbouw, alle grondsoorten).

## Gebruiksnormvarianten

In Tabel 1 zijn de doorgerekende gebruiksnormvarianten voor stikstof (N) en fosfaat (P) weergegeven. Omdat voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond de N-gebruiksnormen voor 2009 nog niet zijn vastgesteld is uitgegaan van door LNV aangereikte varianten. Dit betrof een korting van de N-gebruiksnorm met respectievelijk 10, 20 en 30% t.o.v. de norm in 2006. De genoemde korting geldt alleen voor uitspoelingsgevoelige gewassen. Dit betreft al die gewassen, waarbij de N-gebruiksnorm in 2007 met 5% is verlaagd. Voor de niet-uitspoelingsgevoelige gewassen is in 2009 de norm van 2006 gehanteerd.

Voor de andere sector/grondsoortcombinaties is uitgegaan van de vastgestelde N-gebruiksnormen voor 2006 en 2009. De N-gebruiksnormen voor grasland zijn t.o.v. 2006 in 2009 met 5-15% verlaagd. De norm voor maïs is in 2009 alleen op zandgrond lager (5%). Voor de akker- en tuinbouwgewassen op klei bedraagt de reductie van de N-gebruiksnorm in 2009 10%. Deze bevindt zich dan op het niveau van het bemestingsadvies.

Naast de N-gebruiksnorm is er in de periode 2006-2009 ook sprake van veranderingen in de wettelijke N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest. Bij najaarstoediening (toediening na 15 september) van vaste dierlijke mest (bouwland, klei/veen) is deze verhoogd van 30 naar 55% (kippenmest) en van 25 naar 30% (overige vaste dierlijke mest). Voor drijfmest is najaarstoediening van drijfmest vanaf 2009 verboden. Voor melkveebedrijven is de N-werkingscoëfficiënt voor drijfmest bij beweiding verhoogd van 35 naar 45%.

Voor fosfaat zijn er voor 2009 formeel nog geen normen vastgesteld. Wel zijn er indicatieve normen (80 en 95 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha voor respectievelijk bouwland en grasland). Deze zijn gebruikt voor de berekeningen.

Tabel 1. **Gebruiksnormvarianten EMW 2007 economische evaluatie.**

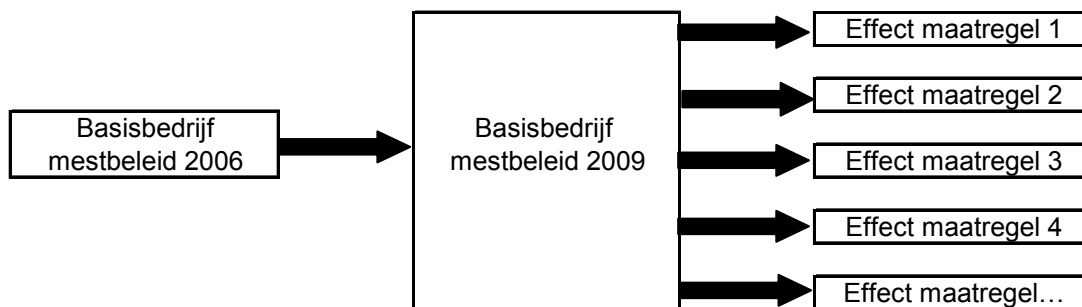
Scenario	Akker- en tuinbouw (zand/löss)		Melkvee (zand, klei, veen) Akker- en tuinbouw (klei)	
	N <sup>1</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (bouwland/gras) (kg/ha)
Referentie	Gebruiksnorm 2006	95	Gebruiksnorm 2006	95/110
1	Korting van 10% t.o.v. 2006	80	Gebruiksnorm 2009	80/95
2	Korting van 20% t.o.v. 2006	80		
3	Korting van 30% t.o.v. 2006	80		

<sup>1</sup> De korting geldt alleen voor uitspoelingsgevoelige gewassen.

## Methodiek

Bij de berekeningen is de volgende systematiek gehanteerd (Figuur 1):

- Eerst zijn voor de praktijk herkenbare bedrijfstypen gedefinieerd (melkveehouderij: 4, akkerbouw: 9, vollegrondsgroenten: 6, bloembollen: 4, boomteelt: 4). Deze bedrijfstypen vormen de basisbedrijven (modelbedrijven) voor de berekeningen.
- Na definiëren van de basisbedrijven met de bijbehorende bemesting zijn deze doorgerekend met de bedrijfsmodellen BBPR (melkveehouderij) en MEBOT (open teelten). In eerste instantie is dit gedaan met de normen van het mineralenbeleid 2006. Vervolgens is de berekening uitgevoerd met de normen voor 2009. Hierbij is, indien nodig alleen de bemesting aangepast. De uitkomst van deze berekening geeft de inkomensgevolgen weer van de aangescherpte normen van 2009 in vergelijking met die van 2006.
- Daarna zijn een aantal maatregelen geformuleerd, waarmee het inkomen mogelijk op peil kan worden gehouden. Deze maatregelen zijn doorgerekend met de normen voor 2009. De effecten van de maatregelen worden daarom ten opzichte van de basissituatie van 2009 (zonder maatregelen) weergegeven.



Figuur 1. **Rekenmethodiek berekening economische gevolgen nieuw mineralenbeleid.**

Bij de keuze van de maatregelen is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van expertkennis, informatie uit bedrijvenprojecten (o.a. Koeien & Kansen en Telen met toekomst) en resultaten van eerder uitgevoerde maatregelenstudies. Voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond is tevens gebruik gemaakt van de resultaten van de workshops die in het kader van onderhavig project zijn georganiseerd. Hierin is nagegaan hoe telers reageren op aanscherping van de gebruiksnormen.

De bedrijfseconomische gevolgen zijn gekwantificeerd met de bedrijfsmodellen BBPR (Bedrijfs Begrotings Programma Rundveehouderij) en MEBOT (Milieutechnisch en Economisch Bedrijfsmodel Open Teelten). Beide modellen berekenen op basis van de bemesting de gewasproductie. Uitgangspunt zijn de landbouwkundige bemestingsadviezen, waarmee een bepaalde (regiospecifieke) standaardopbrengst wordt gerealiseerd. Per bedrijf is een bepaald gebruiksniveau van organische mest gehanteerd. Voor de melkveebedrijven is uitgegaan van een derogatie (250 kg N per ha met dierlijke mest). Voor de akker- en tuinbouwbedrijven is zo veel mogelijk uitgegaan van de niveaus van het Bedrijven Informatie Net (BIN). Bij de tuinbouwbedrijven is mede gebruik gemaakt van ervaringen uit het bedrijvenproject Telen met toekomst. Op basis van de hoeveelheid organische mest, de gebruiksnormen en adviezen wordt de kunstmestgift berekend. Wanneer vanwege de gebruiksnormen niet volgens advies kan worden bemest, wordt een opbrengstderving ingerekend op basis van responscurves van gewassen. BBPR berekent daarnaast de voeropname, melkproductie, N/P-excretie en het ureumgehalte in de melk. De gehanteerde prijzen (o.a. melk, vee, geogoste producten) zijn gebaseerd op het prijsniveau van 2006 (Kwantitatieve Informatie veehouderij, akker- en tuinbouw).

Benadrukt moet worden dat de in de modellen gehanteerde relaties voor de grotere sectoren (melkveehouderij en akkerbouw) met meer data zijn onderbouwd dan die voor de tuinbouwsectoren.

Bij de akker- en tuinbouw is bij een tekort aan N de beschikbare N zodanig over de gewassen verdeeld dat de financiële effecten het geringst waren. Dat betekent in veel gevallen dat er vooral bij teelten met een lage financiële opbrengst en/of een zwakkere N respons de N-bemesting is verlaagd. Hiervoor is o.a. het programma Nutmatch gebruikt. Dit is een model, dat met behulp van lineaire programmering de verdeling van meststoffen over de gewassen in het bouwplan optimaliseert.

Naast de hierboven genoemde berekeningen is een aparte studie uitgevoerd naar de effecten van variatie in de praktijk. Dit is gedaan, omdat de bedrijfsberekeningen doorgaans worden uitgevoerd met gemiddelde waarden van diverse bemestingskengetallen, terwijl er in de praktijk altijd sprake zal zijn van een zekere variatie onder andere als gevolg van variatie in weersomstandigheden. Deze studie is uitgevoerd bij een akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijf.

## Resultaten bedrijfsberekeningen

In Tabel 2 zijn de gevolgen weergegeven van aanscherping van de gebruiksnormen in 2009. Het betreft een daling van het economisch resultaat t.o.v. 2006. Het weergegeven inkomensverschil in Tabel 2 betreft een situatie, waarin alleen sprake is van verandering van de bemesting om te voldoen aan de gebruiksnormen (2009 basis). In Tabel 3 zijn vervolgens de effecten van een aantal aanvullende maatregelen weergegeven die de financiële gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen kunnen verzachten. Het betreft de stijging van het inkomen t.o.v. 2009 basis.

Hieronder volgt een toelichting per sector. De effecten zijn meestal een gevolg van aanscherping van normen m.b.t. N (gewasgebruiksnormen, N-werkingscoëfficiënt organische mest). In een aparte paragraaf wordt ingegaan op aanscherping van de P-gebruiksnorm.

### Melkveehouderij

Verscherping van de gebruiksnormen van 2006 naar die van 2009 leidt op de bedrijven op *zandgrond* tot een daling van het economisch resultaat met 5-45 € per ha (0,03-0,30 € per 100 kg melk). Uitgaande van een gemiddeld gezinsinkomen van een melkveebedrijf van de laatste vijf jaar van € 48.000 (LEI, 2007) betekent dit een inkomensdaling die kan oplopen tot circa 4%. De inkomensdaling is vooral een gevolg van hogere voerkosten door een afname van de gewasproductie. Hierdoor moet extra voer worden aangekocht. De extra voerkosten worden niet gecompenseerd door een daling van de kunstmestkosten (zowel N als P). Op de bedrijven op *klei- en veengrond* levert de verscherping van de gebruiksnormen een voordeel op (10 € per ha respectievelijk 0,06-0,08 € per 100 kg melk). Hier worden de extra voerkosten meer dan gecompenseerd door lagere kunstmestkosten.

Bij de berekeningen is er wel vanuit gegaan dat verlaging van de P-bemesting (op alle doorgerekende bedrijven noodzakelijk om aan de P-gebruiksnorm te voldoen) geen gevolgen heeft voor de gewasproductie, ondanks het feit dat het bemestingsadvies aangeeft, dat de P wel gegeven zou moeten worden. Dit wordt bevestigd door recente onderzoeksresultaten. In principe had de P-bemesting ook al in 2006 kunnen worden verlaagd. In dat geval bedraagt de daling van het inkomen op de zandbedrijven 15-55 € per ha (0,08-0,36 € per 100 kg melk). Op het klei- en het veenbedrijf is het economisch resultaat dan gelijk aan dat in 2006.

Op geen van de bedrijven hoeft er in 2009 meer mest te worden afgevoerd dan in 2006. In een aantal gevallen daalt de mestafvoer zelfs licht door daling van de N-excretie als gevolg van toename van het aandeel snijmaïs in het rantsoen. Het laatste komt, doordat door de verlaagde gewasproductie er extra snijmaïs moet worden aangekocht.

In de berekeningen is uitgegaan van een gelijkblijvende prijs voor mestafzet in de periode 2006-2009. Wanneer deze t.o.v. 2006 met bijvoorbeeld €5 per ton zou stijgen, leidt dit op de doorgerekende zand- en kleibedrijven tot een kostenstijging van 2000 – 4000 € (50 – 140 € per ha, 0,35 – 0,70 € per 100 kg melk).

De waargenomen inkomensdaling op de *zandbedrijven* kan worden tegengegaan door eiwitarmer te voeren (groter aandeel maïs in het bouwplan of door het voeren van bietenperspulp). Ten opzichte van 2009 basis stijgt hierdoor het inkomen met 45-70 € per ha (0,30-0,35 € per 100 kg melk) vooral als gevolg van een daling van de voerkosten. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat er geen extra opslag nodig is voor de bietenperspulp, omdat er minder ruimte nodig is voor ruwvoeropslag. Als er wel extra opslag nodig is, is deze maatregel op het intensieve bedrijf nog steeds interessant.

Op intensieve bedrijven op zandgrond kan ook het uitbesteden van opfok van jongvee economisch aantrekkelijk zijn (€ 110 per ha respectievelijk € 0,55 per 100 kg melk). Uitgangspunt is wel dat er geen kosten meer nodig zijn voor de jongveestal. Blijft deze wel op het bedrijf aanwezig, dan is deze maatregel economisch niet meer interessant. Verder hangt het effect af van de vergoeding voor het uitbesteden en de kosten voor mestafzet. Hoe hoger de laatste zijn des te aantrekkelijker het uitbesteden van opfok van jongvee is. Minder jongvee opfokken is niet doorgerekend. De afgelopen jaren hebben melkveehouders hun

jongveebezetting al verlaagd richting 6,5 stuks per 10 melkkoeien. Dit is vooral gebeurd onder druk van MINAS, lage vee prijzen en toenemend gebruik van vleesstieren op het ondereind van de veestapel. Nog verder verlagen van de jongveebezetting is mogelijk, maar leidt niet tot grote effecten. Het technisch effect van deze maatregel is vergelijkbaar met het uitbesteden van de jongveeopfok. Daarnaast wint het uitbesteden van jongvee aan populariteit onder melkveehouders.

De berekeningen in dit rapport zijn gemaakt met de forfaitaire excretienormen. Een melkveebedrijf kan ook aantonen dat het minder N en P produceert dan forfaitair. Dit kan met de 'Handreiking' die het ministerie van LNV heeft vastgesteld. Om gebruik te maken van de handreiking moet een melkveebedrijf informatie verzamelen over de voorraden voer, de aangelegde kuilen en het aangekochte voer. Omdat van dit voer ook informatie over de samenstelling nodig is, brengt dit extra bemonsterings- en analysekosten met zich mee.

Niet alle bedrijven hebben voordeel bij het gebruik van de handreiking, echter bij intensieve bedrijven met een groot aandeel maïs kan het voordeel oplopen tot zeker 20% (Koeien & Kansen, 2006). Voor het in deze studie doorgerekende intensieve zandbedrijf levert het een voordeel op van ongeveer € 2800 (95 € per ha respectievelijk 0,45 € per 100 kg melk) door lagere kosten voor mestafzet en kunstmest.

### **Akkerbouw**

Op *zand- en lössbedrijven* leidt een korting van de N-gebruiksnorm met 10% in veel gevallen niet tot een tekort aan N. Dit komt vooral, doordat de landbouwkundige N-werking van varkensdrijfmest doorgaans hoger is dan het wettelijke forfait. Daarnaast ontstaat enige ruimte door N-nawerking van bietenblad en eventuele groenbemesters. Toch is er wel sprake van inkomenseffecten. Op de lössbedrijven is dit vooral een gevolg van verlaging van het mestgebruik, waardoor de vergoeding voor het gebruik van dierlijke mest daalt en de kunstmestkosten stijgen. Hierdoor daalt het inkomen met circa € 40 per ha. Op bedrijven waar de kippenmest is vervangen door varkensdrijfmest (noordoostelijk zand- en dalgebied) stijgt het economisch resultaat. Dit is een gevolg van de in de berekeningen veronderstelde vervanging van kippenmest door varkensdrijfmest, waardoor met de hier gehanteerde mestprijzen de vergoeding voor gebruik van dierlijke mest stijgt en de kunstmestkosten dalen.

Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm kan er in de meeste gevallen niet meer volgens advies worden bemest. Vooral op de zuidoostelijke bedrijven leidt dit tot een daling van het inkomen met 5 tot 55 € per ha. Bij een bedrijf van 55 ha is dit 1-10% van het gemiddelde gezinsinkomen van een akkerbouwbedrijf (€32.000; LEI, 2007). Bij een lagere N-werking van de varkensdrijfmest (60 i.p.v. 70%), een hogere N-behoefte van de gewassen (+10%) of een hogere financiële opbrengst van de gewassen (+30% door hogere opbrengst en/of hogere prijs) kan de inkomensdaling oplopen tot 70-80 € per ha. Op de noordoostelijke bedrijven zijn de effecten geringer vanwege de zwakke respons van zetmeelaardappelen op N-bemesting, waardoor de financiële opbrengstderving grotendeels wordt gecompenseerd door daling van de kunstmestkosten. Ook het aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen in het bouwplan is op deze bedrijven doorgaans lager dan op de zuidoostelijke bedrijven.

De N-tekorten bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 20 en 30% zijn (deels) op te vangen door het telen van tijdig gezaaide onbemeste groenbemesters, waardoor er extra gebruikruimte ontstaat. De hieruit voortvloeiende kosten (afhankelijk van areaal groenbemester 5-25 € per ha) wegen echter vaak niet op tegen de extra gewasopbrengst door het (deels) achterwege blijven van opbrengstderving. Per saldo daalt het inkomen met 0-25 € per ha t.o.v. 2009 basis. Verder moet worden benadrukt dat een groenbemester lang niet altijd inpasbaar is uit oogpunt van bodemgezondheid. Bovendien moet het lukken te voldoen aan de voorwaarden, waaronder een gebruiksnorm mag worden ingerekend, namelijk zaaien vóór 1 september en pas vernietigen na 1 december of een minimale teeltduur van 10 weken. Met behulp van geleide bemesting kan opbrengstderving ook grotendeels worden voorkomen. Ten opzichte van 2009 basis kan hiermee het economisch resultaat met 5 tot 25 € per ha verbeteren. Dit is vooral een gevolg van minder opbrengstderving.

Op de *kleibedrijven* daalt het inkomen t.o.v. 2006 met 15 tot 35 € per ha (3-6 % van gemiddeld gezinsinkomen (LEI, 2007)). Dit is vooral een gevolg van verlaging van het gebruik van dierlijke mest (10-20% lager dan in 2006), waardoor de vergoeding voor gebruik van dierlijke mest afneemt en de kunstmestkosten stijgen.

De zojuist genoemde inkomensdaling kan worden verminderd met 5-10 € per ha door een groter deel van de dierlijke mest in het voorjaar toe te dienen. De N-werking is dan hoger waardoor de kosten voor N-kunstmest dalen. De praktijk staat echter huiverachtig tegenover toediening van dierlijke mest in het voorjaar,

vanwege de risico's van gewasschade en/of verlating van het zaai/poottijdstip en negatieve effecten op de bodemstructuur. In de huidige kleipraktijk wordt dierlijke mest vooral in wintertarwe toegediend. De berekeningen laten zien dat het met de huidige negatieve prijzen voor dierlijke mest de financiële gevolgen van enige gewasschade lager zijn dan de vergoeding voor het gebruik van de mest. Hierbij moet wel worden benadrukt dat eventuele schade aan de bodemstructuur doorgaans over meerdere jaren kan doorwerken.

### **Vollegroondsgroenten**

Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% op *zand-bedrijven* tot een inkomensdaling van respectievelijk 0-50, 85-195 en 355-490 € per ha. Bij een korting van 30% is dit, uitgaande van een bedrijf van 13 ha, 15-20% van het gemiddelde gezinsinkomen (€33.000; LEI, 2007). De inkomensdaling is vooral een gevolg van opbrengstderiving door een suboptimale N-bemesting. Omdat op groentebedrijven de meeste gewassen als uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt, daalt het beschikbare N-quotum relatief sterk. Verder zijn de financiële opbrengsten van veel groentegewassen in vergelijking met akkerbouwgewassen vaak relatief hoog, waardoor opbrengstderiving grotere financiële gevolgen heeft.

Indien het teeltplan mogelijkheden biedt voor het telen van tijdig gezaaide groenbemesters, kan het N-tekort bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10 en 20% grotendeels worden opgevangen. Hierdoor neemt het economisch resultaat t.o.v. 2009 basis toe met 30-165 € per ha. Bij een korting van 30% heeft deze maatregel een positief effect van 290-355 € per ha op het inkomen, maar resteert er nog steeds opbrengstderiving. Bij deze maatregel gelden dezelfde kanttekeningen, zoals hierboven vermeld bij de akkerbouw. Door een deel van de vaste mest te vervangen door varkensdrijfmest kan bij een zorgvuldige toepassing van de laatste, de hoeveelheid werkzame N worden verhoogd, maar dit is onvoldoende om N-tekorten bij kortingen van de N-gebruiksnorm van 20 en 30% op te vangen. Deze maatregel leidt tot een stijging van het economisch resultaat van 40-90 € per ha t.o.v. 2009 basis. Zoals reeds opgemerkt moet de varkensdrijfmest wel goed inpasbaar zijn. Bij veel teelten bestaat de behoefte te kunnen bijsturen met kunstmest, waardoor er niet altijd ruimte is om meer varkensdrijfmest te gebruiken. Ten slotte zijn ook de effecten van geleide bemesting beschouwd. Door de hogere efficiëntie van de aangeboden N is de opbrengstderiving geringer. Dit leidt bij kortingen van 10, 20 en 30% van de N-gebruiksnorm tot een verbetering van het economisch resultaat van respectievelijk 0-30, 55-65 en 100-170 € per ha t.o.v. 2009 basis.

Op de Noordhollandse *kleibedrijven* zijn in 2009 geen grote verschuivingen te verwachten t.o.v. 2006. Dit komt doordat het gebruik van dierlijke mest relatief laag is en daarmee relatief eenvoudig inpasbaar is in de bedrijfsvoering. Doordat op deze bedrijven de kippenmest vervangen is door varkensdrijfmest is het economisch resultaat in 2009 gunstiger dan in 2006. Dit hangt samen met een hogere vergoeding voor het gebruik van dierlijke mest en lagere kunstmestkosten.

Op de spruitkoolbedrijven op de zuidwestelijke klei daalt het economisch resultaat met circa 20 € per ha door verlaging van het gebruik van dierlijke mest. Door een groter deel van de mest in het voorjaar toe te dienen kan de daling met circa €10 per ha worden verminderd.

### **Bloembolbedrijven**

Aanscherping van de N-gebruiksnormen leidt op de meeste bloembolbedrijven al snel tot een N-tekort. Bij een korting van 10, 20 en 30% resulteert dit in een daling van het economisch resultaat van respectievelijk 100-100, 25-500 en 250-1100 € per ha. Bij een korting van 30% is dat voor een bedrijf van 17 ha 15-65% van het gemiddelde gezinsinkomen (€28.000; LEI, 2007). Evenals voor groentebedrijven geldt ook hier dat de meeste bloembolgewassen als uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt. Dat op een aantal bedrijven het inkomen stijgt bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10% komt, doordat als gevolg van aanscherping van de P-gebruiksnorm vaste rundermest is vervangen door goedkopere GFT-compost. Vervanging was nodig om de organische stofaanvoer op duinzandbedrijven op peil te houden.

Op de duinzandbedrijven kan door verdere vervanging van vaste rundermest door GFT-compost een groot deel van de opbrengstderiving worden voorkomen. Dit komt omdat bij vaste rundermest wettelijk 40% van de N moet worden ingerekend terwijl landbouwkundig de werking slechts 10% bedraagt bij toediening voor het planten in het najaar. Voor GFT-compost is de wettelijke en landbouwkundige N-werking van dezelfde grootte orde, waardoor minder effectieve N-gebruiksruimte verloren gaat dan bij gebruik van vaste rundermest. Daarnaast is de aanvoer van N en P met GFT-compost lager dan met stalmest bij gelijke aanvoer van effectieve organische stof. Verder dalen ook de meststofkosten, doordat vaste rundermest duurder is dan

GFT-compost. Totaal stijgt het economisch resultaat met 250-650 € per ha t.o.v. 2009 basis. Hierbij moet wel worden benadrukt dat ervan uitgegaan is dat de vervanging van vaste rundermest door compost geen gevolgen heeft voor de opbrengst en kwaliteit van het geoogst product. In de praktijk wordt veel vaste rundermest gebruikt. Reden hiervoor is dat de opbrengst bij hyacint hoger zou zijn dan bij gebruik van compost. Enkele onderzoeksresultaten geven hiervoor aanwijzingen. In dat geval biedt vervanging van vaste rundermest door compost geen oplossing.

Op de (gespecialiseerde) leliebedrijven kan door verhoging van de inzet van organische meststoffen, waarbij de landbouwkundige N-werking hoger is dan het wettelijke forfait (varkensdrijfmest en GFT-compost) de hoeveelheid werkzame N worden vergroot. Hierdoor kan de opbrengstderving bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10% voor een belangrijk deel worden gereduceerd, waardoor het economisch resultaat met 25-200 € per ha toeneemt t.o.v. 2009 basis. Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm levert dit onvoldoende N-ruimte om opbrengstdervingen te voorkomen. Door de genoemde maatregelen te combineren met extensiveringsmaatregelen (bijvoorbeeld extra land huren waarop een onbemeste groenbemester wordt geteeld) kan opbrengstderving worden voorkomen. Het resultaat t.o.v. 2009 basis verbetert hierdoor met 400-800 € per ha, maar t.o.v. 2006 is er nog steeds sprake van een aanzienlijke inkomensdaling door extra pachtkosten.

### **Boomteelt**

Op de meeste boomkwekerijbedrijven heeft de aanscherping van de gebruiksnormen geen grote gevolgen, omdat boomkwekerijgewassen als niet-uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt, waardoor er geen korting plaatsvindt van de N-gebruiksnorm. Wel kunnen zich knelpunten voordoen bij gehuurd land. Vaak is hieraan de voorwaarde verbonden om een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest af te nemen. Omdat het hier doorgaans gaat om dierlijke mestsoorten met een relatief hoge N-werking, wordt al vrij snel de N-gebruiksnorm overschreden, omdat deze voor de meeste boomteeltgewassen relatief laag is (< 100 kg N per ha). Het gevolg is dat dit bij andere teelten moet worden gecompenseerd door onder advies te bemesten. Verlaging van het mestgebruik betekent veelal een verhoging van de huurprijs, omdat de verhuurder dan de mest elders moet afzetten. Overigens speelt dit aspect niet alleen in 2009 maar ook al in 2006. Wel zal door een hogere druk op de mestmarkt dit knelpunt naar verwachting toenemen.

Daarnaast kunnen zich op huurland problemen voordoen, wanneer dit gras- of maïsland betreft. Door het verbod op het scheuren van grasland en de verplichting van een vanggewas na maïs is op dergelijke percelen een najaarsaanplant niet mogelijk.

### **Fruitteelt**

Voor de fruitteelt zijn geen bedrijfsberekeningen uitgevoerd omdat hiervoor geen modelbedrijven beschikbaar waren. Daarnaast is er ook minder bekend over de gevolgen van verlaging van de N- en P-bemesting. Op basis van expertkennis wordt verwacht dat bij aanscherping van de N-gebruiksnorm op zand- en löss-bedrijven het economisch resultaat zonder aanvullende maatregelen met 500-2000 € per ha kan dalen. Door uit te gaan fertigatie kan bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 10 en 20% naar verwachting opbrengstderving worden voorkomen. Bij een korting van 30% is dat niet het geval, maar kan de inkomensdaling worden beperkt tot circa 200 € per ha (t.o.v. 2006). Dat is voor een bedrijf van 9 ha circa 6% van het gemiddelde gezinsinkomen van een fruitteeltbedrijf (€31.000; LEI, 2007).

Tabel 2. **Daling economisch resultaat (€ per ha) bij gebruiksnorm 2009 t.o.v. 2006 (alleen aanpassing bemesting om te voldoen aan gebruiksnormen, 2009 basis).**

Sector	GN 2009 MvH + AT klei	GN 2009 AT zand+löss		
		GN -10%	GN -20%	GN - 30%
<b>Melkveehouderij<sup>1</sup></b>				
- Zand	5 tot 45 (0,03 tot 0,30)			
- Klei	< 0			
- Veen	< 0			
<b>Akkerbouw</b>				
- Zand+löss		< 0 tot 40	< 0 tot 40	< 0 tot 55
- Klei	15-35			
<b>Vollegrondsgroenten</b>				
- Zand		0 tot 50	85 tot 195	355 tot 490
- Klei	<0 tot 20			
<b>Bloembollen</b>				
- Duinzand		< 0	25 tot 35	250 tot 265
- Lelies (duin/dekzand)		90 tot 100	465 tot 495	975 tot 1075
<b>Boomteelt</b>				
		0	0	0

<sup>1</sup> Tussen haakjes € per 100 kg melk, deze eenheid is meer gebruikelijk in de melkveehouderij.

Tabel 3. **Effecten van extra maatregelen op het economisch resultaat (€ per ha, t.o.v. 2009 basis<sup>1</sup>).**

Sector	GN 2009 MvH + AT klei	GN 2009 AT zand+löss		
		GN -10%	GN -20%	GN - 30%
<b>Melkveehouderij, zand<sup>2</sup></b>				
- Eiwitarm voeren	45 tot 70 (0,30 tot 0,35)			
- Jongvee uitbesteden (intensief bedrijf)	110 (0,55)			
<b>Akkerbouw, zand/löss</b>				
- Extra groenbemester			-10 tot 0	-25 tot -5
- Geleide bemesting		0 tot 5	5 tot 15	10 tot 25
<b>Vollegrondsgroenten, zand</b>				
- Extra groenbemester		30	70 tot 165	290 tot 355
- Extra varkensdrijfmest		45 tot 65	40 tot 70	65 tot 125
- Geleide bemesting		0 tot 30	55 tot 65	100 tot 170
<b>Bloembollen, duinzand</b>				
- GFT-compost i.p.v. vaste rundermest			250 tot 530	280 tot 670
<b>Bloembollen, leliebedrijven (duin/dekzand)</b>				
- Organische mest met Nwz,land > Nwz,wet		25 tot 210		
- Idem + extra land			385 tot 460	780 tot 810
<b>Akkerbouw + vollegrondsgroenten, klei</b>				
- Meer mest in het voorjaar	5 tot 10			

<sup>1</sup> 2009 basis = alleen aanpassing van bemesting om te voldoen aan de gebruiksnormen (Tabel 60).

<sup>2</sup> Tussen haakjes € per 100 kg melk, deze eenheid is meer gebruikelijk in de melkveehouderij.

## Conclusie

Het algemene beeld dat naar voren komt is, dat de financiële effecten van aanscherping van de gebruiksnormen op tuinbouwbedrijven veel fors zijn dan op melkveehouderij- en akkerbouwbedrijven. Op de melkveehouderijbedrijven zijn met aanpassingen in de bedrijfsvoering de gevolgen van de aanscherping van de gebruiksnormen op te vangen. Op de akker- en tuinbouwbedrijven op zandgrond kan een korting van de N-gebruiksnorm met 10% in veel gevallen ook nog worden opgevangen door het nemen van extra maatregelen. Bij scherpere kortingen (20 en 30%) is dat in de meeste situaties niet meer mogelijk.

## Aanscherping P-gebruiksnorm

Door de veelal goede P-toestand van de meeste landbouwgronden geeft aanscherping van de P-gebruiksnorm in de periode 2006-2009 bemestingstechnisch in de meeste gevallen geen problemen. Bij een lagere P-toestand (Pw 25-30) kan vooral op bedrijven met een hoog aandeel aardappelen en bepaalde vollegrondsgroenten (o.a. bladgewassen) niet meer worden voldaan aan de P-behoefte en zijn er dus risico's van opbrengst- en kwaliteitsachteruitgang. Dit effect wordt versterkt, wanneer de verdeling van P over de gewassen niet overeenkomt met de P-behoefte. Dit is bijvoorbeeld het geval, wanneer dierlijke mest wordt toegediend in wintertarwe, dat de P in principe niet nodig heeft. Er resteert dan minder ruimte voor andere, meer P-behoefteige gewassen.

Een ander punt van aandacht is of de P-toestand van de bodem op de langere termijn kan worden gehandhaafd. Op alle doorgerekende bedrijven is er bij de P-gebruiksnorm van 2009 nog steeds sprake van een positief P-overschot (Tabel 4). Hierbij is wel uitgegaan van gemiddelde opbrengstniveaus. Met name op akkerbouwbedrijven met hoge opbrengstniveaus en een hoog aandeel wintertarwe kunnen zich situaties voordoen met negatieve P-overschotten. In dat geval zal de P-toestand gaan dalen, waardoor bij eventueel verdere aanscherpingen van de P-gebruiksnorm na 2009 er mogelijk wel negatieve opbrengsteffecten kunnen optreden. In het algemeen zijn de P-overschotten op tuinbouwbedrijven beduidend hoger dan op akkerbouw- en melkveebedrijven.

Tabel 4. **Bandbreedte fosfaatoverschot (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) modelbedrijven bij gebruiksnormen 2009.**

	P-overschot (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
Melkveehouderij	15-35
Akkerbouw	10-35
Vollegrondsgroenten	25-60
Bloembollen	60-70
Boomteelt	45-65
Fruitteelt <sup>1</sup>	60-65

<sup>1</sup> Geen modelbedrijven beschikbaar, geschat voor bedrijven met appels en peren.

## Organische stofvoorziening

Op open teeltbedrijven wordt veel waarde gehecht aan een voldoende organische stofvoorziening. Vooral vanuit de tuinbouwsectoren werd dit in de workshops sterk benadrukt. Een belangrijk discussiepunt daarbij is, welke hoeveelheid voldoende is om de jaarlijkse afbraak te compenseren. Afhankelijk van het organische stofgehalte, lijkt op dekzandgronden een aanvoer van 1500-2500 kg effectieve organische stof (eos) per ha voldoende om het organische stofgehalte te handhaven. Op duinzandgronden is de afbraak, en daardoor de behoefte, hoger en worden streefwaarden gehanteerd van 6500 kg eos per ha per jaar. Overigens bleek uit een analyse van een groot aantal bodemonsters dat er in de periode 1984-2004 op bouwland nog geen sprake is van een daling van het organische stofgehalte.

Een belangrijke bron van organische stof zijn gewasresten. Afhankelijk van het bouwplan kan hiermee zo'n 500-1500 kg eos per ha worden aangevoerd. Daarnaast wordt op bepaalde bedrijven ook organische stof aangevoerd met dekstro (bloembollen, aardbeien) en perspotten (vollegrondsgroenten). De resterende behoefte moet worden gedekt door organische mest. In Tabel 5 is ter oriëntatie voor een aantal organische mestsoorten aangegeven hoeveel effectieve organische stof kan worden aangevoerd binnen de regelgeving



(N/P-gebruiksnormen en Besluit Overige Organische Messtoffen (BOOM)) in zowel 2006 als 2009. In vergelijking met 2006 zijn vooral voor dierlijke mest de verschuivingen gering vanwege de relatief geringe aanscherping van de P-gebruiksnorm (5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha). Bij runderdrijfmest verandert er niets omdat de N-gebruiksnorm van 170 kg N per ha in beide jaren beperkend is voor de maximale aanvoer. Bij normale compost is de BOOM-regelgeving bepalend voor de maximale aanvoer (6 ton drogestof per ha per jaar). Met varkensdrijfmest wordt relatief weinig organische stof aangevoerd. Omdat deze mestsoort veel wordt gebruikt in de akkerbouw is de organische stofvoorziening met name in bouwplannen met weinig graan krappert. Op tuinbouwbedrijven wordt relatief veel vaste mest gebruikt (vaste rundermest, champost, compost), waarmee meer organische stof wordt aangevoerd. Met zeer schone compost kan binnen de regelgeving zeer veel organische stof worden aangevoerd, maar het aanbod zal beperkt zijn. Bovenstaande geeft aan dat met een gerichte meststoffenkeuze binnen de regelgeving het mogelijk is voldoende organische stof aan te voeren. Omdat ook plantaardige organische mestsoorten (compost, zwarte grond, e.d.) nu onder de wetgeving vallen, betekent dit dat er minder ruimte resteert voor (goedkope) dierlijke mest en kunstmest. Wel moet worden benadrukt dat er geen onbeperkt aanbod is van producten als compost. Het biedt derhalve slechts een oplossing voor een beperkt deel van het areaal.

Tabel 5. **Maximale aanvoer effectieve organische stof (kg per ha) met organische mest binnen N/P-gebruiksnormen en BOOM-regelgeving.**

Mestsoort	Eos-aanvoer (kg per ha)	
	2006	2009
Runderdrijfmest	1735	1735
Varkensdrijfmest	405	380
Vaste rundermest	2165	2050
Kippenmest	715	670
Champost	2005	1890
Compost		
- normaal (BOOM)	1385	1385
- zeer schoon (P-gebruiksnorm)	7705	6485

### Vaste waarden versus variatie

In de berekeningen is uitgegaan van vaste gemiddelde waarden voor diverse bemestingskengetallen (o.a. N-werking organische mest, N-behoefte). In de praktijk zal er altijd sprake zijn van variatie. In een aparte analyse is hiernaar gekeken. Hierbij is gebruik gemaakt van Monte-Carlo simulatie. Hierbij is een bepaald gebruiksnormscenario vele malen (1000) is doorgerekend met waardes voor bemestingskengetallen die steeds volgens een bepaalde kansverdeling zijn getrokken. Kengetallen, waarbij variatie is aangebracht, zijn minerale bodem-N voor de teelt, N-werkingscoëfficiënt van organische mest, N-respons van gewassen en N-nawerking van groenbemesters. Variatie in N respons kan een gevolg zijn van variatie in groei van de gewassen onder invloed van de weersomstandigheden (vooral bepaald door temperatuur en straling), variatie in tussentijds uitgespoelde stikstof (vooral door verschillen in neerslag) en variatie in N-mineralisatie waardoor ook de respons zal variëren.

De gebruikte verdelingen van de diverse kengetallen zijn zo veel mogelijk gebaseerd op empirische data.

De analyse is uitgevoerd voor een akkerbouw- en een vollegrondsgroentebedrijf. Bij beide bedrijven bleek dat het gemiddelde bedrijfssaldo berekend met vaste waarden vrij goed overeenkwam met het gemiddelde berekend met variatie in kengetallen (gemiddelde van 1000 trekkingen). Blijkbaar vergroten ongunstige omstandigheden niet onevenredig het saldoverschil. De spreiding nam echter wel duidelijk toe bij strengere gebruiksnormscenario's. Zo bleek bij een korting van de N-gebruiksnorm met 30% het bedrijfssaldo te dalen met € 20 en € 420 per ha voor respectievelijk het akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijf wanneer werd uitgegaan van gemiddelde waarden. Door variatie aan te brengen in de bemestingskengetallen liep de daling uiteen van -50 tot 145 (standaardafwijking 25) op het akkerbouwbedrijf en van 100 tot 700 € per ha (standaardafwijking 130).

In de berekeningen is de aangebrachte variatie afgeleid uit resultaten van veldproeven. Daarin was bij de tuinbouwgewassen in het N-bemestingstraject van 50-100% van de N-gebruiksnorm geen sprake van mislukking van teelten. Wanneer dit wel optreedt neemt de spreiding in inkomenseffecten sterk toe.

## Resultaten workshops

Voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond zijn een aantal workshops met telers georganiseerd. Hieraan hebben akkerbouwers (Noord- en zuidoostelijk zandgebied, löss), vollegrondsgroentetelers (zand, prei/bladgewassen/aardbeien), bloembollentelers (duinzand en dekzand) en boomtelers (zuidoostelijk zand) deelgenomen. De deelnemers zijn dezelfde gebruiksnormvarianten voorgelegd als die gebruikt in de bedrijfsberekeningen. De belangrijkste zaken die naar voren kwamen waren de volgende:

- Een korting van de N-gebruiksnorm met 10% was op de meeste akkerbouwbedrijven nog op te vangen o.a. doordat de N-werking van varkensdrijfmest hoger is dan de wettelijke werking van 60%. Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden kon ook een korting van 20% nog worden opgevangen. Op tuinbouwbedrijven waren er veel minder mogelijkheden kortingen op de N-gebruiksnorm op te vangen vanwege het risico van opbrengst en kwaliteitsverlies. Ook de bedrijfsberekeningen gaven aan dat er op tuinbouwbedrijven minder ruimte aanwezig is dan op akkerbouwbedrijven. Dit komt doordat op eerstgenoemde bedrijven het aandeel van uitspoelingsgevoelige gewassen (alleen deze gewassen worden gekort) relatief hoog is en doordat er organische mestsoorten worden gebruikt waarbij de landbouwkundige N-werking van dezelfde grootte orde is dan de wettelijke werking (minder extra werkzame N uit organische mest).
- In een aantal gevallen hebben de deelnemers kans gezien om de bemesting beter aan te laten sluiten aan de normstelling. Deze aanpassingen bestonden uit (in volgorde van belangrijkheid) het terugbrengen van de kunstmestfosfaatgift, de kunstmeststikstofgift, het gebruik van compost in plaats van dierlijke mest (op tuinbouwbedrijven), het telen van groenbemesters en het verminderen van de organische bemesting. De deelnemers zagen weinig mogelijkheden om via een efficiëntere bemesting (bemestingsmethode, geleide bemesting, e.d.) het gebruik van N omlaag te brengen met behoud van opbrengst en kwaliteit.
- De deelnemers vinden dat het gebruiksnormenstelsel geen rekening houdt met variatie in de praktijk. Opgemerkt werd dat in een gunstig jaar een korting in een aantal gevallen nog kan worden opgevangen maar dat in ongunstige jaren dit kan leiden tot aanzienlijke opbrengstdervingen. Dit wordt bevestigd door de extra berekeningen die zijn uitgevoerd waarin variatie is aangebracht in een aantal belangrijke bemestingskengetallen. Vanuit de telers werd daarom gepleit voor een salderingssysteem waarbij niet gebruikte N kan worden meegenomen naar het volgende jaar. Ook een gebiedssysteem, waarbij men overschotten op het ene bedrijf door kan schuiven naar tekorten op een ander bedrijf, en een calamiteitenquotum, waarbij ieder bedrijf voor een bepaalde periode een bepaalde hoeveelheid extra N krijgt toegewezen, werden naar voren gebracht.
- Vooral voor tuinbouwgewassen vindt men de N-gebruiksnormen (ook die voor 2006) te laag mede gezien het feit dat overdracht tussen jaren niet mogelijk is (zie aandachtspunt hiervoor).
- Bemestingstechnisch gaf aanscherping van de P-gebruiksnorm bij de meeste deelnemers geen problemen vanwege de voldoende hoge P-toestand van de bodem. Vooral uit de tuinbouwhoek vindt men dat er te weinig ruimte resteert voor de aanvoer van organische stof. Discussiepunt daarbij is welk niveau toereikend is voor een goede bedrijfsvoering. Om de jaarlijkse afbraak te compenseren zou op dekzandgronden een aanvoer van 1500-2500 kg eos per ha voldoende moeten zijn. Dit is met een gerichte meststoffenkeuze te realiseren binnen de gebruiksnormen. De deelnemers geven aan dat dit onvoldoende is. Op duinzandgronden is een veel hogere aanvoer nodig (circa 6500 kg eos per ha). De berekeningen geven aan dat dit mogelijk is maar dan moet de veel gebruikte stalmest worden vervangen door compost. De telers zijn daarvoor huiverig vanwege het risico van opbrengst- en kwaliteitsverlies bij met name hyacint. Ook recente onderzoeksresultaten wijzen daarop.
- De deelnemers gaven aan dat een optimale bemesting van de gewassen voor hun centraal staat. Scherpe N-gebruiksnormen, zoals die de telers zijn voorgelegd, hebben geen enkel draagvlak en zullen de handhaafbaarheid van het systeem sterk onder druk zetten.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Tot 2006 was de wetgeving met betrekking tot gebruik van meststoffen gebaseerd op een stelsel van verliesnormen (MINAS, Mineralen Aangifte Systeem). Op 1 januari 2006 is MINAS vervangen door een stelsel van gebruiksnormen voor gebruik van stikstof (N) en fosfaat (P) uit meststoffen. Aanleiding voor deze wijziging was het afwijzen van MINAS door het Europese Hof van Justitie. Belangrijkste bezwaar was dat in MINAS geen gebruiksnormen waren opgenomen die zijn gebaseerd op een evenwicht tussen de N-behoefte van gewassen en de N-aanvoer uit bodem en bemesting. Daarnaast was geen gebruiksnorm opgenomen, waarbij het gebruik van dierlijke mest wordt beperkt tot 170 kg N per ha (of een derogatie).

De N-gebruiksnorm voor dierlijke mest bedraagt 170 kg N per ha. Derogatiebedrijven (minimaal 70% grasland) mogen maximaal 250 kg N per ha toedienen, waarbij de extra norm boven 170 kg N per ha alleen geldt voor graasdiermest.

Naast de N-gebruiksnorm voor dierlijke mest, is er een gebruiksnorm voor totale werkzame N uit meststoffen. Deze geldt per gewas en heeft het bemestingsadvies als plafond. Voor gras en maïs (alle grondsoorten) en akker- en tuinbouwgewassen op kleigrond zijn de normen voor de periode 2006-2009 vastgesteld. Voor akker- en tuinbouwgewassen op zand- en lössgrond is dat alleen het geval voor 2006 en 2007. De normen voor 2008 en 2009 moeten nog worden vastgesteld.

De N-gebruiksnorm heeft betrekking op werkzame N. Dit betekent dat voor organische mest alleen het werkzame deel meetelt. Voor de verschillende mestsoorten zijn hiertoe forfaitaire N-werkingscoëfficiënten vastgesteld. De P uit organische mest telt volledig mee met uitzondering van compost, waarvoor een gedeeltelijke vrijstelling geldt.

De P-gebruiksnorm betreft een vaste perceelsnorm, waarbij alleen onderscheid wordt gemaakt tussen grasland en bouwland. De normen zijn voor 2006-2008 vastgesteld. Daarna zal een verdere aanscherping plaatsvinden en wel zodanig dat er in 2015 sprake is van evenwichtsbemesting.

In de Meststoffenwet is opgenomen dat de minister van LNV in 2007, en vervolgens telkens na ten hoogste vijf jaar, aan de Tweede Kamer een verslag over de doeltreffendheid en de effecten van de Meststoffenwet stuurt (Evaluatie Meststoffenwet 2007, EMW2007). Het hiervoor benodigde evaluatieonderzoek bestaat globaal uit de volgende onderdelen:

- Terugblik op de periode vóór 2006 toen MINAS nog van kracht was.
- Beleving en werking van het gebruiksnormenstelsel in 2006 en 2007.
- Vooruitblik naar de toekomst (2009-2015).

Bij de terugblik gaat het vooral om de ontwikkeling van de milieukwaliteit (bodem, grond- en oppervlaktewater) en bedrijfseffecten (o.a. ontwikkeling veestapel, productie en gebruik van mineralen). Bij het tweede onderdeel wordt gekeken hoe ondernemers het gebruiksnormenstelsel hebben ervaren in de eerste twee jaren na de introductie (2006-2007) en in welke mate ze veranderingen hebben doorgevoerd in hun mineralenmanagement. In de vooruitblik wordt nagegaan in hoeverre de toekomstige normstelling leidt tot de vereiste milieukwaliteit en welke bedrijfseconomische effecten dit met zich meebrengt. Daarnaast wordt ingegaan op ontwikkelingen op de mestmarkt en de gevolgen van vereenvoudiging van het dierrechtenstelsel.

Dit rapport beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de bedrijfseconomische effecten van aanscherping van de gebruiksnormen voor de periode 2006-2009. Het onderzoek is uitgevoerd in een gezamenlijk verband van diverse Wageningen UR-instellingen (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Animal Sciences Group, Landbouw-Economisch Instituut en Plant Research International).

## 1.2 Doel en afbakening

Onderhavige studie heeft de volgende doelstelling:

- Het kwantificeren van de bedrijfseconomische gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen in de periode 2006-2009 voor de grondgebonden sectoren (melkveehouderij, akker- en tuinbouw).
- Het identificeren van maatregelen, waarmee een achteruitgang in het inkomen als gevolg van de aangescherpte gebruiksnormen kan worden verminderd of voorkomen.

### *Afbakening*

- De evaluatie vindt niet op nationale schaal plaats. Op verzoek van LNV betreft het hier het inzichtelijk maken van de gevolgen van invoering van gebruiksnormen op bedrijfsniveau. Hierbij is alleen gekeken naar inkomenseffecten die direct samenhangen met met mineralenbeleid. Effecten van autonome ontwikkelingen (prijzen van producten e.d.) zijn buiten beschouwing gelaten.
- De evaluatie beperkt zich tot de grondgebonden sectoren melkveehouderij en akker- en tuinbouw (akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomteelt en fruit).
- Verder beperkt het onderzoek naar de economische gevolgen zich tot de jaren 2008 (alleen akker- en tuinbouw, zand/löss) en 2009 (alle grondgebonden sectoren en grondsoorten).

Naast de evaluatie van de economische gevolgen van de gebruiksnormen is in het kader van de EMW 2007 tevens de vraag gesteld of er agronomische redenen zijn om bij de N-gebruiksnorm te differentiëren tussen zand- en lössgrond respectievelijk zand- en veengrond. Deze vraag is ook beantwoord, de uitkomsten zijn weergegeven in een notitie die als bijlage aan dit rapport is toegevoegd (bijlage 3).

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een korte schets (arealen, economische waarde) gegeven van de beschouwde grondgebonden sectoren in de Nederlandse landbouw. Daarna is in hoofdstuk 3 de globale aanpak beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 en 5 de resultaten weergegeven voor respectievelijk de melkveehouderij en de akker- en tuinbouw. Hierin is telkens onderscheid gemaakt tussen de beschrijving van de methodiek en uitgangspunten, de resultaten van de berekeningen, een korte discussie en de meest relevante conclusies. In hoofdstuk 6 vindt ten slotte een synthese plaats van de gevonden resultaten. Dit omvat een samenvattend overzicht van de resultaten, discussie en conclusies van de verschillende sectoren.

## 2 Karakteristieken landbouw in Nederland

### 2.1 Gewasarealen

In Tabel 1 zijn de arealen weergegeven van de belangrijkste (groepen van) gewassen in de Nederlandse landbouw. Circa de helft van de landbouwgrond wordt ingenomen door grasland. Het grootste bouwlandgewas is snijmaïs. Beide gewassen worden voor het grootste deel geteeld op veehouderijbedrijven. In de periode 2000-2005 daalde het areaal grasland terwijl het snijmaïsareaal toenam.

Op circa 30% van het landbouwareaal worden akkerbouwgewassen geteeld. De belangrijkste gewassen zijn graan, aardappelen en suikerbieten. Het areaal aardappelen en suikerbieten is enigszins teruggelopen in de periode 2000-2005.

Het areaal tuinbouwgewassen beslaat circa 5% van het landbouwareaal. De belangrijkste gewasgroepen zijn vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerijgewassen en fruit. De arealen zijn de laatste jaren redelijk constant gebleven.

Tabel 1. **Areaal landbouwgewassen in Nederland (\*1000 ha) (Bron: CBS).**

	2000	2005
Grasland	1012	980
Snijmaïs	205	235
Akkerbouwgewassen	601	589
Graan	199	196
Aardappelen	180	156
Suikerbieten	111	91
Tuinbouwgewassen open grond	101	101
Vollegrondsgroenten	42	41
Bloembollen	23	23
Boomkwekerijen	13	15
Fruit	21	19

### 2.2 Economie en werkgelegenheid

Het aandeel van de toegevoegde waarde van de landbouw (inclusief verwerking, toelevering en distributie) in het nationale totaal bedraagt circa 5% (Tabel 2). Het aandeel van de primaire productie in het totale agro-complex bedraagt ruim 35% en is licht gedaald in de periode 2001-2005.

Het aandeel van de werkgelegenheid in de landbouw in de totale werkgelegenheid bedraagt circa 6% en is licht gedaald t.o.v. 2001. De primaire productie draagt voor circa 45% bij aan het totale agro-complex. Binnen de primaire productie dragen de veehouderij en de open teelten ieder voor circa 50% bij aan de totale toegevoegde waarde. Binnen de open teelten wordt de belangrijkste bijdrage geleverd door de akkerbouw en de glastuinbouw

Het aantal landbouwbedrijven bedroeg in 2005 ruim 80.000 en toont een duidelijk dalende tendens (Tabel 3). In ruim 55% van de gevallen betreft het veehouderijbedrijven.

Tabel 2. **Bijdrage van de landbouw aan nationaal toegevoegde economische waarde en werkgelegenheid (Bron: Landbouw Economische Berichten, 2007).**

	Toegevoegde waarde (miljard euro)		Werkgelegenheid (1000 arbeidsjaren)	
	2001	2005	2001	2005
Agro totaal <sup>1</sup>	22,1 (5,1%)	22,6 (5,1%)	423 (6,6%)	377 (5,9%)
Primaire productie	7,9	7,6	186	170
Verwerking	3,3	4,1	53	44
Toelevering	7,9	8,5	130	122
Distributie	3,0	2,5	54	40
Aandeel sectoren <sup>1</sup> (%)				
Akkerbouw	22	18	21	19
Glastuinbouw	20	20	16	17
Opengrondstuinbouw	8	9	9	10
Grondgebonden veehouderij	28	30	31	33
Intensieve veehouderij	23	23	24	21

<sup>1</sup> Op basis van binnenlandse grondstoffen, tussen haakjes aandeel in nationale totaal.

Tabel 3. **Aantal land- en tuinbouwbedrijven 1990-2006 (Bron: Landbouw Economische Berichten, 2007).**

	1990	1995	2000	2005
Melkveebedrijven	39.553	33.296	26.820	21.328
Overige graasdierbedrijven	17.499	20.255	18.974	18.637
Intensieve veehouderijbedrijven	13.082	11.549	9.663	7.216
Akkerbouwbedrijven	16.258	14.650	13.749	12.358
Opengrondstuinbouwbedrijven	13.162	12.004	10.364	8.633
Glastuinbouw- en champignonbedrijven	11.032	10.048	8.424	6.396
Gecombineerde bedrijven	14.317	11.525	9.489	7.262
<b>Totaal</b>	<b>124.903</b>	<b>113.327</b>	<b>97.483</b>	<b>81.830</b>

## 3 Aanpak

### 3.1 Gebruiksnormen/rekenvarianten

In overleg met de opdrachtgever is besloten de evaluatie van de economische gevolgen van gebruiksnormen te beperken tot de jaren 2008 (akker- en tuinbouw, zand/löss) en 2009 (alle grondgebonden sectoren en grondsoorten) (zie ook Tabel 4).

Tabel 4. **Gebruiksnormen waarvan de economische gevolgen worden geëvalueerd (gearceerde deel).**

		2006	2007	2008	2009	2009-2015
Akker- en tuinbouw	N					
	P					
Melkveehouderij	N					
	P					

Voor de periode 2006-2009 zijn nog niet alle gebruiksnormen vastgesteld. Dit is o.a. het geval voor de N-gebruiksnormen voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond. Daarom is in deze studie gewerkt met door LNV aangeleverde rekenvarianten.

Voor P zijn er voor 2009 formeel nog geen normen vastgesteld. Wel zijn er indicatieve normen (80 en 95 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha voor respectievelijk bouwland en grasland). Deze zullen worden gebruikt voor de berekeningen.

Omdat N- en P-gebruiksnormen niet los van elkaar staan (bij doorrekening van een N-gebruiksnorm moet immers rekening worden gehouden met een P-gebruiksnorm en vice versa), worden de scenario's geëvalueerd zoals weergegeven in Tabel 5.

Voor akker en tuinbouw op zand- en lössgrond is uitgegaan van drie rekenvarianten. Dit betreft een korting van de N-gebruiksnorm met respectievelijk 10, 20 en 30% t.o.v. de norm in 2006. Bij alle drie varianten is uitgegaan van een P-gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. De genoemde korting van de N-gebruiksnorm geldt alleen voor uitspoelingsgevoelige gewassen. Dit betreft al die gewassen, waarbij de N-gebruiksnorm in 2007 met 5% is verlaagd.

Voor de melkveehouderij (alle grondsoorten) en akker- en tuinbouw op klei is alleen het gebruiksnormniveau in 2009 (zowel N als P) doorgerekend. Voor alle situaties geldt het jaar 2006 als referentie.

Tabel 5. **Gebruiksnormvarianten EMW 2007 economische evaluatie.**

Scenario	Akker en tuinbouw (zand/löss)		Melkvee (zand, klei, veen) Akker en tuinbouw (klei)	
	N <sup>1</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (bouwland/gras) (kg/ha)
Referentie	Gebruiksnorm 2006	95	Gebruiksnorm 2006	95/110
1	Korting van 10% t.o.v. 2006	80	Gebruiksnorm 2009	80/95
2	Korting van 20% t.o.v. 2006	80		
3	Korting van 30% t.o.v. 2006	80		

<sup>1</sup> De korting geldt alleen voor uitspoelingsgevoelige gewassen.

## 3.2 Werkwijze

De economische gevolgen worden op bedrijfsniveau vastgesteld, omdat de effecten van gebruiksnormen voor een bepaald gewas mede worden bepaald door het bouwplan en de overige bedrijfsomstandigheden, waaronder dit gewas wordt geteeld. Zo kan er binnen een bouwplan worden geschoven met gebruiksruimte tussen gewassen en is er sprake van nutriëntenoverdracht tussen gewassen. Dergelijke aspecten worden bij een beoordeling op gewasniveau niet meegenomen. Ook kunnen bij gebruik van organische mest de wettelijke en landbouwkundige N-werkingscoëfficiënt van elkaar verschillen, waardoor er meer of minder ruimte ontstaat voor een aanvullende bemesting met kunstmest. Ten slotte is met name op akker- en tuinbouwbedrijven de P-gebruiksnorm alleen goed te beoordelen op bouwplanniveau, omdat de P-bemesting in veel gevallen niet gelijkmatig over het bouwplan wordt verdeeld, maar vooral aan P-behoefteige gewassen wordt toegediend.

Conform het advies van de ad hoc werkgroep Harmonisatie Modellen wordt uitgegaan van een aanpak met behulp van technische bedrijfsmodellen. Aan de hand van representatieve voorbeeldbedrijven zijn de bedrijfseconomische gevolgen aangegeven. Hierbij worden twee stappen onderscheiden (zie ook Figuur 1):

- Welke maatregelen nemen ondernemers en/of welke veranderingen in de bedrijfsvoering treden op om aan de gebruiksnormen te kunnen voldoen?
- Welke economische gevolgen heeft dit op bedrijfsniveau?

De aanpak bij de twee stappen wordt hieronder toegelicht.

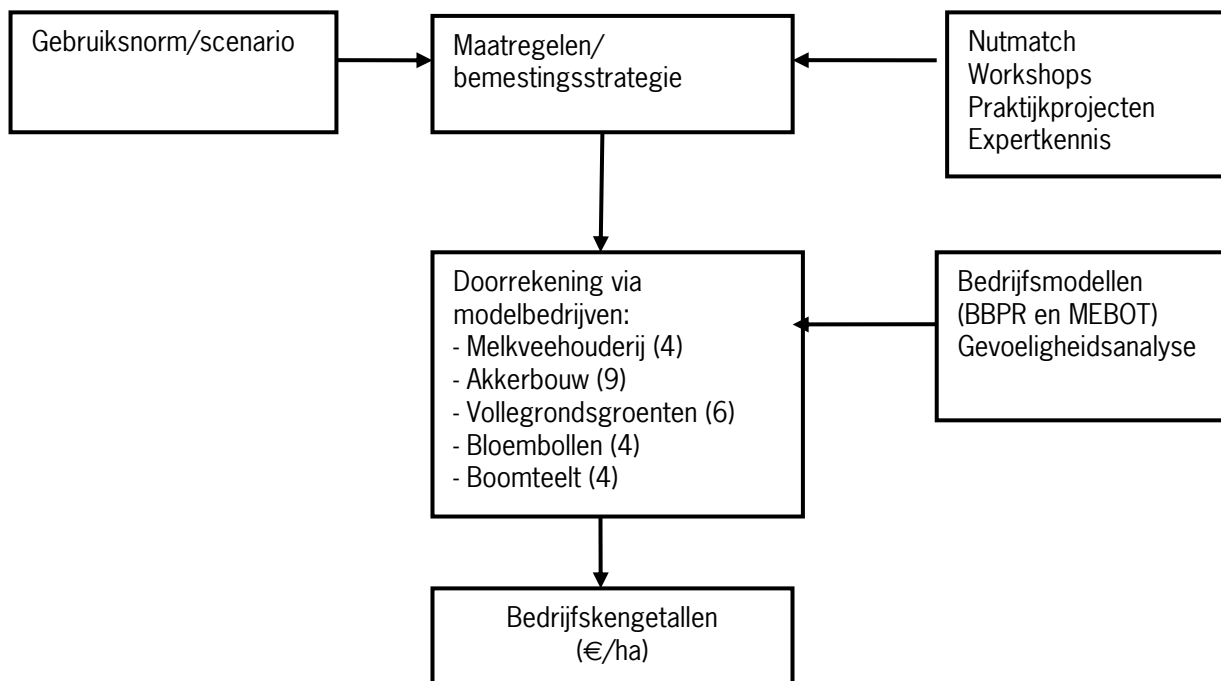
### **Stap 1. Opstellen maatregelenpakketten**

In deze fase worden per combinatie van bedrijfstype (sector\*grondsoort) en gebruiksnormvariant (Tabel 5) een aantal mogelijke maatregelenpakketten samengesteld. Een maatregelenpakket bevat maatregelen die telers kunnen nemen om aan de gebruiksnormen te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van expertkennis, bestaande modellen als NUTMATCH (zie hieronder) en workshops. De maatregelenpakketten zijn nodig om de financiële gevolgen van een bepaalde gebruiksnormvariant in kaart te brengen.

#### *Nutmatch*

Nutmatch is een model dat de verdeling van meststoffen over gewassen op akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen optimaliseert (Bos et al., 2007). Hierbij wordt gebruik gemaakt van lineaire programmeringstechniek. De rotatie is daarbij vertrekpunt en de optimalisatie vindt plaats aan de hand van een set van randvoorwaarden (w.o. gebruiksnormen, bemestingsadviezen). Het model houdt rekening met de kosten van inzet van meststoffen, de prijzen van geoogste producten en het verloop van de opbrengstrespons van elk gewas (opbrengstderving bij suboptimale bemesting). Vooral bij scherpe N-gebruiksnormen, waarbij er suboptimaal moet worden bemest (bemesting onder bemestingsadvies), draagt Nutmatch bij aan het snel kunnen vaststellen van de meest kosteneffectieve verdeling van de resterende kunstmestruimte over de gewassen.





Figuur 1. **Globale aanpak economische analyse EMW 2007**

### *Workshops*

Nutmatch verdeelt de meststoffen enkel op basis van economische motieven. Het gedrag van ondernemers wordt echter mede bepaald door de perceptie van ondernemers (bijvoorbeeld het effect van de norm op productkwaliteit). Ook leert de ervaring in onderzoek dat ondernemers zowel duidelijk knelpunten kunnen aangeven als dat ze creatief zijn in het vinden van oplossingsrichtingen.

Aanvullend op de reeds genoemde expertkennis en uitkomsten van berekeningen met Nutmatch, is door middel van workshops onderzocht hoe telers reageren op de voorgestelde gebruiksnormen in de periode 2006-2009. De focus lag hierbij op de N-gebruiksnormen voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond, omdat daar de meeste knelpunten worden verwacht door de strenge N-gebruiksnormen. Totaal zijn vijf workshops georganiseerd:

- Noordoostelijk zand (akkerbouw)
- Noord-Holland (bloembollen, duinzand)
- Zuidoostelijk zand (akkerbouw, aardbeien en prei)
- Zuidoostelijk zand (bladgewassen, bloembollen en bomen)
- Löss (akkerbouw)

Voor verdere informatie rond aanpak wordt verwezen naar hoofdstuk 5.4.

Met behulp van expert-judgement is de informatie uit de berekeningen met Nutmatch en de workshops verwerkt tot maatregelpakketten. De maatregelen spelen zich vooral af op operationeel/tactisch niveau. Dat betekent dat er in de berekeningen in fase 2 ervan uitgegaan wordt dat belangrijke bedrijfskengetallen als bouwplan en melkproductie niet veranderen. Verder wordt ook geen rekening gehouden met mogelijke veranderingen die niet samenhangen met het mineralenbeleid. Het betreft hier aspecten als prijzen van producten, verandering van arealen, e.d. Voor al deze kengetallen wordt uitgegaan van het niveau van 2006. Hoewel de mestprijs wel samenhangt met met mineralenbeleid, is deze in de voor de periode 2006-2009 constant gehouden. Wel wordt in de gevoeligheidsanalyse ingegaan op veranderende mestprijzen.

De Nutmatchberekeningen en de workshops beperkten zich tot de akker- en tuinbouw omdat deze sectoren vooral op zandgrond naar verwachting worden geconfronteerd met strenge N-gebruiksnormen. Verder zijn akker- en tuinbouwbedrijven voor hun bedrijfsresultaat direct afhankelijk van de gewasopbrengsten. De samenstelling van maatregelpakketten in de melkveehouderij vond plaats op basis van expert-judgement, waarbij gebruik is gemaakt van ervaringen uit bedrijvenprojecten zoals Koeien & Kansen.

## Stap 2. Bedrijfsberekeningen

### *Berekening bedrijfsmodellen*

Met de technische modellen BBPR (melkveehouderij) en MEBOT (open teelten) zijn de in fase 1 opgestelde maatregelenpakketten bedrijfseconomisch geanalyseerd. Er is onderscheid gemaakt tussen de sectoren melkveehouderij, akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen en boomteelt. Bij de analyse is zo veel mogelijk gebruik gemaakt van representatieve bedrijfsopzetten voor de diverse sectoren. Een bedrijfsopzet is herkenbaar voor de sectoren en is representatief voor bedrijven uit een specifieke sector in een bepaalde regio. Ze zijn ook gebruikt in eerdere scenariostudies (o.a. EMW 2002, Smit et al., 2005/2006). Voor fruitteelt zijn geen modelbedrijven beschikbaar. Hier zijn op basis van expertkennis zo goed mogelijk de gevolgen van gebruiksnormen geschat.

### *Gevoeligheidsanalyse*

Om na te gaan in hoeverre de uitkomsten afhangen van de gekozen uitgangspunten is voor de grotere sectoren (melkveehouderij en akkerbouw) ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Daarnaast is een aparte studie uitgevoerd naar de effecten van variatie in de praktijk. De bedrijfsberekeningen worden doorgaans uitgevoerd met gemiddelde waarden. Een veelgehoord geluid vanuit de praktijk is dat er bij het gebruiksnormenstelsel te weinig rekening gehouden wordt met variatie (in o.a. N-werkingscoëfficiënten, N-behoefte gewassen, e.d.) die ontstaat door onder andere variatie in weersomstandigheden. Bij strengere normen wordt de speelruimte van de teler kleiner en kan het voorkomen dat het beschikbare N-quotum onvoldoende is om nog optimaal te kunnen bemesten, waardoor er opbrengstderving optreedt. Bij een economische evaluatie van het gebruiksnormenstelsel is het daarom belangrijk om met deze variatie rekening te houden. Immers, in gunstige jaren is het financiële voordeel relatief gering (besparing op kunstmest), maar in ongunstige jaren zijn de financiële gevolgen doorgaans aanzienlijk groter (extra maatregelen, meer kunstmest en in situaties met strenge gebruiksnormen zelfs opbrengstderving). Het (gemiddelde) effect van (strenge) gebruiksnormen op het economisch resultaat is mét variatie naar verwachting dan ook groter dan wanneer alleen van gemiddelden wordt uitgegaan. Eerste oriënterende berekeningen hebben dit ook aangetoond (Smit et al., 2006).

## 4 Resultaten melkveehouderij

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van de bedrijfseconomische berekeningen voor de melkveehouderijsector. Het doel is:

- inzicht krijgen in de economische gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen (van 2006 naar 2009) voor typische melkveebedrijven.
- maatregelen identificeren die binnen het mineralenbeleid van 2009 het inkomen op peil houden.

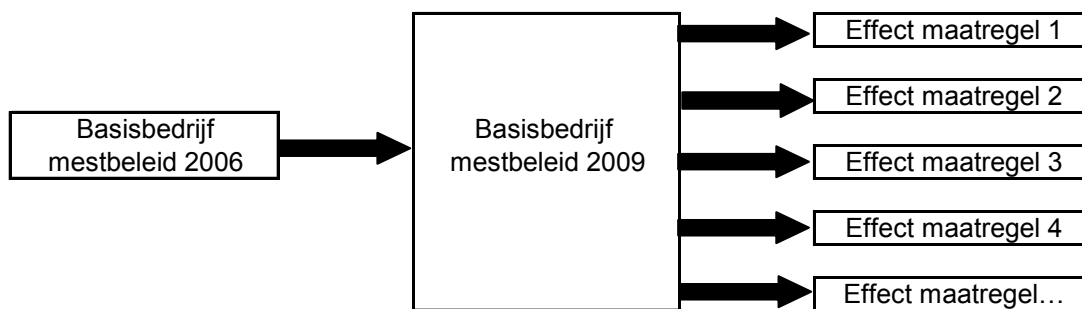
Eerst wordt de gehanteerde methodiek besproken. Dit betreft de gebruikte modellen, bedrijfstypes en beschrijving van de doorgerekende maatregelen. Daarna worden de resultaten weergegeven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een discussie van de resultaten en de meest relevante conclusies.

### 4.1 Methodiek

Er zijn vier voor de praktijk herkenbare bedrijfstypen geformuleerd. Deze bedrijfstypen vormen de basisbedrijven voor de berekeningen. De kenmerken van de basisbedrijven zijn in paragraaf 4.2 weergegeven. Hier zijn ook de criteria weergegeven op basis waarvan de bedrijfstypen zijn geformuleerd.

Na definiëren van de basisbedrijven zijn deze doorgerekend met het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR (zie 4.1.2). In eerste instantie is dit gedaan met de normen van het mineralenbeleid 2006. Vervolgens is de berekening uitgevoerd met de normen voor 2009 (zie 4.1.1). De uitkomst van deze berekening geeft de inkomensgevolgen weer van de aangescherpte normen van 2009 in vergelijking met die van 2006.

Daarna zijn aan de hand van een aantal criteria een aantal maatregelen geformuleerd (zie paragraaf 4.3), waarmee het inkomen mogelijk op peil kan worden gehouden. Deze maatregelen zijn doorgerekend met de normen voor 2009. De effecten van de maatregelen worden daarom ten opzichte van de basissituatie van 2009 (zonder maatregelen) weergegeven. In Figuur 2 is de rekenmethodiek samengevat.



Figuur 2. **Rekenmethodiek berekening economische gevolgen nieuw mineralenbeleid.**

#### 4.1.1 Mineralenbeleid 2009

In Tabel 6 zijn voor zowel 2006 als 2009 de N- en P-gebruiksnormen en de wettelijke N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest weergegeven. De basisbedrijven zijn in eerste instantie doorgerekend met de gebruiksnormen van 2006. Omdat de doorgerekende bedrijven in alle gevallen voldoen aan de derogatie-eis (minimaal 70% grasland in het bouwplan) is overal uitgegaan van een gebruiksnorm voor dierlijke mest van 250 kg N per ha. Deze norm geldt naar verwachting ook in 2009. De gebruiksnormen voor werkzame stikstof en fosfaat (totaal) zijn in 2009 wel lager dan in 2006. Ook is in 2009 de wettelijke N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest op grasland hoger dan in 2006, waardoor minder ruimte resteert voor de aanvoer van kunstmest-N.

Tabel 6. **Gebruiksnormen en wettelijke N-werkingscoëfficiënt dierlijke mest in 2006 en 2009.**

	2006	2009
<b>Ngebruiksnorm (kg N per ha)</b>		
Grasland met beweiden, klei	345	310
Grasland met beweiden, veen	290	265
Grasland met beweiden, zand/löss	300	260
Grasland met volledig maaien, klei <sup>1</sup>	385	350
Grasland met volledig maaien, veen <sup>1</sup>	330	300
Grasland met volledig maaien, zand/löss <sup>1</sup>	355	340
Mais, klei, bedrijven met derogatie	160	160
Mais, veen, zand, löss, bedrijven met derogatie	155	150
<b>N-werkingscoëfficiënt drijfmest (% van Ntotaal in de mest)</b>		
Op bedrijf geproduceerde mest met weiden	35	45
Op bedrijf geproduceerde mest zonder weiden	60	60
<b>P-gebruiksnorm (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha)</b>		
Grasland	110	95
Bouwland <sup>2</sup>	95 (85)	80

<sup>1</sup> Onder grasland met volledig maaien valt ook grasland waar uitsluitend jongvee van runderen niet ouder dan 2 jaar wordt geweid, voor zover het aantal stuks jongvee in de wei niet groter is dan het aantal op het bedrijf gehouden ouderdieren. Daarnaast mogen hobbymatig gehouden dieren worden geweid.

<sup>2</sup> De normen tussen haakjes zijn de maximale normen die gelden voor het gebruik in de vorm van dierlijke mest

### Berekening mestafvoer

Het gebruik van dierlijke mest op een melkveebedrijf wordt beperkt door gebruiksnormen voor dierlijke mest. Wanneer een bedrijf voldoet aan de derogatie-eisen (o.a. minimaal 70% grasland in het bouwplan), mag 250 kg N per ha uit dierlijke mest op het eigen land worden toegediend. In het andere geval mag bedraagt deze hoeveelheid 170 kg N per ha. Deze normen gelden voor zowel 2006 als voor 2009. Behalve voor het gebruik van N gelden ook beperkingen voor het gebruik van P uit dierlijke mest. In 2006 mag maximaal 110 (grasland) en 85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (bouwland) uit dierlijke mest worden toegediend. Deze normen worden in 2009 aangescherpt naar respectievelijk 95 en 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

De mestproductie op een melkveebedrijf wordt berekend met behulp van forfaits. Voor kalveren en pinken bedragen deze respectievelijk 32,8 en 70,2 kg N per dier en 9,3 en 24,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per dier. Bij de melk-koeien is de mestproductie (N en P) afhankelijk van de melkproductie per koe. Voor N bepaalt het ureumgehalte in de melk mede de forfaitaire productie per koe. Naarmate de melkproductie en het ureumgehalte van de melk hoger is, is de N-productie per koe hoger.

Wanneer de forfaitaire mestproductie (uitgedrukt in hoeveelheid N en P) van de veestapel hoger is dan de N- en P-gebruiksruimte uit dierlijke mest, is mestafzet verplicht. De hoeveelheid af te voeren dierlijke mest wordt berekend aan de hand van de werkelijke N/P-gehalten in de mest. Bij een geringe hoeveelheid af te zetten mest over een korte afstand (boer-boer transport) mag ook met forfaitaire gehalten worden gerekend.

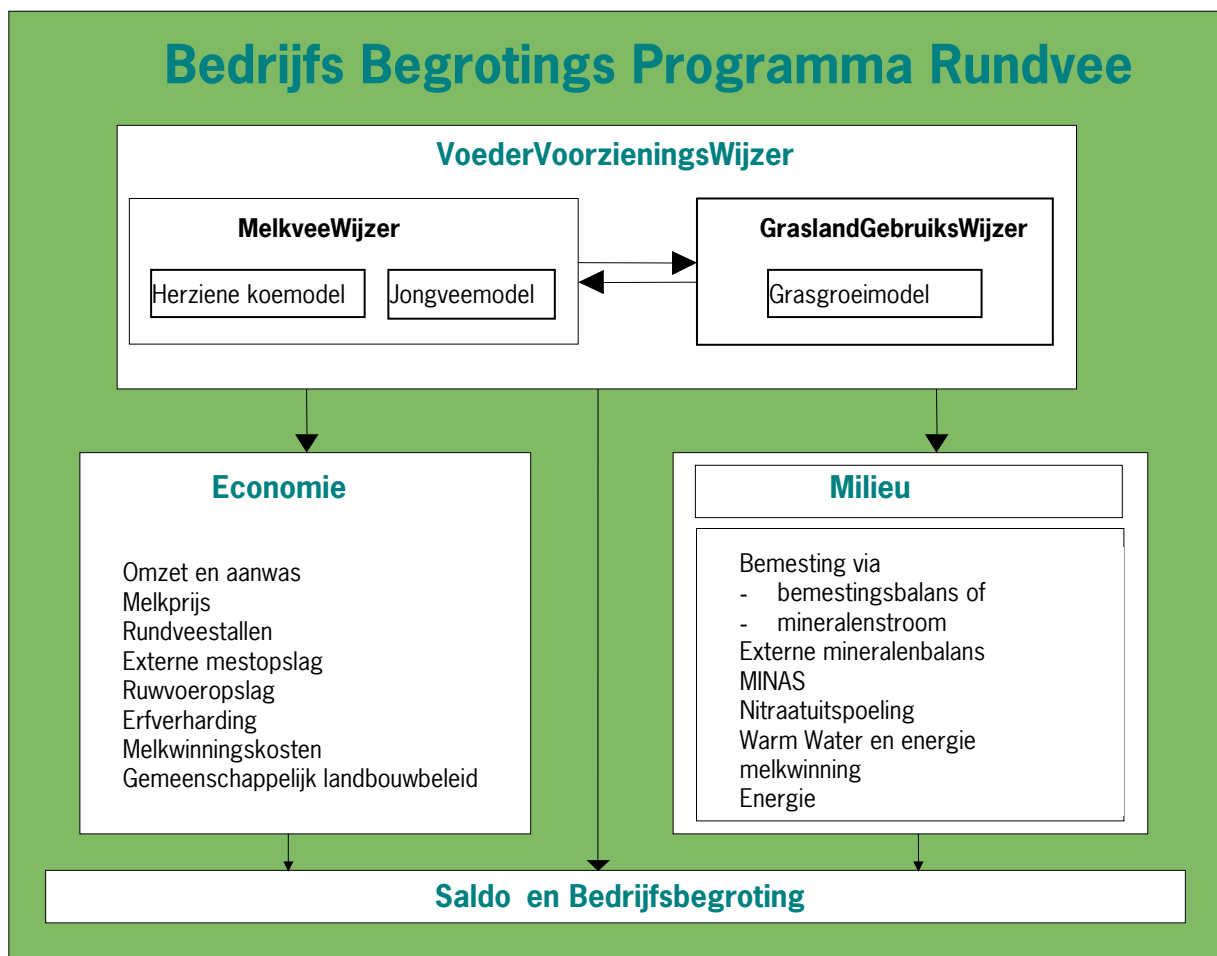
In dit rapport is, zoals hierboven aangegeven, de mestproductie van de veestapel met forfaitaire normen berekend. Het is echter ook mogelijk om de mestproductie van de veestapel bedrijfsspecifiek te berekenen. In de discussie (paragraaf 4.1.6) wordt hier verder op ingegaan.

#### 4.1.2 BBPR als rekenprogramma

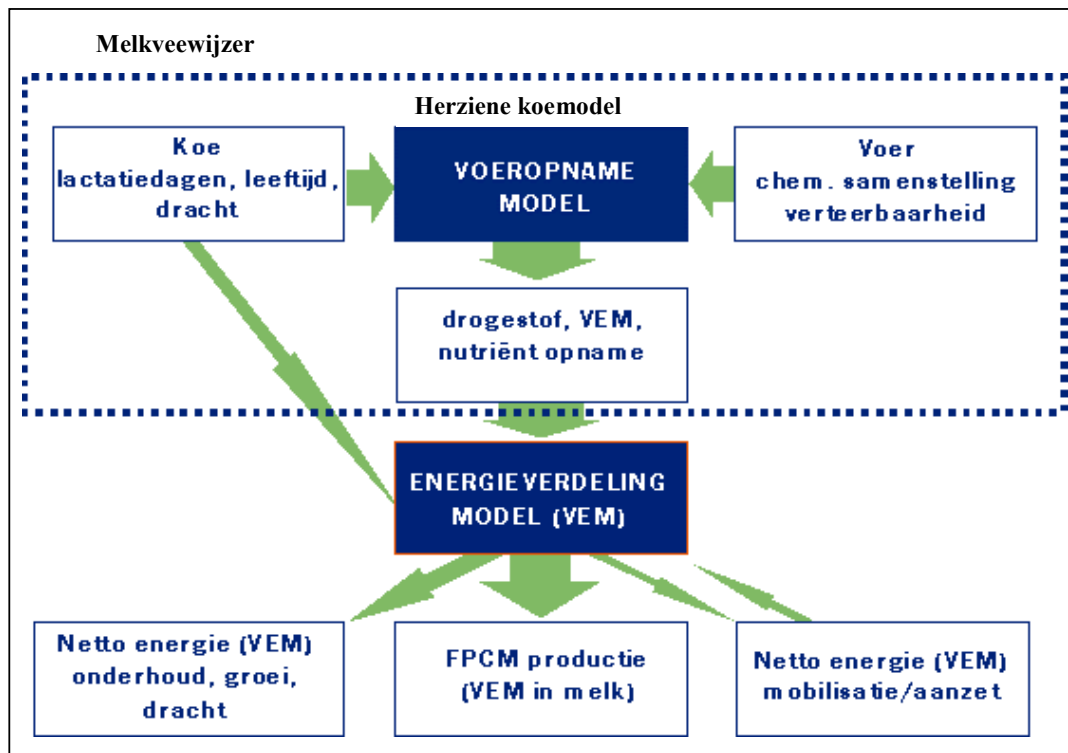
De berekeningen zijn uitgevoerd met het model BBPR dat ontwikkeld is door de Animal Sciences Group. Rekening houdend met specifieke bedrijfsomstandigheden, berekent BBPR technische, milieutechnische en bedrijfseconomische kengetallen (Van Alem & Van Scheppingen, 1993; Schils et al., 2006). Uitgangspunt bij berekeningen met BBPR is steeds de huidige landbouwkundige advisering bij onder meer de voeding en bemesting. Vergelijking van resultaten van de huidige bedrijfsvoering met kengetallen uit BBPR geeft inzicht in de rentabiliteit van het bedrijf en de doelmatigheid op technisch en milieutechnisch gebied. Door alternatieven

voor de huidige bedrijfsvoering door te rekenen is het mogelijk de gevolgen van een verandering in het bedrijf in te schatten.

BBPR is opgebouwd uit verschillende modules. De opzet van BBPR is in Figuur 3 weergegeven. De voeropname en melkproductie zijn berekend met het herziene koemodel (Zom, 2002). Het nieuwe koemodel bestaat uit twee afzonderlijke delen (zie Figuur 4). Het eerste deel voorspelt de voeropname op basis van voerfactoren (zoals chemische samenstelling en verteerbaarheid) en koefactoren (zoals lactatiestadium, leeftijd en dracht). Als de voeropname bekend is, kan ook de opname van energie (VEM) en eiwit (DVE) worden berekend. Het tweede deel voorspelt hoe de opgenomen energie wordt verdeeld over onderhoud, dracht, gewichtsonwikkeling, melkproductie en de aanzet of mobilisatie van lichaamsreserves. Aan de hand van de voeding berekent het model ook de mest samenstelling en het ureumgehalte in de melk. De melkprijs, vee prijzen en overige prijzen zijn gebaseerd op het prijsniveau van 2006 (KWIN-Veehouderij, 2006-2007).



Figuur 3. Overzicht opbouw BBPR en onderlinge samenhang tussen de verschillende onderdelen.



Figuur 4. Schematische weergave van de melkveewijzer met het herziene koemodel.

## 4.2 Kenmerken basisbedrijven

Bij het formuleren van de basisbedrijven is met de volgende zaken rekening gehouden:

- De weergegeven basissituaties zijn herkenbaar voor gebieden in Nederland met de betreffende grondsoort.
- Bedrijven hebben derogatie (wegens kosteneffectiviteit).
- In het algemeen hebben de bedrijven in de gebieden met de betreffende grondsoorten gemiddeld een lagere intensiteit dan die van de basisbedrijven. Omdat op eerstgenoemde bedrijven zich minder snel knelpunten zullen voordoen, is voor de basisbedrijven gekozen voor intensievere varianten.

Op basis van bovenstaande criteria zijn de volgende 4 bedrijfstypen geformuleerd:

- Vrij intensief bedrijf (15.000 kg melk per ha) op zandgrond, waarbij de koeien alleen overdag weiden.
- Sterk intensief bedrijf (20.000 kg melk per ha) op zandgrond met alle dieren op stal.
- Vrij intensief bedrijf (16.000 kg melk per ha) op kleigrond, waarbij de koeien alleen overdag weiden.
- Gemiddeld intensief bedrijf (11.000 kg melk per ha) op veengrond, waarbij de koeien dag en nacht weiden.

De kenmerken van de bovengenoemde bedrijfstypen staan in Tabel 7 weergegeven.

Tabel 7. **Kenmerken doorgerekende basisbedrijven melkveehouderij.**

	<i>BasisZand15</i>	<i>BasisZand20</i>	<i>BasisKlei16</i>	<i>BasisVeen11</i>
Grondsoort	Zand	Zand	Klei	Veen
Quotum (kg melk)	600000	600000	700000	500000
Melkproductie (kg per ha)	15000	20000	16000	11000
Melkproductie (kg per koe)	7500	8500	8000	7500
Beweidingsstelsel <sup>1</sup>	B+6	Sumf	B+8	O+4
Weidegang jongvee	ja	nee	nee	ja
Aantal koeien	80	70.6	87.5	66.7
Jongveebezetting (stuks per 10 melkkoeien)	7.5	7.5	7.5	8.5
Oppervlakte (ha)	40	30	43.75	45.5
Aandeel maïs	25%	30%	25%	5%
Oppervlakte maïs (ha)	10	9	10.9	2.3
Oppervlakte gras (ha)	30	21	32.8	43.2
Gebruiksnorm (jaar)	2006	2006	2006	2006
Dierlijke mest (kg N per ha)	250	250	250	250

<sup>1</sup> B = alleen overdag weiden, Sumf = volledig opstallen met geconserveerd ruwvoer, O = dag en nacht weiden; het getal '6' of '4' geeft de hoeveelheid bijgevoerd ruwvoer (kg ds per koe) weer.

### 4.3 Beschrijving maatregelen

Voor de basisbedrijfstypen zijn een aantal maatregelen geselecteerd die mogelijk het inkomen op peil houden of niet te sterk laten dalen. Het onderzoek met bedrijven uit het project Koeien & Kansen vormde hiervoor een belangrijke inspiratiebron (De Haan et al., 2006) Bij de keuze van de maatregelen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Mestafvoer hangt nauw samen met het nieuwe mineralenbeleid, maar is niet gezien als 'extra' maatregel of verplichting in de periode van 2006 tot 2009. Het is meer een gevolg van een gekozen bedrijfsopzet. Als extra mestafvoer nodig is, is dat in beeld gebracht als resultaat en niet als gekozen maatregel.
- De maatregelen zijn doorgerekend met de gebruiksnormen van 2009.
- De maatregelen passen in het beleid van 2009 en verlagen de N- of P-verliezen en/of de mestafzet.
- De beschreven maatregelen zijn niet aan alle bedrijfstypen gekoppeld. Dit heeft te maken met de relevantie van een bepaalde maatregel voor een bepaald bedrijfstype. Bij een bedrijfsvoering, waarbij het mineralenbeleid ingrijpend is, zijn meer maatregelen doorgerekend dan in een situatie, waarbij het mineralenbeleid geen of weinig gevolgen heeft (bijvoorbeeld door een lagere intensiteit).

Per maatregel volgt hierna een korte beschrijving. Als een bepaalde maatregel niet bij alle bedrijfstypen is doorgerekend, is aangegeven waarom deze keuze is gemaakt. Welke maatregelen voor welke bedrijfstypen zijn doorgerekend, is weergegeven in Tabel 8.

#### **Lagere bemesting bij mineralenbeleid 2009 (basis)**

In deze situatie is t.o.v. 2006 alleen de N- en P-bemesting verlaagd om aan de gebruiksnormen van 2009 te voldoen. Dit leidt, afhankelijk van de bedrijfssituatie, doorgaans tot lagere gewasopbrengsten en hogere voerkosten. Wel is t.o.v. 2006 jaarlijks een verhoging van de gewasopbrengst van 0,5% ingerekend als gevolg van stijging van efficiëntie door veredeling en verbetering van de teelttechniek. Dit scenario vormt de basis voor de hierna beschreven maatregelen.

#### **Eiwitarmer voeren**

Een maatregel om de N-productie van de veestapel en daarmee de mestafvoer te verlagen, is eiwitarmer voeren. Voor het zandbedrijf met een intensiteit van 15.000 kg melk per ha en voor het kleibedrijf is dit gerealiseerd door minder gras te telen en meer maïs. Het aandeel maïs in het bouwplan is in deze variant verhoogd met 5%. Bij het sterk intensieve bedrijf op zandgrond bedraagt het aandeel maïs al 30%. Meer maïs telen is niet mogelijk, omdat dan niet meer voldaan zou worden aan de derogatie-eisen. Ook op het veenbedrijf is extra maïs telen niet praktisch, omdat de bodem hiervoor niet geschikt is. Op deze twee bedrijven is een deel van het voer vervangen door bietenperspulp. Dit product bevat veel energie en relatief weinig eiwit. In de weide- en stalperiode is respectievelijk 2 en 4 kg drogestof uit bietenperspulp per koe per dag gevoerd. Er is uitgegaan van een prijs van € 25 per ton (KWIN 2006-2007).

### **Extra land**

Door extra land bij te pachten ontstaat meer ruimte om de mest op het eigen bedrijf te plaatsen. Er is uitgegaan van 5 ha extra land met een pacht prijs van €650 per ha. Omdat er op het veenbedrijf in deze situatie een groot ruwvoeroverschot zou ontstaan, is op dit bedrijf gekozen voor het afsluiten van een beheersovereenkomst voor 10 hectare. Dit land wordt minder bemest en later gemaaid (na 15 juni) zodat de gewasopbrengst lager is. Hier staat wel een vergoeding van €430 per ha tegenover (KWIN 2006-2007). Uitgangspunt is dat het bedrijf tenminste 10 hectare grond heeft dat in aanmerking komt voor een SAN-vergoeding en deze ook aanvraagt.

### **Uitbesteden jongveeopfok**

Door de opfok van jongvee uit te besteden neemt de mestproductie op het bedrijf af. Hierdoor is minder mestafvoer nodig. De kosten voor uitbesteden bedragen €1,50 per dier per dag (Booij, 2006). Verder is ervan uitgegaan dat er geen jongveestal meer nodig is. De keuze om jongvee uit te besteden zal in de praktijk vooral gemaakt worden bij uitbreiding van de veestapel of bij 'versleten' stallen. Wanneer stalruimte voor jongvee aanwezig blijft, zullen de huisvestingskosten voor jongvee niet dalen, ook niet als het jongvee elders wordt opgefokt.

Deze maatregel is alleen doorgerekend op de intensieve bedrijven (Zand20 en Klei16) omdat op deze bedrijven hierdoor naar verwachting de mestafvoer fors zal dalen en er geen groot ruwvoeroverschot in de vorm van graskuil ontstaat dat moeilijk te verkopen is.

### **Volledig opstallen**

Door het vee het hele jaar op te stallen kan de benutting van N uit dierlijke mest worden verhoogd. Daarnaast is geen afrastering meer nodig en kunnen de werkzaamheden op het land efficiënter worden uitgevoerd. Vanwege laatstgenoemde reden is er gerekend met 30% lagere loonwerktarieven voor voederwinning en mesttoediening (De Haan et al., 2005).

Deze maatregel is niet voor het veenbedrijf doorgerekend, omdat dit bedrijf in de basissituatie een ruwvoeroverschot heeft. Door het opstallen zou dit overschot alleen maar groter worden. Daarnaast zijn de gevolgen van het mineralenbeleid op veengrond beperkt, waardoor ingrijpende maatregelen, zoals het hele jaar opstallen, niet nodig zijn.

### **Grotere mestopslag**

In de basissituatie wordt een deel van de dierlijke mest aan het einde van het groeiseizoen toegediend. De N-werking is daardoor lager dan van vroeger in het groeiseizoen toegediende mest. Daarom is een variant doorgerekend waarbij alle mest aan het begin van het groeiseizoen wordt toegediend. Dit betekent wel dat er in veel gevallen extra mestopslag nodig is, waaruit extra kosten voortvloeien. Er is uitgegaan van investeringskosten van €77 (zand) en €116 per opgeslagen m<sup>3</sup> mest (klei en veen) (KWIN 2006-2007). Dit betreft kosten voor externe opslag inclusief overkapping. De jaarkosten bedragen ruim 7% van de investeringskosten. Op klei en veen dient de fundering onder de mestopslag geheid te worden, hetgeen extra kosten met zich meebrengt.

Wat betreft mesttoediening is uitgegaan van een zodenbemester (zand en klei, N-werking drijfmest 50% in voorjaar) of een sleepvoetenmachine (veen, N-werking drijfmest 40% in voorjaar).

Deze maatregel is doorgerekend voor de drie bedrijfstypen die de meeste drijfmest op grasland uitrijden (Zand20, Klei16 en Veen11).

### **Geen kunstmest-P gebruiken**

In een aantal gevallen is er nog ruimte voor aanvoer van kunstmest-P. Hierbij gaat het om bedrijven zonder mestafvoer of bedrijven die mest afvoeren wegens teveel geproduceerde N. In de berekeningen wordt, indien mogelijk, bemest volgens het landbouwkundig bemestingsadvies. Bij scherpere fosfaatgebruiksnormen is dat echter niet altijd mogelijk. Om (mogelijk) mestafvoer te beperken zijn ook situaties doorgerekend, waarbij geen kunstmest-P meer wordt toegediend. Recent onderzoek laat zien dat dit geen gevolgen heeft voor de gewasopbrengst (Corré et al., 2004; Van Middelkoop et al., 2004/2007).

### **Minder P in krachtvoer**

Door het voeren van krachtvoer met een lager P-gehalte wordt de P-excretie door het vee verlaagd. Er is een variant doorgerekend, waarbij het P-gehalte in het krachtvoer 30% lager is. In de praktijk is krachtvoer met een laag P-gehalte in het algemeen duurder dan krachtvoer met gemiddeld P-gehalte. In deze berekeningen is uitgegaan van een meerprijs van € 0,90/100 kg (Koeien & Kansen, 2006).

Deze maatregel is doorgerekend voor het bedrijf met de hoogste krachtvoergift per koe (Zand20).



### Combinatie van maatregelen

Naast alle afzonderlijke maatregelen, is voor ieder bedrijf ook een combinatie van een aantal maatregelen doorgerekend. Hierbij zijn niet altijd alle maatregelen meegenomen, maar is gezocht naar praktische combinaties die een positief effect op het inkomen hebben. Wanneer bijvoorbeeld de zelfvoorziening voor ruwvoer toeneemt door meer land te pachten, is daarnaast niet gekozen voor het uitbesteden van jongvee. De combinatie zou leiden tot een groot ruwvoeroverschot en is daarom niet praktisch.

Tabel 8. **Doorgerekende maatregelen voor verschillende bedrijfstypen.**

<i>Naam situatie</i>	<i>BasisZand15</i>	<i>BasisZand20</i>	<i>BasisKlei16</i>	<i>BasisVeen11</i>
Omschrijving	Bedrijf op zand met 15.000 kg melk per ha en overdag weiden	Bedrijf op zand met 20.000 kg melk per ha en koeien hele jaar op stal	Bedrijf op klei met 16.000 kg melk per ha en overdag weiden	Bedrijf op veen met 11.000 kg melk per ha en dag en nacht weiden
1 <i>Situatie 2009 (inclusief lagere N- en P kunstmestgift)</i>	ja	ja	ja	ja
2 Eiwitarmer voeren om de N-excretie te verlagen door bijvoorbeeld meer maïs in bouwplan	ja	ja	ja	ja
3 Extra land bij bedrijf (pacht, beheers-overeenkomst)	ja	ja	ja	ja
4 Uitbesteden jongveeopfok		ja	ja	
5 Al het vee volledig opstallen	ja		ja	
6 Grotere mestopslag (betere N-benutting mest)		ja	ja	ja
7 Geen kunstmest-P gebruiken	ja	ja	ja	ja
8 Minder P in krachtvoer		ja		
Pakket	combi 2,3	combi 2,4	combi 2,4,7	combi 2,3,7

## 4.4 Resultaten maatregelen per bedrijfstype

In dit hoofdstuk worden de gevolgen van het mineralenbeleid 2009 en de effecten van extra genomen maatregelen per bedrijf beschreven. De nadruk ligt in dit geval op de gevolgen voor de arbeidsopbrengst. Deze is als volgt gedefinieerd:

*Alle opbrengsten minus alle betaalde en berekende kosten exclusief betaalde arbeid.*

De detailgegevens van de berekeningen staan in bijlage 1. Hierin zijn de resultaten als verschil t.o.v. van de resultaten van het basisbedrijf in 2009 weergegeven.

### 4.4.1 Vrij intensief bedrijf op zandgrond

Tabel 9 laat de gevolgen van het mineralenbeleid 2009 zien voor het vrij intensieve bedrijf op zandgrond met 15.000 kg melk per ha (alleen overdag weiden, bijvoeding van 6 kg ds ruwvoer in de weideperiode). Naast de verandering in arbeidsopbrengst zijn ook verschuivingen bij de verschillende kostenposten weergegeven. Tenslotte is de hoeveelheid afgevoerde mest en de aangekochte N-kunstmest weergegeven.

Tabel 9. **Gevolgen mestbeleid 2009 voor vrij intensief bedrijf op zandgrond met 15.000 kg melk per ha en 30 ha gras en 10 ha maïs (resultaten mineralenbeleid 2009 als afwijking van mineralenbeleid 2006).**

	Mestbeleid 2006	Mestbeleid 2009
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>12.400</b>	<b>-1800</b>
<i>Kosten</i>		
- Krachtvoer		-600
- Ruwvoer en overig voer		4000
- Kunstmest		-1900
- Loonwerk		500
- Werktuigen en installaties		-100
Mestafvoer (m <sup>3</sup> )	410	+0
Aankoop kunstmest (kg N per ha)	177	-53

Tabel 9 laat zien dat als gevolg van de aanscherping van het mineralenbeleid, de arbeidsopbrengst in 2009 € 1800 lager is dan in 2006. Dit komt vooral door hogere voerkosten. Door de lagere N-gebruiksnorm kan in 2009 minder kunstmest-N (circa 55 kg N/ha) worden gebruikt. Dit leidt tot een lagere gewasproductie, waardoor extra voeraankopen nodig zijn. De lagere gebruiksnormen hebben geen gevolgen voor de mestafzet.

In de berekeningen is uitgegaan van de huidige bemestingsadviezen. In 2006 is op dit bedrijf daarom nog kunstmest-P gebruikt. In 2009 was dat niet meer mogelijk, omdat de volledige P-gebruiksruijme wordt benut door dierlijke mest. Er kan dan niet meer volgens advies worden bemest. Zoals reeds aangegeven geeft recent onderzoek aan dat dit geen gevolgen heeft voor de opbrengst. Daarom zou ook in 2006 kunnen worden afgezien van gebruik van kunstmest-P. In dat geval bedraagt de daling van de arbeidsopbrengst circa € 2150.

Ondanks het feit dat de mestafvoer op het bedrijf niet verandert, vinden er in 2009 wel veranderingen plaats in de mestproductie en de gehalten in de mest. In 2009 moet dit bedrijf mest afvoeren op basis van teveel geproduceerde P. In 2006 was dit nog nodig op basis van teveel geproduceerde N. Dit komt doordat de P-gebruiksnorm in 2009 is aangescherpt, terwijl de N-gebruiksnorm voor dierlijke mest gelijk is gebleven (250 kg N per ha). Daarnaast is het P-gehalte in de mest in 2009 lager dan in 2006. Hierdoor is P de bepalende factor geworden die de hoeveelheid af te voeren mest bepaalt. Dit komt, doordat de hoeveelheid af te voeren P is gebaseerd op de forfaitaire P-excretie, terwijl de hoeveelheid af te voeren volume (m<sup>3</sup>) is gebaseerd op het werkelijke P-gehalte. Wanneer laatstgenoemde daalt moet meer volume worden afgevoerd. Dit effect treedt vooral op wanneer een bedrijf een laag melkureumgehalte heeft, zodat de forfaitaire N-productie laag is. Bij zand15 ligt het melkureumgehalte in 2009 op een niveau van 19 mg per 100 ml, terwijl dit in 2006 23 mg per 100 ml bedraagt. Op basis van N zou hierdoor in 2009 minder mestafvoer nodig zijn. De aangescherpte P-gebruiksnorm en het lagere P-gehalte in de mest leiden er echter toe dat de mestafvoer niet daalt in 2009.

In 2006 lag het gezinsinkomen op een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf op ongeveer € 55.000. Verscherping van de gebruiksnormen leidt in 2009 tot een € 1800 lager inkomen op het vrij intensieve bedrijf op zandgrond. Dit is ruim 3% van het gezinsinkomen op een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf.

In Tabel 10 zijn de technisch-economische gevolgen van verschillende maatregelen weergegeven voor het vrij intensieve bedrijf (15.000 kg melk per ha) op zandgrond. De maatregelen zijn met de normen van 2009 doorgerekend en weergegeven ten opzichte van de resultaten van dat jaar (situatie zonder maatregelen).

Tabel 10. **Resultaat<sup>1</sup> (arbeidsopbrengst, verschuiving in opbrengsten en kosten, mestafvoer en aanvoer kunstmeststikstof) van maatregelen op vrij intensief bedrijf op zandgrond met 15.000 kg melk per ha en een gebruiksnorm van 233 kg N per ha bedrijfsoppervlak bij 30 ha gras en 10 ha maïs in de basissituatie (afwijking van basissituatie met mestnormen 2009 zonder maatregelen) (als laatste regel ook weergegeven de arbeidsopbrengst van de maatregelen als afwijking van de basis 2006).**

	Gras vervangen door maïs (A)	Meer land (B)	Opstallen (C)	Geen km-fosfaat (D)	Combi AB
<b>Arbeidsopbrengst (€)</b>	<b>+1800</b>	<b>+200</b>	<b>-2700</b>	<b>0</b>	<b>+1200</b>
<i>Opbrengsten (€)</i>					
- Melk	0	0	+100	0	0
<i>Kosten (€)</i>					
- Krachtvoer	-1500	+1400	+2200	+0	-600
- Ruwvoer en overig voer	-200	-4400	-4400	+0	-4400
- Veekosten	+0	+0	+1100	+0	+0
- Gewaskosten	+600	+600	+0	+0	+1500
- Kunstmest	-100	-800	+500	+0	-800
- Loonwerk	-300	+1000	+2700	+0	+1700
- Werktuigen en installaties	-300	+600	-400	+0	+200
- Grond en gebouwen	-200	+3700	+100	+0	+3400
- Mestafvoer	+200	-2400	+600	+0	-2100
- Algemeen	-100	+0	+400	+0	+0
mestafvoer (m <sup>3</sup> )	+30	-300	+70	+0	-260
aanvoer kunstmest (kg N per ha)	-3	-30	-8	+0	-29
<i>Arbeidsopbrengst t.o.v. basis 2006 (€)</i>	<i>+0</i>	<i>-1600</i>	<i>-4500</i>	<i>-1800</i>	<i>-600</i>

<sup>1</sup> Voor uitgebreid resultaat zie bijlage 1A.

<sup>2</sup> Incl. bietenperspulp.

Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de gevolgen van de genomen maatregelen in 2009.

### A. Gras vervangen door maïs

Door 2 ha gras om te zetten in 2 ha maïs neemt de arbeidsopbrengst met € 1800 toe. Meer maïs telen leidt tot een hogere gewasopbrengst, omdat het opbrengstniveau van maïs hoger is dan van gras. Hierdoor dalen de voerkosten. Verder nemen de loonwerkkosten af door lagere kosten voor mesttoediening. De gewaskosten stijgen omdat de teelt van maïs duurder is dan die van gras.

Door een lager P-gehalte in de mest is 30 m<sup>3</sup> meer mestafvoer nodig. De aanvoer van kunstmest-N wijzigt nauwelijks.

### B. Bijpachten land

Het bijpachten van 5 ha extra grasland heeft nauwelijks effect op de arbeidsopbrengst. De ruwwoerkosten dalen fors. Ook nemen de kosten voor mestafvoer af. Door meer mestplaatsingsruimte hoeft 300 m<sup>3</sup> minder mest te worden afgevoerd. Verder is ook minder kunstmest-N nodig, omdat een volledige benutting van de N-gebruiksnorm tot een te groot ruwvoeroverschot leidt. Tegenover de kostenbesparingen staan wel extra kosten voor graslandverzorging, inkuilwerkzaamheden en vooral pacht.

### C. Al het vee opstallen

Al het vee opstallen is economisch niet aantrekkelijk. De arbeidsopbrengst daalt met € 2700. Dit komt vooral door hogere veekosten (strooisel) en hogere loonwerkkosten (meer hectares voederwinning).

Niet meer weiden leidt tot een hogere grasopbrengst, waardoor de voerkosten dalen, omdat minder ruwvoeraankoop (maïs) nodig is. Hierdoor daalt het aandeel maïs in het rantsoen, waardoor meer krachtvoer nodig is (vanwege meer graskuil daalt het aandeel eiwitrijk krachtvoer wel). Meer graskuil, meer krachtvoer en minder maïs in het rantsoen leiden tot een hoger ureumgehalte in de melk. Hierdoor neemt de N-productie van het vee toe en stijgt de mestafvoer met 70 m<sup>3</sup>. Omdat het ureumgehalte van de melk stijgt, is mestafvoer nodig op basis van N en niet meer op basis van P (zoals in de basissituatie 2009). Door een hoger N-gehalte in de mest wordt extra mestafvoer wel beperkt, maar niet voorkomen. De aanvoer van N uit kunstmest daalt licht als gevolg van een hogere forfaitaire N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest bij niet-weiden.

#### D. Geen kunstmest-P gebruiken

Omdat in de basissituatie 2009 mestafvoer plaatsvindt op basis van P is er in die situatie geen ruimte meer voor aanvoer van kunstmest-P. Deze maatregel heeft dus op dit bedrijf geen effect.

#### Combinatie A, B

Met een combinatie van eiwitarm voeren (gras vervangen door maïs) en meer land (1,5 ha grasland extra, 3,5 ha maïs extra) stijgt de arbeidsopbrengst met €1200. De voerkosten dalen, omdat het bedrijf meer eigen ruwvoer teelt. De gewas- en loonwerkkosten stijgen door extra land en een hoger aandeel maïs. Ook nemen de pachtkosten toe bij meer land.

Door het pachten van extra land daalt de mestafvoer met 260 m<sup>3</sup>. Daarnaast is minder kunstmest-N nodig (circa 30 kg N per ha), waardoor de kunstmestkosten dalen. Meer kunstmest gebruiken is wel mogelijk binnen de gebruiksnormen, maar dit zou leiden tot een groot ruwvoeroverschot.

#### 4.4.2 Sterk intensief bedrijf op zandgrond

Tabel 11 laat de gevolgen zien van het mineralenbeleid 2009 voor het sterk intensieve bedrijf (20.000 kg melk per ha) op zandgrond dat de koeien en het jongvee het hele jaar op stal huisvest.

Tabel 11. **Gevolgen mestbeleid 2009 voor sterk intensief bedrijf op zandgrond met 20.000 kg melk per ha en 21 ha gras en 9 ha maïs (Resultaten mestbeleid 2009 als afwijking van mestbeleid 2006).**

	Mestbeleid 2006	Mestbeleid 2009
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>5900</b>	<b>-200</b>
<i>Kosten</i>		
- Krachtvoer		100
- Ruwvoer en overig voer		500
- Kunstmest		-600
- Loonwerk		200
- Mestafvoer		-100
Mestafvoer (m <sup>3</sup> )	840	-10
Aankoop kunstmest (kg N per ha)	148	-14

Tabel 11 laat zien dat de arbeidsopbrengst in 2009 iets daalt ten opzichte van die in 2006. Het effect is gering. Door de aanscherping van de N- en P-gebruiksnormen dalen de kunstmestkosten. Door de lagere N-bemesting neemt de gewasproductie af en stijgen de voerkosten. De mestafvoer daalt licht t.o.v. 2006, doordat als gevolg van een lager aandeel graskuil het melkureumgehalte afneemt en de N-productie daalt. In tegenstelling tot het bedrijf zand15, is op dit bedrijf in 2009 mestafvoer op basis van teveel geproduceerde N nodig. Dit komt vooral, omdat het melkureumgehalte bij zand20 hoger is dan bij zand15. Wanneer op dit bedrijf in beide jaren geen kunstmest-P meer wordt gebruikt, bedraagt de daling van de arbeidsopbrengst circa €450 per ha.

Aanscherping van de gebruiksnormen leidt in 2009 tot een €200 lager inkomen op het sterk intensieve bedrijf op zandgrond. Dit is minder dan 0,5% van het gezinsinkomen op een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf (€55.000 in 2006).

In Tabel 12 zijn de technisch-economische gevolgen van verschillende maatregelen op het sterk intensieve bedrijf (20.000 kg melk/ha) op zandgrond weergegeven. De maatregelen zijn met de normen van 2009 doorgerekend en weergegeven ten opzichte van de resultaten van dat jaar (situatie zonder maatregelen).

Tabel 12. **Resultaat<sup>1</sup> (arbeidsopbrengst, verschuiving in opbrengsten en kosten, mestafvoer en aanvoer kunstmeststikstof) van maatregelen op sterk intensief bedrijf op zandgrond met 20.000 kg melk per ha en een gebruiksnorm van 283 kg N per ha bedrijfsoppervlak bij 21 ha gras en 9 ha maïs in de basissituatie (afwijking van basissituatie met mestnormen 2009 zonder maatregelen) (als laatste regel ook weergegeven de arbeidsopbrengst van de maatregelen als afwijking van de basis 2006).**

	Bietenperspulp (A)	Meer land (B)	Jongvee uitbesteden (C)	Grotere mestopslag (D)	Geen km-fosfaat (E)	Minder P in krachtvoer (F)	Combi AC
<b>Arbeidsopbrengst (€)</b>	<b>+2100</b>	<b>-700</b>	<b>+3300</b>	<b>-1200</b>	<b>0</b>	<b>-2500</b>	<b>+3700</b>
<i>Opbrengsten (€)</i>							
- Melk	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kosten (€)</i>							
- Krachtvoer	-6700	+2000	+1100	-100	+0	+1500	-5900
- Ruwvoer en overig voer <sup>2</sup>	+5600	-6200	-10900	-500	+0	-100	+0
- Veekosten	+0	+0	-5500	+0	+0	+0	-5500
- Gewaskosten	+0	+400	+0	+0	+0	+0	+0
- Kunstmest	+900	+800	-1000	+100	+0	+400	-2500
- Loonwerk	-2400	+500	-3100	-200	+0	-200	-5800
- Werktuigen en installaties	+300	+1000	-300	+0	+0	+0	-200
- Grond en gebouwen	+100	+3700	-7900	+1800	+0	+0	-7800
- Mestafvoer	+500	-1600	-4400	+100	+0	+900	-4400
- Algemeen	-200	+100	+28500	+0	+0	+0	+28300
mestafvoer (m <sup>3</sup> )	+60	-200	-540	+10	0	+110	-550
aanvoer kunstmest (kg N per ha)	+18	+8	-21	+3	0	+9	-86
<i>Arbeidsopbrengst t.o.v. basis 2006 (€)</i>	<i>+1900</i>	<i>-900</i>	<i>+3100</i>	<i>-1400</i>	<i>-200</i>	<i>-2700</i>	<i>3500</i>

<sup>1</sup> Voor uitgebreid resultaat zie bijlage 1B.

<sup>2</sup> Incl. bietenperspulp.

Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de gevolgen van de doorgerekende maatregelen in 2009.

### A. Bietenperspulp voeren

Het bijvoeren van 4 kg ds uit bietenperspulp leidt tot een stijging van de arbeidsopbrengst met € 2100. Vooral de voerkosten en de loonwerkkosten dalen. Bietenperspulp vervangt zowel een deel van het krachtvoer als een deel van het ruwvoer. Omdat bietenperspulp ruim € 11 per 100 kg ds goedkoper is dan krachtvoer, dalen de voerkosten. Doordat minder ruwvoer hoeft te worden aangekocht, nemen ook de loonwerkkosten voor aangekocht voer af.

Uitgangspunt bij de berekeningen is dat er voor de bietenperspulp geen extra voeropslag nodig is, omdat er ruimte ontstaat doordat minder ruwvoer hoeft te worden opgeslagen. Bij de gevoeligheidsanalyse (paragraaf 4.5) is een situatie doorgerekend, waarbij wel extra opslagcapaciteit nodig voor de bietenperspulp.

De mestafvoer stijgt met 60 m<sup>3</sup>. Dit komt, omdat de mestafvoer op basis van te veel geproduceerde P nodig is. Vanwege een laag P-gehalte in bietenperspulp daalt het P-gehalte in de mest, waardoor meer mestvolume moet worden afgevoerd bij een bepaalde overproductie van P (o.b.v. forfaitaire P-excretie). Doordat de mestafvoer wordt bepaald door teveel geproduceerde P, ontstaat wel meer ruimte om kunstmest-N aan te voeren (circa 20 kg N per ha).

### **B. Meer land**

Het bijpachten van 5 hectare extra grasland leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 700. Dit komt vooral door hogere kosten voor pacht, loonwerk en kunstmest. Deze worden niet gecompenseerd door lagere voerkosten.

Door het extra land kan meer mest op het eigen bedrijf worden toegediend, waardoor de kosten voor mestafvoer dalen. Dit effect wordt enigszins afgeremd door de hogere N-productie van de veestapel als gevolg van een stijging van het ureumgehalte van de melk door een hoger aandeel gras in het rantsoen. De extra N-productie wordt echter door de extra plaatsingsruimte door het extra land ruimschoots gecompenseerd.

### **C. Jongvee uitbesteden**

Door de jongveeopfok uit te besteden neemt de arbeidsopbrengst met € 3300 toe. Nagenoeg alle kostenposten dalen. Wanneer minder dieren worden aangehouden, is minder voer nodig en dalen ook de vee-kosten. Omdat het bedrijf na het uitbesteden van jongvee zelfvoorzienend voor ruwvoer is geworden, is er minder kunstmest nodig (circa 20 kg N per ha). De hieruit voorvloeiende lagere voerproductie leidt tot lagere loonwerkkosten. Verder dalen de gebouwenkosten, doordat geen jongveestal meer nodig is. Tenslotte dalen de kosten voor mestafvoer fors door de lagere N-productie. Het jongvee produceert de mest immers nu elders.

Aan het uitbesteden van jongvee zijn uiteraard wel kosten verbonden, maar deze worden ruimschoots gecompenseerd door de lagere kosten.

### **D. Grotere mestopslag**

Het vergroten van de mestopslag, zodat alle mest vroeg in het groeiseizoen kan worden uitgereden, leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 1200. Dit is vooral een gevolg van een forse stijging van de kosten voor mestopslag. De lagere kosten voor voeraankoop, vanwege de betere N-benutting, wegen daar niet tegen op. De veranderingen in overige kostenposten zijn beperkt. De mestafvoer en de aanvoer van kunstmest-N nemen licht toe. Het eerste is een gevolg van een hoger ureumgehalte in de mest.

### **E. Geen kunstmest-P gebruiken**

Omdat op dit bedrijf in 2009 mestafvoer nodig is op basis van teveel geproduceerde N, is er nog ruimte om een geringe hoeveelheid kunstmest-P aan te voeren. Wanneer dit achterwege wordt gelaten dalen de kunstmestkosten licht. Omdat in dit rapport de bedragen op honderdtallen zijn afgerond komt dit minimale voordeel in Tabel 9 niet naar voren.

### **F. Verlagen van P-gehalte in krachtvoer (30%)**

Verlagen van het P-gehalte in het krachtvoer heeft bij de forfaitaire benadering van de P-excretie een nadelig effect op de arbeidsopbrengst (daling van € 2500). Vooral de kosten voor krachtvoer (P-arm voer is duurder), kunstmest en mestafvoer nemen toe. Minder P in het krachtvoer leidt tot een lager P-gehalte in de mest. Omdat zowel de forfaitaire productie als de gebruiksnorm gelijk blijven t.o.v. de basis2009, moet door een lager P-gehalte in de mest meer volume (110 m<sup>3</sup>) worden afgevoerd. Door de hogere mestafvoer kan wel meer kunstmest-N worden aangekocht (circa 10 kg N per ha), waardoor de ruwvoerproductie iets stijgt en er minder ruwvoer hoeft te worden aangekocht.

### **Combinatie A, C**

Een combinatie van eiwitarm voeren en jongvee uitbesteden leidt tot een stijging van de arbeidsopbrengst van € 3700. De voerkosten dalen fors, doordat minder dieren worden aangehouden en krachtvoer wordt vervangen door goedkopere bietenperspulp. De aanvoer van N uit kunstmest daalt fors met circa 85 kg N per ha. Binnen de N-gebruiksnorm is wel een hogere aanvoer mogelijk, maar dit zou leiden tot een ruwvoeroverschot. De lagere N-bemesting leidt tot een lagere gewasproductie en dientengevolge tot lagere loonwerkkosten voor de oogst van ruwvoer. Omdat er geen jongveestal meer nodig is, dalen de kosten voor

gebouwen. De kosten voor mestafvoer dalen ook fors, omdat door de kleinere veestapel de mestproductie daalt.

#### 4.4.3 Vrij intensief bedrijf op kleigrond

Tabel 13 laat de gevolgen zien van het mineralenbeleid 2009 voor het vrij intensieve bedrijf (16.000 kg melk per ha) op kleigrond heeft dat alleen overdag weiden toepast met een bijvoeding van 8 kg ds ruwvoer in de weideperiode.

Tabel 13. **Gevolgen mestbeleid 2009 voor vrij intensief bedrijf op kleigrond met 16.000 kg melk per ha en 32,8 ha gras en 10,9 ha maïs (Resultaten mestbeleid 2009 als afwijking van mestbeleid 2006).**

	Mestbeleid 2006	Mestbeleid 2009
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>17.100</b>	<b>+400</b>
<i>Kosten</i>		
- Krachtvoer		700
- Ruwvoer en overig voer		1400
- Kunstmest		-1800
- Loonwerk		-300
- Werktuigen en installaties		-200
- Mestafvoer		-100
Mestafvoer (m <sup>3</sup> )	580	-20
Aankoop kunstmest (kg N per ha)	201	-43

Tabel 13 laat zien dat de arbeidsopbrengst in 2009 t.o.v. 2006 met €400 stijgt. De hogere arbeidsopbrengst is vooral een gevolg van lagere kunstmestkosten. Deze dalen door de lagere N- en P-gebruiksnormen in 2009. Door de lagere N-bemesting daalt wel de gewasopbrengst. Dit leidt tot hogere voerkosten (extra maïsaankoop) en lagere loonwerkkosten. De kosten voor mestafvoer dalen doordat 20 m<sup>3</sup> mest minder hoeft te worden afgevoerd. Dit is een gevolg van een lagere forfaitaire N-productie van de veestapel (lager melkureumgehalte door hoger aandeel maïs in rantsoen). Net als bij bedrijf zand20 is bij bedrijf klei16 in 2009 mestafvoer nodig op basis van teveel geproduceerde N en is er nog ruimte om kunstmest-P aan te voeren. In tegenstelling tot bedrijf zand15 (in 2009 mestafvoer op basis van teveel geproduceerde fosfaat) leidt bij bedrijf klei16 een lager melkureumgehalte wel tot een lagere mestafvoer. De lagere N-bemesting heeft op kleigrond een minder groot effect op de gewasopbrengst dan op zandgrond. Mede om deze reden dalen de voerkosten minder sterk dan op de zandbedrijven en stijgt de arbeidsopbrengst (in tegenstelling tot op de zandbedrijven).

Wanneer ook in 2006 geen kunstmestfosfaat meer wordt gegeven, heeft verscherping van de gebruiksnormen in 2009 **geen effect** op de arbeidsopbrengst.

In Tabel 14 zijn de technisch-economische gevolgen van verschillende maatregelen op het vrij intensieve bedrijf (16.000 kg melk/ha) op kleigrond weergegeven. De maatregelen zijn met de normen van 2009 doorgerekend en weergegeven ten opzichte van de resultaten van dat jaar (situatie zonder maatregelen).

Tabel 14. **Resultaat<sup>1</sup> (arbeidsopbrengst, verschuiving in opbrengsten en kosten, mestafvoer en aanvoer kunstmeststikstof) van maatregelen op vrij intensief bedrijf op kleigrond met 16.000 kg melk per ha en een gebruiksnorm van 272 kg N per ha bedrijfsoppervlak bij 32,8 ha gras en 10,9 ha maïs in de basissituatie (afwijking van basissituatie met mestnormen 2009 zonder maatregelen) (als laatste regel ook weergegeven de arbeidsopbrengst van de maatregelen als afwijking van de basis 2006).**

	Gras vervangen door maïs (A)	Meer land (B)	Jongvee uitbesteden (C)	Opstallen (D)	Grotere mestopslag (E)	Geen km- fosfaat (F)	Combi ACF
<b>Arbeidsopbrengst (€)</b>	<b>+500</b>	<b>+1200</b>	<b>+1400</b>	<b>-2800</b>	<b>-4400</b>	<b>+100</b>	<b>+1800</b>
<i>Opbrengsten (€)</i>							
- Melk	0	0	0	+100	0	0	0
<i>Kosten (€)</i>							
- Krachtvoer	+0	-1400	-3400	-1200	-400	+0	-3300
- Ruwvoer en overig voer <sup>2</sup>	-600	-1400	-3200	+500	-600	+0	-3200
- Veekosten	+0	+0	-6800	+200	+0	+0	-6800
- Gewaskosten	+500	+100	+100	-100	+0	+0	+600
- Kunstmest	+0	-2000	-2800	+100	+200	-100	-3500
- Loonwerk	+0	+2000	-4300	+1300	+400	+0	-4100
- Werktuigen en installaties	-200	+500	-500	+0	+200	+0	-800
- Grond en gebouwen	-200	+3700	-11400	+700	+4600	+0	-11600
- Mestafvoer	+100	-2800	-4500	+1000	+100	+0	-4500
- Algemeen	+0	+0	+35200	+400	+0	+0	+35200
mestafvoer (m <sup>3</sup> )	+10	-350	-560	+120	+10	+0	-560
aanvoer kunstmest (kg N per ha)	-3	-59	-80	-4	+2	+0	-93
<i>Arbeidsopbrengst t.o.v. basis 2006 (€)</i>	<i>+900</i>	<i>+1600</i>	<i>+1800</i>	<i>-2400</i>	<i>-4000</i>	<i>+500</i>	<i>+2200</i>

<sup>1</sup> Voor uitgebreid resultaat zie bijlage 1C.

<sup>2</sup> incl. bietenperspulp.

Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de gevolgen van de doorgerekende maatregelen in 2009.

### A. Gras vervangen door maïs

Wanneer 2,2 hectare grasland wordt omgezet in maïsland stijgt de arbeidsopbrengst met € 500. Doordat de gewasproductie van maïs hoger is dan van grasland, dalen de voerkosten. De gewaskosten stijgen wel bij een groter areaal maïs, omdat er meer zaaizaad nodig is. De mestafvoer stijgt licht (10 m<sup>3</sup>) als gevolg van een lager N-gehalte in de mest. De N-excretie van de veestapel verandert echter niet, omdat het melk-ureumgehalte gelijk blijft. De aanvoer van kunstmest-N verandert nauwelijks

### B. Meer land

Het bijpachten van 5 hectare extra grasland leidt tot een stijging van de arbeidsopbrengst met € 1200. Dit is vooral een gevolg van een daling van de voerkosten, kunstmestkosten en kosten voor mestafvoer. Deze daling is sterker dan de extra pacht- en loonwerkkosten. Door het extra land neemt de grasopbrengst fors toe en hoeft er minder ruwvoer te worden aangekocht. Om te voorkomen dat er een groot ruwvoeroverschot ontstaat, is de N-bemesting verlaagd. Hierdoor daalt het gebruik van kunstmest-N met circa 60 kg N per ha. Door het extra land hoeft er 350 m<sup>3</sup> minder mest te worden afgevoerd.



### **C. Jongvee uitbesteden**

Het uitbesteden van de jongveeopfok resulteert in een stijging van de arbeidsopbrengst met € 1400 door een daling van vrijwel alle kosten. Bij een kleiner aantal dieren is minder aankoop van voer nodig en dalen de veekosten. Om te voorkomen dat er een groot ruwvoeroverschot ontstaat, is de N-bemesting sterk verlaagd (80 kg N per ha). Hierdoor dalen de kunstmest- loonwerkkosten. Het laatste is een gevolg van een minder sterke grasgroei, waardoor er minder geoogst hoeft te worden. Omdat geen jongveestal meer nodig is dalen de kosten voor gebouwen. De kosten voor mestafvoer dalen fors door een lagere mestproductie. Het jongvee produceert de mest immers elders. De kostenvoordelen van het uitbesteden van jongvee wegen ruimschoots op tegen de vergoeding die voor uitbesteden verschuldigd is.

### **D. Al het vee opstallen**

Het vee het hele jaar opstallen leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 2800. De koeien nemen meer gras- en maïskuil op. Doordat meer maïs moet worden aangekocht, stijgen de ruwwoerkosten. Ondanks de aankoop van extra maïs, daalt het aandeel maïs in het rantsoen met 5%. Dit komt, omdat de koeien meer ruwvoer opnemen en minder krachtvoer, waardoor de krachtwoerkosten dalen. Het gebruik van N uit kunstmest verandert weinig, wel stijgen de veekosten, doordat meer strooisel nodig is. Verder nemen de loonwerkkosten toe, omdat er meer gras wordt geoogst en er meer loonwerk nodig is voor aangekocht voer. Door en hoger aandeel eiwitrijk krachtvoer in het rantsoen stijgt het melkureumgehalte en de forfaitaire N-productie, waardoor 120 m<sup>3</sup> meer mest moet worden afgevoerd.

### **E. Grotere mestopslag**

Het vergroten van de mestopslag, zodat alle mest aan het begin van het groeiseizoen kan worden toegediend, leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 4400. Door een betere N-benutting neemt de grasopbrengst weliswaar toe, waardoor minder aankoop van voer nodig is, de kosten voor extra mestopslag stijgen echter zo sterk dat deze maatregel economisch niet aantrekkelijk is. De gevolgen voor de afvoer van mest (lichte stijging door een iets hoger ureumgehalte in de melk) en gebruik van N uit kunstmest zijn beperkt.

### **F. Geen kunstmest-P gebruiken**

Het achterwege laten van de bemesting met kunstmest-P levert een gering voordeel op van € 100. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat dit geen gevolgen heeft voor de gewasproductie.

### **Combinatie A, C en F**

Een combinatie van eiwitarm voeren (door meer maïs te telen), jongvee uitbesteden en geen kunstmest-P gebruiken leidt tot een € 1800 hogere arbeidsopbrengst. De voerkosten dalen, doordat minder dieren worden aangehouden. Het gebruik van N uit kunstmest daalt met circa 95 kg N per ha. Binnen de N-gebruiksnorm kan meer N worden gegeven, maar dit zou leiden tot een groot overschot aan moeilijk verkoopbare graskuil. Door verlaging van de N-bemesting en geen kunstmest-P meer gebruik te gebruiken, dalen de kunstmestkosten fors. De lagere N-bemesting resulteert in een lagere gewasproductie, waardoor minder loonwerk nodig is voor de voederwinning. Door het grotere areaal maïs nemen de gewaskosten wel toe. De gebouwenkosten dalen, omdat er geen jongveestal meer nodig is. Door minder dieren aan te houden daalt de mestafvoer. De kosten voor de vergoeding voor het jongvee uitbesteden worden ruimschoots gecompenseerd door de zojuist genoemde voordelen. Dit effect wordt versterkt door tevens eiwitarm te voeren en geen kunstmest-P meer te gebruiken.

#### **4.4.4 Gemiddeld intensief bedrijf op veengrond**

Tabel 15 laat de gevolgen zien het mestbeleid 2009 voor het gemiddeld intensieve bedrijf (11.000 kg melk per ha) op veengrond dat dag en nacht weiden toepast met een bijvoeding van 4 kg ds ruwvoer in de weideperiode.

Tabel 15. **Gevolgen mestbeleid 2009 voor gemiddeld intensief bedrijf op veengrond met 11.000 kg melk per ha en 43,2 ha gras en 2,3 ha maïs (Resultaten mestbeleid 2009 als afwijking van mestbeleid 2006).**

	Mestbeleid 2006	Mestbeleid 2009
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>-17.300</b>	<b>+400</b>
<i>Kosten</i>		
- Krachtvoer		0
- Ruwvoer en overig voer		0
- Kunstmest		-400
- Loonwerk		0
- Werktuigen en installaties		0
- Mestafvoer		0
Mestafvoer (m <sup>3</sup> )	0	+0
Aankoop kunstmest (kg N per ha)	155	+0

Tabel 15 laat zien dat de arbeidsopbrengst bij het mineralenbeleid 2009 met € 400 stijgt. Dit komt volledig door een daling van de kunstmestkosten (P). Verscherping van de gebruiksnorm voor N in 2009 heeft op dit bedrijf geen effect, omdat N-jaargift in 2006 al onder het niveau ligt dat in 2009 is toegestaan. Het volledig opvullen van de N-gebruiksnorm zou in 2006 een groot ruwvoeroverschot tot gevolg hebben.

Zoals reeds eerder aangegeven, is ervan uitgegaan dat vermindering van het gebruik van kunstmest-P geen effect heeft op de gewasopbrengst. Wanneer ook al in 2006 het gebruik van kunstmestfosfaat zou zijn verlaagd, heeft verscherping van de fosfaatgebruiksnorm in 2009 **geen effect** op de arbeidsopbrengst.

In Tabel 16 zijn de technisch-economische gevolgen van verschillende maatregelen op het gemiddeld intensieve bedrijf (11.000 kg melk per ha) op veengrond weergegeven. De maatregelen zijn met de normen van 2009 doorgerekend en weergegeven ten opzichte van de resultaten van dat jaar (situatie zonder maatregelen).

Tabel 16. **Resultaat<sup>1</sup> (arbeidsopbrengst, verschuiving in opbrengsten en kosten, mestafvoer en aanvoer kunstmeststikstof) van maatregelen op gemiddeld intensief bedrijf op veengrond met 11.000 kg melk per ha en een gebruiksnorm van 260 kg N per ha bedrijfsoppervlak bij 43,2 ha gras en 2,3 ha maïs in de basissituatie (afwijking van basissituatie met mestnormen 2009 zonder maatregelen) (als laatste regel ook weergegeven de arbeidsopbrengst van de maatregelen als afwijking van de basis 2006).**

	Bietenperspulp voeren (A)	Meer land (B)	Grotere mestopslag (C)	Geen km-fosfaat (D)	Combi ABD
<b>Arbeidsopbrengst (€)</b>	<b>+800</b>	<b>+200</b>	<b>-3100</b>	<b>+300</b>	<b>+1000</b>
<i>Opbrengsten (€)</i>					
- Melk	+100				+100
- Overig (premies)		+4300			+4300
<i>Kosten (€)</i>					
- Krachtvoer	-5800	+2600	+0	+0	-3500
- Ruwvoer en overig voer	+7800	+0	+0	+0	+7800
- Veekosten	+0	+0	+0	+0	+0
- Gewaskosten	+0	+0	+0	+0	+0
- Kunstmest	-1900	-1400	-200	-300	-3100
- Loonwerk	-1100	-1200	+0	+0	-2100
- Werktuigen en installaties	+200	+300	+0	+0	+600
- Grond en gebouwen	+100	+3800	+3200	+0	+3800
- Mestafvoer	+0	+0	+0	+0	+0
- Algemeen	-100	+0	+0	+0	-100
mestafvoer (m <sup>3</sup> )	+0	+0	+0	+0	+0
aanvoer kunstmest (kg N per ha)	-59	-63	-5	+0	-110
<i>Arbeidsop-brengst t.o.v. basis 2006 (€)</i>	<i>+1700</i>	<i>+1100</i>	<i>-2200</i>	<i>+1200</i>	<i>+1900</i>

<sup>1</sup> Voor uitgebreid resultaat zie bijlage 1D.

<sup>2</sup>. Incl. bietenperspulp.

Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de gevolgen van de doorgerekende maatregelen in 2009.

### A. Bietenperspulp voeren

Bijvoeding van bietenperspulp (4 kg ds in de stalperiode, 2 kg ds in de weideperiode) leidt tot een stijging van de arbeidsopbrengst met € 800. Vooral de kunstmest- en loonwerkkosten dalen. Omdat er minder ruwvoer nodig is, is de N-bemesting verlaagd (circa 60 kg N per ha) om te voorkomen dat er een ruwvoeroverschot ontstaat. Behalve minder ruwvoer, is er ook minder krachtvoer nodig. De totale voerkosten stijgen, omdat perspulp een deel van de eigen geteelde graskuil vervangt. Daarnaast is er meer aangekocht voer (krachtvoer + bietenperspulp) nodig, omdat de kwaliteit van het ruwvoer daalt als gevolg van de lagere N-bemesting. Hierdoor dalen ook de loonwerkkosten, doordat er minder gras hoeft te worden geoogst.

### B. Meer land

Het bijpachten van 5 hectare extra grasland (en van de nieuwe oppervlakte grasland 10 hectare omzetten in beheersgrond) heeft weinig effect op de arbeidsopbrengst. Deze stijgt licht met € 200. Een aantal kostenposten verandert echter aanzienlijk. De 10 hectare beheersland leidt weliswaar tot een forse stijging van de inkomsten met ruim € 4000 via beheerspremies, deze wordt echter grotendeels teniet gedaan door de extra pachtkosten. De kunstmestkosten dalen doordat er minder kunstmest-N nodig is (daling van circa 65 kg N per ha). De krachtvoerkosten stijgen, omdat op beheersgrond graskuil met een lagere voederwaarde wordt geproduceerd (conform grasgroeimodel in BBPR). Bij deze variant blijft er graskuil over.

Hoewel dit kan worden verkocht, zijn er geen extra opbrengsten ingerekend. Ook is geen rekening gehouden met extra kosten voor voederwinning. Doordat de lagere opname van de graskuil door het vee, dalen ook de loonwerkkosten voor voer dat op het eigen bedrijf wordt gewonnen.

### **C. Grotere mestopslag**

Het uitbreiden van de mestopslag, zodat alle mest aan het begin van het groeiseizoen kan worden toegevoerd, leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst met € 3100. Dit komt door een forse stijging van de kosten voor mestopslag. Door een betere benutting van de N uit de mest dalen de kunstmestkosten licht (5 kg N per ha). Voor de ruwvoerpositie verandert er weinig, omdat het bedrijf al zelfvoorzienend voor ruwvoer is. De kosten voor de extra mestopslag worden niet gecompenseerd.

### **D. Geen kunstmest-P gebruiken**

Door geen kunstmest-P meer te gebruiken stijgt de arbeidsopbrengst met € 300. Dit is volledig het gevolg van vermindering van de kunstmestkosten. Voor de overige kosten heeft deze maatregel geen gevolgen.

### **Combinatie A, B en D**

Eiwitarm voeren, 5 hectare meer land pachten (daarbij 10 hectare van de nieuwe oppervlakte grasland omzetten in beheersland) en geen kunstmestfosfaat meer gebruiken leidt tot een stijging van de arbeidsopbrengst met € 1000. De extra opbrengsten uit de beheersvergoeding worden voor een belangrijk deel teniet gedaan door de extra pachtkosten. De voerkosten stijgen, omdat een deel van het goedkope eigen geteelde gras wordt vervangen door bietenperspulp. De kunstmestkosten nemen af, omdat de N-bemesting op bedrijfsniveau met 110 kg N per ha daalt, doordat een deel van het grasland is omgezet in beheersland met een lage N-bemesting. Dit effect wordt versterkt door het achterwege laten van de kunstmest-P. Omdat de ruwvoeropname door het vee daalt, nemen de loonwerkkosten voor het oogsten van gras af.

## 4.5 Gevoeligheidsanalyse

In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre de berekende effecten van de maatregelen op de arbeidsopbrengst afhangen van de gehanteerde uitgangspunten. Tabel 17 geeft een overzicht van de uitkomsten.

Tabel 17. **Resultaten gevoeligheidsanalyse. De arbeidsopbrengst per maatregel is vet weergegeven, de gevoeligheden per maatregel zijn cursief. Alle bedragen in euro's als absolute afwijking van de arbeidsopbrengst in de basis 2009.**

Maatregel en gevoeligheid	Zand 15.000 kg melk per ha	Zand 20.000 kg melk per ha	Klei 16.000 kg melk per ha	Veen 11.000 kg melk per ha
<b>Verscherpen normen 2009 bij prijs mestafvoer €8 per m<sup>3</sup></b>	<b>- 1800</b>	<b>- 200</b>	<b>+ 400</b>	<b>+400</b>
<i>prijs mestafzet €8 per m<sup>3</sup> in 2006 en €12 per m<sup>3</sup> in 2009 (+50% in 2009)</i>	<i>-3400</i>	<i>-3500</i>	<i>-1800</i>	<i>+400</i>
<b>Eiwitarm voeren met perspulp</b>	<b>-</b>	<b>+2100</b>	<b>-</b>	<b>+800</b>
<i>20% hogere prijs perspulp</i>	<i>-</i>	<i>-100</i>	<i>-</i>	<i>-800</i>
<i>Extra opslag perspulp nodig</i>	<i>-</i>	<i>+500</i>		<i>-300</i>
<b>Jongvee uitbesteden</b>	<b>-</b>	<b>+3300</b>	<b>+1400</b>	<b>-</b>
<i>Nog wel kosten jongveestal</i>	<i>-</i>	<i>-3900</i>	<i>-9000</i>	<i>-</i>
<i>Prijs mestafvoer + €5 per m<sup>3</sup></i>	<i>-</i>	<i>+6100</i>	<i>+4200</i>	<i>-</i>
<i>Tarief uitbesteden 20% hoger</i>	<i>-</i>	<i>-2500</i>	<i>-5800</i>	
<b>5 ha meer grasland</b>	<b>+200</b>	<b>-700</b>	<b>+1200</b>	<b>+200</b>
<i>Prijs mestafvoer + €5 per m<sup>3</sup></i>	<i>+1700</i>	<i>+300</i>	<i>+3000</i>	<i>+200</i>
<i>20% hogere pacht prijs</i>	<i>-500</i>	<i>-1400</i>	<i>+600</i>	<i>-500</i>
<i>Rekenen met gehalten boer-boer-transport i.p.v. werkelijke gehalten *</i>	<i>-700</i>	<i>-700 (X)</i>	<i>+1600</i>	<i>+200 (≠)</i>
<b>Grotere mestopslag, betere benutting N in drijfmest</b>	<b>-</b>	<b>-1200</b>	<b>-4400</b>	<b>-3100</b>
<i>Geen extra kosten mestopslag, wel betere benutting N in drijfmest</i>	<i>-</i>	<i>+600</i>	<i>+200</i>	<i>+100</i>

\* Wanneer fosfaatvoer <15% van fosfaatproductie uit dierlijke mest is, mag met 4,5 kg N/m<sup>3</sup> en 1,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/m<sup>3</sup> gerekend worden bij mest afvoeren. Bij (X) wordt niet aan de eis van <15% fosfaatvoer voldaan. Bij (≠) is geen mestafvoer nodig.

Hieronder worden de uitkomsten puntsgewijs toegelicht.

### Hogere prijs mestafzet

- Wanneer de prijs voor mestafzet met 50% stijgt in 2009, daalt de arbeidsopbrengst op het zandbedrijf met 15.000 kg melk per ha niet met € 1600 extra t.o.v. 2006. Ook bij de andere twee bedrijven, waarbij mest moet worden afgevoerd (zand intensief en klei) daalt de arbeidsopbrengst fors wanneer de prijs voor mestafzet met 50% stijgt. In vergelijking met een situatie met gelijke prijzen, daalt de arbeidsopbrengst € 3300 (zand 20) en € 2200 (klei16) extra.

### Eiwitarm voeren

- Eiwitarm voeren door een deel van het ruwvoer en het krachtvoer te vervangen door bietenperspulp is een aantrekkelijke maatregel, zowel bij het zeer intensieve bedrijf op zandgrond als op het gemiddeld intensieve bedrijf op veengrond. Bij deze maatregel is uitgegaan van een prijs van bietenperspulp van € 25 per ton. Wanneer deze stijgt naar € 30/ton is het toepassen van bietenperspulp niet meer aantrekkelijk.

- Bij het voeren van bietenperspulp is ervan uitgegaan dat er voldoende opslag aanwezig is op het bedrijf om deze op te slaan. Er is immers ook minder ruimte nodig voor ruwvoeropslag. Wanneer er echter een aparte opslag nodig is, is deze maatregel op het gemiddeld intensieve bedrijf op veengrond economisch niet meer interessant. Bij het zeer intensieve bedrijf op zandgrond is dat nog wel het geval.

### **Jongvee uitbesteden**

- Jongvee uitbesteden is een aantrekkelijke maatregel. Uitgangspunt van de berekeningen is dat er geen kosten meer zijn voor de jongveestal. Blijft deze wel op het bedrijf aanwezig, dan is deze maatregel economisch niet meer interessant.
- Een ander uitgangspunt bij de berekeningen is een prijs voor mestafvoer van € 8 per m<sup>3</sup>. Stijgt deze met € 5 per m<sup>3</sup>, dan wordt uitbesteden van jongveeopfok nog aantrekkelijker in bedrijfssituaties, waarbij mestafvoer aan de orde is.
- Bij het uitbesteden van jongveeopfok is uitgegaan van een vergoeding van € 1,50 per dier per dag. Wanneer deze met 20% stijgt tot € 1,80 per dier per dag, is jongvee uitbesteden niet meer aantrekkelijk. De effecten hangen dus sterk af van het contract dat hiervoor kan worden afgesloten.

### **Bijpachten van extra grasland**

- Het bijpachten van 5 hectare grasland heeft verschillende effecten. Wanneer het land kan worden benut voor beweiding, eventueel in combinatie met beheersgrond, dan kan het een voordeel opleveren. Moet al het land worden gemaaid, dan kan beter ruwvoer worden aangekocht. Neemt echter de prijs van mestafvoer toe met € 5 per m<sup>3</sup>, dan is grasland bijpachten ook voordelig in situaties zonder beweiding.
- Bij een 20% hogere pacht prijs is 5 hectare grasland bijpachten op het vrij intensieve zandbedrijf en op het gemiddeld intensieve bedrijf op veengrond ook niet meer aantrekkelijk bij beweiding. Dit is een gevolg van verlaging van het aandeel maïs in het rantsoen (zandgrond) en het grote ruwvoeroverschot (veengrond).
- Boer-boer-transport is mogelijk wanneer het bedrijf minder dan 15% van de P-productie moet afvoeren. Voordeel van boer-boer-transport is dat er geen bemonstering nodig is. Er mag dan gebruik gemaakt worden van de vaste forfaitaire normen voor het N- en P-gehalte van drijfmest. Deze optie is doorgerekend in combinatie met de maatregel 'bijpachten van extra grasland' omdat in deze situatie de bedrijven eerder in aanmerking komen voor boer-boer-transport (er is hier minder mestafvoer nodig). Bij bedrijf zand15 wordt zowel bij de basis2009 als de variant met extra bijgepacht land aan de voorwaarden voor boer-boer-transport voldaan. Bedrijf zand20 voldoet hier bij geen van de twee varianten (basis2009 en bijpachten van extra land) aan, terwijl dit bij bedrijf klei16 alleen bij de variant met bijgepacht land het geval is. Bij veengrond is mestafvoer niet aan de orde.  
Tabel 14 laat zien dat op bedrijf zand15 extra land bijpachten niet meer aantrekkelijk is bij de regels van boer-boer-transport. Dit komt omdat de regeling voordeliger is voor de basissituatie in 2009 dan voor de variant met bijgepacht land. Bij de basis 2009 moet meer mest worden afgevoerd. Het wegvallen van de bemonsteringskosten telt dan zwaarder dan bij de variant met bijgepacht land, waarbij minder mestafvoer nodig is. Ook is het werkelijke P-gehalte bij de basis 2009 lager dan de forfaitaire waarde bij boer-boer-transport, terwijl bij de variant met extra bijgepacht land het werkelijke P-gehalte dichterbij de forfaitaire waarde ligt. Bij bedrijf klei16 is alleen bij de variant met extra bijgepacht land boer-boer-transport mogelijk. De voordelen van lagere bemonsteringskosten en iets lagere mestafvoer gelden dan alleen voor deze variant en niet voor de basis. Daardoor is boer-boer-transport bij extra bijgepacht land op dit bedrijf wel voordelig.

### **Betere benutting drijfmest (extra mestopslag)**

- De mestopslagcapaciteit vergroten en alle mest in het eerste deel van het groeiseizoen toedienen, leidt tot een sterk verlaagde arbeidsopbrengst. Is er op het bedrijf wel voldoende mestopslag aanwezig, dan levert dit wel een beperkt voordeel op. Op bedrijven waarbij het hele jaar wordt opgesteld is het voordeel groter dan op bedrijven met beweiding, doordat in het eerstgenoemde situatie meer mest in de opslag terecht komt.

## 4.6 Discussie

### **Keuze basisbedrijven**

In dit rapport zijn berekeningen uitgevoerd voor bedrijven die herkenbaar zijn voor de gemiddelde praktijk. De resultaten geven een indruk van de gevolgen die de praktijk zal ondervinden van de verscherping van de gebruiksnormen in 2009. Afhankelijk van verschillende factoren, zoals intensiteit, bouwplan, voerstrategie, beweidingssysteem of managementcapaciteiten van de ondernemer, kunnen de gevolgen op een individueel bedrijf groter of kleiner zijn dan in dit rapport weergegeven. De gepresenteerde resultaten geven wel aan op welke bedrijfstypen het snelst sprake is van negatieve gevolgen voor het inkomen.

### **Gering effect aanscherping gebruiksnormen?**

Het nadelig effect van de verscherping van de verliesnormen in 2009 blijft op bedrijven met zandgrond in deze studie beperkt tot 3% van het inkomen. Bedrijven op kleigrond en veengrond ondervinden in deze studie geen nadelig effect van de verscherping van de gebruiksnormen. Dit relatief kleine effect neemt niet weg dat het gebruiksnormenstelsel op zich wel een groot effect op het inkomen heeft. Het sterkste effect kwam echter al bij de introductie in 2006 tot stand. In dat jaar moesten een groot aantal melkveehouders extra mest afvoeren, waardoor het inkomen daalde. Deze studie illustreert dit door de kosten voor mestafzet die de bedrijven al in 2006 moeten maken. Deze bedragen € 6700, € 3300 en € 4600 voor respectievelijk het intensieve bedrijf op zandgrond, het vrij intensieve bedrijf op zandgrond en het bedrijf op kleigrond. De kosten voor mestafvoer bedragen voor deze bedrijven derhalve 6 tot 12% van het gezinsinkomen. Op Koeien & Kansenbedrijven zou het inkomen door invoering van het stelsel van gebruiksnormen met gemiddeld € 6400 dalen (De Haan et al., 2006).

### **N-werking drijfmest**

De wettelijke N-werkingscoëfficiënt voor drijfmest bedraagt 60%. In de praktijk is de werkelijk behaalde werking meestal niet hoger dan 50% (met deze waarde is in deze studie ook gerekend). Wanneer dit door technische innovaties wel mogelijk zou zijn, kan een hogere werkingscoëfficiënt een positief effect hebben op het inkomen. Bij bedrijf zand20 zou bijvoorbeeld het inkomen met € 600 stijgen als gevolg van een hogere gewasproductie en lagere voerkosten.

Ook op bedrijven die al ruim zelfvoorzienend zijn, zoals het bedrijf veen11, kan een hogere werkingscoëfficiënt voordeel bieden, doordat er dan minder kunstmest nodig is. Voorwaarde is wel dat de kunstmestgift dan ook daadwerkelijk wordt verlaagd, omdat anders het aandeel gras in het rantsoen stijgt en daardoor het melkureumgehalte. Binnen de huidige systematiek zou dit leiden tot een hogere forfaitaire N-productie en meer mestafvoer.

### **Prijs mestafzet**

In 2009 is met dezelfde kosten voor mestafzet gerekend (€ 8 per m<sup>3</sup>) als in 2006. Het is de vraag of deze kosten in 2009 niet hoger zullen zijn dan in 2006. Dit zal afhangen van de druk op de mestmarkt, welke op dit moment niet goed te voorspellen is. Wanneer mestafvoer in 2009 duurder wordt, zal dit op bedrijven die mest moeten afzetten, leiden tot daling van het inkomen (zie paragraaf 3.5). Het effect van aanscherping van de verliesnormen zal dan groter zijn. In die situatie zullen maatregelen gericht op verlaging van de mestafvoer (extra land bijpachten en jongvee uitbesteden) eerder aantrekkelijk zijn.

### **Niet alle maatregelen vergen dezelfde inspanning**

In dit rapport zijn voor de vier verschillende bedrijfstypen verschillende maatregelen doorgerekend. Niet alle maatregelen zijn even gemakkelijk door te voeren in de bedrijfsvoering. Het voeren van bietenperspulp of het afzien van het gebruik van kunstmest-P zijn eenvoudig door te voeren maatregelen, terwijl het uitbesteden van jongvee of het vergroten van de mestopslagcapaciteit minder snel gerealiseerd zullen kunnen worden. Daarnaast zijn laatstgenoemde maatregelen niet snel terug te draaien. Het bouwen van extra mestopslag brengt jarenlang kosten met zich mee en jongveeopfok uitbesteden komt vaak pas aan de orde als de huidige stal versleten is of de stal voor andere doeleinden gebruikt kan worden (bijvoorbeeld voor huisvesting melkvee).

### **Maatregelen ook al positief in 2006**

Om de negatieve gevolgen van de verscherping van de gebruiksnormen te beperken zijn voor 2009 diverse maatregelen geformuleerd. Deze maatregelen hebben verschillende effecten (o.a. lagere voerkosten, lagere

kunstmestkosten) die ook voor 2006 zouden gelden als deze in dat jaar zouden worden toegepast. In de praktijk blijkt vaak dat de noodzaak voor het nemen van maatregelen pas wordt ingezien, wanneer een inkomensverlaging dreigt. De extra kosten voor mestafvoer in het gebruiksnormenstelsel kan een impuls zijn meer na te denken over kostenbesparende maatregelen.

### **Effect lagere N-bemesting**

In deze studie kwam naar voren dat een lagere N-bemesting de voederwaarde van het ruwvoer negatief beïnvloedt. In de praktijk zou dit kunnen worden ondervangen door het telen van vlinderbloemigen (o.a. klaver, luzerne) die stikstof uit de lucht binden. Het werken met vlinderbloemigen in het bouwplan vergt echter wel een aangepaste en nauwkeurige bedrijfsvoering. De praktijk wijst bijvoorbeeld uit dat het in een gangbare bedrijfsvoering vaak moeilijk is om het aandeel klaver in een weide te handhaven (Evers et al., 2005). Wanneer frequenter herinzaai nodig is om het aandeel klaver op peil te houden, wordt de teelt van klaver minder aantrekkelijk. De teelt van luzerne zal, in verband met de smakelijkheid en de zodedichtheid alleen geschikt zijn op percelen die alleen gemaaid worden. Voor weiden is dit gewas minder geschikt.

### **Bijpachten extra land**

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het extra bijgepachte grasland ook gebruikt kan worden voor beweiding. In de praktijk zal dit, met name als het land op afstand ligt, niet altijd lukken. Wanneer dit land ook niet voor weiden van bijvoorbeeld pinken kan worden gebruikt, maar alleen geschikt is voor maaien, zullen de kosten toenemen en is land bijpachten minder snel aantrekkelijk.

Wanneer door bijpachten van land een ruwvoeroverschot ontstaat, is dit in de berekeningen meestal beperkt door de N-bemesting te verlagen. Dit kan echter niet onbeperkt, omdat op een bepaald moment de kwaliteit zo ver afneemt dat de voordelen niet meer opwegen tegen de kosten voor extra krachtvoer om de lagere kwaliteit te compenseren.

### **Opstallen**

Uit de berekeningen bleek dat het opstallen van het vee in het algemeen een dure maatregel is. In de berekeningen is echter wel van goed beweidingsmanagement uitgegaan. Wanneer dit niet het geval is, zal het verschil in kosten met beweiden kleiner zijn en opstallen eerder interessant zijn.

### **Jongvee opfokken uitbesteden**

In dit rapport komt uitbesteden van jongveeopfok als aantrekkelijke maatregel naar voren. In verband met een tekort aan arbeid kiezen steeds meer bedrijven voor deze maatregel. Voorwaarde voor een kostenbesparing is wel een laag tarief voor het uitbesteden. Wanneer dit op grotere schaal gaat plaatsvinden, kunnen de tarieven stijgen door onvoldoende aanbod van bedrijven (o.a. bedrijven die stoppen met melken) die jongvee willen opfokken. Een tariefstijging maakt jongveeopfok uitbesteden minder aantrekkelijk. Een andere belangrijke voorwaarde is dat geen kosten meer worden gemaakt voor jongveehuisvesting op het bedrijf dat de opfok uitbesteedt.

### **Minder jongvee aanhouden**

Jongvee draagt aanzienlijk bij aan de totale N- en P-excretie. Door minder jongvee op te fokken, kan de afzet van mest worden beperkt. Deze maatregel is niet doorgerekend. De afgelopen jaren hebben melkveehouders hun jongveebezetting al verlaagd richting 6,5 stuks per 10 melkkoeien. Dit is vooral gebeurd onder druk van MINAS, lage vee prijzen en toenemend gebruik van vleesstieren op het onder eind van de veestapel. Nog verder verlagen van de jongveebezetting is mogelijk, maar leidt niet tot grote effecten.

Het technisch effect van deze maatregel is vergelijkbaar met het uitbesteden van jongveeopfok, maar het absolute effect is veel kleiner. Daarnaast wint het uitbesteden van de jongveeopfok aan populariteit onder melkveehouders. In het project Koeien & Kansen was minder jongvee aanhouden een weinig populaire maatregel om te voldoen aan de gebruiksnormen van 2009 (De Haan et al., 2006).

### **Geen kunstmest-P gebruiken**

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat het achterwege laten van de bemesting met kunstmest-P geen nadelig effect heeft op de gewasproductie. Dit wordt bevestigd door recent uitgevoerd onderzoek (Corré et al., 2004; Van Middelkoop et al., 2004/2006). Wel moet worden benadrukt, dat bij verlaging van de P-bemesting het risico bestaat dat de fosfaattoestand van de bodem daalt. Wanneer dat het geval is kan dit op de lange termijn nadelig zijn voor de gewasproductie en de arbeidsopbrengst.



In 2009 was het op geen van de bedrijven mogelijk om volgens het P-bemestingsadvies te bemesten. De P-gebruiksnorm is altijd beperkend. Het landbouwkundige advies is overigens gebaseerd op het uitgangspunt dat de koeien altijd voldoende P moeten kunnen opnemen via het voer. In het algemeen levert dit in de praktijk nauwelijks problemen op, omdat de koeien al veel P via krachtvoer opnemen. Bij een lage krachtvoergift en een lagere P-bemesting, zou het wellicht op termijn wel tot problemen kunnen leiden met de diergezondheid.

### **Boer-boer-transport**

Het kan in de praktijk voorkomen dat bepaalde maatregelen die in deze studie een negatief effect hebben op het inkomen, in de praktijk een tegenovergesteld effect hebben. Hierbij kan gedacht worden aan maatregelen, waarbij het N- en P-gehalte in de mest daalt, waardoor meer mestafvoer (meer volume) nodig is. Wanneer gebruik gemaakt kan worden van boer-boer-transport zullen dergelijke veranderingen in de mest-samenstelling geen gevolgen hebben, omdat dan forfaitaire gehalten mogen worden gehanteerd. Overigens blijft een maatregel als het voeren van P-arme krachtvoer ook bij boer-boer-transport nadelig voor het inkomen, omdat het aangekochte krachtvoer duurder is.

### **Bedrijfsspecifieke excretie**

De berekeningen in dit rapport zijn uitgevoerd met de forfaitaire excretienormen. Een melkveebedrijf kan ook aantonen dat het minder N en P produceert dan forfaitair. Dit kan met de 'Handreiking' die het ministerie van LNV heeft vastgesteld. ASG heeft van deze handreiking een programma gemaakt, de 'Excretiewijzer'. Om gebruik te maken van de handreiking moet een melkveebedrijf informatie verzamelen over de voorraden voer, de aangelegde kuilen en het aangekochte voer. Omdat van dit voer informatie over de samenstelling nodig is, moeten de kuilen bemonsterd worden. Dit brengt extra kosten met zich mee. Niet alle bedrijven hebben voordeel bij het gebruik van de handreiking, echter bij intensieve bedrijven met een groot aandeel maïs kan het voordeel oplopen tot 20% (Koeien & Kansen, 2006).

Voor het bedrijf zand20 is de N- en P-productie met de Excretiewijzer berekend. Uitkomst van deze berekening is dat het basisbedrijf bij gebruik van de Excretiewijzer 460 m<sup>3</sup> minder mest hoeft af te voeren. Dit komt, omdat de excretie van N met de Excretiewijzer 15% lager is berekend dan forfaitair. Door lagere kosten voor mestafvoer en minder kunstmestaankopen (wel meer kosten mesttoediening) leidt dit op dit bedrijf tot een voordeel van circa € 2800.

## **4.7 Conclusies**

- Aanscherping van de normen van het mineralenbeleid 2006 naar die voor 2009 leidt op de bedrijven op zandgrond tot een daling van de arbeidsopbrengst. Op de bedrijven met veengrond en kleigrond dalen de kosten voor kunstmest-P zo sterk dat een klein voordeel ontstaat. Was de P-kunstmestgift op deze bedrijven ook in 2006 al verlaagd (niveau 2009), dan heeft aanscherping van de gebruiksnormen geen effect op de arbeidsopbrengst.
- In 2006 is mestafvoer vooral noodzakelijk door teveel geproduceerde N. In 2009 zal dit, vooral op bedrijven met een lage forfaitaire N-productie (laag melkureumgehalte) sneller het gevolg zijn van teveel geproduceerde P. Dit komt door een lagere P-gebruiksnorm, terwijl die voor N uit dierlijke mest gelijk blijft (250 kg N per ha bij derogatie).
- Eiwitarmer voeren (meer maïs in het bouwplan, voeren van bietenperspulp) is in alle gevallen gunstig voor het inkomen. In de meeste gevallen daalt het ureumgehalte van de melk, zodat de mestafvoer daalt. Daarnaast dalen in veel gevallen de voerkosten.
- Bijpachten van 5 hectare grasland heeft verschillende effecten. Wanneer het bijgepachte land kan worden benut voor beweiding, eventueel in combinatie met beheersgrond, stijgt de arbeidsopbrengst. Moet al het bijgepachte land worden gemaaid, dan is ruwvoeraankoop aantrekkelijker.
- Het volledig opstallen van het vee leidt tot een daling van de arbeidsopbrengst. Dit is vooral een gevolg van hogere loonwerkkosten. Daarnaast moet er meer mest worden afgevoerd door een hoger ureumgehalte in de melk (hogere stikstofexcretie).

- Het uitbesteden van de jongveeopfok uitbesteden kan gunstig zijn op bedrijven die mest moeten afvoeren door daling van vooral de voer- en mestafvoerkosten. Het voordeel hangt wel sterk af van het afgesloten contract voor de opfok en de prijs voor mestafvoer.
- Verhoging van de N-benutting van de mest door deze vooral in de eerste helft van het groeiseizoen toe te dienen, leidt tot een lichte stijging van de gewasproductie. Wanneer voor de mest die in de tweede helft van het groeiseizoen moet worden opgeslagen, extra mestopslag nodig is, wordt dit voordeel teniet gedaan en daalt de arbeidsopbrengst.
- Verlaging van het P-gehalte in krachtvoer levert geen financieel voordeel op. Dit komt omdat de mestafvoer niet is gebaseerd op de bedrijfsspecifieke maar op de forfaitaire P-excretie. Hierdoor moet bij een lager P-gehalte in de mest meer volume (m<sup>3</sup>) worden afgevoerd om te voldoen aan de gebruiksnormen voor dierlijke mest.

## 5 Resultaten akker- en tuinbouw

### 5.1 Methodiek

Voor de berekeningen voor de akker- en tuinbouw is dezelfde systematiek gehanteerd als bij de melkveehouderij (zie ook Figuur 3). Voor elke sector zijn een aantal representatieve bedrijfstypen (modelbedrijven) gedefinieerd met een bijbehorende bemestingsstrategie voor 2006. De modelbedrijven en de bemestingsstrategie worden besproken in de betreffende sectorparagrafen (5.6 t/m 5.10).

Vervolgens zijn de modelbedrijven doorgerekend met het bedrijfsmodel MEBOT (paragraaf 5.2) met zowel de normen voor 2006 als 2009. Bij de doorrekening van 2009 is, indien nodig, alleen de bemesting aangepast.

Daarna zijn bij de normen van 2009 een aantal maatregelen doorgerekend, waarmee negatieve effecten op het inkomen mogelijk kunnen worden verminderd of voorkomen. Een algemeen overzicht van maatregelen is weergegeven in hoofdstuk 5.4. Bij het selecteren van maatregelen is, naast expertkennis, mede gebruik gemaakt van de resultaten van de workshops die in het kader van dit project zijn georganiseerd (hoofdstuk 5.5). De maatregelen die uiteindelijk per sector/modelbedrijfcombinatie zijn geselecteerd en hun effecten op het inkomen, worden in paragraaf 5.6 t/m 5.10 weergegeven.

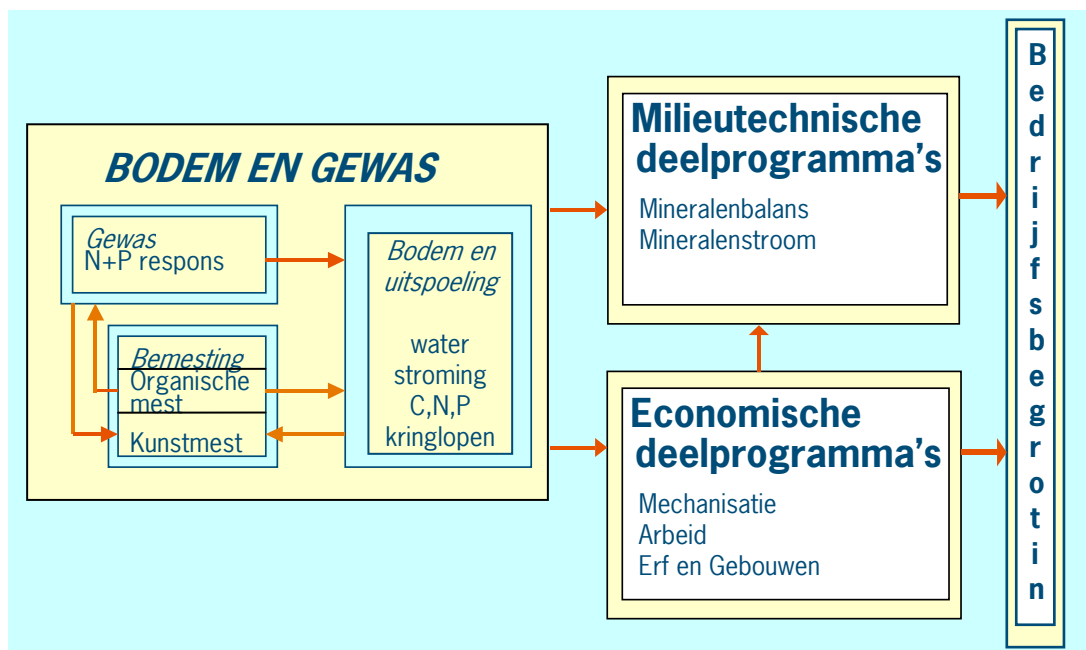
Tenslotte wordt in paragraaf 5.11 ingegaan op de gevolgen van variatie in diverse bemestingskengetallen.

### 5.2 Bedrijfsmodel MEBOT

#### 5.2.1 Opbouw MEBOT

De bedrijfsberekeningen voor de open teelten zijn uitgevoerd met het bedrijfsmodel MEBOT (Milieutechnisch en Economisch Bedrijfsmodel Open Teelten). De opzet is weergegeven in Figuur 5. Een belangrijk onderdeel is de module Bodem en Gewas. Hierin worden de gevolgen van een bepaalde bemesting voor de gewasproductie gekwantificeerd. Uitgangspunt zijn de landbouwkundige bemestingsadviezen, waarmee een bepaalde regiospecifieke standaardopbrengst wordt gerealiseerd. Wanneer, bij beperking van de bemesting niet meer volgens advies kan worden bemest, wordt een opbrengstderving ingerekend. Via milieutechnische en economische deelprogramma's worden vervolgens de bedrijfstechnische gevolgen voorspeld. De gehanteerde prijsniveaus voor o.a. producten en meststoffen zijn gebaseerd op de meest recente KWIN (Kwantitatieve Informatie) voor de diverse sectoren (De Wolf & Van der Klooster, 2006; Schreuder & Van der Wekken, 2005). Een achtergrondrapport, waarin het model wordt beschreven, is in voorbereiding (Schreuder et al., 2007).

Omdat bij aanvang van de berekeningen MEBOT nog niet volledig beschikbaar en getest was, is voor deze studie gewerkt met een afgeleid model. Dit model bestaat uit een Excel-schil die ook gebruikt is bij eerdere berekeningen (Smit et al., 2006) en maakt gebruik van de database en relaties, zoals die in MEBOT zijn vastgelegd.



Figuur 5. Schematische weergave opbouw MEBOT.

## 5.2.2 Bemestingstechnische uitgangspunten MEBOT

### N-werkingscoëfficiënt organische mest

Voor de berekening van de aanvullende kunstmestbemesting is de N-werkingscoëfficiënt van de organische mest van belang. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de wettelijke en de landbouwkundige werkingscoëfficiënt. De eerste is van belang voor de resterende kunstmestruimte (voor waarden zie Tabel 18). Er wordt onderscheid gemaakt tussen voorjaars- en najaarstoediening. Onder najaarstoediening wordt verstaan een toediening na 15 september. Deze is alleen toegestaan op klei- en veengrond. Bij najaarstoediening geldt voor dierlijke mest in 2006 een lagere werkingscoëfficiënt dan bij voorjaarstoediening. In 2009 is toediening van drijfmest na 15 september verboden. Voor vaste mest is dat nog wel toegestaan, maar is t.o.v. 2006 de werkingscoëfficiënt verhoogd. Voor dierlijke mest die na de oogst van het gewas vóór 15 september wordt toegediend, geldt de werkingscoëfficiënt voor voorjaarstoediening.

Tabel 18. Wettelijke N-werkingscoëfficiënten.

Mestsoort	Voorjaar	Najaar, na 15/9 (klei/veen)	
		2006	2009
Varkensdrijfmest	60	30	-
Runderdrijfmest	60	30	-
Kippenmest	55	30	55
Vaste rundveemest	40	25	30
Champost	25	25	25
Compost	10	10	10

De landbouwkundige werkingscoëfficiënt wijkt soms af van de wettelijke. Eerstgenoemde wordt bepaald door de verhouding tussen minerale N (Nm) en organische N (Norg) (Tabel 19) en de N-werking van beide componenten.

De werking van de Nm hangt af van vervluchtigingsverliezen (ammoniakemissie) bij toediening en ontijdigheidsverliezen van de Nm die na verluchting resteert (bijvoorbeeld bij najaarstoediening). Voor vervluchtigingsverliezen wordt in deze studie uitgegaan van 10 (drijfmest) en 20% (vaste mest) (Van Dijk et al., 2005).

Bij toediening op beteeld land (o.a. wintertarwe) wordt uitgegaan van een vervluchtigingsverlies van 70%. Bij najaarstoediening gaat een groot deel van de Nm die resteert na vervluchtiging verloren (Tabel 20). Bij de hierbij gehanteerde ontijdigheidsverliezen is uitgegaan van de waarden zoals weergegeven in Van Dijk et al. (2005). Bij toediening in het voorjaar worden geen ontijdigheidsverliezen ingerekend. De werking van de Norg hangt af van de duur van de periode waarin actief N wordt opgenomen. Er is uitgegaan van een N-opname tot 1 juli, 1 augustus of tot 1 september (afhankelijk van de gewassen, waarbij de mest wordt toegediend). Voor kippenmest is uitgegaan van een gemiddelde van leghennen- en vleeskuikenmest. Dit zijn de meest voorkomende soorten. In tegenstelling tot eerdere studies is de afbraaksnelheid van de Norg van rundermest aangepast volgens Schröder et al. (2007).

Tabel 19. **Samenstelling dierlijke mest (kg/ton) (Bron: Van Dijk & Van Geel, 2007).**

Mestsoort	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Nm	Norg	Ntotaal		
Varkensdrijfmest	4,2	3	7,2	4,2	7,2
Rundveedrijfmest	2,2	2,2	4,4	1,6	6,2
Kippenmest					
- Leghennen	2,4	21,7	24,1	18,8	12,7
- Vleeskuikens	5,5	25,0	30,5	17,0	22,5
Vaste rundveemest	1,2	5,2	6,4	4,1	8,8
Champost	0,3	5,5	5,8	3,6	8,7
GFT-compost	0,8	7,8	8,6	3,7	6,4
Groencompost	0,7	3,2	3,9	1,9	4,4
Humusaarde	1,0	4,4	5,4	2,7	5,9

Tabel 20. **Landbouwkundige N-werking Nm en Norg (%) organische mest.**

	Nm	Voorjaar			Nm <sup>2</sup>	Najaar		
		Norg <sup>1</sup>				Norg <sup>1,2</sup>		
		1/7	1/8	1/9		1/7	1/8	1/9
<b>Onbeteeld land</b>								
Varkensdrijfmest	90	36	47	54	0/15	22/25	27/31	32/34
Rundveedrijfmest	90	10	14	17	0/15	10/11	13/14	16/17
Kippenmest <sup>3</sup>	80	28	38	45	0/15	22/24	27/29	31/33
Vaste rundermest	80	10	14	17	0/15	10/11	13/14	16/17
Compost	80	7	12	18	0/15	7/8	12/13	14/15
Champost	80	12	21	29	0/15	12/13	18/19	22/23
<b>Beteeld land</b>								
Varkensdrijfmest	70	36	47	54				
Runderdrijfmest	70	10	14	17				

<sup>1</sup> Werking Norg bij een N-opname tot respectievelijk 1/7, 1/8 en 1/9.

<sup>2</sup> Werking op respectievelijk zand- en kleigrond.

<sup>3</sup> Gemiddelde van leghennen en vleeskuikens.

### Prijzen organische mest

In Tabel 21A zijn de gehanteerde mestprijzen vermeld. Benadrukt moet worden dat het om grove indicaties gaat gebaseerd op interviews met de mestdistributeurs (persoonlijke mededeling LEI). Het betreft in de meeste gevallen negatieve prijzen (de teler ontvangt geld). Voor de overige organische mestsoorten is uitgegaan van de prijzen zoals vermeld in Tabel 21B.

De prijzen zijn exclusief toediening. Voor drijfmest is hiervoor een tarief gehanteerd van € 2,75 per m<sup>3</sup>. Voor vaste mest is onderscheid gemaakt tussen soorten, waarbij doorgaans wat hogere giften worden toegediend (vaste rundermest en champost) en soorten, waarbij de giften lager zijn (compost en kippenmest). De gehanteerde tarieven zijn respectievelijk 4 en 6,25 € per m<sup>3</sup>. Voor zowel 2006 als 2009 zijn dezelfde prijzen gehanteerd. De verwachting is dat voor dierlijke mest in 2009 de prijzen eerder meer dan minder negatief zullen zijn door een toenemende druk op de mestmarkt.

Tabel 21A. **Gehanteerde prijzen voor dierlijke mest akkerbouw (€/ton, levering kopakker).**

Mestsoort	Regio					
	Klei/noord	Klei/centraal	Klei/zuidwest	Zand/noord	Zand/zuid	Löss
Varkensdrijfmest	-5	-10	-10	-10	-15	-15
Runderdrijfmest	0	-5	-5	-5	-10	-10
Kippenmest	-15	-20	-20	-20	-25	-25

Tabel 21B. **Gehanteerde prijzen voor champost en compost (€/ton, levering op kopakker).**

Mestsoort	Prijs (€/ton)
Vaste rundermest	30
Champost	0
GFT-compost	7
Groencompost	2
Humusaarde	7

### **N-nawerking gewasresten en groenbemesters**

Bij de N-nawerking van gewasresten en groenbemesters is uitgegaan van de richtlijnen zoals vermeld in de Adviesbasis (Van Dijk & Van Geel, 2007). Wat betreft gewasresten is alleen voor bietenblad een nawerking ingerekend (30 kg N per ha). Voor goed ontwikkelde groenbemesters is uitgegaan van een N-nawerking van 30 en 40 kg N per ha voor respectievelijk klei- en zandgrond, voor matig ontwikkelde groenbemesters van 15 en 20 kg N per ha. De laatste situatie doet zich bijvoorbeeld voor bij een late zaai (na 1 september) of bij de teelt van een onbemeste groenbemester na een gewas dat weinig N in de bodem achterlaat (o.a. graan).

### **Aanvullende kunstmestgift**

Bij de aanvullende kunstmestbemesting (N,P,K) wordt uitgegaan van de adviezen zoals vermeld in de Adviesbasis (Van Dijk & Van Geel, 2007; Van Dam et al., 2004, Aendekerk, 2000). Het P- en K-advies hangt af van de bodemtoestand (Pw en kaligetal). Bij de Pw is uitgegaan van een waarde van 45. Dit is de bovenkant van het landbouwkundig streeftraject. Hiervoor is gekozen, omdat de fosfaattoestand op bouwland doorgaans ruim voldoende is (Schoumans, 2007). Bij het kaligetal is uitgegaan van de landbouwkundige streefwaarde (11 op zand en 18 op klei). Bij P en K is ook het bodemgerichte advies van belang. Dit richt zich vooral op handhaving van de bodemtoestand. Op bouwplanniveau dient de onttrekking te worden gecompenseerd plus het onvermijdbaar verlies. Hierbij is uitgegaan van 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha voor alle grondsoorten en 0, 25 en 50 kg K<sub>2</sub>O per ha voor respectievelijk klei-, löss- en zandgrond.

### **N respons marktbaar opbrengst**

Bij de berekeningen is rekening gehouden met de gevolgen van suboptimale N-bemesting voor de marktbaar opbrengst. MEBOT bevat responscurves voor de belangrijkste akkerbouw-, vollegrondsgroente- en bloembolgewassen. Deze zijn zo veel mogelijk gebaseerd op een studie naar de N-respons van akker- en tuinbouwgewassen die in 2006 is uitgevoerd (Van Dijk et al., 2007). Op basis van deze studie kon voor de vollegrondsgroentegewassen broccoli, prei, ijslla en spinazie een responscurve worden afgeleid. De curves

van prei en ijsla waren echter grotendeels gebaseerd op veldproeven uitgevoerd op een zeer beperkt aantal locaties die bovendien relatief N-rijk was. Bij broccoli en spinazie was dat niet het geval. Daarom is er voor gekozen om de vollegrondsgroentegewassen met een middenlang en lang groeiseizoen te koppelen aan de curve van broccoli en de gewassen met een kort groeiseizoen aan die van spinazie. Voor de bloembolgewassen waren curves beschikbaar voor tulp en lelie. Gekozen is om alle voorjaarsbloeiers te koppelen aan de curve van tulp en alle zomerbloeiers aan die van lelie.

Benadrukt moet worden dat de onderbouwing van de responscurves voor grotere akkerbouwgewassen robuuster is dan voor de tuinbouwgewassen door het groter aantal beschikbare data.

Bij een tekort aan N is er zodanig gekort dat de financiële effecten het geringst waren. Dat betekent in veel gevallen dat er vooral bij teelten met een lage financiële opbrengst en/of een zwakkere N respons de N-bemesting is verlaagd. Hiervoor is o.a. het programma Nutmatch gebruikt (zie ook hoofdstuk 2.2). Dit programma optimaliseert de N-kunstmest-verdeling over de gewassen op basis van lineaire programmeringstechniek.

### 5.3 Keuze maatregelen

Bij een daling van het inkomen als gevolg van aanscherping van de gebruiksnormen is nagegaan met welke maatregelen de daling kan worden verminderd of voorkomen. Bij de keuze van door te rekenen maatregelen is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van resultaten van eerdere maatregelenstudies voor de akker- en tuinbouw (Smit et al., 2003/2005/2006, Van der Schoot et al., 2004). Daarnaast is gebruik gemaakt van de workshops met telers die in het kader van dit project zijn georganiseerd (zie paragraaf 4.4). In deze paragraaf wordt een algemeen overzicht gegeven van mogelijke maatregelen. De uiteindelijke keuze wordt per sector toegelicht in paragraaf 5.5 t/m 5.10.

Globaal kunnen maatregelen worden onderverdeeld zoals weergegeven in Tabel 22. Per blok zijn de meest relevante maatregelen weergegeven.

Het eerste blok, vaststellen N/P-behoefte volgens de huidige adviezen, zit standaard in MEBOT. Ook wordt een N-nalevering van gewasresten ingerekend (voor zover daar richtlijnen voor beschikbaar zijn).

Meststofkeuze is een belangrijke maatregel. Wat betreft organische mest gaat het dan vooral om het vinden van een goede balans tussen nutriëntenlevering en organische stofbehoefte. De effecten van alternatieve kunstmestsoorten (slow release, e.d.) zijn nog onduidelijk. In de berekeningen zijn ze daarom niet meegenomen.

Het tijdstip van toediening is bij organische mest vooral relevant op klei- en lössgrond, waar nazomer/herfst-toediening gebruikelijk is. Voorjaarstoediening is dan een voor de hand liggende maatregel, hoewel er in de praktijk veel huiver voor bestaat vanwege de risico's voor gewas- en bodemstructuurschade. Bij gebruik van kunstmest komen vooral geleide bemestingssystemen in beeld. Hierbij wordt op basis van gewas- en/of bodemmetingen de N-bijbemesting bepaald. Hierdoor wordt beter ingespeeld op de perceelsspecifieke omstandigheden. Onderzoek heeft aangetoond dat er hierdoor kan worden bespaard op de N-bemesting (Radersma et al., 2005)

Plaatsing van meststoffen kan bij een aantal gewassen (o.a. maïs) soulaas bieden. Hierdoor kan bij een verlaagde bemesting toch een goede opbrengst worden behaald. Fertigatie is ook een vorm van plaatsing, waarbij tegelijkertijd een betere timing (deling van de N-bemesting) wordt gerealiseerd. Het is een relatief dure maatregel en wordt in de praktijk slechts bij een zeer beperkt aantal teelten toegepast (o.a. fruit). Een andere wijze van plaatsing is plaatsspecifieke bemesting, waarbij op basis van plaatsspecifieke metingen (gewas, bodem) wordt bemest. De effecten op opbrengst en kwaliteit en de mogelijke besparingen op meststoffen zijn op dit moment nog niet duidelijk.

De voorgaande maatregelen grijpen vooral aan op de toediening van meststoffen vóór en tijdens het groeiseizoen. Ook na de oogst kunnen maatregelen worden genomen om de N-efficiëntie te verhogen. Een bekend voorbeeld is het telen van vanggewassen (onbemeste groenbemesters). Door onbenutte N vast te leggen in een vanggewas kan deze deels weer in het volgende groeiseizoen worden benut. Belangrijker in het kader van het gebruiksnormenstelsel is dat er onder bepaalde voorwaarden ook een gebruiksnorm (60 kg N per ha) mag worden ingerekend. Het verwijderen van gewasresten, die een belangrijke bron voor N-uitspoeling kunnen zijn, is een verdergaande maatregel. Omdat onduidelijk is in hoeverre hiermee de N-benutting kan worden verhoogd (en dus bespaard kan worden op meststoffen) en er ook geen extra gebruiksruimte tegenover staat, is deze maatregel niet doorgerekend.

Ten slotte kan ook via het bouwplan de N-efficiëntie worden verhoogd, bijvoorbeeld door minder N-behoef-tige gewassen te telen. Aan deze knop is in deze studie echter niet gedraaid. Wel is, evenals in de melkvee-houderij, voor een aantal bedrijven nagegaan in hoeverre het bijhuren van extra land een oplossing kan bieden. Door op dit extra bijgehuurde land een onbemeste groenbemester (gebruiksnorm van 60 kg N per ha) te telen wordt de N-gebruiksruimte voor het totale bedrijf verhoogd.

Tabel 22. **Maatregelen ter verhoging N- en P-efficiëntie op akker- en tuinbouwbedrijven.**

Maatregel	N	P
<b>Vaststellen N/P-behoefte</b>		
- Hantering van bemestingsadviezen	X	X
- Inrekenen N-nalevering gewasresten en groenbemesters	X	
<b>Meststofkeuze</b>		
- Verdeling organische mest en kunstmest	X	X
- Soort organische mest (i.r.t. nutriëntenbehoefte en organische stofbehoefte)	X	X
- Soort kunstmest (vast, vloeibaar, slow release meststoffen)	X	X
<b>Tijdstip toediening</b>		
- Voorjaarstoediening dierlijke mest (klei/löss)	X	
- Geleide bemesting (N-bijmestsystemen)	X	
<b>Plaatsing van meststoffen</b>		
- Rijenbemesting	X	X
- Fertigatie	X	X
- Plaats specifieke bemesting	X	X
<b>Post-harvest maatregelen</b>		
- Inzaai vanggewassen/groenbemesters	X	
- Verwijderen oogstresten	X	
<b>Teelt- en bedrijfsmaatregelen</b>		
- Gewaskeuze (minder N/P-behoef-tige gewassen)	X	X
- Extensivering (bijhuren van extra land, minder dubbelteelten)	X	X

## 5.4 Workshops

### 5.4.1 Doelstelling

Het doel van de workshops is enerzijds het leveren van input voor de bedrijfsmodellen, waarmee de technisch-economische gevolgen van de gebruiksnormen voor de akker- en tuinbouwbedrijven worden berekend. Deze input bestaat uit (bemestings)maatregelen die bedrijven kunnen doorvoeren om negatieve gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen te voorkomen of te verminderen. Anderzijds leveren de workshops informatie over de houding van telers ten opzichte van het mineralenbeleid en de haalbaarheid (lees: handhaafbaarheid) ervan in de praktijk.

De workshops zijn beperkt tot de akker- en tuinbouw op zandgrond omdat daar de meeste knelpunten worden verwacht als gevolg van scherpe N-gebruiksnormen.



## 5.4.2 Werkwijze

In Tabel 23 is het aantal deelnemers weergegeven per sector/regio. Totaal hebben 41 telers deelgenomen over de sectoren akkerbouw (16), vollegrondsgroenten (7), bloembollen (11) en boomteelt (4).

Bij aanvang van de workshop is eerst een schriftelijke enquête gehouden, waarin gevraagd werd hoe gemakkelijk de nieuwe meststoffenwet inpasbaar is op het bedrijf. Vervolgens zijn de gebruiksnormscenario's besproken. Met een speciaal voor dit doel ontwikkeld computerprogramma, konden de deelnemers voor hun eigen bedrijf bemestingsplannen maken die voldoen aan de bemestingsnormen en die passen binnen het denkraam van de ondernemer. Ook werden knelpunten zichtbaar en kon worden nagegaan welke maatregelen in beeld komen om deze op te lossen.

Tabel 23. **Aantal aanwezige telers naar regio en bedrijfstype.**

	Noordoostelijk zand/dalgebied	Duinzandgebied	Zuidoostelijk zandgebied	Lössgebied
Akkerbouwers	8		4	4
Bladgroentetelers	1		3	
Preitellers			3	
Aardbeientelers			3	
Bloembollentelers	2	7	2	
Boomtelers			4	
Totaal	11	7	19	4

## 5.4.3 Resultaten van de enquête

Tijdens de workshops is een schriftelijke enquête afgenomen. Om onderlinge beïnvloeding van de deelnemers zoveel mogelijk te voorkomen zijn de enquêtevragen aan het begin van de workshops beantwoord. Hieronder volgt een toelichting op de resultaten. Er is onderscheid gemaakt tussen de volgende blokken van vragen:

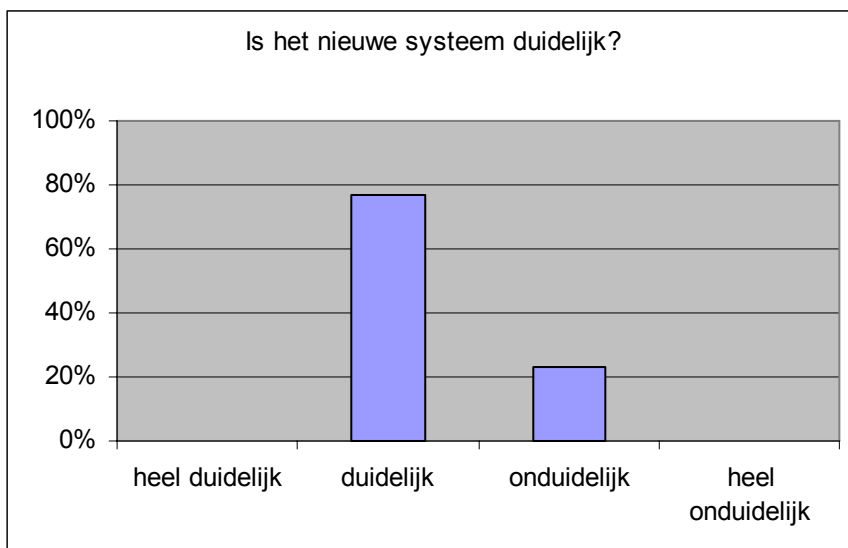
- Ervaringen tot nu toe
- Normstelling 2006
- Normstelling 2007 en verder

De vragen zijn binnen het projectteam opgesteld en zijn gebaseerd op ervaringen met eerdere workshop-sessies en expertkennis.

### **Ervaringen tot nu toe**

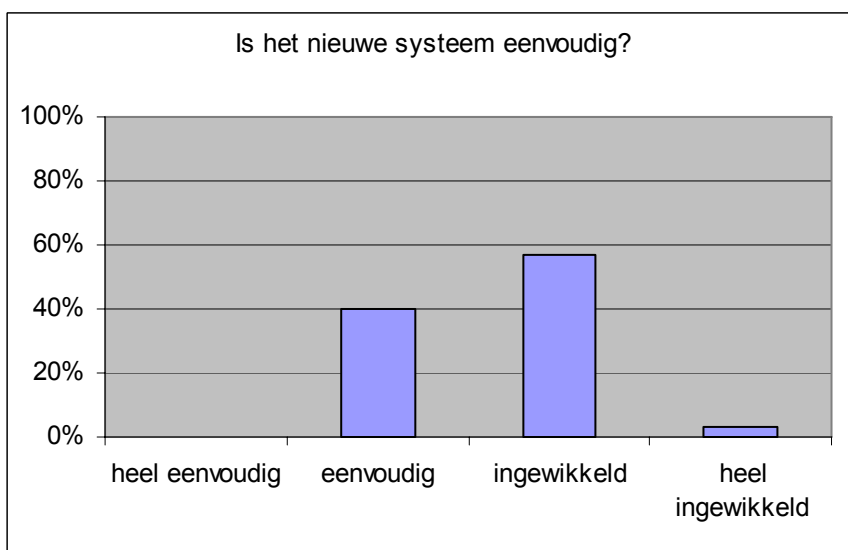
Het eerste deel van de enquête bevat vragen over de ervaringen die de telers tot nu toe hebben met het nieuwe systeem. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 6 t/m 8.

Het nieuwe systeem blijkt redelijk duidelijk te zijn (Figuur 6). Bijna een kwart van de deelnemers vond het systeem onduidelijk. Dit betrof vooral bloembollentelers en een enkele groenteteler. Hun klacht betrof vooral de ingewikkelde regelgeving rond het gebruik van organische mest. Akkerbouwers vonden de regels in het algemeen duidelijk.



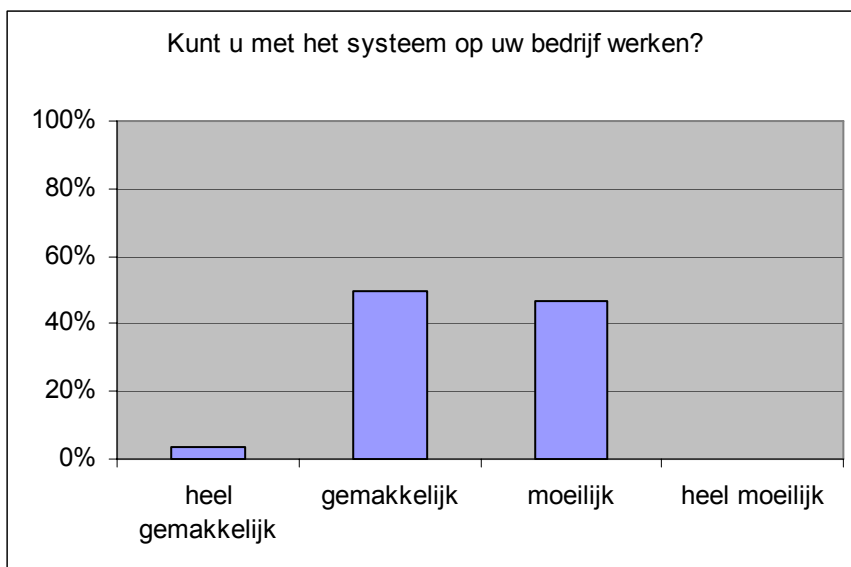
Figuur 6. Resultaten enquêtevragen over ervaringen mestwetgeving tot nu toe: *duidelijkheid*.

Een meerderheid van 60% van de deelnemers vond het systeem ingewikkeld tot zeer ingewikkeld (Figuur 7). Genoemd werden het vele rekenwerk en de wetgeving rond groenbemesters en dubbelteelten. Daarnaast speelden praktische zaken, zoals het feit dat analysesresultaten van mestmonsters doorgaans pas beschikbaar komen, nadat de mest al is toegediend. Laatstgenoemd bezwaar geldt overigens niet specifiek voor het gebruiksnormenstelsel maar ook voor Minas.



Figuur 7. Resultaten enquêtevragen over ervaringen mestwetgeving tot nu toe: *eenvoud*.

Bijna de helft van de deelnemers zegt moeite te hebben om met het systeem te kunnen werken (Figuur 8). Anderen zeggen er wel mee te kunnen werken, maar hulp nodig te hebben van de bedrijfsadviseur. Sommigen vonden het systeem gecompliceerd, maar de meeste klachten betroffen de strenge normen, waaraan men slechts met grote moeite zegt te kunnen voldoen. Iemand verwoordde het als volgt: 'De regels bepalen wat je moet doen, niet het landbouwkundig belang'. Men voelt zich bekneld door de regelgeving.



Figuur 8. Resultaten enquêtevragen over ervaringen mestwetgeving tot nu toe: *inpasbaarheid*.

Hieronder volgt een opsomming van positieve en negatieve punten van het systeem zoals genoemd door de deelnemers.

*Positieve punten:*

- In principe een eenvoudig en logisch systeem
- Er hoeven geen formulieren meer te worden opgestuurd
- Sluit aan bij de gewasbehoefte
- Bij meerdere teelten per jaar is er nu per teelt een norm
- Door het systeem zijn de mestprijzen gunstig

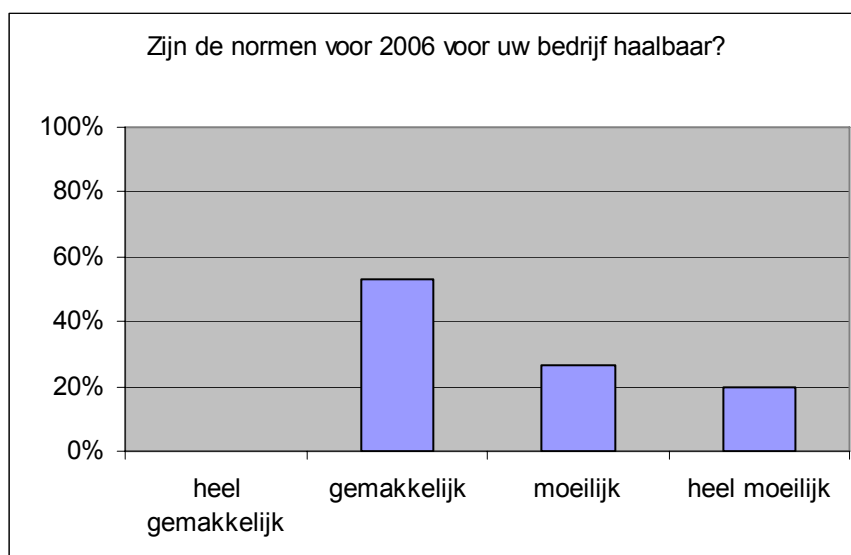
*Negatieve punten:*

- Er is veel rekenwerk nodig
- Bij teelten over twee kalenderjaren is de berekening moeilijk
- Het systeem voorziet niet in calamiteiten, er kan geen N worden meegenomen naar een volgend jaar
- De normen zijn over het algemeen te krap en soms niet actueel
- De gebruiksnormen houden geen rekening met het opbrengstniveau van de gewassen, in de veehouderij is dat wel het geval
- Het gebruik van organische mest wordt ontmoedigd
- Er is geen ruimte meer om goede compost te maken
- Er is weinig ruimte meer voor gebruik van schuimaarde
- Een goede verdeling van organische mest is bij lagere giften een probleem
- De analyseresultaten van de mestmonsters komen te laat beschikbaar en zijn slechts een benadering van de werkelijkheid
- Najaarsbemesting is niet meer mogelijk
- Een werking van 100% voor fosfaat uit organische mest is niet reëel
- De bodemvruchtbaarheid (organische stof, fosfaattoestand) is niet op peil te houden
- Een minimale groeiperiode van 10 weken voor groenbemesters (teneinde een N-gebruiksnorm te mogen inrekenen) is niet toepasbaar
- Er zijn geen mogelijkheden voor grondontsmetting in najaar bij teelt van boomteeltgewassen na maïs (vanwege verplichting vanggewas)
- Door het verbod op het scheuren van grasland, kunnen in het najaar geen (boomteelt)gewassen meer worden geplant (speelt bij pachten van nieuwe grond)
- Grondruil met veehouders wordt moeilijker
- Extensivering wordt ontmoedigd
- Inundatie is vrijwel onmogelijk geworden

- De scherpe gebruiksnormen leiden tot een hoger gebruik van gewasbeschermingsmiddelen
- Het systeem levert geen bijdrage aan de milieudoelstellingen

### Normstelling 2006

De helft van de telers (vooral vollegrondsgroentetelers en akkerbouwers op lössgrond) vond de normen voor 2006 moeilijk tot heel moeilijk haalbaar (Figuur 9). Aangegeven werd dat met deze normen het voor hen gebruikelijke opbrengst- en kwaliteitsniveau niet kan worden gerealiseerd. In hun optiek is een optimale bemesting niet mogelijk. Anderen vonden het moeilijk dan wel onmogelijk om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden.



Figuur 9. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2006: *haalbaarheid*.

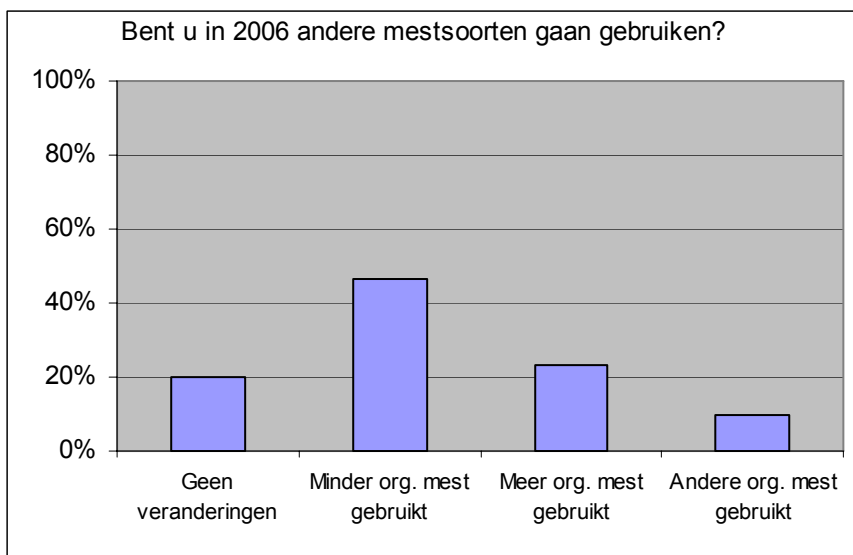
### Mestprijzen

In onderstaande tabel zijn de mestprijzen weergegeven zoals die door de deelnemers zijn opgegeven.

Tabel 24. Betaalde prijs voor de verschillende mestsoorten door de telers (in euro per ton, geleverd op kopakker).

Mestsoort	Najaar 2005/voorjaar 2006	Zomer 2006/najaar 2006
Vaste mest	+7 tot +8	+7 tot +8
Drijfmest	-5 tot +2	-15 tot -8
Kippenmest	-6 tot -8	
Compost	0 tot +8	0 tot +8

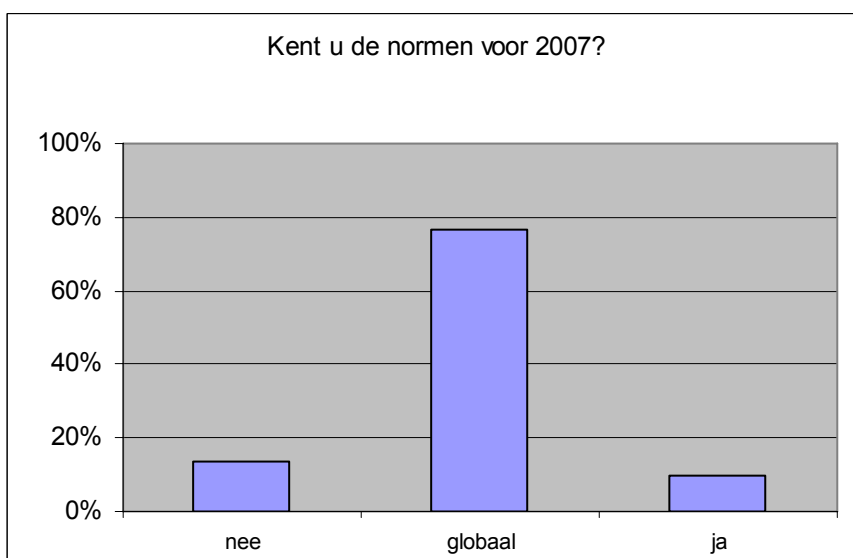
De meeste aanwezigen (80%) hebben veranderingen in hun organische bemesting doorgevoerd (Figuur 10). De helft heeft minder organische mest aangevoerd, maar er zijn ook bedrijven die juist meer organische mest zijn gaan gebruiken. Ook hebben sommigen een andere mestsoort gebruikt dan in 2005.



Figuur 10. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2006: *hoeveelheid en soort mest.*

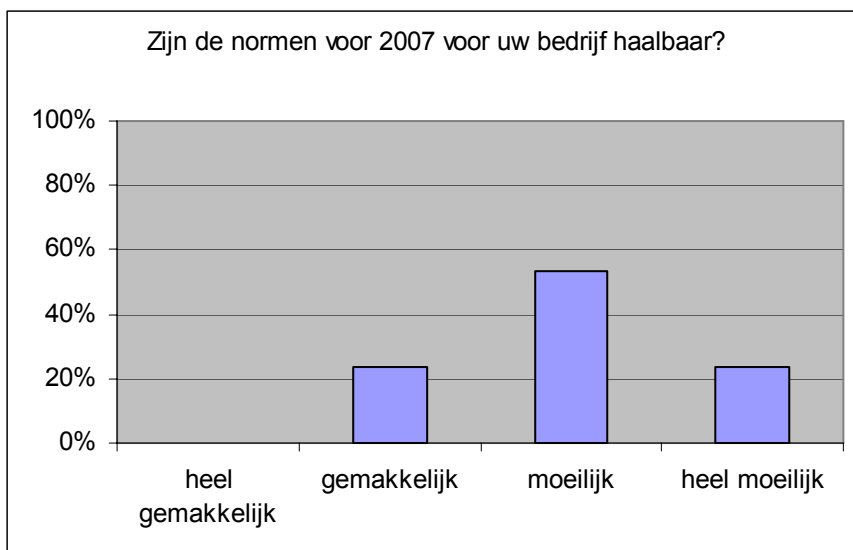
### Normstelling 2007 en verder

De overgrote meerderheid van de telers gaven aan de normen voor 2007 globaal tot goed te kennen (Figuur 11). Ruim 10% kende de normen niet.



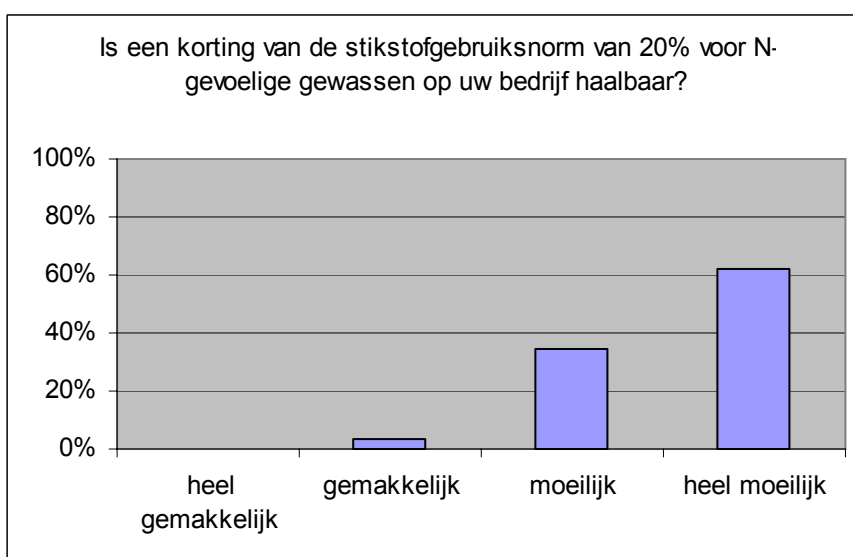
Figuur 11. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2007 en verder: *bekendheid.*

Hoewel men de normen slechts globaal kende, verwachtten veel telers dat de normen voor 2007 veel moeilijker haalbaar zullen zijn dan die van 2006 (Figuur 12). Het aantal telers dat de normen gemakkelijk zegt te kunnen halen bedroeg slechts 20%, terwijl dit voor de normen van 2006 nog circa 50% bedroeg. In het algemeen zijn akkerbouwers optimistischer over de haalbaarheid van de normen dan vollegrondstuinders.



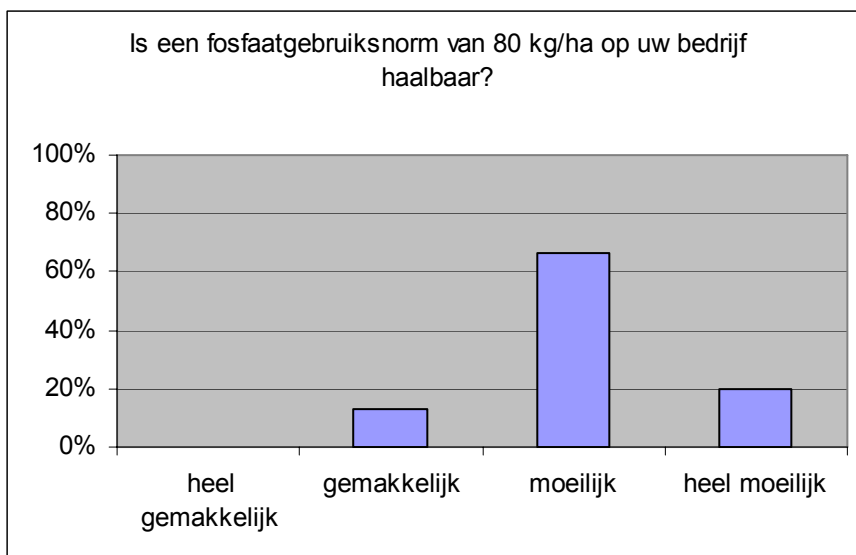
Figuur 12. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2007 en verder: *haalbaarheid 2007*.

Vrijwel alle deelnemers verwachtten dat een verregaande korting op de N-gebruiksnorm voor zijn bedrijf moeilijk tot zeer moeilijk haalbaar zal zijn (Figuur 13). Gevreesd wordt dat een dergelijk lage N-voorziening regelmatig zal leiden tot lagere opbrengsten en kwaliteitsverlies van de gewassen. Ook verwachtte men een sterke achteruitgang van de bodemvruchtbaarheid.



Figuur 13. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2007 en verder: *haalbaarheid aanscherping stikstof*.

Ook een aanscherping van de P-gebruiksnorm wordt als problematisch ervaren (Figuur 14), hoewel men de gevolgen minder zwaar inschat dan een aanscherping van de N-gebruiksnorm. De meeste problemen worden voorzien door telers met fosfaatfixerende gronden en door telers die door de aangescherpte norm onvoldoende organische mest kunnen aanvoeren. In dat geval komt volgens hen de bodemvruchtbaarheid in de knel.



Figuur 14. Resultaten enquêtevragen over normstelling 2007 en verder: *haalbaarheid aanscherping fosfaat*.

#### 5.4.4 Resultaten van de bedrijfssimulaties

##### Werkwijze

Het belangrijkste onderdeel van de workshops bestond uit de confrontatie van de bemesting, zoals de deelnemers die voor het lopende teeltseizoen (2006) hebben uitgevoerd met de toekomstige gebruiksnormen. Eerst is nagegaan of de bemesting op het bedrijf paste binnen de gebruiksnormen voor 2006. Vervolgens zijn de drie gebruiksnormvarianten (Tabel 25) aan de ondernemers voorgelegd die onderwerp zijn van onderhavige evaluatie. Dit betrof een aanscherping van de N-gebruiksnorm met respectievelijk 10, 20 en 30% t.o.v. de norm in 2006. Bij alle drie varianten is uitgegaan van een fosfaatgebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Telkens is getoetst of het bemestingsplan van 2006 paste binnen de variant die op dat moment werd behandeld. Als dat het geval was, is gevraagd of de ondernemer iets wilde wijzigen; zo niet, dan bleef het bemestingsplan van 2006 gehandhaafd. Als het bemestingsplan niet paste binnen de normen van de onderhavige variant, werd gevraagd dusdanige maatregelen te treffen, zodat wel aan de normen werd voldaan. Als de betreffende ondernemer geen mogelijkheden zag, is raad gevraagd aan de andere ondernemers in de groep. In een aantal gevallen kwam men alsnog tot een bevredigende oplossing. Als er geen oplossing was gevonden werden verdergaande varianten niet meer bekeken.

Tabel 25. Aan de deelnemers voorgelegde varianten van het mineralenbeleid.

	2006	2009-1	2009-2	2009-3
N uit dierlijke mest (kg per ha)	170	170	170	170
N-gebruiksnorm uitspoelingsgevoelige gewassen (kg per ha)	Norm 2006	Norm2006 -10%	Norm 2006 -20%	Norm 2006 -30%
N-gebruiksnorm niet-uitspoelingsgevoelige gewassen (kg per ha)	Norm 2006	Norm 2006	Norm 2006	Norm 2006
P-gebruiksnorm uit dierlijke mest (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)	85	80	80	80
P-gebruiksnorm totaal (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)	95	80	80	80

## Resultaten

### *Akkerbouw (zetmeelaardappelen)*

Aan de workshop in het Noordoostelijk zandgebied hebben acht zetmeelaardappeltelers deelgenomen. Op deze bedrijven wordt over het algemeen veel dierlijke mest gebruikt (gemiddeld 65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha). De mest wordt vrijwel volledig in het voorjaar toegediend. Dit heeft als voordeel dat een groot deel van de stikstof aan het gewas ten goede kan komen. Afhankelijk van de mestsoort varieert de landbouwkundige werkingscoëfficiënt tussen 60% en 80%. Een belangrijke reden om dierlijke mest te gebruiken is de gunstige (negatieve) prijs. Daarnaast draagt de mest bij aan de organische stofvoorziening binnen het gangbare bouwplan met vaak meer dan 70% aardappelen en suikerbieten.

De deelnemers bleken in 2006 te voldoen aan alle gebruiksnormen. Dit gold in het algemeen ook voor de 2009\_1-variant. Een enkeling moest de hoeveelheid dierlijke mest wat verlagen als gevolg van de aangescherpte P-gebruiksnorm, maar dat bleek niet tot onoverkomelijke problemen te leiden. Ook lag op sommige bedrijven de N-bemesting dicht bij de N-gebruiksnorm. Onder normale omstandigheden hoeft dat geen probleem te zijn, maar in natte jaren met een bovengemiddelde uitspoeling van N kan dat leiden tot een licht N-gebrek.

Bij de variant 2009\_2 overschreed een aantal bedrijven de N-gebruiksnorm. In één geval bleek het niet mogelijk de bemesting aan te passen zonder risico op opbrengstderving. Voor de betrokken akkerbouwer was dat een onaanvaardbare situatie. Bij een verdere aanscherping van de N-gebruiksnorm (variant 2009\_3) bleek tweederde van de deelnemers geen mogelijkheden te zien via aanpassingen aan de N-gebruiksnorm te voldoen.

De volgende maatregelen werden genomen om te voldoen aan de gebruiksnormen (in volgorde van prioriteit):

- Gebruik dierlijke mest verlagen tot circa 60-70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en ruim 100 kg N per ha.
- Kippenmest vervangen door varkensdrijfmest vanwege de lagere N/P-verhouding en de hogere N-werking van laatstgenoemde mestsoort.
- Kunstmestgift verlagen tot op het scherpst van de snede.

Een belangrijke algemene klacht van de deelnemers betreft het feit dat de mineralengehaltes in de ontvangen dierlijke mest pas beschikbaar zijn als de mest al is toegediend. Bovendien wisselen de gehalten per partij, en soms zelfs binnen partijen, sterk. Om de gebruiksnormen niet te overschrijden is men daarom soms terughoudend om de maximaal toegestane hoeveelheid mest te gebruiken. Vanwege de wisselende gehalten en om beter op de mestmarkt in te kunnen spelen hebben enkele deelnemers inmiddels besloten om zelf een mestopslag te bouwen. Bijkomend voordeel daarvan is dat men op elk gewenst moment de mest kan toedienen.

### Opmerkingen vanuit de groep

- De deelnemers vinden de strenge gebruiksnormen niet nodig. Men acht zich zelf goed in staat om zo zuinig mogelijk met meststoffen om te gaan. Veel bedrijven hebben de volledige N-gebruiksruimte niet nodig. Op gebiedsniveau zou deze onbenutte gebruiksruimte ten goede moeten komen aan bedrijven die meer nodig hebben.
- Een verdere aanscherping dan de N-gebruiksnormen in 2007 is eigenlijk niet mogelijk. In jaren met ongunstige weersomstandigheden is er dan al snel sprake van een N-tekort met opbrengstderving als gevolg.
- Er is kritiek op de nitraatmeetmethode in het grondwater (meetdiepte, verschil met buitenland).
- De strengere gebruiksnormen beperken tevens de organische stofaanvoer met organische mest, waardoor de handhaving van de bodemvruchtbaarheid in de knel komt. De mogelijkheden om groenbemesters te telen zijn beperkt.
- Citaat van een deelnemer: 'we zijn al jaren bezig de bemesting tot het minimum te beperken. Nog verder beknipten leidt onvermijdelijk tot een lagere opbrengst. Dat is niet alleen slecht voor de portemonnee, maar druist in tegen mijn boerengevoel. Ik kan dan mijn kostbare gewas niet datgene geven wat het nodig heeft'.

### Conclusie/slotopmerkingen

Het algemene beeld is dat een aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10% niet leidt tot knelpunten. Door de hoge gerealiseerde N-werking van de dierlijke mest (gemiddelde hoger dan de wettelijke werking)



ontstaat extra N-ruimte. Daarnaast is bij veel zetmeelaardappelrassen het N-advies lager dan de gebruiksnorm in 2006.

Bij de zorgen om de bodemvruchtbaarheid moet worden opgemerkt dat er in de periode 2006-2009 de fosfaatgebruiksnorm voor dierlijke mest slechts met 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha afneemt. Daarnaast wordt er relatief veel varkensdrijfmest gebruikt, die relatief weinig organische stof bevat. In deze situatie zal aanscherping van de fosfaatgebruiksnorm in de genoemde periode slechts leiden tot een relatief geringe daling van de aanvoer van organische stof met dierlijke mest.

#### *Akkerbouw (Zuidoostelijk Zandgebied)*

Vier akkerbouwers namen deel aan de workshop. Hun bouwplan bestond vooral uit consumptieaardappelen, graan en suikerbieten aangevuld met groenten (o.a. peen, uien). Daarnaast werd land verhuurd aan sla- of bloembollentelers. Er wordt veel dierlijke mest gebruikt, maar doordat deze in het voorjaar wordt toegediend, wordt een hoge N-werking gerealiseerd.

De deelnemers hadden geen moeite de normen voor 2006 te halen. Benadrukt moet worden dat de deelnemers (toevallig) veel aardappelen telen die zeer weinig N nodig hebben, maar desondanks wettelijk in de middencategorie zijn ingedeeld. Dit betreft het ras Hansa dat vooral als saladespecialiteit wordt geteeld, waarbij men streeft naar kleine knolletjes. Hierdoor ontstaat op bedrijven met Hansa-teelt veel N-ruimte en komt men ook bij aanscherping van de normen met 10, 20 en 30% niet in de problemen. Een enkeling moet zijn bemestingsplan nog wel enigszins aanpassen, maar daarvoor ziet men nog wel mogelijkheden.

Wel wordt geconstateerd dat tegenover de gunstige indeling van Hansa staat dat bij een aantal andere gewassen de N-gebruiksnorm volgens de deelnemers juist (veel) te laag is. Dat geldt in het bijzonder voor doperwten.

#### Conclusie/slotopmerkingen

Alle deelnemers konden voldoen aan de besproken gebruiksnormvarianten. Benadrukt moet worden dat dit vooral een gevolg is van het geteelde aardappelras, waarbij de N-behoefte aanzienlijk lager is dan de N-gebruiksnorm in 2006. Deze bedrijven zijn derhalve niet echt representatief voor de regio.

#### *Akkerbouw (löss)*

Bij deze workshop was een relatief kleine groep van vier akkerbouwers en een bedrijfsadviseur aanwezig. De groep was divers van samenstelling. Twee van de deelnemers streven naar hoge opbrengsten, waarbij hoge N-bemestingsniveaus worden gehanteerd, waardoor ze niet konden voldoen aan de N-gebruiksnormen van 2006. De beide andere deelnemers daarentegen gaven aan dat zij gemakkelijk aan deze normen kunnen voldoen. Het betreft wat oudere ondernemers die naar eigen zeggen niet meer het onderste uit de kan hoeven te halen. Zij voldeden ook aan de normen van scenario 2009\_1. Bij één deelnemer was dit ook het geval bij de scenario's 2009\_2 en 2009\_3. Deze teler heeft een deel van het bedrijf ingericht voor natuurontwikkeling, onder andere voor het behoud van de korenwolf. Op deze percelen mag slechts zeer weinig N worden gebruikt. De N die op deze percelen wordt bespaard, kan worden gebruikt op de rest van het bedrijf.

De deelnemers zagen geen mogelijkheden met aanvullend maatregelen te voldoen aan de besproken gebruiksnormscenario's.

Eén van de deelnemers betoogde aan de hand van de mineralenbalans van zijn bedrijf dat de gebruiksnormen voor 2006 lager zijn dan de afvoer van mineralen bij de hoge opbrengstniveaus die hij behaalt (Tabel 26).

Voor een aantal gewassen was de afvoer van N duidelijk hoger dan de gebruiksnorm. Hierbij moeten wel een aantal opmerkingen worden gemaakt. De gebruiksnorm betreft alleen de werkzame N. De stikstof uit organische mest hoeft daardoor maar voor 60% te worden ingerekend. Bij een gebruik van 140 kg N per ha uit dierlijke mest op dit bedrijf betekent dit een extra aanvoer van circa 55 kg N per ha waardoor op bouwplanniveau in 2006 bijna 270 kg N kan worden aangevoerd. Dit is hoger dan de afvoer. Ook bij een verdere aanscherping (2009-1 en 2009-2) is dit nog het geval.

Uiteraard treden er onvermijdbare verliezen op, anderzijds komt er ook N beschikbaar via mineralisatie uit gewasresten en depositie. Verder beschikken gewassen met een hoge opbrengst over het algemeen over een goed ontwikkeld wortelstelsel en zijn daardoor in staat een groter deel van de beschikbare hoeveelheid stikstof op te nemen. Het is daarom niet per definitie zo dat bij een hogere opbrengst ook een hogere N-bemesting nodig is. Als het N-gehalte in het product van belang is (bijvoorbeeld voldoende hoog eiwitgehalte in baktarwe) is dit wel het geval.

De P-afvoer op bouwplanniveau is bij de 2009-varianten wel hoger dan de aanvoer waardoor dit bedrijf de P-toestand van de bodem niet zal kunnen handhaven.

Tabel 26. **Stikstof- en fosfaatafvoer in relatie tot gebruiksnormniveaus (o.b.v. bedrijfsgegevens deelnemer workshop met een hoog opbrengstniveau).**

Gewas	Ha	Opbrengst (kg per ha)	N-gehalte (%)	N-afvoer (kg per ha)	N-gebruiks- norm (kg per ha)	P-gehalte (%)	P-afvoer (kg per ha)	P-gebruiks- norm (kg per ha)
Cons.aardappelen	12,2	80000	0,33	264	250	0,11	88	95
Wintertarwe (incl. stro)	16	10000	2,00	208	220	0,85	87	95
Winterpeen	7,8	140000	0,15	210	110	0,07	98	95
Suikerbieten	12,3	75000	0,15	112,5	150	0,09	67,5	95
Groenbemester	16				60			
Totaal 2006	48,3			198	212		84	95
Idem 2009-1					200			80
Idem 2009-2					188			80
Idem 2009-3					176			80

#### Opmerkingen vanuit de groep

- De N-gebruiksnormen zijn voor een aantal gewassen te laag (o.a. winterwortelen en consumptieaardappelen, in het bijzonder het ras Fontana). Door Agrico wordt mondeling bevestigd dat het ras Fontana een hoge N-behoefte kent; een N-bemesting van 300 kg per ha en hoger is daarbij geen uitzondering.
- Er moet binnen het gebruiksnormenstelsel ruimte worden gecreëerd om in bijzondere omstandigheden extra N te kunnen gebruiken.
- Citaat: 'We willen graag binnen de wet opereren, maar bij te lage normen worden we gedwongen deze te overtreden. Het is voor ons heel gemakkelijk om aan meststoffen te komen zonder dat iemand daar achter komt. Het probleem is dat het ons tegen de borst stuit om illegaal te moeten werken'.
- Citaat: 'Bij deze lage normen is het voor mij niet mogelijk het bedrijf over te nemen, omdat ik onmogelijk die opbrengsten kan halen die voor een rendabele teelt nodig zijn'.
- Citaat: 'Ik ben ervan overtuigd dat ik de doelstelling van 50 mg per liter in het grondwater kan halen bij het bemestingsniveau dat ik hanteer. Dat is hoger dan de gestelde gebruiksnormen. Ik stel voor dat ik de vrije hand krijg en achteraf afgerekend wordt indien blijkt dat ik niet aan de nitraatrichtlijn voldoe.'

#### Conclusie/slotopmerkingen

Het beeld in deze kleine groep was erg divers. De deelnemers die streven naar hoge opbrengsten gaven aan zelfs in 2006 al onvoldoende N te kunnen geven. In vergelijking met zandgrond speelt op lössgrond ook nog de nazomertoediening van dierlijke mest. Evenals op kleigrond wordt, om structuurproblemen in het voorjaar te voorkomen, de mest deels in de nazomer toegediend. De N-werking is dan laag terwijl wettelijk de voorjaarswerking van 60% moet worden gehanteerd, waardoor N-ruimte verloren gaat. Dit gaat vooral knellen bij scherpere N-gebruiksnormen.

De discussie over de veronderstelde hogere N-behoefte bij hogere opbrengsten komt in veel groepen terug. Zoals reeds eerder aangegeven, hoeft dit niet altijd het geval te zijn. Alleen bij wintertarwe is dit aangetoond. Wel zal bij hoge opbrengstniveaus de P-afvoer de P-gebruiksnorm kunnen overschrijden, waardoor de P-toestand van de bodem zal gaan dalen.

#### *Vollegrondsgroenten en aardbeien*

Tien telers hebben aan de workshops deelgenomen. Het betrof drie preitelers, drie aardbeientelers en vier bladgroentetelers (een gespecialiseerd andijvie- en ijslabeledrijf, een bedrijf met o.a. andijvie, sla en spinazie en een ecologisch bladgewassenbedrijf).

Het ecologische bedrijf kon bij alle scenario's aan de norm voldoen. Van de overige bedrijven voldeden vier bedrijven (twee bladgroenten, één prei en één aardbei) aan de normen van 2006. Bij één bedrijf (bladgroenten) paste de bemesting ook nog binnen de normen van variant 2009\_1. Door de betreffende telers

werd echter benadrukt dat het sterk afhangt van de bedrijfssituatie. Op het andijviebedrijf werd bijvoorbeeld ook geteeld na vroege aardappelen op gehuurd land. Doordat laatstgenoemd gewas doorgaans veel N nalaat, is weinig tot geen N-bemesting nodig. Ook wordt een laag plantgetal gehanteerd. Verder hangt het ook sterk af van het bouwplan. De volgteeltnorm voor spinazie is bijvoorbeeld ruim waardoor deze deels kan worden gebruikt voor andere gewassen waarvoor de norm als te laag wordt ervaren.

Wat betreft bemestingsmaatregelen zagen de deelnemers weinig mogelijkheden om knelpunten op te vangen. In een aantal gevallen vond men de huidige N-gebruiksnormen al (veel) te laag. N-gebruiksruimte creëren door een groenbemester (extra gebruiksnorm) te telen was voor een aantal aardbeienbedrijven een optie maar de extra gebruikruimte was vaak onvoldoende om scherpe kortingen van de gebruiksnorm op te vangen. Door de intensieve bedrijfsvoering bood dit op de andere bedrijven geen uitkomst doordat de grond te laat vrijkomt in de herfst om een groenbemester tijdig (vóór 1 september) te kunnen zaaien. Ook wordt opgemerkt dat groenbemesters niet altijd passen vanwege de aaltjessituatie.

Ook via een efficiëntere bemesting (bemestingsmethode, minder uitspoelingsgevoelige meststoffen) ziet men weinig mogelijkheden het gebruik omlaag te brengen zonder in te leveren op opbrengst en kwaliteit. Men zal oplossingen dan vooral zoeken in allerlei bedrijfstechnische constructies (verschuiving binnen bouwplan, teelt op gehuurd land na gewassen die veel N naleveren, uitruil met collega's die de norm niet volledig nodig hebben e.d.). Als dat te weinig soulaas biedt zal men de norm overschrijden, omdat men geen concessies doet aan opbrengst en kwaliteit.

Bemestingstechnisch is de P-gebruiksnorm geen groot probleem omdat de P-toestand op zandgrond vaak voldoende hoog is. Probleem is vooral dat de P-gebruiksnorm de mogelijkheden van aanvoer van organische mest beperkt. Daarmee komt de organische stofvoorziening in de knel. Aangegeven werd dat een hoog organische stofgehalte nodig is voor voldoende buffercapaciteit van de bodem en goede bodemstructuur. Bovendien zou een hoog organische stofgehalte tot minder uitspoeling leiden. Over dat laatste punt was enige discussie. In de winterperiode zal achtergebleven stikstof op zandgrond, los van het organische stofgehalte, toch vrijwel altijd uitspoelen. Bovendien zal bij een hoger organische stofgehalte ook de N-mineralisatie in periodes zonder of met slechts geringe gewasopname (herfst en winter) toenemen. Deze N zal grotendeels uitspoelen.

Verder is de vraag hoeveel organische stof dan voldoende is. Men vindt dat de afbraak moet worden gecompenseerd (2000-3000 kg per ha per jaar). Op bedrijven waar relatief veel gewassen worden geteeld die worden geplant in perspotjes kan in combinatie met organische mest binnen de gebruiksnorm waarschijnlijk wel voldoende organische stof worden aangevoerd. Zonder deze extra organische stofbron (perspotjes) wordt dat veel moeilijker.

#### Opmerkingen vanuit de groep

- Er zijn grote twijfels over de wijze waarop het nitraatgehalte wordt gemeten. Binnen een bedrijf worden grote verschillen gemeten, hetgeen geen vertrouwen wekt.
- Er is onbegrip over een vaste norm per gewas, die bovendien voor veel gewassen als te laag wordt ervaren, waardoor in 2006 op de meeste bedrijven de norm al wordt overschreden. Vooral voor een aantal kleine gewassen is de norm slecht onderbouwd en te laag. Het geeft geen enkele flexibiliteit bij ongunstige omstandigheden (neerslagrijke periodes). Het doorkruist ook de sturing van de N-bemesting via gewas- of bodemmetingen.
- De deelnemers geven aan dat aanscherping van de gebruiksnorm niets oplost. Men zal hoe dan ook een optimale bemesting uitvoeren omdat het rendement van het bedrijf bovenaan staat. Als de overheid een lager gebruik wenst betekent dit het einde van veel teelten op zand en zal ze dit moeten compenseren.
- De samenstelling van organische mest (vooral dierlijke mest) is een probleem bij een goede sturing van de bemesting. Verder vindt men het lastig bij korte teelten de N uit de organische mest in te rekenen. Een ander probleem is de afnameverplichting bij gehuurd land, waarbij dierlijke mest soms al vroeg wordt uitgereden (vanwege volle mestopslag), terwijl gewassen soms veel later (o.a. prei) worden geplant. Hierdoor wordt de wettelijke N-werking van 60% niet gehaald.
- De suggestie wordt gedaan na te denken over nieuwe technologische oplossingen zoals het niet meer telen in de vollegrond maar bijvoorbeeld op stellingen of in kassen. Op die manier kan veel efficiënter worden omgegaan met nutriënten.

### Conclusie/slotopmerkingen

In vergelijking met akkerbouwbedrijven is er op de groentebedrijven minder ruimte om een aanscherping van de N-gebruiksnorm op te vangen. Op bedrijven met dubbelteelten is er in het algemeen wat meer ruimte, doordat de tweede teelt kan profiteren van de N die achterblijft bij de eerste teelt. Uit onderzoek blijkt dat door toepassing van geleide bemestingssystemen de N-efficiency mogelijk nog verder kan worden verhoogd. Probleem is dat in de praktijk dergelijke systemen vaak als te onbetrouwbaar worden ervaren. Verder speelt op groentebedrijven de risicobeleving een rol. Door de relatief hoge gewassaldo's leidt een geringe opbrengstderving als snel tot aanzienlijke financiële schade.

Op veel groentebedrijven is er de wens om veel organische stof aan te voeren. Huidige inzichten geven aan dat met een gerichte keuze van organische meststoffen een geschatte jaarlijkse afbraak van 2000-3000 kg per ha kan worden gecompenseerd.

### *Bloembollen (duinzand)*

Zeven deelnemers uit het duinzandgebied hebben deelgenomen aan de workshop. In de enquête, die voortgaand aan de bedrijfssimulaties is uitgevoerd, gaven zij aan moeilijk aan de normen te kunnen voldoen. Vooral uitten zij hun zorg om voldoende organische mest aan te kunnen voeren zonder de P-gebruiksnorm te overschrijden. Vijf van de zeven deelnemers hebben in 2006 al minder organische meststoffen aangevoerd dan in 2005. Ook gaf een aantal deelnemers aan niet te kunnen voldoen aan de N-gebruiksnorm. Toen de (grotendeels reeds uitgevoerde) bemesting van 2006 ter sprake kwam, bleek inderdaad dat slechts op drie van de zeven bedrijven kon worden voldaan aan alle gestelde normen. Vooral de P-gebruiksnorm bleek een groot knelpunt. In de discussie bleek dat dit vooral te maken heeft met de organische stofvoorziening. De afbraaksnelheid van organische stof is op duinzand hoog, afhankelijk van het organische stofgehalte, bouwvoordiepte en afbraaksnelheid, loopt deze globaal uiteen van 4.000 tot 9.000 kg organische stof per ha per jaar (Ten Berge et al., 2007). Om dit verlies te compenseren met effectieve organische stof (eos) zijn er diverse mogelijkheden:

1. Het in het systeem houden van de gewasresten (circa 500 kg eos per ha)
2. Inzaaien van een groenbemester (circa 250 kg eos per ha, gebaseerd op toepassing op 1/3 van areaal)
3. Aanvoer van dekstro (circa 240 kg eos per ton, ofwel 2400 kg eos per ha bij 10 ton stro per ha)
4. Aanvoer van stalmest (circa 75 kg eos per ton)
5. Aanvoer van compost (GFT-compost: 160 kg eos per ton)
6. Aanmaak van eigen compost (op basis van dekstro, gewasresten en pelafval en eventueel aangevoerd organisch materiaal)

Met de gewasresten, een groenbemester (op een derde van de teeltoppervlakte) en het strodek kan ongeveer 3.000 kg eos per ha worden aangevoerd. Dit is meestal onvoldoende om het organische stofgehalte op peil te houden en moet dus worden aangevuld met stalmest of compost. De meeste telers geven de voorkeur aan het gebruik van stalmest. Wanneer bijvoorbeeld wordt uitgegaan van een totaal vereiste aanvoer van 7000 kg eos per ha, is nog 4.000 kg eos per ha nodig via organische mest. In geval van stalmest betekent dit 50 ton stalmest per ha. Met deze hoeveelheid wordt echter ook ongeveer 250 kg N en 150 kg  $P_2O_5$  per ha aangevoerd. Dit is veel meer dan wettelijk is toegestaan (170 kg N en 85 kg  $P_2O_5$  per ha). Binnen de wettelijke normen mag slechts 25 tot 30 ton stalmest worden aangevoerd. Met alleen stalmest is het dus erg moeilijk om binnen de wetgeving voldoende organische stof aan te voeren. Daarnaast speelt nog mee dat de wettelijke N-werking voor stalmest (40%) hoger is dan wat landbouwkundig mogelijk is (10-20%) bij herfsttoediening.

Een andere mogelijkheid is om compost te gebruiken. Vanwege het hogere gehalte aan organische stof is slechts 25 ton per ha nodig om 4000 kg eos per ha te voeren. Omdat de aanvoer van fosfaat in compost maar voor 50% hoeft te worden meegeteld en de werkzame hoeveelheid stikstof maar voor 10% zijn deze giften binnen de wetgeving meestal mogelijk. Toch gebruiken veel telers liever stalmest. Zij hebben de indruk dat sommige gewassen hierop beter groeien. Hier zijn inderdaad aanwijzingen voor te vinden (Ten Berge et al., 2007).

Kan het organische stofgehalte al moeilijk op peil gehouden worden, het is onmogelijk een laag gehalte aan organische stof in een beperkt aantal jaren binnen de normen omhoog te brengen tot waarden die rond of boven 1,5% liggen (wordt gezien als een streefwaarde op duinzand). Alleen aanvoer van veel stro komt in aanmerking omdat stro buiten de mestwetgeving valt. Het is in de praktijk echter moeilijk om met stro te werken. Om stro af te breken tot humus is in eerste instantie namelijk N nodig.

Naast de moeizame organische stofvoorziening zien veel deelnemers de scherpe N-gebruiksnormen als problematisch. Een N-bemesting onder advies gaat ten koste van de opbrengst en soms ook van de

kwaliteit van de bollen. Bij hyacint bijvoorbeeld neemt de steellengte, de bladlengte en het aantal nagels af bij een lagere N-voorziening. Ondanks deze opmerkingen bleven zes en vier van de zeven deelnemers met de huidige bemesting binnen de normen van de scenario's 2009\_1 en 2009\_2. Op één bedrijf na lukte het de telers de bemesting zodanig aan te passen dat deze wel binnen de N-gebruiksnormen van deze beide scenario's valt, zij het dat de betrokken telers de aangepaste bemesting niet optimaal vonden en slechts met tegenzin bereid waren de N-bemesting naar beneden bij te stellen. Slechts één teler voldeed in 2006 al aan de normen van scenario 2009\_3. Geen van de andere telers zag kans aan het meest strenge scenario te voldoen.

Een lagere P-gebruiksnorm betekent automatisch dat de aanvoer van organische mest wordt beperkt. De nadelen hiervan zijn reeds besproken. De meeste aanwezige telers voorzien buiten dit aspect geen onoverkomelijke problemen met de fosfaatvoorziening bij de lagere norm. Een klein deel van de telers daarentegen ondervindt nu al moeite de P-toestand op voldoende hoog peil te houden. Vooral enkele hyacintentelers denken dat de broeikwaliteit terug zal lopen bij een lage P-bemesting.

Een aspect dat bijzondere aandacht verdient is de huur van bollenland. Met betrekking tot het mineralenbeleid verdienen de volgende aspecten aandacht. Aan de ene kant geeft huur van gescheurd grasland extra N-ruimte. Door de extra N-mineralisatie is het niet nodig de gehele N-gebruiksnorm te gebruiken voor het gehuurde perceel. De resterende hoeveelheid kan in principe gebruikt worden om tekorten bij de overige gewassen op te vangen. Aan de andere kant wordt de huurder door de verharende veehouder vaak verplicht om drijfmest af te nemen, waardoor die ruimte vaak al weer grotendeels wordt opgevuld.

#### Opmerkingen vanuit de groep

- Men vindt dat een duurzame bloembollenteelt onmogelijk wordt bij de huidige gebruiksnormen. Het gevolg is meer N-uitspoeling, een kwetsbaar gewas en meer chemische ziektebestrijding. De normen zouden daarom eerder moeten worden verhoogd dan verlaagd.
- Extensivering door inundatie tijdens het groeiseizoen wordt door dit beleid vrijwel onmogelijk. Voor braakland bestaat namelijk geen mogelijkheid om organische meststoffen toe te dienen. Het gevolg is dat de kans op bodemziekten toeneemt en er vaker een chemische bestrijding moet plaatsvinden.
- Voor het maken van eigen compost is vaste runder- of drijfmest nodig voor een goed composteringsproces. De ruimte om drijfmest aan te voeren ontbreekt echter, omdat alle N nodig is om de gewassen te bemesten.
- Men vindt dat kwaliteit van de bloembollen in het geding is. Dat speelt in de bloembollenteelt extra, omdat je bij veel teelten plantgoed en leverbare bollen door elkaar worden geteeld en het dus ook gevolgen heeft voor de daaropvolgende jaren.
- Citaat: 'Ik zit met het feit dat ik graag groenbemesters toepas tussen twee teelten. Deze heeft een N-gebruiksnorm van 60 kg N per ha met als voorwaarde dat het gewas minstens 10 weken moet blijven staan. Dit is een veel te lange periode. Vooral in de zomer staat er na zeven weken al een heel mooi gewas. Als ik daarna langer wacht met onderploegen blijft er in het najaar te weinig tijd over voor het planten van de bollen voor het nieuwe groeiseizoen'.
- Citaat: 'Ik kan het me niet veroorloven om vanwege een paar kg N het risico te nemen dat mijn gewas te kort komt. Er staat voor een waarde van tienduizenden euro's per ha op het land. Elke opbrengstdaling kost me dus handvol geld. Het staat me heel erg tegen om de wet te overtreden, maar als deze normen werkelijkheid worden zie ik me gedwongen om op de zwarte markt N te kopen.'
- Citaat: 'Onder normale omstandigheden is het al vrijwel onmogelijk om aan de normen te voldoen, maar de ramp is niet te overzien als je in een seizoen veel N verliest door bijvoorbeeld heftige regenval.'
- Citaat: 'Voordat je de P-toestand kunt repareren moet je apart bemonsteren en dus hogere kosten maken.' Bovendien wordt er gemeten in de laag 0-10 cm, terwijl bemonstering van de bouwvoor logischer is. Daarnaast bemonstert BLGG nu nog niet, omdat ze nog onderhandelen met LNV en dus kunnen we nog geen reparatie toepassen!'

#### Conclusie/slotopmerkingen

Het algemeen beeld bij de bloembolbedrijven op duinzand is dat vooral de organische stofvoorziening als een belangrijk knelpunt wordt ervaren. Anderzijds lijkt door vervanging van stalmest door compost voldoende organische stof te kunnen worden aangevoerd. Er zijn echter aanwijzingen dat dit bij bepaalde gewassen (o.a. hyacint) een negatief effect heeft op de opbrengst en kwaliteit. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of dit daadwerkelijk een oplossing is voor de organische stofvoorziening op duinzandbedrijven.

### *Bloembollen op de overige zandgronden*

Buiten de workshop in het duinzandgebied, hebben aan de andere workshops ook vier bloembollentelers deelgenomen. Het gaat om een teler uit de Noordoostpolder (gladiool, tulp, anemoon), een teler uit Drenthe (lelie) en twee telers uit het zuidoostelijk zandgebied (een lelie- en een gladiolenteler). Eén lelieteler heeft een gemengd bedrijf, waarin de varkenshouderij de tweede belangrijke tak is.

De teler uit de Noordoostpolder heeft een bedrijf op zandgrond en had geen moeite om te voldoen aan de gebruiksnormen voor 2006. Hij huurt een aanzienlijk deel van zijn land van veehouders en akkerbouwers. Als organische meststof gebruikt hij GFT-compost. Omdat slechts 10% van de aanwezige stikstof in compost hoeft te worden meegeteld, komt de organische stofvoorziening niet in gevaar. Het bedrijf voldoet ook al aan de normen van de variant 2009\_1 en bijna aan die van variant 2009\_2. Voor de variant 2009\_3 werd geen bevredigende oplossing gevonden.

Ook de gladiolenteler uit het zuidelijk zandgebied had geen moeite om te voldoen aan de verschillende gebruiksnormvarianten. De gladiolen staan met name op gehuurd land, waarvan een deel op gescheurd grasland. Hierdoor hoeft er relatief weinig bijbemest te worden. Verder gaf hij aan dat de normen voor tulp en gladiool vrij ruim zijn. In geval van knelpunten zou hij vooral korten op de maïs. Ook de lelieteler uit Drenthe teelt zijn gewas vooral na gescheurd grasland, waardoor hij eenvoudig aan de normen kon voldoen. De lelieteler uit het zuidoostelijk zandgebied overschrijdt de stikstofgebruiksnorm. Hij vindt vermindering van de N-gift tot onder het optimale niveau economisch niet verantwoord, door de verwachte opbrengstderving. Het telen van groenbemesters biedt op zijn bedrijf geen optie door de late oogst van de lilies.

De P-gebruiksnorm levert in het algemeen geen probleem op bij deze bedrijven.

De telers verwachten dat bij aanscherping van de normen geen enkele teler zijn gewas minder zal bemesten dan de optimale gift. Als de N-aanvoer dan de norm overschrijdt zal men andere manieren vinden om op papier binnen de normen te blijven, bijvoorbeeld door allianties met andere bedrijven of aankoop van kunstmest in het buitenland. Men verwacht dat daardoor met deze regelgeving niet de gewenste vermindering van de N-uitspoeling bereikt zal worden.

De teelt van lilies en gladiolen wordt voor een groot deel op gehuurd land uitgevoerd. Vooral in Zuid-Nederland wordt bij de verhuur van land afname van dierlijke mest met 170 kg N per ha als voorwaarde gesteld. Door de relatief hoge mestgift kan er minder efficiënt worden bemest (minder ruimte voor bijbemestingen gedurende het groeiseizoen).

### Achtergrond

Bij afleiding van de N-gebruiksnormen bleek dat lilies en gladiolen in Limburg beide ongeveer 200 kg werkzame N per ha toegediend krijgen (Van Dijk et al., 2005). Hierbij wordt na de basisgift dierlijke mest (die afwijkt van het advies) het stikstofbijmeststelsel gevolgd. De gebruiksnorm voor lelie is echter lager: 155 kg N per ha werkzame N per ha. De norm voor gladiool ligt echter hoger: 190 kg N per ha voor kralenteelt (klein plantgoed, waarbij pitten geoogst worden) en 260 kg N per ha pittenteelt (groot plantgoed, waarbij leverbare knollen geoogst worden).

De lelieteler uit Drenthe hanteert een N-bemestingsniveau van ongeveer 100 kg werkzame N per ha op gescheurd grasland. De teler uit de Noordoostpolder geeft gemiddeld 180 kg N aan tulp en gladiool en 100 kg N per ha aan anemoon.

### Conclusie/slotopmerkingen

Op bloembolbedrijven op dekzand is de aanscherping van de N-gebruiksnorm het belangrijkste knelpunt, hoewel drie van de vier telers konden voldoen aan de meeste gebruiksnormvarianten. Benadrukt moet echter worden dat bij twee van de vier deelnemers de gewassen deels werden geteeld na gescheurd grasland. Dat is echter niet representatief voor de bloembollenteelt op dekzand. Het merendeel wordt niet geteeld na gescheurd grasland.

I.t.t. de duinzandbedrijven is de organische stofvoorziening hier een minder groot probleem. De afbraak van organische stof is op dekzandgronden doorgaans lager. Daarnaast wordt er op deze bedrijven veel land gehuurd, waardoor er niet wordt geïnvesteerd in de organische stofvoorziening.

### Boomkwekerij

De boomkwekerij kent geen uitspoelingsgevoelige gewassen. Dit houdt in dat de stikstofgebruiksnormen op zand-, löss- en veengronden in de periode 2006-2009 niet dalen. Wel daalt de fosfaatgebruiksnorm naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha in 2009.

Drie deelnemers hadden hun bemestingsplan ingeleverd en aan de hand van deze gegevens werd de discussie gevoerd.

### N-gebruiksnorm

In een aantal teelten wordt meer N gegeven dan de gebruiksnorm. Dit vindt men nodig voor een goede kwaliteitsproductie. In het algemeen vindt men de N-gebruiksnormen voor de boomkwekerij te laag. Op dit moment loopt onderzoek m.b.t. N-behoefte van vruchtbomen, buxus, rozen en coniferen. Daarnaast loopt er een oriënterend onderzoek naar de N- en P-behoefte bij de teelt van vaste planten.

Bij een aantal teelten wordt gebruik gemaakt van gehuurd land. In het huurcontract is veelal de verplichting opgenomen een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest af te nemen. Het gaat hier meestal om drijfmest. Volgens de gebruiksnorm voor dierlijk mest mag in 2006 jaarlijks maximaal 170 kg N per ha en 85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha worden toegediend. Wanneer dierlijke mest in het voorjaar wordt toegediend, zal vooral bij gebruik van drijfmest (wettelijke werking van 60% = 100 kg werkzaam bij totale aanvoer van 170 kg N per ha) snel de N-gebruiksnorm worden overschreden omdat deze bij veel boomkwekerijgewassen lager is dan 100 kg N per ha. Dit betekent dat de verhuurder bij verhuur aan een boomkweker niet de maximale hoeveelheid N uit dierlijke mest op zijn land kan toedienen. Met andere woorden: een deel van de mest moet elders worden afgezet en dat brengt extra kosten met zich mee. De verhuurder wil deze kosten door de huurder laten betalen. Deze kostprijsverhoging heeft een negatief effect op de bedrijfsresultaten in deze competitieve sector.

### P-gebruiksnorm

Het lijkt erop dat voor de besproken teelten een verlaging van de norm tot 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha bij de huidige bemestingspraktijk geen problemen oplevert.

### Organische stofgehalte

In de boomkwekerij wordt minimaal gestreefd naar het op peil houden van het organische stofgehalte. Hiervoor is jaarlijks een aanvoer van tenminste 2000 kg effectieve organische stof (EOS) noodzakelijk naast de hoeveelheid snoeiafval, wortelresten en andere gewasresten die in de normale bedrijfsvoering op het veld achter blijven.

Kwekers hechten grote waarde aan het organische stofgehalte. De bijdrage aan het bufferend vermogen, vochtvoorziening en structuur wordt onderkend. Men maakt zich zorgen of binnen de normen het organische stofgehalte kan worden gehandhaafd.

Uit de berekeningen blijkt dat met alleen dierlijke mest te weinig EOS wordt aangevoerd en dat het organische stofgehalte op termijn zal gaan dalen. Eén bedrijf gebruikt compost en daarmee wordt wel voldoende EOS toegediend. Het vervangen van dierlijke mest door compost is dus een mogelijke maatregel.

Zoals boven al aangegeven is bij gebruik van huurland vaak de verplichting gekoppeld van afname van dierlijke mest, met name drijfmest. Op deze wijze wordt zoveel N en P toegediend dat er geen ruimte meer overblijft voor toediening van andere meststoffen. Het gevolg is dat het organische stofgehalte van deze percelen op termijn achteruit zal gaan. Kwekers zijn er zich ervan bewust dat op zandgronden het organische stofgehalte de bodemvruchtbaarheid van de bodem bepaalt.

### Conclusie/slotopmerkingen

Doordat op boomkweekbedrijven de N-gebruiksnormen niet worden verlaagd in de periode 2006-2009 treden hier in het algemeen geen grote knelpunten op. Wel is er discussie over de hoogte van de normen bij enkele gewassen, maar daarvoor is inmiddels onderzoek opgestart. Daarnaast spelen op boomteeltbedrijven een aantal aandachtspunten bij huurland, zoals verplichte afname van de te hoge hoeveelheden dierlijke mest, verbod op scheuren bij herfstaanplant en het niet in de herfst kunnen planten na maïs vanwege het verplichte vanggewas.

Hoewel de deelnemers grote bezorgdheid toonden m.b.t. een voldoende organische stofvoorziening binnen de gebruiksnormen, is met de huidige inzichten de verwachting dat met een gerichte organische mestkeuze het organische stofgehalte op peil kan worden gehouden.

## 5.4.5 Conclusies en Aanbevelingen

De belangrijkste conclusies en aanbevelingen vanuit de workshops zijn:

- Er was sprake van grote verschillen tussen de bedrijven in de mate waarin aan bepaalde gebruiksnorm-scenario's kon worden voldaan. Dit bleek sterk afhankelijk van:
  - o Het betreffende gewas. Bij het ene gewas kan eenvoudiger aan de gebruiksnormen worden voldaan dan bij andere;
  - o De P-toestand van de bodem. Bij een lage toestand en/of fosfaatfixatie, gecombineerd met hoge opbrengstniveaus is de P-gebruiksnorm moeilijker haalbaar;
  - o Organische stofvoorziening. Vooral op bloembolbedrijven op duinzandgrond is er sprake van een hoge afbraaksnelheid van de organische stof. Binnen de huidige normen is het moeilijk het organische stofgehalte van de bodem via aanvoer van organische mest op peil te houden. Vervanging van vaste rundermest door compost is een mogelijkheid, maar telers hebben een voorkeur voor de eerste omdat sommige gewassen hierop beter groeien.
  - o Het opbrengstniveau. Bij zeer hoge opbrengsten is de afvoer van mineralen ook hoog, soms zelfs hoger dan de gebruiksnorm. Hier wordt bij de normstelling geen rekening meegehouden.
  - o Grondhuur of grondruil. Bij huur op gescheurde graslandpercelen is het vaak gemakkelijk om aan de N-gebruiksnorm te voldoen. De N die op het gehuurde perceel wordt bespaard kan worden benut op de overige percelen. Anderzijds wordt men door de verharende veehouder vaak verplicht mest te accepteren waardoor weer eerder de grens van de gebruiksnormen wordt bereikt.
  - o De perceptie en de risicohouding van de ondernemer. Sommige ondernemers zijn in staat om onder gelijke omstandigheden met minder meststoffen toe te kunnen dan anderen. Dit hoeft niet altijd tot lagere opbrengsten te leiden, maar heeft te maken met het vakmanschap en met de stijl van ondernemen. Het is evident dat een milieugerichte ondernemer een andere benadering van de bemesting heeft dan een productiegerichte ondernemer.
- Ondernemers zijn tijdens de workshops geconfronteerd met de consequenties van de verschillende gebruiksnormscenario's voor hun eigen bedrijf. In een aantal gevallen hebben ze kans gezien om de bemesting aan te passen zodat voldaan wordt aan de normen. Die aanpassingen bestonden uit (in volgorde van belangrijkheid) het terugbrengen van de kunstmestgift (zowel N als P), het gebruik van compost in plaats van dierlijke mest op tuinbouwbedrijven, het telen van groenbemesters en het verminderen van de organische bemesting. De deelnemers zagen weinig mogelijkheden om via een efficiëntere bemesting (bemestingsmethode e.d.) het gebruik van N omlaag te brengen met behoud van opbrengst en kwaliteit.
- In lang niet alle gevallen was het mogelijk passende maatregelen te vinden om knelpunten op te lossen. Op de akkerbouwbedrijven was het in het algemeen iets minder moeilijk om aan de normen te voldoen dan voor de tuinbouwbedrijven. De meeste akkerbouwbedrijven konden nog redelijk voldoen aan de normen van het scenario, waarbij de stikstofgebruiksnorm met 10% wordt verlaagd t.o.v. 2006.
- Een scherpe stikstofnorm wordt voor veel teelten als onmogelijk gezien. Vooral door de wisselende en onvoorspelbare weersomstandigheden gaat soms onvoorzien en onvermijdelijk N verloren, die binnen de wetgeving niet altijd aangevuld kan worden. Er zijn binnen de sessies een aantal suggesties gedaan om daaraan tegemoet te komen.
  - o Een rekening courantsysteem, waarbij eventuele overschotten of tekorten door kunnen worden geschoven naar een volgend jaar.
  - o Een gebiedssysteem, waarbij men overschotten op het ene bedrijf kan overhevelen naar bedrijven met een tekort. Dit betreft een soort quotumsysteem, waarbij de hoeveelheid N verhandelbaar is binnen een gebied.
  - o Een calamiteitenquotum, waarbij ieder bedrijf bijvoorbeeld voor vijf jaar 100 kg N per ha extra toegevoegd krijgt. De teler mag zelf bepalen in welk jaar hij die N gebruikt.
  - o Plaatselijk, incidenteel en gewasafhankelijk, indien nodig, een extra N-gift toestaan.
  - o Op verzoek vrijgesteld worden van het gebruiksnormensysteem gecombineerd met controle achteraf op het halen van de nitraatdoelstellingen voor grond- en oppervlaktewater.Bij ieder systeem zijn voor- en nadelen aan te wijzen, maar de deelnemers geven aan dat een dergelijke aanpassing het draagvlak zal vergroten.
- Voor sommige gewassen wordt de norm voor 2006 als veel te laag ervaren en daardoor zeer moeilijk haalbaar, terwijl de norm voor andere gewassen juist gemakkelijk haalbaar is. Vanuit de telers wordt gepleit om bij de vaststelling van de gewasnormen meer aansluiting te zoeken bij de praktijk.



Het Bedrijveninformatienet van het LEI (LEI-BIN) en uitkomsten van projecten als 'Praktijkcijfers' en 'Telen met toekomst' bieden volgens hen daarvoor mogelijk aanknopingspunten.

- Voor de vollegrondstuinbouw heeft de normstelling tot gevolg dat aanvoer van grote hoeveelheden organische stof wordt beperkt. Dat is in 2006 al het geval voor sommige teelten en grondsoorten, maar bij aanscherping van de normen wordt dit probleem groter. De telers verwachten de bodemvruchtbaarheid niet op peil te kunnen houden, waardoor de teelt minder duurzaam wordt (meer kans op N-uitspoeling en meer gebruik van gewasbeschermingsmiddelen).
- Vanuit verschillende groepen wordt nog eens de onvrede geuit over de metingen van de nitraatuitspoeling. Men vindt dat daar eerst naar gekeken moet worden en dan pas naar eventuele aanscherping van gebruiksnormen. Als aanscherping daadwerkelijk nodig is, zou men moeten worden gecompenseerd voor de gevolgen. Verder wordt vanuit de groentehoek aangegeven dat in een dergelijke situatie gekeken zou moeten worden naar innovatieve teeltsystemen die meer losgekoppeld worden van de grond (zoals bij de aardbeien op dit moment al plaatsvindt).
- De handhaafbaarheid van het systeem verdient extra aandacht. De belangen van de telers zijn hoog en bij de strenge varianten is - in ieder geval in de perceptie van de telers - veel te verdienen door boven de normen te bemesten. Dit leidt tot een hoge fraudedruk. Bovendien wordt de pakkans door hen als vrij klein ingeschat.

## 5.5 Bedrijfsberekeningen akkerbouw

### 5.5.1 Uitgangspunten

#### **Modelbedrijven**

Voor de akkerbouw zijn totaal tien bedrijven doorgerekend, vijf op kleigrond, vier op zand- en dalgrond en één op lössgrond. De bouwplansenstelling is weergegeven in Tabel 27. Hieronder volgt een korte toelichting.

#### *Klei*

Voor de akkerbouw op kleigrond zijn vijf modelbedrijven gedefinieerd. Het betreft een graanbedrijf op de noordelijke zeeklei (NZK), twee pootgoedbedrijven en een consumptieaardappelbedrijf op de centrale zeeklei (CZK1, CZK2 en CZK3) en een consumptieaardappelbedrijf op de zuidwestelijke zeeklei (ZWK). Bedrijf CZK2 kenmerkt zich door een hoog aandeel pootaardappelen (40%). Dit wordt gerealiseerd door land bij te huren.

#### *Zand/dal*

Voor het noordoostelijk zand- en dalgrondgebied is uitgegaan van een bedrijf met een 1:3 en 1:2 teelt van zetmeelaardappelen (respectievelijk NON1 en NON2). Voor het zuidoostelijk zandgebied is gekozen voor een intensief akkerbouwbedrijf met consumptieaardappelen, suikerbieten en industriegroenten (ZON1). Daarnaast is ook een gespecialiseerd consumptieaardappelbedrijf meegenomen (ZON2, circa 80% aardappelen aangevuld met suikerbieten en dubbelteelt van doperwt en stamslaboon). Om een dergelijk intensieve bedrijfsvoering te kunnen rondzetten, wordt er land gehuurd en geruild. Dit is een situatie die in dit gebied regelmatig voorkomt.

#### *Löss*

Het lössbedrijf wordt gekenmerkt door een bouwplan met consumptieaardappelen, suikerbieten en relatief veel graan.

#### *Groenbemesters*

Op de klei- en lössbedrijven wordt bij het referentiescenario een groenbemester ingezet op 15-20% van het areaal. Op de zandbedrijven wordt, m.u.v. het verplichte vanggewas na maïs, geen groenbemester ingezet, omdat dat uit oogpunt van bodemgezondheid niet altijd past. Als maatregel is dit in de verdere berekeningen wel meegenomen mede met het oog op eventuele ontwikkelingen op gebied van resistente rassen.

#### **Gebruik organische mest**

In Tabel 28 is het gebruik van organische mest weergegeven voor de akkerbouw (hoeveelheid, soort en tijdstip van toediening) voor zowel 2006 als 2009. De vermelde niveaus zijn gebaseerd op BIN-registraties van 2005 en de resultaten van de workshops die in het kader van de EMW 2007 zijn georganiseerd (zie hoofdstuk 4.4 van onderhavig rapport). De gehanteerde niveaus zijn gelijk aan die gebruikt in de ex ante milieuanalyse van EMW 2007. Het gebruik voor 2009 zoals weergegeven in Tabel 28 moet worden beschouwd als een basisvariant. Aanvullend hierop zijn nog een aantal extra varianten m.b.t. gebruik van dierlijke mest doorgerekend (zie beschrijving scenario's verderop in dit hoofdstuk).

Het gebruik van soort mest wisselt tussen de regio's. In 2006 wordt voor de noordelijke zeeklei uitgegaan van 100% vaste kippenmest, terwijl voor de zuidwestelijke klei wordt gerekend met 100% varkensdrijfmest. Op de centrale zeeklei en de noordoostelijke zand- en dalgronden worden beide mestsoorten gebruikt. In 2009 is alle kippenmest vervangen door varkensdrijfmest. Dit is gebaseerd op de verwachting dat kippenmest dan voor een belangrijk deel zal worden verwerkt buiten de Nederlandse landbouw (o.a. export naar buitenland, verbranding). Voor de zuidoostelijke zandgronden wordt uitgegaan van een mix van varkens- en runderdrijfmest (respectievelijk 80 en 20% op basis van N-aanvoer, zowel in 2006 als 2009). Voor het lössgebied wordt uitgegaan van enkel varkensdrijfmest.

Op klei- en lössgrond wordt in 2006 65% van de mest in het najaar toegediend en 35% in het voorjaar. Als gevolg van aanscherping van de wettelijke N-werkingscoëfficiënt bij najaarstoediening verschuift dit in 2009 naar 50:50% op kleigrond en 33:67% op lössgrond. Door de relatief sterke verlaging van de N-gebruiksnorm op lössgrond zal in vergelijking met kleigrond daar naar verwachting een sterkere verschuiving plaats-

vinden naar het voorjaar. In 2009 moet najaarstoediening worden gezien als nazomertoediening (vóór 15 september). Daarna is toediening van drijfmest niet meer toegestaan. Op zandgrond wordt alle mest in het voorjaar toegediend.

Tabel 27. **Bouwplansamenstelling (%) akkerbouwbedrijven.**

Gewas	Klei					Zand				Löss
	NZK	CZK1	CZK2	CZK3	ZWK	NON1	NON2	ZON1	ZON2	
<b>Aardappel</b>										
- Consumptieaardappel				25	20			25	78	25
- Zetmeelaardappel						30	45			
- Pootaardappel		25	40			3	5			
<b>Suikerbiet</b>	14	12,5	10	25	20	20	20	20	11	25
<b>Graan+maïs</b>										
- Wintertarwe	63	17	14	25	30		5			23
- Zomertarwe						6				
- Zomergerst					5	27	25			22
- Wintergerst	14									
- Korrelmaïs						4		5		
<b>Zaadgewassen</b>										
- Graszaad					10					
- Koolzaad	9					3				
<b>Uien</b>										
- Zaaiui		16,5		12,5	3					5
- Plantui			13		3					
<b>Groenten</b>										
- Waspeen						6		20		
- Winterpeen		16,5								
- Witlofwortel			13							
- Schorseneer								10		
- Doperwt				12,5						
- Erwt+stamslaboon					5				11	
- Spinazie (dubbelteelt)								20		
<b>Bloembolgewassen</b>										
- Tulp		12,5	10							
<b>Braak</b>										
- Groene braak					4					
<b>Groenbemester</b>	14	20	14	20	20	4 <sup>1</sup>		5 <sup>1</sup>		23
<i>Bedrijfsareaal (ha)</i>	110	40	125	60	60	90	80	36	90	40

<sup>1</sup> Verplicht vanggewas na maïs.

Tabel 28. **Gebruik organische mest (kg N/ha op bedrijfsniveau) op akkerbouwbedrijven in 2006 en 2009.**

	Hoeveelheid (kg per ha)		Soort (% van totaal N)			Tijdstip <sup>1</sup>	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Varkensdrijfmest	Kippenmest	Runderdrijfmest	Vj	Nj
<b>2006</b>							
Noordelijke zeeklei	70	46		100		35	65
Centrale zeeklei, pootgoed	80	48	75	25		35	65
Centrale zeeklei, cons aard	100	60	75	25		35	65
Zuidwestelijke klei	120	70	100			35	65
Noordoostelijk zand/dal	120	73	67	33		100	
Zuidoostelijk zand	140	76	80		20	100	
Löss	90	53	100			35	65
<b>2009</b>							
Noordelijke zeeklei, graan	50	29	100			50	50
Centrale zeeklei, pootgoed	65	38	100			50	50
Centrale zeeklei, cons aard	80	47	100			50	50
Zuidwestelijke klei	100	58	100			50	50
Noordoostelijk zand/dal	120	70	100			100	
Zuidoostelijk zand	140	76	80		20	100	
Löss	70	41	100			67	33

<sup>1</sup> Percentage van de mest die in voor- en najaar wordt toegediend.

## 5.5.2 Resultaten zand Scenario's/maatregelen

### *Basisscenario's*

In Tabel 29 zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Als referentie wordt uitgegaan van de gebruiksnormen in 2006. Bij scenario's 2 t/m 4 (basis 2009) is de N-gebruiksnorm voor uitspoelingsgevoelige gewassen verlaagd met respectievelijk 10, 20 en 30%. Voor het gebruik van dierlijke mest in 2009 is uitgegaan van de niveaus volgens Tabel 28. Bij een tekort aan N is de kunstmestgift verlaagd om aan de normen te voldoen.

### *Maatregelen*

Vervolgens zijn aan de basisscenario's 2009 een aantal maatregelen toegevoegd (varianten A, B en C) om na te gaan in hoeverre hiermee eventuele knelpunten kunnen worden opgelost. Deze worden hieronder toegelicht.

### Zaaien groenbemester

Door het telen van een tijdig gezaaide groenbemester (vóór 1 september) wordt de N-gebruiksruimte vergroot, doordat een gebruiksnorm van 60 kg N per ha mag worden ingerekend. Door de groenbemester niet of matig te bemesten kan deze extra N worden gebruikt voor de bemesting van de hoofdgewassen. Daarnaast is er sprake van extra N-nalevering bij het volggewas. Voor de extra groenbemester is uitgegaan van extra kosten van € 110 per ha.

Deze maatregel is niet doorgerekend voor de zuidoostelijke bedrijven (ZON1/2) omdat de bouwplannen vrijwel geen ruimte bieden aan vroeg gezaaide groenbemers.

### Vervanging van runderdrijfmest door varkensdrijfmest

Op de bedrijven in Zuidoost-Nederland wordt naast varkensdrijfmest ook runderdrijfmest ingezet. Laatstgenoemde heeft een lagere landbouwkundige N-werkingscoëfficiënt (55% tegenover 70% voor varkensdrijfmest). Daarom is ook nagegaan wat de gevolgen zijn als de runderdrijfmest wordt vervangen door varkensdrijfmest. Hierdoor komt meer werkzame N beschikbaar.

### Geleide bemesting

Bij een aantal gewassen kan via geleide bemesting de N-efficiency worden verhoogd. Hierbij is uitgegaan van toepassing van rijenbemesting bij maïs en een N-bijmeststelsel bij aardappelen. Voor de rijenbemesting bij maïs zijn geen extra kosten ingerekend, omdat de benodigde apparatuur standaard aanwezig is op maïszaaimachines. Er is uitgegaan van een besparing van 20% op de N-behoefte (Van Dijk & Van Geel, 2007). De organische mest die aanvankelijk bij de maïs werd toegediend is nu toebedeeld aan de andere gewassen. Bij toepassing van een N-bijmeststelsel bij aardappelen is ervan uitgegaan dat er 10% bespaard kan worden op de N-bemesting en dat de bemonsteringskosten circa € 25 per ha bedragen (per 2 ha één bemonstering).

Tabel 29. **Doorgerekende scenario's/maatregelen op akkerbouwmodelbedrijven op zandgrond.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
1	Gebruiksnorm 2006	95/85 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2006 - 10%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
3	Gebruiksnorm 2006 - 20%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
4	Gebruiksnorm 2006 - 30%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
2/3/4A	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + groenbemester	80
2/3/4B	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + vervanging runderdrijfmest door varkensdrijfmest	80
2/3/4C	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + geleide bemesting	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

### Resultaten berekeningen

In Tabel 30 zijn de economische resultaten weergegeven t.o.v. 2006. Bij de kosten is een opsplitsing gemaakt tussen kosten voor dierlijke mest, kunstmest, telen van een groenbemester en bemonsteringen (geleide bemesting). Daarnaast is de financiële opbrengstderving weergegeven.

#### *Basisscenario's 2009*

Aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10% leidt alleen bij bedrijf ZON2 tot een N-tekort en een geringe opbrengstderving. De kunstmestkosten dalen wat. Netto leidt dit tot een daling van het economisch resultaat met circa € 5 per ha. Dat er op de noordoostelijke bedrijven (NON1 en NON2) het inkomen stijgt is een gevolg van vervanging van kippenmest door varkensdrijfmest (zie Tabel 25) waardoor met de hier gehanteerde mestprijzen op bedrijfsniveau de vergoeding voor mestgebruik met circa € 20 per ha toeneemt. Daarnaast dalen de kunstmestkosten met circa € 10 per ha waardoor totaal het resultaat circa € 30 per ha beter is t.o.v. 2006.

Dat een korting van de N-gebruiksnorm met 10% op drie van de vier bedrijven niet gelijk leidt tot een opbrengstderving komt omdat er t.o.v. de gebruiksnorm nog extra N-ruimte aanwezig is. Deze ontstaat doordat de landbouwkundige N-werking van varkensdrijfmest hoger is dan de wettelijke (circa 70% t.o.v. 60%). Verder is er ook sprake van enige N-nawerking van ondergewerkt bietenblad. Ten slotte is de landbouwkundige N-behoefte van de gewassen in een aantal gevallen lager dan de N-gebruiksnorm. Dit speelt vooral bij volgteelten (ZON1, spinazie). Doordat op bedrijf ZON2 alle gewassen uitspoelingsgevoelig zijn ontstaat hier op bedrijfsniveau het snelst een N-tekort.

Bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 20 en 30% is er op alle bedrijven sprake van een N-tekort en ontstaan opbrengstdervingen waarvan de financiële gevolgen uiteen lopen van 5-100 € per ha. Door de zwakke respons van zetmeelaardappelen beperkt de financiële derving zich op de noordoostelijke bedrijven tot 0 – 15 € per ha die wordt gecompenseerd door de besparing op N-kunstmestkosten. Per saldo leidt dit vrijwel niet tot een verschillen t.o.v. 2006.

Op de zuidoostelijke bedrijven daalt het inkomen met 2-55 € per ha. Dit komt o.a. door het hogere aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen (alleen deze gewassen worden gekort op de N-gebruiksnorm) waardoor het

N-quotum sterker daalt. Daarnaast is de respons op de verlaagde N-bemesting bij de gewassen waarbij is gekort (maïs, suikerbieten en consumptieaardappelen) sterker dan bij zetmeelaardappelen. De financiële opbrengstderving loopt uiteen van 5-100 € per ha die voor circa de helft wordt gecompenseerd door verlaagde N-kunstmestkosten.

De inkomenseffecten worden veroorzaakt door de aanscherping van de N-gebruiksnorm. De aanscherping van de P-gebruiksnorm heeft bemestingstechnisch geen consequenties door de in het algemeen relatief ruime P-toestand van zandgronden. Er kan worden voldaan aan de bemestingsadviezen.

Bij de dierlijke mestniveaus zoals gehanteerd in Tabel 25 (75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) heeft verlaging van de P-gebruiksnorm naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha geen gevolgen voor het gebruik van dierlijke mest. Indien de P-gebruiksnorm in 2006 maximaal zou worden opgevuld met dierlijke mest (85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) dan betekent de aanscherping een verlies aan mestruimte van 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Uitgaande van varkensdrijfmest zou dit een kostenstijging van 15-20 € per ha betekenen.

### *Maatregelen*

#### Zaaien groenbemester

Op de noordoostelijke bedrijven is er ruimte om een tijdige groenbemester te zaaien waarvoor een gebruiksnorm mag worden ingerekend (60 kg N per ha). Door deze extra ruimte te benutten voor de hoofdgewassen kan het N-tekort worden gecompenseerd. Bij een korting van de N-gebruiksnorm met 20 en 30% is dat doorgerekend (Tabel 27). Het areaal groenbemers is steeds zo ingesteld dat weer voldoende N kan worden aangevoerd om volgens advies te kunnen bemesten. Uit Tabel 27 blijkt dat het accepteren van enige opbrengstderving financieel gunstiger is dan het telen van extra groenbemers. Verder moet worden benadrukt dat hier gaat om onbemeste groenbemers. Wanneer de groenbemester mede tot doel heeft extra organische stof te leveren dan is een N-bemesting nodig (vooral na graan) en resteert er minder N-ruimte voor de andere gewassen. Verder moet een groenbemester uit oogpunt van bodemgezondheid (vermeerdering van aaltjes) inpasbaar zijn in het bouwplan.

#### Vervanging runderdrijfmest door varkensdrijfmest

Voor de zuidoostelijke bedrijven is ook nagegaan wat de effecten zijn van vervanging van runderdrijfmest door varkensdrijfmest bij een gelijkblijvende P-aanvoer via dierlijke mest. Door de hogere N-werking van laatstgenoemde mestsoort neemt het N-tekort en daardoor de opbrengstderving af. Echter, doordat de vergoeding voor mestgebruik met de hier gehanteerde prijzen op bedrijfsniveau afneemt en de kunstmestkosten toenemen, leidt deze maatregel tot een stijging van de kosten. De vergoeding voor een m<sup>3</sup> varkensdrijfmest is weliswaar hoger, maar door de hogere gehalten daalt het totaal aangevoerde volume (m<sup>3</sup>). Dat laatste werkt het sterkst door. De hogere kunstmestkosten worden veroorzaakt door de lagere N/P-verhouding in varkensdrijfmest waardoor minder N- en K-kunstmest wordt vervangen.

#### Geleide bemesting

De effecten van geleide bemesting zijn doorgerekend voor de bedrijven ZON1 en ZON2. Dit geeft een verbetering van het resultaat. Door de efficiëntere bemesting treedt er minder opbrengstderving op. Dit compenseert de extra bemonsteringskosten die ermee gemoeid zijn.

Tabel 30. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's voor akkerbouw zand.**

	Scenario		Daling inkomen	Extra kosten voor:			Derving
	Nr.	Omschrijving		Mest	Kunst- mest	Groenbemester/ Bemonstering	
NON1	2	GN -10%	<b>-32</b>	-21	-11		
	3	GN -20%	<b>-32</b>	-21	-12		1
	4	GN -30%	<b>-35</b>	-21	-22		8
	3A	GN -20% + groenbemester <sup>1</sup>	<b>-31</b>	-21	-13	2	
	4A	GN -30% + groenbemester <sup>2</sup>	<b>-16</b>	-21	-14	19	
NON2	2	GN -10%	<b>-31</b>	-21	-10		
	3	GN -20%	<b>-32</b>	-21	-15		3
	4	GN -30%	<b>-34</b>	-21	-26		13
	3A	GN -20% + groenbemester <sup>1</sup>	<b>-22</b>	-21	-11	9	
	4A	GN -30% + groenbemester <sup>2</sup>	<b>-7</b>	-21	-14	27	
ZON1	2	GN -10%	<b>0</b>				
	3	GN -20%	<b>2</b>		-4		6
	4	GN -30%	<b>19</b>		-19		38
	3A	GN -20% + groenbemester <sup>1</sup>	<b>4</b>		0	4	0
	4A	GN -30% + groenbemester <sup>2</sup>	<b>24</b>		-9	16	16
	3B	GN -20% + VDM i.p.v. RDM	<b>27</b>	17	10		0
	4B	GN -30% + VDM i.p.v. RDM	<b>46</b>	17	-5		35
	3C	GN - 20% + geleide bemesting	<b>0</b>	0	-6	6	0
	4C	GN - 30% + geleide bemesting	<b>12</b>	0	-19	6	25
ZON2	2	GN -10%	<b>7</b>		-7		14
	3	GN -20%	<b>27</b>		-25		52
	4	GN -30%	<b>55</b>		-43		98
	2B	GN -10% + VDM i.p.v. RDM	<b>19</b>	15	-2		6
	3B	GN -20% + VDM i.p.v. RDM	<b>38</b>	15	-20		43
	4B	GN -30% + VDM i.p.v. RDM	<b>65</b>	15	-38		88
	2C	GN - 10% + geleide bemesting	<b>1</b>	0	-16	17	0
	3C	GN - 20% + geleide bemesting	<b>10</b>	0	-25	17	18
	4C	GN - 30% + geleide bemesting	<b>31</b>	0	-44	17	57

<sup>1</sup> NON1: 2 ha, NON2: 7 ha, ZON1: 3 ha.

<sup>2</sup> NON1: 16 ha, NON2: 20 ha, ZON1: 7 ha.

### 5.5.3 Resultaten löss Scenario's/maatregelen

#### *Basisscenario's*

In onderstaande tabel zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Bij de referentie wordt 35% van de dierlijke mest in het voorjaar toegediend en 65% in het najaar (vóór 1 september). In het laatste geval kan deze gecombineerd worden met een groenbemester en wanneer deze vóór 1 september wordt gezaaid kan

er tevens een gebruiksnorm worden ingerekend. In de berekeningen is er vanuit gegaan dat dit op ruim 20% van het areaal lukt (9 ha).

Vervolgens zijn de gevolgen van verlaging van de N-gebruiksnorm in kaart gebracht (scenario's 2 t/m 4, basis 2009). Hierbij is een gebruiksniveau van dierlijke mest gehanteerd conform Tabel 25. In vergelijking met de referentie is het gebruik verlaagd van 90 naar 70 kg N per ha en is een groter deel (67%) in het voorjaar toegediend.

### *Maatregelen*

#### Zaaien extra groenbemester

In de basisvarianten worden al groenbemesters gezaaid. Het bouwplan biedt echter nog ruimte voor extra vóór 1 september gezaaide onbemeste groenbemesters (variant A). Hierbij is zoveel mogelijk de in de nazomer toegediende dierlijke mest (33% van totale mestgebruik) gebruikt om de N-behoefte van de extra groenbemester te dekken. Bij onvoldoende beschikbare mest is de groenbemester onbemest gebleven.

#### Voorjaarstoediening van alle dierlijke mest

In de basisvarianten 2009 wordt 33% van de dierlijke mest nog in de nazomer toegediend. Door ook deze mest in het voorjaar toe te dienen kan de N-werking worden verhoogd (variant B). Er is onderscheid gemaakt tussen situaties waarbij een goed ontwikkelde groenbemester vereist is uit oogpunt van organische stofvoorziening en waarbij dat niet het geval is. In het eerste geval is de groenbemester bemest met kunstmest (er wordt immers geen dierlijke mest meer in de nazomer toegediend).

Tabel 31. **Doorgerekende scenario's akkerbouwbedrijven op lössgrond.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)
1	Gebruiksnorm 2006, referentie	95/85 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2006 -10%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
3	Gebruiksnorm 2006 - 20%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
4	Gebruiksnorm 2006 - 30%, gebruik dierlijke mest volgens Tabel 28	80
2/3/4A	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + extra groenbemester <sup>2</sup>	80
2/3/4B	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + alle dierlijke mest in voorjaar	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

<sup>2</sup> Dit betreft extra groenbemesters bovenop de 9 ha die al in de referentie wordt ingezet.

## **Resultaten berekeningen**

### *Basisscenario's 2009*

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 32. Een korting van 10% leidt nog niet tot een N-tekort. Dit komt in de eerste plaats doordat de landbouwkundige N-werking van de in het voorjaar toegediende varkensdrijfmest hoger is dan het wettelijke forfait. Daarnaast is een gebruiksnorm ingerekend voor de groenbemester en is er sprake van enige N-nalevering van bietenblad en groenbemesters. Dat het economisch resultaat t.o.v. 2006 wel daalt komt, doordat het gebruik van dierlijke mest is verlaagd waardoor de vergoeding voor mestgebruik afneemt en de kunstmestkosten stijgen. Bij een korting van 20% is er wel een gering N-tekort maar dit leidt niet tot een verdere inkomendaling t.o.v. scenario 2, doordat de opbrengstderving wordt gecompenseerd door een daling van de kunstmest-N-kosten. Bij een korting van 30% is dat niet meer het geval en daalt het inkomen licht.

De aanscherping van de P-gebruiksnorm heeft bemestingstechnisch geen consequenties door de in het algemeen relatief goede P-toestand. Er kan worden voldaan aan de bemestingsadviezen.



## Maatregelen

### Extra groenbemester

Door extra vóór 1 september gezaaide onbemeste groenbemers te telen kan het N-tekort worden opgeheven. Dit komt door de extra gebruiksnorm voor de groenbemester die wordt gebruikt voor de bemesting van de hoofdgewassen. Om dit te realiseren moet er bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm respectievelijk 4 en 9 ha extra groenbemers worden geteeld. Uit Tabel 29 blijkt dat de extra kosten voor de groenbemester hoger zijn dan financiële gevolgen van suboptimale N-bemesting in een situatie waarbij geen extra groenbemester wordt geteeld.

### Alle dierlijke mest in voorjaar toedienen

Deze maatregel is doorgerekend bij kortingen van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm. Wanneer de groenbemester moet worden bemest, is er geen financieel voordeel t.o.v. de variant, waarbij de mest deels in de nazomer wordt toegediend (scenario's 3 en 4). De besparing op kunstmest-N door de hogere N-werking van de mest wordt teniet gedaan door de extra kunstmest-N die nodig is voor de groenbemester. Wanneer de groenbemester niet wordt bemest, biedt volledige voorjaarstoediening wel een voordeel van circa € 10 per ha. In veel gevallen zal er toch de behoefte zijn aan een goed ontwikkelde groenbemester en is het dus voordeliger om een deel van de mest in de nazomer te blijven toedienen.

Tabel 32. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengst-deriving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's voor akkerbouw löss.**

Scenario		Daling inkomen	Extra kosten voor:			Derving
Nr.	Omschrijving		Mest	Kunst- mest	Groen- bemester	
2	GN -10%	<b>40</b>	34	6		
3	GN -20%	<b>40</b>	34	4	3	
4	GN -30%	<b>42</b>	34	-5	12	
3A	GN -20% + extra groenbemester (4 ha) <sup>1</sup>	<b>46</b>	34	0	12	0
4A	GN -30% + extra groenbemester (9 ha) <sup>1</sup>	<b>60</b>	34	5	20	1
3B-I	GN -20% + mest in voorjaar (gb bemest)	<b>43</b>	34	4		6
3B-II	GN -20% + mest in voorjaar (gb onbemest)	<b>31</b>	34	-2		
4B-I	GN -30% + mest in voorjaar (gb bemest)	<b>45</b>	34	-5		16
4B-II	GN -30% + mest in voorjaar (gb onbemest)	<b>31</b>	34	-5		2

<sup>1</sup> Dit betreft extra groenbemester bovenop de 9 ha in de referentie.

## 5.5.4 Resultaten klei Scenario's/maatregelen

### Basisscenario's

In Tabel 33 zijn de basisscenario's (1 en 2) weergegeven. In 2009 is de N-gebruiksnorm 10% lager dan in 2006 en bevindt zich dan op het niveau van het bemestingsadvies.

Bij de referentie (2006) wordt 35% van de dierlijke mest in het voorjaar toegediend en 65% in het najaar (Tabel 25). In het laatste geval is er vanuit gegaan dat 50% van de mest wordt toegediend vóór 15/9 en 50% na 15/9. In het eerste geval geldt dezelfde N-werkingscoëfficiënt als bij voorjaarstoediening. De toediening kan dan wel worden gecombineerd met een groenbemester waarvoor tevens een gebruiksnorm mag worden ingerekend. Dat is ook gedaan in de berekeningen. Bij toediening na 15/9 geldt een lagere N-werkingscoëfficiënt (Tabel 19) maar mag geen gebruiksnorm voor een eventueel gezaaide groenbemester worden ingerekend.

Bij de mest die in het voorjaar wordt toegediend, wordt deze eerst zo veel mogelijk bij wintertarwe toegediend. Wanneer dit uit bemestingsoogpunt leidt tot te hoge doseringen is de resterende hoeveelheid toegediend bij aardappelen. Deze volgorde sluit het beste aan bij de huidige praktijk. Voor het basisscenario 2009 is het gebruiksniveau van dierlijke mest gehanteerd zoals vermeld in Tabel 25. In vergelijking met 2006 zijn de mestgiften verlaagd en is bovendien een groter deel (50%) in het voorjaar toegediend.

### *Maatregelen*

#### *75% van dierlijke mest in het voorjaar*

Door een groter deel van de dierlijke mest in het voorjaar toe te dienen kan de N-werking worden verhoogd. Gekozen is om nog 25% in de nazomer toe te dienen als bemesting voor de groenbemester. Als alle mest in het voorjaar wordt toegediend is er weer extra kunstmest nodig voor de groenbemester (zie ook resultaten akkerbouw löss).

#### *Geen dierlijke mest*

Op kleigrond bestaat in de praktijk veel huiver voor voorjaarstoediening vanwege de risico's van bodemstructuur- en gewasschade. Daarom is ook een variant doorgerekend, waarbij helemaal geen dierlijke mest meer wordt gebruikt.

Tabel 33. **Doorgerekende scenario's akkerbouwbedrijven op kleigrond.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)
1	Gebruiksnorm 2006, referentie	95/85 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2009 <sup>2</sup> , inzet organische mest volgens Tabel 28, basis2009	80
3	Gebruiksnorm 2009 <sup>2</sup> , meer mest in voorjaar (25% najaar, 75% voorjaar)	80
4	Gebruiksnorm 2000 <sup>2</sup> , geen organische mest	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

<sup>2</sup> N-gebruiksnorm 2009 10% lager dan in 2006.

## **Resultaten berekeningen**

### *Basisscenario 2009*

In 2006 (referentie) kan met het gebruiksniveau van dierlijke mest zoals weergegeven in Tabel 28 aan de normen worden voldaan. Bij de herfsttoediening van de organische mest is de forfaitaire N-werkingscoëfficiënt weliswaar hoger dan de landbouwkundige, maar dit kan worden opgevangen doordat de gebruiksnorm in 2006 10% boven adviesbemesting ligt. Wel moet worden benadrukt dat de speelruimte op een aantal bedrijven (CZK3, ZWK) zeer beperkt is waardoor er geen ruimte meer is om tegenvallers op te vangen. In de referentie wordt de in de herfst toegediende mest voor 50% vóór 15/9 toegediend en 50% daarna. In het eerste geval moet een hoge wettelijke N-werking worden gehanteerd maar kan de toediening worden gecombineerd met een groenbemester waarbij een gebruiksnorm mag worden ingerekend (mits vóór 1 september gezaaid). Qua N-ruimte zijn beide opties vergelijkbaar. Wanneer een groenbemester niet perse nodig is dan is de vroege variant duurder (extra kosten groenbemester).

In Tabel 34 is het economisch resultaat van het basisscenario 2009 t.o.v. 2006 weergegeven. De N-gebruiksnorm daalt met 10% en bevindt zich dan op het niveau van adviesbemesting. Verder is het gebruik van dierlijke mest verlaagd en wordt een groter deel (50%) van de mest in het voorjaar toegediend. Dit scenario is doorgerekend voor een situatie, waarbij de in het voorjaar toegediende mest eerst zo veel mogelijk aan wintertarwe (scenario 2A) of aan aardappelen (scenario 2B) is toegediend. In het eerste geval leidt dit tot een daling van het economisch resultaat van 15-35 € per ha. Dit is vooral een gevolg van verlaging van het gebruik van dierlijke mest waardoor de vergoeding voor mestgebruik daalt, hogere kunstmestkosten en een opbrengstderving omdat er onvoldoende kunstmestruimte resteert om te kunnen bemesten volgens advies. Toediening aan aardappelen is wat gunstiger (circa € 5 per ha). Dat komt doordat de N-werking van aan aardappelen toegediende varkensmest hoger is dan aan wintertarwe toegediende mest (70% in vergelijking met 55%).

De aanscherping van de P-gebruiksnorm heeft bemestingstechnisch geen consequenties door de in het algemeen relatief goede P-toestand. Er kan worden voldaan aan de bemestingsadviezen.

### Maatregelen

#### 75% van dierlijke mest in het voorjaar

Om meer N-ruimte te creëren en/of opbrengstderving te voorkomen is een verdere verschuiving van het gebruik van dierlijke mest naar het voorjaar nodig. Bij een verdeling van 75/25% in voor- en najaar (scenario 3) kan met eenzelfde totale aanvoer van dierlijke mest op de meeste bedrijven net voldoende kunstmest worden aangevoerd. Afhankelijk van het gewas waaraan de mest wordt toegediend daalt het inkomen met 5-25 € per ha t.o.v. 2006.

#### Geen dierlijke mest

Door in het geheel geen mest meer toe te passen neemt de speelruimte voor N toe maar dit leidt tot een aanzienlijke verlaging van het economisch resultaat variërend van 90 tot 245 € per ha. Dit vloeit voort uit het wegvallen van de vergoeding voor het gebruik van de mest (negatieve prijs), hogere kunstmestkosten en extra kosten voor extra organische stof (extra groenbemesters).

Tabel 34. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's voor akkerbouw klei.**

	Scenario		Daling inkomen	Extra kosten voor:			Derving
	Nr.	Omschrijving <sup>1</sup>		Mest	Kunst- mest	Groen- bemester	
NZK	2	50% nj/50% vj (tarwe), basis2009	<b>19</b>	7	11	0	1
	3	25% nj/75% vj (tarwe)	<b>15</b>	7	8	0	0
	4	Geen mest	<b>92</b>	22	70	0	0
CZK1	2A	50% nj/50% vj (tarwe), basis2009	<b>18</b>	5	7	0	6
	2B	50% nj/50% vj (aardappel), basis2009	<b>12</b>	5	7	0	0
	3A	25% nj/75% vj (tarwe)	<b>7</b>	5	2	0	0
	3B	25% nj/75% vj (aardappel)	<b>4</b>	5	-1	0	0
	4	Geen mest	<b>167</b>	71	88	8	0
CZK2	2A	50% nj/50% vj (tarwe), basis2009	<b>15</b>	5	2	0	7
	2B	50% nj/50% vj (aardappel), basis2009	<b>12</b>	5	2	0	4
	3A	25% nj/75% vj (tarwe)	<b>7</b>	5	2	0	0
	3B	25% nj/75% vj (aardappel)	<b>6</b>	6	-1	0	0
	4	Geen mest	<b>167</b>	71	81	15	0
CZK3	2A	50% nj/50% vj (tarwe), basis2009	<b>22</b>	8	10	0	4
	2B	50% nj/50% vj (aardappel), basis2009	<b>16</b>	8	8	0	0
	3A	25% nj/75% vj (tarwe)	<b>11</b>	8	3	0	0
	3B	25% nj/75% vj (aardappel)	<b>5</b>	8	-3	0	0
	4	Geen mest	<b>219</b>	89	111	19	0
ZWK	2A	50% nj/50% vj (tarwe), basis2009	<b>34</b>	20	9	0	5
	2B	50% nj/50% vj (aardappel), basis2009	<b>27</b>	20	7	0	0
	3A	25% nj/75% vj (tarwe)	<b>25</b>	20	5	0	0
	3B	25% nj/75% vj (aardappel)	<b>18</b>	20	-2	0	0
	4	Geen mest	<b>247</b>	121	126	0	0

<sup>1</sup> Het gewas tussen haakjes geeft aan welk gewas de dierlijke mest in geval van voorjaarstoedieng eerst wordt toegediend.

### 5.5.5 Gevoeligheidsanalyse

#### Zand

Voor een aantal zandbedrijven is nagegaan in hoeverre de uitkomsten afhangen van de instellingswaarden van een aantal kengetallen (Tabel 35). De waarden zijn veranderd bij zowel de referentie als de varianten met aangescherpte gebruiksnormen.

#### *N-werking dierlijke mest*

Een belangrijk kengetal is de N-werking van de dierlijke mest (varkensdrijfmest). In de berekeningen is uitgegaan van een zorgvuldige toepassing. De landbouwkundige N-werking is dan hoger dan de wettelijke, waardoor extra N-ruimte ontstaat om kortingen op de N-gebruiksnorm (deels) te kunnen opvangen. Er zijn ook situaties denkbaar dat die hoge werking niet wordt behaald. Bijvoorbeeld door een vroege toediening in februari, een afwijkende samenstelling of dat de mest minder goed kan worden ingewerkt (zoals bij toediening in graan of na het poten van de aardappelen). Wanneer uitgegaan wordt van een N-werking van 60% (geen voordeel t.o.v. wettelijke werking), dan leidt dit tot een extra daling van het inkomen van 5-20 (korting van de N-gebruiksnorm met 20%) en 5-25 € per ha (korting van de N-gebruiksnorm met 30%). De gevolgen zijn het sterkst bij de zuidoostelijke zandbedrijven. Dat komt omdat op deze bedrijven het aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen het grootst is en er relatief weinig graan/maïs in het bouwplan zit waardoor er sneller moet worden gekort bij gewassen met een hoger financieel saldo.

#### *Hogere N-behoefte gewassen*

Er is ook een situatie doorgerekend waarbij de N-behoefte van de gewassen 10% hoger is. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn in natte jaren waardoor er door tussentijdse uitspoeling meer N nodig is. Ten opzichte van een situatie met een standaard N-behoefte daalt het economisch resultaat met 5-15 (korting N-gebruiksnorm met 10%) en 0-20 € per ha (korting N-gebruiksnorm met 20%).

#### *Hoger opbrengstniveau*

Ten slotte is nagegaan wat het effect is van een hoger opbrengstniveau of een hogere productprijs. Er is een variant doorgerekend met een 30% hogere financiële opbrengst. De effecten zijn het sterkst bij bedrijf ZON2, vanwege de combinatie van hogere gewassaldi en sterkere opbrengstdervingen.

Tabel 35. **Effect van lagere N-werking varkensdrijfmest, hogere N-behoefte gewassen en hogere financiële opbrengst op daling economisch resultaat t.o.v. referentie 2006 (€ per ha) bij de zandbedrijven NON1, ZON1 en ZON2.**

Korting N-gebruiksnorm	Variant	Bedrijf		
		NON1	ZON1	ZON2
20%	<i>Basis</i>	-35	5	25
	NWC varkensdrijfmest 60%	-31	15	45
	N-behoefte bouwplan + 10%	-36	20	40
	Financiële opbrengst + 30%	-35	5	40
30%	<i>Basis</i>	-35	20	55
	NWC varkensdrijfmest 60%	-29	40	80
	N-behoefte bouwplan + 10%	-34	40	70
	Financiële opbrengst + 30%	-30	30	85

#### Klei

#### *Mestprijs*

Op de kleibedrijven en ook op het lössbedrijf worden de economische effecten vooral bepaald door verlaging van het gebruik van dierlijke mest. De omvang ervan hangt af van de gehanteerde mestprijs. Ter illustratie is in Tabel 36 voor bedrijf ZWK (afname mestgebruik in de periode 2006-2009 20 kg N per ha) het effect weergegeven van een hogere of lagere mestprijs dan gehanteerd in de hiervoor gepresenteerde

berekeningen (-€ 10 per ton). Een daling (meer negatief) of een stijging (minder negatief) van de mestprijs met € 5 per ton leidt tot respectievelijk een daling en stijging van het economisch resultaat met circa € 15 per ha.

Tabel 36. **Effect van mestprijs op daling van het economisch resultaat van scenario 2 t.o.v. referentie 2006 bij bedrijf ZWK (gebruiksniveau dierlijke mest 120 en 100 kg N per ha in respectievelijk 2006 en 2009).**

Prijs varkensdrijfmest (€ per ton)	Daling inkomen t.o.v. 2006 (€ per ha)
0	5
-5	20
-10	35
-15	50
-20	65

#### *Mestgebruik en opbrengstderving*

In de uitgevoerde berekeningen is ervan uitgegaan dat er bij toediening van mest in het voorjaar geen opbrengstderving optreedt als gevolg van eventuele structuurschade of verlating van poottijdstip. Uit onderzoek bij wintertarwe en aardappelen waarbij opbrengstmetingen zijn gedaan in en buiten de sporen van mestmachines blijkt dat de opbrengst in de sporen bij beide gewassen achterbleef. Bezien over het gehele perceel leidde dit tot een opbrengstderving van 2-3% (persoonlijke mededeling, Dekker). Dit betrof nog situaties waarbij de mest onder relatief gunstige omstandigheden is toegediend. Onder minder gunstige omstandigheden zal de derving hoger zijn. Ter illustraties zijn in onderstaande tabel de financiële gevolgen van opbrengstderving weergegeven voor situaties waarbij de mest in de gewassen wintertarwe en consumptieaardappelen is toegediend. Het aandeel van het gewas in het bouwplan en de financiële opbrengst van het gewas zijn gevarieerd. Door de hogere financiële opbrengst van aardappelen zijn bij dit gewas de gevolgen veel groter dan bij wintertarwe.

De zojuist genoemde opbrengstderving moeten worden afgezet tegen de baten van gebruik van dierlijke mest. Deze zijn voor diverse mestprijzen en gebruiksniveaus van dierlijke mest weergegeven in Tabel 38. Hierbij is uitgegaan van een bemestende waarde (vervanging van kunstmest) van een kuub varkensdrijfmest van € 9 en toedieningskosten van € 3 per ton. Vergelijking met Tabel 37 laat zien dat bij sterk negatieve mestprijzen zelfs een aanzienlijke opbrengstderving bij aardappelen nog wordt gecompenseerd.

Tabel 37. **Daling financiële opbrengst op bedrijfsniveau (€ per ha) als gevolg van opbrengstderving bij toediening van dierlijke mest in het voorjaar op klei bij wintertarwe en consumptieaardappelen in relatie tot financiële opbrengst van genoemde gewassen en aandeel bedrijfsareaal, waarop de mest wordt toegediend.**

Aandeel areaal mest (%)	Opbrengst- derving (%)	Financiële opbrengst wintertarwe (€/ha)			Financiële opbrengst consumptieaardappel (€/ha)		
		1100	1400	1700	4000	5000	6000
20	2,5	6	7	8	20	25	30
	5	11	13	15	40	50	60
	10	22	26	30	80	100	120
30	2,5	8	10	11	30	38	45
	5	17	20	23	60	75	90
	10	33	39	45	120	150	180

Tabel 38. **Baten (€ per ha) van gebruik van varkensdrijfmest (mestprijs + vervanging van kunstmest) op bedrijfsniveau bij gebruik van 60, 80 en 100 kg N per ha.**

Mestprijs <sup>1</sup> (€ per ton)	Gebruiksniveau varkensdrijfmest (kg N per ha)		
	60	80	100
-15	175	235	290
-10	135	175	220
-5	90	120	155
0	50	65	85

<sup>1</sup> Levering op kopakker.

## 5.5.6 Discussie

### Gebruik dierlijke mest op kleigrond

Naast de prijs zal de mestacceptatie op kleigrond mede worden bepaald door de technische mogelijkheden om binnen de wettelijke regels de mest te kunnen toedienen. Vanaf 2008 wordt het verplicht de mest in één werkgang uit te rijden en in te werken. Op dit moment wordt in de praktijk drijfmest vooral toegediend in wintertarwe en op beperkte schaal na het poten van de aardappelen. Voor beide situaties ontbreekt het op dit moment aan geschikte apparatuur om vanaf 2008 binnen de wettelijke regels de mest goed te kunnen toedienen. Ervaringen uit lopende onderzoeksprojecten laten zien dat men erg afwachtend is om te investeren in nieuwe mechanisatie voor mesttoediening.

Bij de keuze tussen voorjaars- en najaarstoediening speelt naast het risico van gewasschade tevens de bijsturingmogelijkheden met kunstmest een rol. In geval van najaarstoediening is de ruimte voor dierlijke mest bekend, omdat de mest na het bemestingsseizoen wordt toegediend. Bij voorjaarstoediening zal men voldoende ruimte willen houden voor bijsturing met kunstmest en zal men terughoudender zijn met het gebruik van dierlijke mest.

Bij de voorjaarstoediening van varkensdrijfmest bij aardappelen is in de berekeningen uitgegaan van een N-werking van circa 70%. Dit betreft echter een situatie waarbij de mest voorafgaand aan het poten wordt geïnjecteerd. Bij toediening na het poten zal er doorgaans meer ammoniakemissie optreden doordat de mest minder intensief wordt ondergewerkt. In dat geval zal het effect van voorjaarstoediening eerder vergelijkbaar zijn met toediening in wintertarwe.

### Geleide bemesting

Hoewel onderzoek heeft aangetoond dat via geleide bemesting kan worden bespaard op de N-bemesting (Radersma et al., 2005) is er nog geen sprake van een brede acceptatie in de praktijk. De extra kosten vormen soms een belemmering, maar wat vooral ook meespeelt is dat telers de op dit moment beschikbare systemen te onbetrouwbaar achten.

### Effecten suboptimale N-bemesting

Wanneer er bij bepaalde scenario's sprake was van een tekort aan N is in de meeste gevallen de kunstmestgift bij vooral wintertarwe, zetmeelaardappelen, suikerbieten en maïs omlaag gebracht. De financiële gevolgen waren dan het geringst. Bij wintertarwe is uitgegaan van voertarwe. Wanneer speciaal wordt geteeld voor baktarwe is een hogere N-bemesting vereist. Korting van de N-bemesting zal er dan toe leiden dat niet alleen de opbrengst daalt, maar dat het product ook niet meer als baktarwe kan worden afgezet en geen toeslag wordt verkregen. De financiële gevolgen zullen dan sterker zijn dan nu berekend.

### N-gebruiksnorm wintertarwe en zomergerst

Bij de berekeningen op zandgrond is voor wintertarwe en zomergerst uitgegaan van de verhoogde N-gebruiksnormen (+30 en +10 kg N per ha t.o.v. oorspronkelijke gebruiksnorm) zoals die in 2006 na de actualisatie van de overeenkomstige N-bemestingsadviezen mochten worden gehanteerd. Het is echter onzeker of de genoemde verhoging wordt gehandhaafd omdat er hierover nog geen overeenstemming met de EU is bereikt. Mocht dit niet het geval zijn dan zal de opbrengstderiving bij scherpe gebruiksnormvarianten hoger zijn dan nu berekend.

## Huurland

Op een aantal bedrijven is er sprake van huurland. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat dit niet leidt tot verschillen in N-behoefte. In de praktijk zal het voorkomen dat, wanneer land wordt gehuurd bij melkveehouders, gewassen worden geteeld na gescheurd grasland. In dat geval daalt de N-behoefte met circa 100 kg N per ha door de N-nalevering van de ondergewerkte graszode en kan gemakkelijker worden voldaan aan de gebruiksnormen.

## P-behoefte- en afvoer

Bij de berekeningen is uitgegaan van een P-toestand van de bodem ( $P_w$ ) van 45. In dat geval is de bouwplanbehoefte op alle modelbedrijven lager dan de aanvoernorm van 80 kg  $P_2O_5$  per ha (Tabel 39). Bij een lagere fosfaattoestand stijgt de P-behoefte. Bij een  $P_w$  van 30 is vooral op de zandbedrijven door het hoge aandeel aardappelen en (industrie)groenten de bouwplanbehoefte hoger dan de P-gebruiksnorm. Daarnaast speelt de verdeling van P binnen het bouwplan een rol. Met name in situaties, waarbij de organische mest wordt toegediend aan gewassen die weinig P-behoefstig zijn (zoals wintertarwe) kan, ook wanneer de bouwplanbehoefte lager is dan de gebruiksnorm, een P-tekort ontstaan.

Uitgaande van gemiddelde opbrengstniveaus (P-afvoer van 50-70 kg  $P_2O_5$  per ha, zie Tabel 39) zal met een P-gebruiksnorm van 80 kg  $P_2O_5$  per ha de P-toestand van de bodem naar verwachting niet gaan dalen. Wel moet worden benadrukt dat bij bedrijven met hoge opbrengstniveaus (in Tabel 39 is ter illustratie uitgegaan van een 30% hogere opbrengst) en dan vooral bedrijven met een hoog aandeel wintertarwe en consumptie-aardappelen, de afvoer hoger kan zijn dan de gebruiksnorm. In dat geval zou de P-toestand wel kunnen dalen. Bij de berekening van de afvoer in Tabel 39 is wel uitgegaan van een vast P-gehalte in geoogst product. In werkelijkheid zal het P-gehalte vaak wat dalen bij stijgende opbrengstniveaus (Ehlert et al., 2006) waardoor de P-afvoer lager zal zijn dan nu berekend.

Tabel 39. **P-behoefte en afvoer (kg  $P_2O_5$  per ha) op de akkerbouwbedrijven bij gemiddelde en boven-gemiddelde opbrengstniveaus.**

Bedrijf	P-behoefte		P-afvoer	
	$P_w$ 30	$P_w$ 45	Gemiddeld opbrengstniveau	Gemiddeld opbrengstniveau +30%
<b>Klei</b>				
NZK	15	5	70	90
CZK1	60	30	50	65
CZK2	75	40	45	55
CZK3	80	40	60	80
ZWK	55	30	55	75
<b>Zand</b>				
NON1	95	40	55	70
NON2	95	45	50	65
ZON1	175	65	50	65
ZON2	125	70	50	65
<b>Löss</b>	75	30	60	80

## Organische stofvoorziening

In de berekeningen is voor de periode 2006-2009 op klei- en lössgrond uitgegaan van een verlaging van het gebruik van dierlijke mest. Daarnaast is op een aantal bedrijven ook kippenmest vervangen door varkensdrijfmest. Beide leiden ertoe dat er minder organische stof wordt aangevoerd. Gegeven het bouwplan zal nagegaan moeten worden of de organische stofvoorziening nog voldoende is. Zo niet, dan zal getracht moeten worden via andere bronnen de aanvoer te verhogen (extra groenbemesters, onderwerken van graanstro, gebruik van compost). In dat geval zullen de kosten hoger uitvallen.

## 5.5.7 Conclusies

### Zandgrond

- Op veel bedrijven leidt een korting van de N-gebruiksnorm met 10% niet tot een tekort aan N. Dit komt vooral doordat de landbouwkundige N-werking van varkensmest doorgaans hoger is dan het wettelijke forfait. Daarnaast ontstaat enige ruimte door N-nawerking van bietenblad en groenbemesters. Een korting van 20 en 30% leidt in de meeste gevallen wel tot een N-tekort. Vooral op de zuidoostelijke bedrijven leidt dit tot een daling van het inkomen met 5 tot 55 € per ha. Op de noordoostelijke bedrijven zijn de effecten veel geringer vanwege de zwakke respons van zetmeelaardappelen op N-bemesting.
- Op bedrijven waar een tijdig gezaaide groenbemester inpasbaar is, kan dit het N-tekort bij kortingen van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm opheffen. De extra kosten worden echter vaak niet gecompenseerd door een hogere gewasopbrengst.
- Vervanging van runderdrijfmest door varkensdrijfmest kan het N-tekort wat verminderen, maar de kosten stijgen toch doordat met de hier gehanteerde mestprijzen op bedrijfsniveau de vergoeding voor mestgebruik afneemt en er met runderdrijfmest als gevolg van hoge N/P-verhouding ook meer kunstmest-N en K kan worden vervangen.
- Door middel van geleide bemesting kan opbrengstderving bij kortingen van de N-gebruiksnorm van 20 en 30% ook worden verminderd. Hierdoor verbetert het economisch resultaat met 5-25 € per ha t.o.v. basis 2009.

### Kleigrond

- In vergelijking met 2006 daalt het economisch resultaat in 2009 met 15 tot 35 € per ha. Dit is vooral een gevolg van verlaging van het gebruik van dierlijke mest (10-20% lager dan in 2006) waardoor de vergoeding voor mestgebruik afneemt en de kunstmestkosten stijgen.
- De zojuist genoemde inkomendaling kan met circa € 10 per ha worden verminderd door een groter deel van de mest in het voorjaar toe te dienen.

### Lössgrond

- Een korting van 10% van de N-gebruiksnorm is op te vangen door het gebruik van dierlijke mest te verlagen en een groter deel van de mest in het voorjaar toe te dienen. Vanwege het lagere gebruik van dierlijke mest daalt het economisch resultaat met circa € 40 per ha. Bij kortingen van 20 en 30% ontstaat een N-tekort maar de financiële opbrengstderving wordt voor een belangrijk deel gecompenseerd door verlaging van de kunstmestkosten.
- Het telen van extra onbemeste groenbemesters geeft meer N-ruimte maar de extra kosten wegen vaak niet op tegen de netto-kosten van suboptimale N-bemesting (financiële opbrengstderving minus besparing op kunstmest-N).

### Algemeen

- Door de veelal goede P-toestand van de meeste bouwlandgronden geeft aanscherping van de P-gebruiksnorm van 95 naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha bemestingstechnisch geen problemen. Ook de P-afvoer is bij gemiddelde opbrengstniveaus (45-70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) lager dan de gebruiksnorm. Wel zal in situaties met hoge opbrengstniveaus met name op bedrijven met relatief veel graan en consumptieaardappelen, een negatief P-overschot ontstaan waardoor de P-toestand zal gaan dalen.
- De verlaging van het gebruik van dierlijke mest op klei- en lössbedrijven leidt wel tot een krappere organische stofvoorziening. Daar waar nodig zal dit moeten worden gecompenseerd via andere bronnen waardoor de kosten stijgen.



## 5.6 Bedrijfsberekeningen vollegrondsgroenten

### 5.6.1 Uitgangspunten

#### Modelbedrijven

Voor de vollegrondsgroenten zijn totaal 6 bedrijven doorgerekend, drie op kleigrond en drie op zandgrond. De bouwplansamenstelling is weergegeven in Tabel 40. Hieronder volgt een korte toelichting.

#### Klei

Voor de vollegrondsgroenten zijn drie modelbedrijven gedefinieerd. Het betreft veelal gespecialiseerde bedrijven met een hoog aandeel bloemkool/broccoli (Vgg1), sluitkool (Vgg2) en spruitkool (Vgg3). De bedrijven Vgg1 en Vgg2 zijn representatief voor het Noordhollandse kleigebied, Vgg3 voor het zuidwestelijke kleigebied waar spruitkool vaak wordt gecombineerd met akkerbouwgewassen.

#### Zand

De vollegrondsgroenteteelt op zandgrond concentreert zich vooral in het zuidoostelijke zandgebied. Er zijn drie modelbedrijven gedefinieerd. Het betreft twee bladgewassenbedrijven met een hoog aandeel prei en een prei-aardbeibedrijf.

#### Groenbemesters

Op de Noordhollandse kleibedrijven is ervan uitgegaan dat op 10% van het areaal een groenbemester wordt gezaaid, op het spruitkoolbedrijf is uitgegaan van een aandeel van circa 15%. Op de zandbedrijven wordt geen groenbemester ingezet, omdat dat uit oogpunt van bodemgezondheid niet altijd past. Als maatregel is dit in de verdere berekeningen wel meegenomen.

Tabel 40. **Bouwplansamenstelling (%) vollegrondsgroentebedrijven.**

Gewas	Klei			Zand		
	Vgg1	Vgg2	Vgg3	Vgg4	Vgg5	Vgg6
<b>Groenten</b>						
- Prei				50	62,5 <sup>1</sup>	43
- IJssla		5		50		
- Aardbei						43
- Broccoli	35				12,5	
- Bloemkool	35					
- Sluitkool		50				
- Spruitkool			55 <sup>1</sup>			
- Asperge						14
- Knolvenkel					12,5	
- Chinese kool					12,5	
- Boerenkool	5					
- Knolselderij			5			
<b>Aardappel</b>						
- Cons aardappel			15			
- Pootaardappel	15	25				
<b>Suikerbiet</b>			5			
<b>Graan+maïs</b>						
- Wintertarwe		5	15			
<b>Uien</b>						
- Zaaiui		5	5			
<b>Bloembolgewassen</b>						
- Tulp	10	10				
<b>Groenbemesters</b>	10	10	15			
<i>Bedrijfsareaal (ha)</i>	35	35	50	30	22	14

<sup>1</sup> Spruitkool: 40% huurland, prei: 25% huurland.

## Gebruik van organische mest

In Tabel 41 is het gebruik van organische mest gegeven voor de vollegrondsgroentebedrijven (hoeveelheid, soort en tijdstip van toediening) voor zowel 2006 als 2009. De vermelde niveaus zijn gebaseerd op BIN-registraties van 2005 en de resultaten van de workshops die in het kader van de EMW 2007 zijn georganiseerd (voor kleigrond zie Prins & Netjes, 2006; voor zand/löss zie hoofdstuk 4.4 van onderhavig rapport). De gehanteerde niveaus zijn gelijk aan die gebruikt in de ex ante milieuanalyse van EMW 2007.

Het gebruik van soort mest wisselt tussen de regio's. Op de Noordhollandse bedrijven op klei wordt in het algemeen weinig dierlijke mest gebruikt. Bij de modelbedrijven wordt in 2006 uitgegaan van 100% kippenmest, in 2009 van 100% varkensdrijfmest. Voor het spuitkoolbedrijf op de zuidwestelijke klei wordt uitgegaan van 100% varkensdrijfmest en van dezelfde hoeveelheid als bij de akkerbouwbedrijven in deze regio. Op de zandbedrijven is gekozen voor een mix van compost, champost en varkensdrijfmest (1:1:1 o.b.v. N-aanvoer). Dit is gebaseerd op ervaringen uit praktijkprojecten (Telen met toekomst) en sluit aan bij de praktijk waar veel waarde wordt gehecht aan aanvoer van voldoende organische stof.

Op kleigrond wordt op de Noordhollandse bedrijven vanwege het lage gebruik van dierlijke mest in zowel 2006 als 2009 alle mest in de herfst toegediend. Op de zuidwestelijke klei wordt in 2006 65% in het najaar en 35% in het voorjaar toegediend. Als gevolg van aanscherping van de wettelijke N-werkingscoëfficiënt bij najaarstoediening verschuift dit in 2009 naar 50:50%.

Tabel 41. **Gebruik organische mest (kg N/ha op bedrijfsniveau) op groentebedrijven in 2006 en 2009.**

	Hoeveelheid (kg per ha)		Soort (% van totaal N)				Tijdstip <sup>1</sup>	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Varkens- drijfmest	Kippen- mest	Cham- post	Com- post	Voor- jaar	Na- jaar
<b>2006</b>								
<i>Klei</i>								
Noord-Holland, koolbedrijven	30	20		100				100
Zuidwesten, spuitkool	120	70	100				35	65
<i>Zand</i>								
Bladgewassen	110	60	33		33	33	100	
<b>2009</b>								
<i>Klei</i>								
Noord-Holland, koolbedrijven	30	20	100					100
Zuidwesten, spuitkool	100	58	100				50	50
<i>Zand</i>								
Bladgewassen	110	60	33		33	33	100	

<sup>1</sup> Percentage van de mest die in voor- en najaar wordt toegediend.

## 5.6.2 Resultaten berekeningen klei

### Scenario's/maatregelen

In Tabel 42 zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Hieronder volgt een korte toelichting.

#### Basisscenario's

Bij de referentie (2006) wordt op het spuitkoolbedrijf 35% van de dierlijke mest in het voorjaar toegediend en 65% in het najaar, op de Noordhollandse koolbedrijven wordt alle mest in het najaar toegediend (Tabel 38). Bij najaarstoediening is er vanuit gegaan dat 50% van de mest wordt toegediend voor 15/9 en 50% na 15/9. In het eerste geval geldt dezelfde werkingscoëfficiënt als bij voorjaarstoediening.

De toediening kan dan wel worden gecombineerd met een groenbemester waarvoor tevens een gebruiksnorm mag worden ingerekend. Dat is ook gedaan in de berekeningen. Bij toediening na 15/9 geldt een lagere N-werkingscoëfficiënt (Tabel 19) maar mag geen gebruiksnorm voor een eventueel gezaaide groenbemester worden ingerekend.

Vervolgens is een aantal varianten doorgerekend waarbij de bemesting is aangepast. Dit betreft vooral verschuiving van najaars- naar voorjaarstoediening en/of verlaging van mestgiften.

In 2009 is de N-gebruiksnorm 10% lager dan in 2006. Het gebruiksniveau van dierlijke mest is vermeld in Tabel 38 (in vergelijking met 2006 lagere giften en een groter deel (50%) in het voorjaar toegediend).

### *Maatregelen*

#### Meer dierlijke mest in het voorjaar

Door een groter deel van de dierlijke mest in het voorjaar toe te dienen kan de N-werking worden verhoogd. Voor bedrijven Vgg1 en Vgg2 is een variant doorgerekend, waarbij alle mest in het voorjaar wordt toegediend. Dit is gedaan vanwege het lage mestgebruiksniveau op deze bedrijven. Voor bedrijf Vgg3 is uitgegaan van een variant, waarbij 75% van de mest in het voorjaar wordt toegediend. De in de herfst toegediende mest wordt dan gebruikt als bemesting voor de groenbemester.

#### Geen dierlijke mest

Op kleigrond bestaat in de praktijk veel huiver voor voorjaarstoediening vanwege de risico's van bodemstructuur- en gewasschade. Daarom is ook een variant doorgerekend, waarbij helemaal geen dierlijke mest meer wordt gebruikt.

Tabel 42. **Doorgerekende scenario's vollegrondsgroentebedrijven op kleigrond.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)
1	Gebruiksnorm 2006	95/85 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2009 <sup>2</sup> , inzet organische mest volgens Tabel 41	80
3	Gebruiksnorm 2009 <sup>2</sup> , meer mest in voorjaar (25% najaar, 75% voorjaar)	80
4	Gebruiksnorm 2009 <sup>2</sup> , alle mest in voorjaar	80
5	Gebruiksnorm 2000 <sup>2</sup> , geen organische mest	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

<sup>2</sup> N-gebruiksnorm 2009 is 10% lager dan in 2006.

## **Resultaten**

### *Basisscenario 2009*

In 2006 kan met het gebruiksniveau van dierlijke mest zoals weergegeven in Tabel 41 aan de normen worden voldaan. Bij de herfsttoediening van de organische mest is de forfaitaire N-werkingscoëfficiënt weliswaar hoger dan de landbouwkundige, maar dit kan worden opgevangen doordat de gebruiksnorm in 2006 10% boven adviesbemesting ligt en doordat deels een gebruiksnorm voor een groenbemester kan worden ingerekend. Wel moet worden benadrukt dat de speelruimte op bedrijf Vgg3 zeer beperkt is waardoor er geen ruimte meer is om tegenvallers op te vangen.

In Tabel 43 is voor 2009 het economisch resultaat t.o.v. 2006 weergegeven (scenario 2). Wanneer op bedrijven Vgg1 en Vgg2 de kippenmest wordt vervangen door varkensdrijfmest stijgt het inkomen. Dit komt doordat met de hier gehanteerde prijzen de vergoeding voor mestgebruik toeneemt en kunstmestkosten dalen. Ondanks de aanscherping van de gebruiksnorm en forfaitaire N-werkingscoëfficiënt is er op bedrijf Vgg1 geen tekort aan N. De ruimte ontstaat vooral door de ruime N-gebruiksnorm voor volgteelten en de gebruiksnorm voor de groenbemester. Bij bedrijf Vgg2 is er wel sprake van een gering N-tekort met als gevolg een geringe opbrengstderving.

Wanneer bij Vgg3 in 2009 50% van de mest in het voorjaar wordt toegediend ontstaat een gering tekort aan N. De situatie verbetert enigszins wanneer de in het voorjaar toegediende mest bij aardappelen wordt toegediend i.p.v. bij wintertarwe. Dit komt door de hogere N-werking die kan worden behaald bij toediening voor aardappelen.

De aanscherping van de P-gebruiksnorm heeft bemestingstechnisch geen consequenties door de in het algemeen relatief goede P-toestand. Er kan worden voldaan aan de bemestingsadviezen.

### Maatregelen

#### Meer dierlijke mest in het voorjaar

Toediening van meer mest in het voorjaar geeft een iets beter resultaat dan het basisscenario 2009, vooral wanneer de mest wordt toegediend aan gewassen waarbij, een hoge N-werking kan worden behaald (kool).

#### Geen dierlijke mest

Het volledig afzien van gebruik van dierlijke mest leidt tot een daling van het economische resultaat met 40-50 € per ha op de Noordhollandse kleibedrijven en ruim € 200 per ha op het spruitkoolbedrijf. De verschillen hangen samen met de omvang van het mestgebruik, dat op het spruitkoolbedrijf veel hoger is dan op de koolbedrijven in Noord-Holland.

Tabel 43. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's vollegrondsgroenten klei.**

Bedrijf	Scenario		Daling Inkomen	Extra kosten voor:			Derving
	Nr.	Omschrijving		Mest	Kunst- mest	Groen- bemester	
Vgg1	1	Alle mest najaar	<b>-17</b>	-15	-2	0	0
	4B	Alle mest voorjaar (kool)	<b>-30</b>	-15	-16	0	0
	5	Geen mest	<b>42</b>	15	27	0	0
Vgg2	1	Alle mest najaar	<b>-13</b>	-15	-2	0	4
	4A	Alle mest voorjaar (tarwe, kool)	<b>-24</b>	-15	-9	0	0
	4B	Alle mest voorjaar (kool)	<b>-25</b>	-15	-10	0	0
	5	Geen mest	<b>53</b>	15	24	14	0
Vgg3	2A	50% nj/50% vj (tarwe, aardappel)	<b>19</b>	20	-5	0	3
	2B	50% nj/50% vj (aardappel, tarwe)	<b>14</b>	20	-6	0	0
	3A	25% nj/75% vj (tarwe, aardappel)	<b>5</b>	20	-15	0	0
	3B	25% nj/75% vj (aardappel, tarwe)	<b>2</b>	20	-18	0	0
	5	Geen mest	<b>213</b>	120	93	0	0

### 5.6.3 Resultaten berekeningen zand Scenario's/maatregelen

#### Basisscenario's

In onderstaande tabel zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Als referentie wordt uitgegaan van de gebruiksnormen in 2006. Bij scenario's 2 t/m 4 (basis 2009) zijn t.o.v. de referentie geen aanvullende maatregelen doorgevoerd. Bij een tekort aan N is de kunstmestgift verlaagd. Zo wordt zichtbaar wanneer knelpunten ontstaan bij aanscherping van de gebruiksnormen.

## Maatregelen

### Zaaien groenbemester

Door het telen van een tijdig gezaaide groenbemester (vóór 1 september) wordt de N-gebruiksruimte vergroot, doordat een gebruiksnorm van 60 kg N per ha mag worden ingerekend. Door de groenbemester niet of matig te bemesten kan deze extra N worden gebruikt voor de bemesting van de hoofdgewassen. Daarnaast is er sprake van extra N-nalevering bij het volggewas. Voor de extra groenbemester is uitgegaan van extra kosten van € 110 per ha.

### Meer varkensdrijfmest gebruiken

Bij varkensdrijfmest is de landbouwkundige N-werking hoger dan het wettelijk forfait. Door het gebruik van deze mestsoort te verhogen wordt de hoeveelheid werkzame N op het bedrijf verhoogd.

### Geleide bemesting

Hierbij is uitgegaan van toepassing een N-bijmeststelsel bij het gewas prei. Evenals bij aardappelen is ervan uitgegaan dat er 10% bespaard kan worden op de N-bemesting. De bemonsteringskosten bedragen circa € 50 per ha (per 2 ha op twee tijdstippen een bemonstering).

Tabel 44. **Doorgerekende scenario's vollegrondsgroentebedrijven op zandgrond.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
1	Gebruiksnorm 2006	95/85 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2006 -10%	80
3	Gebruiksnorm 2006 - 20%	80
4	Gebruiksnorm 2006 - 30%	80
2/3/4A	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + groenbemester	80
2/3/4B	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + meer varkensdrijfmest	80
2/3/4C	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + geleide bemesting	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

## Resultaten berekeningen

### Basisscenario's

In Tabel 45 is het economisch t.o.v. 2006 weergegeven. Aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10% leidt bij bedrijven Vgg4 en Vgg5 tot een N-tekort. Bij bedrijf Vgg4 is dat niet het geval. Dit komt omdat er t.o.v. de gebruiksnorm meer N-ruimte aanwezig is dan bij de andere twee bedrijven. Dit is een gevolg van het hoge aandeel volgteelten waarbij de N-behoefte lager is dan de gebruiksnorm. Bij kortingen van 20 en 30% is er op alle bedrijven sprake van een N-tekort en ontstaan aanzienlijke opbrengstdervingen, uiteenlopend van 100 tot 530 € per ha, resulterend in een inkomensdaling van 85 tot 490 € per ha.

De aanscherping van de P-gebruiksnorm heeft bemestingstechnisch geen consequenties door de in het algemeen relatief ruime P-toestand van zandgronden. Er kan worden voldaan aan de bemestingsadviezen.

## Maatregelen

### Zaaien groenbemester

Op de doorgerekende bedrijven is er ruimte voor tijdig gezaaide groenbemesters waarvoor een gebruiksnorm mag worden ingerekend (60 kg N per ha). Door deze extra ruimte te benutten voor de hoofdgewassen kan het N-tekort worden gecompenseerd. Hierdoor kan bij een korting van de N-gebruiksnorm met 20% een groot deel van de opbrengstderving worden voorkomen. Bij een korting van 30% lukt dat niet geheel en resteert nog steeds een aanzienlijke opbrengstderving.

### Verhoging gebruik varkensdrijfmest

Door het gebruik van varkensdrijfmest te verhogen neemt de hoeveelheid werkzame N toe en kan de opbrengstderving enigszins worden verlaagd. Daarnaast wordt een vergoeding ontvangen voor varkensdrijfmest waardoor de kosten t.o.v. de referentie ook dalen. In vergelijking met het telen van groenbemesters is deze maatregel minder effectief. Met name bij kortingen van de N-gebruiksnorm van 20 en 30% resteert nog steeds een aanzienlijke opbrengstderving.

### Geleide bemesting

Met geleide bemesting kunnen opbrengstdervingen bij een korting van de N-gebruiksnorm met 20% (Vgg4) en 10% (Vgg5 en Vgg6) grotendeels worden voorkomen. Ten opzichte van de referentie daalt het economisch resultaat met 15-30 € per ha. Bij de strengere scenario's kan opbrengstderving niet worden voorkomen en resterende inkomensdalingen van 100-350 € per ha.

Tabel 45. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's vollegrondsgroenten zand.**

Bedrijf	Scenario		Daling DaDa inkomen	Extra kosten voor:			Derving
	Nr.	Omschrijving		Mest	Kunst- mest	Groenbemester/ Bemonstering	
Vgg4	2	GN -10%	<b>0</b>	0	0	0	0
	3	GN -20%	<b>86</b>	0	-13	0	99
	4	GN -30%	<b>357</b>	0	-31	0	389
	3A	GN -20% + groenbemester	<b>15</b>	0	-7	21	0
	4A	GN -30% + groenbemester	<b>67</b>	0	-17	29	54
	3B	GN -20% + meer varkensdrijfmest	<b>9</b>	-37	-33	0	80
	4B	GN -30% + meer varkensdrijfmest	<b>232</b>	-37	-51	0	320
	3C	GN -20% + geleide bemesting	<b>26</b>	0	-14	21	19
	4C	GN -30% + geleide bemesting	<b>189</b>	0	-31	21	199
	Vgg5	2	GN -10%	<b>50</b>	0	-13	0
3		GN -20%	<b>197</b>	0	-34	0	230
4		GN -30%	<b>407</b>	0	-55	0	461
2A		GN -10% + groenbemester	<b>18</b>	0	-6	15	9
3A		GN -20% + groenbemester	<b>42</b>	0	-17	36	24
4A		GN -30% + groenbemester	<b>165</b>	0	-38	36	167
2B		GN -10% + meer varkensdrijfmest	<b>-14</b>	-31	-29	0	46
3B		GN -20% + meer varkensdrijfmest	<b>132</b>	-31	-50	0	213
4B		GN -30% + meer varkensdrijfmest	<b>340</b>	-31	-71	0	442
2C		GN -10% + geleide bemesting	<b>20</b>	0	-13	28	5
3C	GN -20% + geleide bemesting	<b>121</b>	0	-34	28	126	
4C	GN -30% + geleide bemesting	<b>308</b>	0	-55	28	335	
Vgg6	2	GN -10%	<b>41</b>	0	-7	0	48
	3	GN -20%	<b>193</b>	0	-23	0	215
	4	GN -30%	<b>491</b>	0	-38	0	530
	2A	GN -10% + groenbemester	<b>11</b>	0	-5	15	0
	3A	GN -20% + groenbemester	<b>29</b>	0	-10	27	12
	4A	GN -30% + groenbemester	<b>138</b>	0	-25	27	136
	2B	GN -10% + meer varkensdrijfmest	<b>-3</b>	-22	-19	0	37
	3B	GN -20% + meer varkensdrijfmest	<b>151</b>	-22	-35	0	208
	4B	GN -30% + meer varkensdrijfmest	<b>423</b>	-22	-50	0	494
	2C	GN -10% + geleide bemesting	<b>30</b>	0	-8	38	0
3C	GN -20% + geleide bemesting	<b>137</b>	0	-23	38	121	
4C	GN -30% + geleide bemesting	<b>338</b>	0	-38	38	338	

## 5.6.4 Discussie

### Groenbemesters

Uit de berekeningen blijkt dat het telen van een onbemeste groenbemester (inclusief gebruiksnorm) meer N-ruimte geeft waardoor er minder onder advies hoeft te worden bemest. Hierbij moet wel worden benadrukt dat lang niet altijd ruimte is voor groenbemesters. Dit kan te maken hebben met bodemgezondheid (aaltjespopulaties) en ruimte binnen het bouwplan om vóór 1 september een groenbemester te kunnen zaaien.

### N-werking varkensdrijfmest

Verhoging van het gebruik van varkensdrijfmest ten einde de hoeveelheid werkzame N te verhogen binnen de gestelde normen, biedt alleen soelaas wanneer ook daadwerkelijk een hoge N-werking wordt gerealiseerd (hoger dan wettelijk forfait van 60%). Dit betekent toediening vlak voor planten/zaaien en bij teelten met een relatief lang groeiseizoen. Omdat op groentebedrijven niet altijd aan die voorwaarden kan worden voldaan (o.a. kortere groeiduur bepaalde teelten) is het lastiger om een hoge N-werking te realiseren.

### Gevolgen suboptimale N-bemesting

Zoals eerder aangegeven zijn de effecten van suboptimale N-bemesting gebaseerd op de responscurves van broccoli (teelten met middellang en lang groeiseizoen) en spinazie (teelten met kort groeiseizoen). Dit is gedaan omdat er voor de andere gewassen weinig informatie beschikbaar was of omdat de respons is gebaseerd op veldproeven die zijn uitgevoerd op relatief N-rijke locaties (Meterikse Veld en Breda). Wanneer ook voor teelten met een middellang tot lang groeiseizoen de scherpere responscurve van spinazie wordt gebruikt is de daling van het economisch resultaat circa 2-3 keer sterker (Tabel 46).

Tabel 46. **Daling economisch resultaat (€ per ha t.o.v. 2006) bij korting N-gebruiksnorm in relatie tot gebruikte responscurve bij de modelbedrijven vollegrondsgroenten op zandgrond.**

Scenario	Responscurve	
	Middellang-lang: Broccoli Kort: Spinazie	Alle teelten: Spinazie
GN 2006 -10%	0-50	0-155
GN 2006 -20%	85-195	285-560
GN 2006 -30%	360-490	735-1035

### Gewasresten

Op groentebedrijven blijven relatief veel gewasresten achter. Vooral in koolresten bevindt zich veel N (100-150 kg N per ha) die voor een deel kan worden benut door een volgend gewas. Hiermee is in de berekeningen geen rekening gehouden omdat er in de Adviesbasis geen richtlijnen zijn opgenomen. Qua omvang zal de nawerking naar verwachting vergelijkbaar zijn met die van bietenblad (30 kg N per ha). Dit geeft op koolbedrijven extra N-ruimte.

### Organische stofvoorziening

Met name op tuinbouwbedrijven op zandgrond wordt veel waarde gehecht aan aanvoer van organische stof. Op de drie modelbedrijven bedraagt de aanvoer van effectieve organische stof (eos) uit gewasresten, perspotten, dekstro (aardbeien) en organische mest circa 3000 kg per ha. Bij de organische mest is uitgegaan van een mix van compost, champost en varkensdrijfmest. De genoemde hoeveelheid eos kan ook binnen een P-gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha worden aangevoerd. Er resteert nog voldoende P-ruimte om meer organische stof aan te voeren.

### P-behoefte en -afvoer

Bij de berekeningen is uitgegaan van een P-toestand van de bodem (Pw) van 45. Hierdoor was er geen sprake van opbrengstderving als gevolg van suboptimale P-bemesting. Bij lagere Pw's (30-45) zullen vooral op groentebedrijven de risico's van opbrengstderving toenemen, omdat veel gewassen P-behoefstig zijn. Bij

een Pw van 30 bijvoorbeeld blijkt dat op een aantal bedrijven de bouwplanbehoefte aanzienlijk hoger is dan de gebruiksnorm. Doordat kunstmestfosfaat meetelt ontstaat dan een concurrentie tussen ruimte voor kunstmest(start)giften en voor organische mest t.b.v. een voldoende organische stofvoorziening. In Tabel 47 is de Pafvoer met marktbaar product weergegeven van de zes groentebedrijven. Hieruit blijkt de afvoer aanzienlijk lager is dan op akkerbouwbedrijven en dat ook bij hogere opbrengstniveaus de afvoer niet snel de aanvoernorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha zal overschrijden.

Tabel 47. **P-behoefte en -afvoer (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) op de vollegrondsgroentebedrijven bij gemiddelde opbrengstniveaus.**

Bedrijf	P-behoefte		P-afvoer
	Pw 30	Pw 45	
<b>Klei</b>			
Vgg1	20	10	25
Vgg2	45	25	45
Vgg3	100	55	55
<b>Zand</b>			
Vgg4	185	55	35
Vgg5	80	20	30
Vgg6	20	0	20

## 5.6.5 Conclusies

### Klei

- Op de Noordhollandse kleibedrijven zijn in 2009 geen grote verschuivingen te verwachten t.o.v. 2006. Dit komt doordat het gebruik van dierlijke mest relatief laag is en daarmee relatief eenvoudig inpasbaar is in de bedrijfsvoering.
- Op de spruitkoolbedrijven op de zuidwestelijke klei neemt het economisch resultaat door verlaging van het gebruik van dierlijke mest met circa 15-20 € per ha af. Door een groter deel in het voorjaar toe te dienen kan de inkomensdaling met circa € 10 per ha worden verminderd.

### Zand

- Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm van uitspoelingsgevoelige gewassen met 10, 20 en 30% tot een daling van het economisch resultaat van respectievelijk 0-50, 100-200 en 350-500 € per ha. Dit vloeit voort uit opbrengstderving als gevolg van suboptimale N-bemesting.
- Indien het teeltplan mogelijkheden biedt voor het telen van tijdig gezaaide groenbemesters, kan het N-tekort bij kortingen van 10 en 20% grotendeels worden opgevangen. Bij een korting van 30% is resteert nog steeds opbrengstderving.
- Ook door het toepassen van geleide bemesting kan opbrengstderving bij een korting van 10% worden voorkomen. Bij kortingen van 20 en 30% resteert ook bij deze maatregel nog steeds opbrengstderving.

### Algemeen

- Door de veelal goede P-toestand van de meeste bouwlandgronden geeft aanscherping van de fosfaat-gebruiksnorm van 95 naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha bemestingstechnisch geen problemen. Ook de P-afvoer is bij gemiddelde opbrengstniveaus (20-55 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) aanzienlijk lager dan de gebruiksnorm. Ook bij hogere opbrengstniveaus zal er niet snel een negatief P-overschot ontstaan.
- Door gebruik te maken van organische mestsoorten met een hoog organische stofgehalte (o.a. compost) kan binnen een P-gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha nog voldoende organische stof worden aangevoerd. In vergelijking tot akkerbouwbedrijven blijft op groentebedrijven via gewasresten, perspotten en dekstro meer organische stof achter.



## 5.7 Bedrijfsberekeningen bloembollen

### 5.7.1 Uitgangspunten

#### Modelbedrijven

Voor de bloembollen zijn totaal vier bedrijven doorgerekend, drie op duinzand (BL 1 t/m 3) en één op dekzand (BL 4). De bouwplansamenstelling is weergegeven in Tabel 48. Bij de twee duinzandbedrijven is hyacint een belangrijk gewas. De bedrijven BL3 en BL4 hebben een hoog aandeel lelie. Deze twee bedrijven huren relatief veel land. Ook bedrijf BL1 huurt land voor de teelt van hyacint. Het gehuurde land voor lelies betreft dekzand, voor hyacint duinzand. De modelbedrijven staan voor het traditionele kleine bedrijf in de Bollenstreek (BL1), het gemiddelde bloembollenbedrijf in het Noordelijke Zandgebied (BL2, BL3) en het gespecialiseerde leliebedrijf op dekzand (BL4).

#### Groenbemesters

Op bedrijf BL1 en BL2 wordt voorafgaand aan de teelt van tulp en hyacint (incl. huurland) een groenbemester (bladrammenas) geteeld. Op bedrijf BL3 is dit voorafgaand aan de lelieteelt (op de eigen grond) het geval. Op bedrijf BL4 worden geen groenbemesters geteeld. Door de late oogst van de lelies zijn hiervoor geen mogelijkheden.

In het referentiescenario (2006) wordt de groenbemester bemest met 30 kg N per ha.

Tabel 48. **Bouwplansamenstelling (%) bloembollenbedrijven.**

Gewas	Zand			
	BL1	BL2	BL3	BL4
<b>Bloembolgewassen</b>				
- Tulp	25	25	16	
- Hyacint	25	25		
- Hyacint (huur)	25			
- Lelie			16	24
- Lelie (huur)			52	76
- Narcis	25	25	16	
- Krokus		25		
<b>Groenbemester</b>	75	50	16	0
<i>Bedrijfsareaal (ha)</i>	6	12	38,75	26,20

#### Gebruik organische mest

In Tabel 49 is het gebruik van organische mest weergegeven voor de bloembolbedrijven (hoeveelheid, soort en tijdstip van toediening) voor zowel 2006 als 2009. De vermelde niveaus zijn gebaseerd op praktijkervaringen en de resultaten van de workshops die in het kader van de EMW 2007 zijn georganiseerd (zie hoofdstuk 4.4 van onderhavig rapport).

Voor duinzandgrond is uitgegaan van een aanvoer van 6500 kg effectieve organische stof per ha per jaar op eigen land om het organische stofgehalte te handhaven (Ten Berge et al., 2007). Op dekzand wordt geen rekening gehouden met een minimale aanvoer van organische stof, omdat het huurland betreft. De lelies zijn in dat geval onderdeel van een rotatie met andere gewassen op de bedrijven waar het land wordt gehuurd.

Het gebruik in hoeveelheid en soort mest wisselt tussen de regio's. In het referentiejaar 2006 wordt voor de bedrijven BL1 en BL2 uitgegaan van een combinatie van vaste rundermest en GFT-compost. Hierbij wordt de vaste rundermest zoveel mogelijk voor de teelt van hyacint toegediend. Bedrijf BL3 gebruikt in het referentiejaar GFT-compost en runderdrijfmest. Laatstgenoemde mestsoort wordt vooral ingezet op het huurland. Op bedrijf BL4 ten slotte, wordt alleen varkensdrijfmest gebruikt.

Voor 2009 is eerst een basisscenario doorgerekend waarbij de organische bemesting zodanig is aangepast dat, ondanks de verlaging van de P-gebruiksnorm, voldoende organische stof wordt aangevoerd. Bij de bedrijven BL1 en BL2 verandert de verhouding tussen stalmest en GFT-compost ten gunste van de laatste. Hierdoor kan binnen de P-gebruiksnorm meer organische stof worden aangevoerd. In tegenstelling tot de fosfaat in dierlijke mest telt de fosfaat in GFT-compost slechts voor de helft mee voor de P-aanvoernorm. Daarnaast bevat GFT-compost meer effectieve organische stof per kg fosfaat dan stalmest, waardoor bij een lagere P-aanvoer het organische stofgehalte op peil kan worden gehouden. Verondersteld wordt dat vervanging van vaste rundermest door GFT-compost geen effect heeft op de opbrengst en kwaliteit van de gewassen.

Bij bedrijf BL3 is ervan uitgegaan dat t.o.v. 2006 de inzet van runderdrijfmest (huurland) is verhoogd. Dit is gedaan omdat verwacht wordt dat, meer dan in 2006, huur van land is gekoppeld aan de afname van (runder)drijfmest. Op het bedrijf op dekzand (BL4) is het gebruik van organische mest (varkensdrijfmest) gelijk aan dat van 2006.

Tabel 49. **Gebruik organische mest (kg N/ha op bedrijfsniveau) op bloembollenbedrijven in 2006 (referentie) en 2009 (basisscenario).**

	Hoeveelheid (kg per ha)		Soort (% van totaal N)				Tijdstip <sup>1</sup>	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Vaste rundermest	GFT-compost	Varkensdrijfmest	Runderdrijfmest	Vj	Nj
<b>2006 (referentie)</b>								
BL1	201	111	55	45				100
BL2	213	106	30	70				100
BL3	145	61		75		25	25	75
BL4	72	42			100		100	
<b>2009 (basis)</b>								
BL1	185	99	50	50				100
BL2	204	97	20	80				100
BL3	179	73		60		40	45	55
BL4	72	42			100		100	

<sup>1</sup> Percentage van de mest die in voor- en najaar wordt toegediend.

## 5.7.2 Resultaten Scenario's/maatregelen

### *Basisscenario's*

In Tabel 50 zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Als referentie wordt uitgegaan van de gebruiksnormen in 2006. In de scenario's 2 t/m 4 (basis 2009) is de N-gebruiksnorm voor uitspoelingsgevoelige gewassen (alle bloembolgewassen op de modelbedrijven) verlaagd met respectievelijk 10, 20 en 30% en de P-gebruiksnorm naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Voor 2009 is uitgegaan van het gebruiksniveau van organische mest volgens Tabel 46. Deze is gebaseerd op handhaving van de organische stofaanvoer bij verlaging van de P-gebruiksnorm. Verder is in vergelijking met 2006 de N-kunstmestgift bij de groenbemesters achterwege gelaten.

### *Maatregelen*

#### Vervanging van vaste rundermest door GFT-compost

Dit betreft een verdere vervanging van vaste rundermest door GFT-compost (bovenop die vermeld in Tabel 46). Dit verhoogt de totale hoeveelheid landbouwkundig beschikbare N, waardoor mogelijke opbrengstreductie wordt beperkt. Dit komt omdat bij GFT-compost wettelijk slechts 10% van de daarin aanwezige N hoeft te worden ingerekend. Bij vaste rundermest is dat 40%, maar omdat de mest voor het

planten in de herfst wordt toegediend wordt slechts een landbouwkundige werking gerealiseerd van ruim 10%. Voor GFT compost bedraagt dit ruim 5%. Hierdoor gaat er bij gebruik van GFT-compost in het najaar minder effectieve N-gebruiksruimte verloren dan bij vaste rundermest. Bovendien is, bij gelijke aanvoer van effectieve organische stof, de aanvoer van stikstof en fosfaat met GFT-compost lager dan met vaste rundermest.

#### Vergroten gebruik van varkensdrijfmest en GFT-compost

Het gebruiken of vergroten van het gebruik van varkensmestdrijfmest en/of GFT-compost verhoogt de hoeveelheid werkzame N voor de gewassen, omdat de landbouwkundige N-werkingscoëfficiënt van deze mestsoorten hoger is dan het wettelijk forfait. Het effect is bij GFT-compost het grootst omdat het relatieve verschil tussen de wettelijke en landbouwkundige N-werking groter is dan bij varkensdrijfmest, namelijk meer dan factor 2 (wettelijke werking 0,10, landbouwkundige werking 0,22). Bij varkensmest bedraagt het verschil een factor 1,25.

#### Extra land bijpachten

Door het huurland langer (extra jaar) te huren en daarop een groenbemester te telen (gebruiksnorm van 60 kg N per ha) en deze (vrijwel) niet te bemesten, wordt de N-gebruiksruimte verhoogd. Voor één teeltjaar wordt het land nu twee jaar gehuurd. Wat betreft kosten wordt uitgegaan van extra pachtkosten van € 800 per ha (gemiddelde prijs eenjarige pacht, gecorrigeerd voor bruikbare leliegrond) en teeltkosten van de groenbemester van € 110 per ha (excl. arbeid).

Het toepassen van geleide bemesting is niet doorgerekend, omdat toepassing van het N-bijmeststelsel al standaard is verwerkt in de bemestingsadviezen van bloembollen en dus al verdisconteerd is in de referentie.

Tabel 50. **Doorgerekende scenario's/maatregelen bloembollenbedrijven.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
1	Gebruiksnorm 2006	95 <sup>1</sup>
2	Gebruiksnorm 2006 -10%, gebruik organische mest volgens Tabel 49	80
3	Gebruiksnorm 2006 - 20%, gebruik organische mest volgens Tabel 49	80
4	Gebruiksnorm 2006 - 30%, gebruik organische mest volgens Tabel 49	80
2/3/4A	GN 2006 -10/20/30 + vervanging vaste rundermest door GFT-compost	80
2/3/4B	GN 2006 -10/20/30 + vervanging runderdrijfmest door varkensdrijfmest	80
2/3/4C	GN 2006 -10/20/30 + inzet van extra GFT-compost	80
2/3/4D	GN 2006 -10/20/30 + inzet van extra varkensdrijfmest	80
2/3/4E	GN 2006 -10/20/30 + extra land (huurland eerder huren)	80

<sup>1</sup> respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

## **Resultaten**

In Tabel 51 is het economisch resultaat van de verschillende scenario's weergegeven t.o.v. 2006. Hieronder volgt een toelichting.

### *Basisscenario's 2009*

Op de duinzandbedrijven BL1 en BL2 is bij de basisscenario's 2009 de vaste rundermest deels vervangen door GFT-compost (cfm Tabel 46) teneinde een effectieve organische stofaanvoer van 6500 kg per ha te kunnen handhaven. Dit resulteert bij scenario 2 tot een stijging van het economisch resultaat van circa € 120 (BL1) en € 110 per ha (BL2). Dit wordt vooral veroorzaakt door daling van kosten voor organische mest (goedkopere GFT-compost i.p.v. duurdere vaste rundermest). Daarnaast wordt bespaard op kunstmestkosten, mede door het achterwege laten van de kunstmestgift bij de groenbemester. Er kan nog voldoende kunstmest-N worden gebruikt om de gewasbehoefte te dekken.

Bij scenario's 3 en 4 (korting N-gebruiksnorm 20 en 30%) ontstaat bij het gehanteerde gebruiksniveau van organische mest (Tabel 46) een N-tekort op beide bedrijven. De hieruit voortvloeiende financiële opbrengstderiving wordt deels gecompenseerd door een besparing op kosten voor organische mest en kunstmest. Per saldo daalt het resultaat met € 25-35 (scenario 3) en € 265-250 per ha (scenario 4).

Op de leliebedrijven (BL3 en 4) leidt een korting van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% tot een daling van het economisch resultaat van respectievelijk € 90-100, € 465-495 en € 975-1075 per ha. Dit wordt vooral veroorzaakt door een opbrengstderiving, waar slechts geringe besparingen op meststofkosten tegenover staan.

Door de lage P-behoefte van de meeste bloembolgewassen heeft verlaging van de P-gebruiksnorm geen gevolgen voor de gewasproductie.

### *Maatregelen*

#### Vervanging van vaste rundermest door GFT-compost

Wanneer op de duinzandbedrijven (BL1 en BL2) vaste rundermest geheel wordt vervangen door GFT-compost (scenario 3A en 4A), is het mogelijk meer kunstmest te gebruiken en opbrengstreductie te beperken. Ten opzichte van de referentie stijgt hierdoor het economisch resultaat met € 215-500 (scenario 3A) en € 30-405 per ha (scenario 4A). Dit komt doordat GFT-compost goedkoper is dan vaste rundermest. Daarnaast is de financiële opbrengstderiving lager doordat de beschikbaarheid van werkzame N hoger is dan bij gebruik van vaste rundermest.

#### Vervanging van runderdrijfmest door varkensdrijfmest i.c.m. bijhuren land

Op bedrijf BL3 wordt in de basisscenario's runderdrijfmest gebruikt. Door deze volledig te vervangen door varkensdrijfmest (N-aanvoer varkensdrijfmest 75 kg N per ha op bedrijfsniveau) wordt een hogere N-werking gerealiseerd (landbouwkundig > wettelijk) en kan bij scenario 2 (korting N-gebruiksnorm 10%) weer in de gewasbehoefte worden voorzien. Hierdoor stijgt het inkomen met € 110 per ha t.o.v. de referentie. Bij scenario's 3 en 4 (korting N-gebruiksnorm met 20 en 30%) resteert nog steeds een opbrengstderiving wanneer de runderdrijfmest wordt vervangen door varkensdrijfmest. Dit kan worden voorkomen door tegelijkertijd extra land bij te huren (6 en 13 ha bij respectievelijk scenario 3 en 4) en hierop een onbemeste groenbemester te telen. Ten opzichte van de referentie daalt het economisch resultaat met respectievelijk € 5 en € 165 per ha.

Vervanging van runderdrijfmest door varkensdrijfmest zal niet altijd mogelijk zijn, doordat het gebruik van bepaalde mestsoort vaak gekoppeld is aan de huurvoorwaarden. In dat geval zal er veel meer land moeten worden bijgehuurd om opbrengstderiving te voorkomen (6, 15 en 23 ha bij respectievelijk scenario 2, 3 en 4). Ten opzichte van 2006 daalt het economisch resultaat met € 45 tot € 415 per ha.

#### Verhoging gebruik van GFT-compost en/of varkensdrijfmest i.c.m. bijhuren land

Op bedrijf BL4 kan bij een korting van de N-gebruiksnorm met 10% (scenario 2) opbrengstderiving worden voorkomen door GFT-compost te gebruiken of door het gebruik van varkensdrijfmest te verhogen (110 kg N per ha op bedrijfsniveau). Omdat de landbouwkundige N-werking van deze organische mestsoorten hoger is dan de wettelijke, wordt de hoeveelheid werkzame N verhoogd. Het gebruik van meer varkensdrijfmest is economisch aantrekkelijker door de in vergelijking met GFT-compost veel gunstiger prijs.

Bij scenario's 3 en 4 (korting van de N-gebruiksnorm van 20 en 30%) kan met bovengenoemde maatregelen opbrengstderiving niet meer worden voorkomen, ook niet wanneer maximaal varkensdrijfmest wordt gebruikt (135 kg N per ha op bedrijfsniveau). Door tegelijkertijd extra land bij te huren en hierop een onbemeste groenbemester te telen, kan opbrengstderiving worden voorkomen. Ten opzichte van de referentie daalt het economisch resultaat met respectievelijk € 110 en € 295 per ha.

Tabel 51. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderiving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's bloembollen.**

Bedrijf	Scenario		Daling inkomen	Extra kosten voor:			Derving	
	Nr.	Omschrijving		Mest	Kmest	Pacht (incl groenb)		
BL1	2	GN10%, basis	<b>-118</b>	-106	-12	0	0	
	3	GN20%, basis	<b>26</b>	-106	-25	0	157	
	4	GN30%, basis	<b>266</b>	-106	-41	0	412	
	3A	GN20%+GFT ipv rundermest	<b>-502</b>	-519	17	0	0	
	4A	GN30%+GFT ipv rundermest	<b>-405</b>	-519	8	0	106	
	BL2	2	GN10%, basis	<b>-108</b>	-100	-8	0	0
3		GN20%, basis	<b>34</b>	-100	-19	0	153	
4		GN30%, basis	<b>249</b>	-100	-33	0	382	
3A		GN20%+GFT ipv rundermest	<b>-217</b>	-255	3	0	35	
4A		GN30%+GFT ipv rundermest	<b>-29</b>	-255	-11	0	236	
BL3		2	GN10%, basis	<b>98</b>	-56	-36	0	191
	3	GN20%, basis	<b>466</b>	-56	-49	0	572	
	4	GN30%, basis	<b>974</b>	-56	-63	0	1093	
	2B	GN10%+VDM ipv RDM	<b>-111</b>	-68	-43	0	0	
	2E	GN10%+land huren	<b>44</b>	-62	-30	136	0	
	3E	GN20%+land huren	<b>237</b>	-70	-35	342	0	
	3B+E	GN20%+land huren+VDM ipv RDM	<b>4</b>	-77	-50	131	0	
	4E+B	GN30%+land huren	<b>415</b>	-77	-40	532	0	
	4E+D	GN30%+land huren+VDM ipv RDM	<b>165</b>	-90	-60	314	0	
	BL4	2	GN10%, basis	<b>92</b>	0	-4	0	96
		3	GN20%, basis	<b>496</b>	0	-17	0	513
		4	GN30%, basis	<b>1075</b>	0	-30	0	1105
2C		GN10%+extra GFT	<b>66</b>	86	-20	0	0	
2D		GN10%+extra VDM	<b>-98</b>	-61	-37	0	0	
3D		GN20%+extra VDM (max)	<b>48</b>	-110	-75	0	233	
3C+D		GN20%+extra GFT/VDM	<b>147</b>	106	-69	0	110	
3C+D+E		GN20%+extra GFT/VDM+land huren	<b>109</b>	100	-66	76	0	
4D		GN30%+extra VDM (max)	<b>527</b>	-110	-75	0	712	
4C+D+E		GN30%+ extra GFT/VDM+land huren	<b>297</b>	83	-73	287	0	

### 5.7.3 Discussie

#### **Vaste rundermest versus GFT-compost**

Uit de berekeningen blijkt dat gebruik van vaste rundermest tot hogere kosten leidt dan gebruik van GFT-compost. Hoewel vanwege de schaarste van vaste rundermest dit een relatief dure meststof is, wordt in de praktijk momenteel nog steeds veel vaste rundermest gebruikt. Als reden wordt aangegeven dat de opbrengst van hyacint bij gebruik van vaste rundermest hoger is dan bij gebruik van GFT-compost. Uit proeven is gebleken dat het gemiddelde bolgewicht ruim 2,5% lager kan zijn bij gebruik van GFT-compost (Van Dam en Vreeburg, 2005).

Bij de berekeningen in onderhavige studie is uitgegaan van gelijke opbrengsten. Uitgaande van bovenstaand effect van ruim 2,5%, zou dit voor hyacint tot een 10% lager financieel resultaat leiden (Schreuder en Van der Wekken, 2005). Op bedrijfsniveau betekent dit een daling van het financiële resultaat met ruim € 900 per ha. In dat geval biedt vervanging van vaste rundermest door GFT-compost geen oplossing op de duinzandbedrijven.

#### **Effecten suboptimale N-bemesting**

Bij een tekort aan N is een opbrengstderving ingerekend. Deze is in de uitgevoerde berekeningen gebaseerd op een vermindering van de kg-opbrengst, zonder te kijken naar de effecten op maatsortering en de daarmee samenhangende gemiddelde prijs. De opbrengstprijs is bij bloembollen afhankelijk van de maat. Ook de leverbare opbrengst wordt door de maatsortering bepaald. Verder is geen rekening gehouden met een eventueel verminderde leverbare opbrengst (grote maten) en een stijging van de opbrengst plantgoed (kleine maten). Dit geeft mogelijk een onderschatting van de opbrengstderving.

#### **Gebruik van drijfmest**

Bij de bloembolteelten op dekzand wordt vaak drijfmest gebruikt. Bij een aantal varianten is uitgegaan van een hoger gebruik van drijfmest, in dit geval varkensdrijfmest. Dit is gedaan doordat de landbouwkundige N-werking hoger is dan de wettelijke. Hierbij dient te worden benadrukt dat voor een aantal bloembolteelten, zoals lelie, het maximale gebruik van dierlijke mest beperkt is, omdat voor een optimale sturing van de gewenste bolmaten bijbemesting met kunstmest gewenst is. In de berekeningen is daarom uitgegaan van maximaal 15 ton varkensdrijfmest per ha.

#### **Land bijhuren**

Voor het huren van land op dekzand is uitgegaan van het huidige normbedrag (€ 800 per ha). Verwacht mag worden dat het mineralenbeleid ook invloed zal hebben op de prijs van huurland. Enerzijds via de gebruiksnormen en anderzijds via de eventuele koppeling met een afnameverplichting van dierlijke mest. Bij een toename van de druk op de mestmarkt moet in geval van het huren van land bij veehouders mogelijk meer mest worden afgenomen. Wanneer dit uit oogpunt van een optimale sturing van de N-behoefte niet past (zie hierboven), zal een lagere mestafname veelal leiden tot een hogere huurprijs, omdat de verhuurder de mest dan elders moet afzetten.

Bij het extra bijhuren van land voor de teelt van een onbemeste groenbemester is ook uitgegaan van het bovengenoemde normbedrag. Wanneer dit land niet wordt gebruikt voor een daaropvolgende lelieteelt, kan in iedere willekeurige regio land worden gehuurd. Door dit te doen in de regio's met de laagste pachtprizen zijn de kosten van deze maatregel te verlagen.

Zoals blijkt uit de berekeningen, is het bijhuren van extra land een mogelijkheid om de hoogsalderende gewassen in hun N-behoefte te voorzien en zo het opbrengstniveau te handhaven. Bij dit extra land is uitgegaan van de teelt van een groenbemester met de bijbehorende N-gebruiksnorm. Door in plaats van een groenbemester uit te gaan van tijdelijk grasland is de gebruiksruijme verder te vergroten. De omvang van het extra huurland kan zo worden verminderd. Nadeel hiervan is dat het tijdelijke grasland ook als zodanig gebruikt dient te worden (maaien en verwerken). Ook staat de periode dat grasland gescheurd mag worden, deze mogelijke maatregel in de weg. Indien erna lelies dienen te worden geteeld, kan in verband met aaltjes een grondontsmetting noodzakelijk zijn. Dit dient dan in de herfst na het scheuren te worden uitgevoerd. Het scheuren van grasland is in deze periode verboden. Wel is er uiteraard de mogelijkheid tijdelijk of permanent grasland te huren zonder deze voor de lelieteelt te gebruiken.

### P-behoefte en P-afvoer

Omdat bloembolgewassen in het algemeen weinig fosfaatbehoefstig zijn geeft aanscherping van de P-gebruiksnorm tot 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha bemestingstechnisch geen problemen (Tabel 52). In Tabel 52 is tevens de gemiddelde P-afvoer weergegeven op de modelbedrijven. Deze loopt uiteen van 10-20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha en ligt ver onder de gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Ook met het oog op handhaving van de fosfaat-toestand van de bodem zijn derhalve geen problemen te verwachten.

Tabel 52. P-behoefte en afvoer (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) op de bloembolbedrijven.

Bedrijf	P-behoefte		P-afvoer
	Pw 30	Pw 45	
BL1	40	0	15
BL2	30	0	15
BL3	20	0	10
BL4	20	0	10

### 5.7.4 Conclusies

- Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% op bloembolbedrijven tot een daling van het economisch resultaat van 0-100, 25-500 en 250-1100 € per ha.
- De bedrijven op duinzand kunnen een groot van de gevolgen opvangen door vaste rundermest te vervangen door GFT-compost. Wel levert deze maatregel een risico op ten aanzien van de opbrengst en kwaliteit.
- Op de (gespecialiseerde) leliebedrijven kan door inzet van extra GFT-compost en/of varkensdrijfmest de N-ruimte worden vergroot. Dit komt omdat lelie in het voorjaar wordt geplant en daardoor ook de organische mest in het voorjaar wordt toegediend. De landbouwkundige N-werking van de genoemde mestsoorten is dan hoger dan de wettelijke werking, waardoor er meer werkzame N beschikbaar komt. Hierdoor kan opbrengstderving bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 10% voor een belangrijk deel worden gereduceerd.
- Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm levert verhoging van de inzet van GFT-compost en/of varkensdrijfmest onvoldoende N-ruimte om opbrengstdervingen te voorkomen op leliebedrijven. Door dit te combineren met extensiveringsmaatregelen (bijvoorbeeld extra land huren waarop een onbemeste groenbemester wordt geteeld) kan opbrengstderving worden voorkomen. Het leidt wel tot een inkomensdaling die kan oplopen tot circa € 300 per ha t.o.v. 2006.

## 5.8 Bedrijfsberekeningen boomteelt

### 5.8.1 Uitgangspunten

#### Modelbedrijven

Voor de boomkwekerij zijn totaal vier bedrijven op zand doorgerekend. Een bedrijf met sierheesters en coniferen (B01, Noord-Nederland), een laanbomenbedrijf (B02, Midden-Nederland), een rozenbedrijf (B03, Zuid-Nederland) en een bos- en haagplantsoenbedrijf (B04, Zuid-Nederland). De bouwplansamenstelling is weergegeven in Tabel 53. Bedrijf B03 heeft een bouwplan waarin ook akkerbouwgewassen in de rotatie zijn opgenomen. Bedrijf B04 is sterk gespecialiseerd.

#### Groenbemesters

Als groenbemester is op bedrijf B01 en B03 tagetes gezaaid, vooral vanwege de functie als biologische grondontsmetter. Op de andere twee bedrijven is bladrammenas ingezet. De groenbemesters worden bemest met 40-50 kg N per ha.

#### Gebruik organische mest

In Tabel 54 is het gebruik van organische mest weergegeven voor de boomkwekerijbedrijven (hoeveelheid, soort en tijdstip van toediening) voor zowel 2006 als 2009. De vermelde niveaus zijn gebaseerd op praktijkervaringen en de resultaten van de workshops die in het kader van de EMW 2007 zijn georganiseerd (zie hoofdstuk 4.4 van onderhavig rapport).

Het gebruik van organische mest verschilt sterk per bedrijf. Als dierlijke mestsoorten worden runderdrijfmest en vaste rundermest ingezet. Daarnaast worden groencompost, GFT-compost en humusaaarde gebruikt.

In 2006 wordt op bedrijf B01 bij de aanvang van de driejarige teelten van coniferen en sierheester humusaaarde toegediend. De andere gewassen (bos- en haagplantsoen, laanbomen opzetters) ontvangen bij aanvang vaste rundermest en GFT-compost. Bedrijf B02 gebruikt in 2006 alleen vaste rundermest (bij aanvang van de meerjarige teelten). Op bedrijf B03 wordt alleen runderdrijfmest gebruikt (voorafgaand aan rozen, suikerbieten en tagetes). Het bos- en haagplantsoenbedrijf (B04) gebruikt vaste rundermest en groencompost.

Op alle bedrijven wordt de organische mest in het voorjaar toegediend.

Om aan de gebruiksnormen voor 2009 te voldoen zijn vrijwel geen aanpassingen nodig in de aanvoer van organische mest.

Tabel 53. **Bouwplansamenstelling (%) boomkwekerijbedrijven.**

Gewas	B01	B02	B03	B04
<b>Boomkwekerij</b>				
- Sierheesters (3-jarig)	13			
- Sierconiferen (3-jarig)	13			
- Bos- en Haagplantsoen (2-jarig)	39			
- Opzetters (2 jarig)	22			
- Onderstammen (1 jarig)		10		
- Spillenteelt (2 jarig)		20		
- Opzetters (3 jarig)		60		
- Rozen zaailingen			12,5	
- Struikrozen (2-jarig)			25	
- Eenjarig verplant				11
- Zaailingen				11
- Bos- en haagplantsoen (2-jarig)				66
<b>Akkerbouw</b>				
- Suikerbieten			25	
- Wintertarwe			12,5	
- Zomergerst			12,5	



Gewas	B01	B02	B03	B04
<b>Groenbemester</b>				
- Tagetes	13		12,5	
- Bladrammenas		10		11
<i>Bedrijfsareaal (ha)</i>	23	10	24	9

Tabel 54. **Gebruik van organische mest (kg N/ha op bedrijfsniveau) op boomkwekerijbedrijven in 2006 en 2009 (basis).**

	Hoeveelheid (kg per ha)		Soort (% van totaal N)					Tijdstip <sup>1</sup>	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Groen-compost	Runder-drijfmest	Vaste runder-mest	GFT-compost	Humus-aarde	Voor-jaar	Na-jaar
<b>2006 (referentie)</b>									
B01	114	59			35	45	20	100	
B02	86	55			100			100	
B03	132	48		100				100	
B04	61	35	50		50			100	
<b>2009 (referentie 2000 kg EOS)</b>									
B01	114	59			35	45	20	100	
B02	86	55			100			100	
B03	124	45		100				100	
B04	61	35	50		50			100	

<sup>1</sup> Percentage van de mest die in voor- en najaar wordt toegediend

## 5.8.2 Resultaten Scenario's/maatregelen

### Basisscenario's

In onderstaande tabel zijn de doorgerekende scenario's weergegeven. Als referentie wordt uitgegaan van de gebruiksnormen in 2006. De boomkwekerij gewassen zijn niet uitspoelingsgevoelig. Dat betekent dat op bedrijven waarop enkel boomteeltgewassen worden geteeld er geen korting plaatsvindt van de N-gebruiksnorm. De kortingsvarianten voor N zijn derhalve alleen doorgerekend voor bedrijf B03.

Voor bedrijven B01, B02 en B04 zijn t.o.v. het referentiejaar geen aanpassingen nodig. De N-gebruiksnorm wordt immers niet gekort en ook de P-aanvoer is nog beneden de P-gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha.

### Maatregelen

Het bedrijf dat te maken krijgt met aangescherpte N-gebruiksnormen (B03) kan een aantal maatregelen nemen. Deze worden hieronder toegelicht.

#### Verlaging gebruik runderdrijfmest

De inzet van de runderdrijfmest kan verder worden verlaagd om de hoeveelheid werkzame N te verhogen. Door de relatief hoge forfaitaire N-werking van drijfmest wordt al snel meer werkzame N gegeven dan de N-gebruiksnorm van rozen, waardoor er sneller een tekort aan werkzame N kan ontstaan bij de gewassen, waaraan geen dierlijke mest wordt toegediend. Door de lagere mestgift wordt de gebruiksnorm voor werkzame N niet meer overschreden en resteert er meer werkzame N voor de teelten, waarvoor geen drijfmest is gebruikt.

#### Zaaien groenbemester

Door na de oogst van het graan onbemeste groenbemesters in te zetten (incl. N-gebruiksnorm van 60 kg N per ha) kan de hoeveelheid werkzame N voor de hoofdgewassen worden verhoogd.

Tabel 55. **Doorgerekende scenario's modelbedrijf B03.**

Scenario	N	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
1	Gebruiksnorm 2006	95 <sup>1</sup>
3	Gebruiksnorm 2006 -10%, geen veranderingen t.o.v. 2006	80
4	Gebruiksnorm 2006 -20%, geen veranderingen t.o.v. 2006	80
5	Gebruiksnorm 2006 -30%, geen veranderingen t.o.v. 2006	80
3/4/5B	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + verlaging gebruik runderdrijfmest	80
3/4/5C	Gebruiksnorm 2006 - 10/20/30% + onbemeste groenbemesters na graan	80

<sup>1</sup> Respectievelijk totale aanvoer en aanvoer via dierlijke mest.

## Resultaten berekeningen

In Tabel 56 is het economisch resultaat weergegeven van de verschillende scenario's (verschil ten opzichte van referentie). Hieronder volgt een toelichting.

### *Basisscenario's 2009*

Bij bedrijf B03 zijn er bij scenario 2 (korting N-gebruiksnorm 10%) geen wijzigingen ten opzichte van de referentie. Er kan voldoende kunstmest worden aangevoerd om de gewassen volgens advies te bemesten. Het verder verlagen van de gebruiksnorm met 20 en 30% (scenario's 3 en 4) leidt niet tot een verandering in economisch resultaat. De N-gebruiksruimte is bij deze scenario's wel onvoldoende om in de gewasbehoefte te voorzien. De minst salderende gewassen (zomergerst en wintertarwe) zijn gekort op hun N-bemesting. De hieruit voortvloeiende financiële opbrengstderving wordt echter gecompenseerd door de besparing op kunstmestkosten.

### *Maatregelen*

#### Verlaging gebruik runderdrijfmest

Door het gebruik van runderdrijfmest te verminderen neemt de hoeveelheid werkzame N toe en wordt de opbrengstreductie voorkomen. Dit leidt wel tot een daling van het economisch resultaat (circa € 70 per ha). Bij scenario 5 bedraagt de daling zelfs € 260 per ha. De bemestingskosten zijn in dit geval hoger door vervanging van goedkope runderdrijfmest door duurdere kunstmest.

#### Zaaien groenbemester

Er kan ook voor worden gekozen om na de teelt van de akkerbouwgewassen een onbemeste groenbemester te telen (6 ha). De extra N-gebruiksruimte voor de groenbemester kan dan worden gebruikt om de N-behoefte van de gewassen te dekken. Door de kostenstijging als gevolg van de maatregel (teelt) nemen de kosten ten opzichte van de referentie toe met zo'n € 40 per ha.

Tabel 56. **Daling economisch resultaat, extra kosten voor bemesting/maatregelen en financiële opbrengstderving (€ per ha t.o.v. referentie 2006) bij de doorgerekende scenario's op modelbedrijf B03.**

Scenario		Daling inkomen	Extra kosten voor:			Derving
Nr.	Omschrijving		Mest	Kunstmest	Groenbemester	
3	GN -10%	<b>0</b>	0	0	0	0
4	GN -20%	<b>0</b>	0	-1	0	1
5	GN -30%	<b>0</b>	0	-4	0	4
4A	GN -20% + minder organische mest	<b>71</b>	61	10	0	0
5A	GN -30% + minder organische mest	<b>259</b>	224	36	0	0
5B	GN -30% + groenbemester	<b>39</b>	3	9	27	0

### 5.8.3 Discussie

#### Overige bedrijfstypen

Het stelsel van gebruiksnormen biedt de mogelijkheid om binnen het bedrijf te schuiven met gebruiksräume tussen verschillende gewassen. Op sterk gespecialiseerd bedrijven is deze mogelijkheid door de geringe variatie in gewassen, veel geringer. Naast de in deze studie beschouwde boomteeltbedrijven, komen in de praktijk nog meer sterk gespecialiseerde bedrijven voor, zoals Buxus- en vaste plantenkwekerijen. Ook deze gewassen worden niet als uitspoelingsgevoelig aangemerkt waardoor er geen sterke veranderingen zullen optreden tussen 2006 en 2009.

#### Effecten van suboptimale N-bemesting

De berekeningen laten zien dat ook de sterk gespecialiseerde boomkwekerijbedrijven volgens advies kunnen blijven bemesten en derhalve minder snel te maken krijgen met een tekort aan N. Mocht dit wel het geval zijn, dan is onduidelijk of dit leidt tot opbrengstderving en zo ja, hoe deze dan tot uiting komt. De productkwaliteit is van veel groter belang dan de kg-opbrengst. Een gebrek aan N kan leiden tot een tragere groei met als gevolg een kleinere maat of, om de gewenste maat te realiseren, tot een langere teeltduur. Een tragere of verminderde groei kan ook leiden tot minder takken of knoppen (o.a. sierheesters). In dat geval kan dan zelfs sprake zijn van een onverkoopbaar product.

#### P-behoefte en -afvoer

In Tabel 57 is de P-behoefte van het bouwplan van de modelbedrijven weergegeven. Omdat de P-toestand van de zandgronden in het algemeen hoog is, heeft aanscherping van de P-gebruiksnorm bemestingstechnisch geen gevolgen. Bij een lagere fosfaattoestand (Pw 30) ligt de gebruiksnorm onder de P-behoefte van het bouwplan en zijn er wel risico's van opbrengstderving.

Uit Tabel 57 blijkt dat de P-afvoer van het bouwplan aanzienlijk lager is dan de gebruiksnorm in 2009, waardoor er geen risico bestaat van daling van de fosfaattoestand van de bodem.

Tabel 57. **P-afvoer (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) op de boomteeltbedrijven.**

Bedrijf	P-behoefte		P-afvoer
	Pw 30	Pw 45	
BL1	120	80	20
BL2	120	80	15
BL3			35
BL4	120	80	35

## **Huurland**

Bij gebruik van huurland kunnen zich een aantal knelpunten voordoen. Bij een verplichte afname van een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest kan met name in het geval van drijfmest gemakkelijk de N-gebruiksnorm van boomteeltgewassen (bij veel gewassen < 100 kg N per ha) worden overschreden, waardoor er onvoldoende N resteert voor de andere teelten. Daarnaast kunnen zich op huurland problemen voordoen wanneer dit gras- of maïsland betreft. Door het verbod op het scheuren van grasland en de verplichting van een vanggewas na maïs is op de percelen een najaarsaanplant niet mogelijk.

## **Organische stofvoorziening**

Binnen de P-gebruiksnorm 2009 kan met een gerichte organische meststofkeuze in de meeste gevallen voldoende organische stof worden aangevoerd. Wanneer ervan wordt uitgegaan, dat een eos-aanvoer (incl. gewasresten) van 2000 kg per ha per jaar voldoende is (Van der Sluis et al., 2004) om de organische stofvoorziening op peil te houden, dan kan t.o.v. 2006 het gebruik van organische mest zelfs verder worden verlaagd. Omdat op de doorgerekende bedrijven vooral relatief duurdere organische meststoffen worden gebruikt, kan dit een besparing opleveren van 90 tot 270 € per ha.

Een specifiek aandachtspunt betreft een situatie met kluitplanten. In dat geval wordt met het plantmateriaal een aanzienlijke hoeveelheid grond en daarmee organische stof (2500-3000 kg per ha) afgevoerd. Hiermee wordt in het gebruiksnormenstelsel geen rekening gehouden.

### **5.8.4 Conclusies**

- De gebruiksnormen 2009 hebben voor de meeste boomkwekerijbedrijven geen grote gevolgen, omdat boomkwekerijgewassen als niet uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt, waardoor er geen korting plaatsvindt van de N-gebruiksnorm. Deze gebruiksnorm is voor een goede opbrengst voldoende. Dit geldt ook voor de sterk gespecialiseerde bedrijven.
- De P-gebruiksnorm 2009 is voldoende om de aanvoer van organische stof niet te beperken en het organische stofgehalte te handhaven.

## 5.9 Bedrijfsberekeningen fruitteelt

In de voorgaande hoofdstukken zijn de gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen voor de verschillende sectoren in kaart gebracht met behulp van modelbedrijven. Voor de fruitteelt zijn dergelijke modelbedrijven niet beschikbaar. Daarom is op basis van expertkennis een zo goed mogelijke schatting gemaakt.

### 5.9.1 Uitgangspunten

#### Bedrijfstypen

De studie beperkt zich tot bedrijven met de gewassen appel en peer, omdat dit verreweg de belangrijkste gewassen zijn in de fruitteelt (respectievelijk 50 en 35% van het totale fruitareaal). Bovendien is alleen voor deze gewassen een redelijke inschatting te maken van de effecten van aanscherpingen van de gebruiksnormen.

#### Gebruik organische mest

Organische mest wordt bij de teelt van appel en peer beperkt gebruikt. Het gebruik neemt wel toe onder druk van het aanbod en financiële vergoedingen voor het afnemen van de mest. Teeltkundig is vooral het gebruik van champost bij peer van belang. Het afdekken van onderstammen in de winter gedurende globaal de eerste 8 jaren is bijna een standaardmaatregel (een perenboomgaard wordt minstens 25 jaar oud). Voor het afdekken van onderstammen is ongeveer 30 m<sup>3</sup> per ha per jaar (60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha per jaar) nodig. Daarnaast reageert peer goed op het afdekken van de boomstrook gedurende het seizoen.

### 5.9.2 Gevolgen aanscherping gebruiksnormen

#### Scenario's/maatregelen

In Tabel 58 zijn de beschouwde scenario's weergegeven. Ze zijn toegespitst op appel en peer (N-gebruiksnormen zijn gelijk voor beide gewassen). Op de zandbedrijven is tevens nagegaan in hoeverre door toepassing van fertigatie de gevolgen van verlaging van de N-gebruiksnorm zijn op te vangen. In de huidige adviesbasis (Kodde, 1994) wordt aangegeven dat wanneer breedwerpige N-bemesting gecombineerd wordt met fertigatie de N-gift met 20% kan worden verlaagd zonder opbrengst- en kwaliteitsverlies. Bij fertigatie wordt met behulp van slangen en druppelaars vlak bij de boom een aantal liters water per boom per dag gegeven, waarbij in het water ook N en andere mineralen meegegeven worden. Het aantal fruitpercelen dat gefertigeerd wordt in Nederland ligt naar schatting tussen de 20 en 35%. Weliswaar worden er extra kosten gemaakt, het leidt echter tevens tot een hogere opbrengst en kwaliteit in vergelijking met gangbare breedwerpige bemesting. Wel moet worden opgemerkt dat fertigatie vanaf het eerste teeltjaar toegepast moet worden. Later starten heeft naar verwachting een minder groot, niet nader te kwantificeren, positief effect.

Tabel 58. **Beschouwde scenario's voor N- en P-gebruiksnormen voor bedrijven met appel en peer.**

Scenario	Klei		Zand/löss	
	N-gebruiksnorm (kg N per ha)	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)	N-gebruiksnorm (kg N/ per ha)	P-gebruiksnorm (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)
Referentie 2006	195	95/85 <sup>1</sup>	175	95/85 <sup>1</sup>
<i>Zand/löss</i>				
GN 2006 -10%	-	-	160	80
GN 2006 -20%	-	-	140	80
GN 2006 -30%	-	-	125	80
GN 2006 -10% + fertigatie	-	-	160	80
GN 2006 -20% + fertigatie	-	-	140	80
GN 2006 -30% + fertigatie	-	-	125	80
Klei 2009	175	80	-	-

<sup>1</sup> respectievelijk totale aanvoer en aanvoer met dierlijke mest.

## Resultaten

### Zand/löss

Op de zand- en lössgronden worden de aanscherpingen waarschijnlijk vooral bepaald door aanscherping van de N-gebruiksnorm. De reden hiervoor is dat de N-effecten in het algemeen scherper zijn dan die van P (er zijn meer bedrijven die de volledige N-ruimte nodig hebben dan dat bedrijven de volledige P-ruimte nodig hebben). Bovendien ligt de N-gebruiksnorm in de beschouwde varianten meer onder het landbouwkundig advies dan dit voor fosfaat waarschijnlijk het geval is.

### N-gebruiksnorm

Er is weinig tot geen onderzoeksinformatie beschikbaar op basis waarvan een uitspraak kan worden gedaan over de effecten van verlaagde N-bemesting. Uitgaande van een productie van 20 ton per ha (40% van de normatieve productie (Peppelman & Groot, 2004)) zonder N-bemesting en 50 ton per ha bij optimale bemesting (normatieve productie (Peppelman & Groot, 2004)) en van een min of meer lineaire verband tussen N-bemesting en productie kunnen de financiële gevolgen worden geschat (Tabel 59). Voor bedrijven met 2/3 appel en 1/3 peer zou een korting van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% globaal leiden tot een daling van het economisch resultaat met respectievelijk 600, 1300 en 1900 € per ha. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde fruitaanplant zonder fertigatie en met berekening.

Met fertigatie zou een korting van de N-gebruiksnorm met 10 en 20% kunnen worden opgevangen. Bij een korting van 30% zouden de financiële gevolgen worden beperkt tot circa € 200 per ha (in vergelijking met standaardbemesting 2006).

Het zij nog eens benadrukt dat de hierboven vermelde resultaten slechts moeten worden beschouwd als een grove indicatie vanwege het ontbreken van onderzoeksinformatie over de gevolgen van suboptimale N-bemesting. In deze expert-judgement is uitgegaan van een lineair verband omdat een lagere N-bemesting ook gevolgen heeft voor de groei, ontwikkeling en vruchtzetting in de daaropvolgende jaren.

Naast fertigatie kan ter verhoging van de N-efficiëntie ook nog gedacht worden aan het uitvoeren van een Nmin-meting in juni om de N-bemesting in de zomer af te stemmen op de reeds aanwezige stikstof in de bodem. Deze methode is bij één van de voorlichtingsinstanties in ontwikkeling. Dit verhoogt de kosten met circa € 30 per ha. Afhankelijk van het jaar kan hiermee 0 tot 50 kg N per ha worden bespaard. Het nadeel van deze optie is dat het, vanwege de jaarafhankelijkheid, geen structurele oplossing is. Het kan theoretisch voorkomen dat er een aantal jaren achtereen geen besparing op de stikstofbemesting mogelijk is zonder productieverlies te leiden. Het is niet bekend wat de gemiddelde besparing over langere periode kan zijn.

Tabel 59. **Daling economisch resultaat fruitteeltgewassen bij aanscherping N-gebruiksnorm (€ per ha t.o.v. 2006).**

Scenario	Appel		Peer		Bedrijf (2/3 appel, 1/3 peer)	
	Zonder fertigatie	Met fertigatie <sup>1</sup>	Zonder fertigatie	Met fertigatie <sup>1</sup>	Zonder fertigatie	Met fertigatie
GN – 10%	380	-270	950	-585	570	-375
GN – 20%	890	-270	2220	-585	1330	-375
GN – 30%	1275	115	3170	365	1900	195

<sup>1</sup> Bij bemesting volgens advies geeft fertigatie een verhoging van het economisch resultaat van 270 (appel) en 585 € per ha (peer) t.o.v. volvelds bemesting.

### P-gebruiksnorm

Het effect van de aanscherping van de P-gebruiksnorm is kwantitatief niet in te schatten. In kwalitatieve zin kan gesteld worden dat er op de meeste bedrijven waarschijnlijk geen effect aanwezig zal zijn van de aanscherping door de in het algemeen goede fosfaattoestand. Op bedrijven met een lagere toestand is dit mogelijk wel het geval. Het is echter niet mogelijk om scherp aan te geven welk deel van de bedrijven een lagere fosfaattoestand hebben. Het is onder Nederlandse omstandigheden bij de teelt van appel overigens wel aangetoond dat fosfaattekort leidt tot kwaliteitsverlies en tot verhoging van de mate van optreden van

fysiologische bewaarafwijkingen.

Gemiddeld wordt er in de praktijk 50 tot 100 kg  $P_2O_5$  per ha aan kunstmest gegeven. Uit eerste cijfers afkomstig van een op dit moment lopende studie naar de fosfaatafvoer op praktijkbedrijven (onderdeel van LNV-onderzoeksprogramma Mest en Mineralen) blijkt dat de gemiddelde gift (18 percelen) 60 kg  $P_2O_5$  per ha te bedragen, waarbij de bedrijven gemiddeld 20 kg  $P_2O_5$  per ha onder het landbouwkundig advies zitten en de organische mest, waarschijnlijk champost, nog niet meegerekend is. De benodigde champost voor het afdekken van perenonderstammen neemt, uitgaande van afdekken gedurende de eerste 8 jaar, een levensduur van 25 jaar en de gemiddelde bedrijfsareaalverhouding appel/peer van twee staat tot één, 7 kg  $P_2O_5$ /ha fosfaatruimte in op bedrijfsniveau. De verdere mogelijkheden voor het afdekken van perenboomstroken met champost zijn bij de fosfaatgebruiksnorm van 80 dus afwezig of beperkt. Bij bedrijven met relatief veel jonge perenboomgaarden en een lage fosfaattoestand van de bodem kan een fosfaatgebruiksnorm van 80 kg  $P_2O_5$  per ha mogelijk tot problemen leiden.

#### *Klei*

Voor N zal verlaging van 195 naar 175 waarschijnlijk geen gevolgen hebben aangezien de gebruiksnorm dan op het niveau van het adviesbemesting ligt. Voor P geldt hetzelfde als gesteld bij zand/löss (zie hierboven).

### 5.9.3 Conclusies

#### **Zand- en lössgronden**

- Verlaging van de N-gebruiksnorm zal in teeltsystemen zonder fertigatie naar verwachting leiden tot een aanzienlijke daling van het economisch resultaat. Bij fertigatie kan de N-gebruiksnorm met 20% dalen zonder negatieve landbouwkundige effecten. Een verdere daling leidt naar verwachting wel tot productie-verlies.

#### **Kleigronden**

- Verlaging van de N-gebruiksnorm van 195 naar 175 kg N heeft waarschijnlijk geen negatieve landbouwkundig effecten.

#### **Algemeen**

- De verlaging van de P-gebruiksnorm heeft gemiddeld waarschijnlijk een relatief gering maar niet te kwantificeren negatief landbouwkundig effect. Voor individuele bedrijven kan het effect substantieel zijn. Ook worden de mogelijkheden voor afdekken van onderstammen met champost in perenboomgaarden beperkt.

## 5.10 De invloed van variatie in landbouwkundige kengetallen

### 5.10.1 Inleiding

Bij het vaststellen van de hoogte van de gebruiksnormen wordt vanuit de perceptie van de praktijk te weinig rekening gehouden met natuurlijke variatie in landbouwkundige kengetallen. Als bijvoorbeeld in berekeningen uitgegaan wordt van een gemiddelde N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest van 70%, dan wordt beargumenteerd dat er ook jaren kunnen zijn dat deze niet hoger is dan 50%. In dat jaar zal extra kunstmest aangevoerd moeten worden om optimaal te kunnen bemesten. Indien de gebruiksnormen zodanig streng zijn ingesteld dat hiervoor geen N-ruimte meer aanwezig is (voor definitie zie kader) dan zal dat in het betreffende jaar een opbrengstderving tot gevolg kunnen hebben. Eerste verkenningen in eerdere studies lieten zien dat dit afhankelijk van het bedrijfstype en de aanwezige N-ruimte een grote invloed heeft op het bedrijfssaldo (Smit et al., 2005; Smit et al., 2006).

Uiteraard zullen er ook jaren zijn dat alles meezit en er op kunstmest kan worden bespaard. Echter, vooral op bedrijven met gewassen met hoge financiële saldo's, zal een financieel voordeel door een besparing op kunstmest in het niet vallen bij het nadeel van een opbrengstderving. Hier komt nog bij dat bespaarde N ook niet overdraagbaar is naar een volgend jaar.

In het kader van een economische evaluatie van het bedrijfsnormenstelsel is het daarom zinvol om de effecten van variatie in landbouwkundige kengetallen te bestuderen. In deze studie zijn de gestapelde effecten van spreiding in waarden van een aantal bemestingskengetallen (o.a. minerale bodem-N bij aanvang teelt (N<sub>min</sub>), N-werkingscoëfficiënt organische mest, N-behoefte gewassen) op het **bedrijfssaldo** onderzocht via Monte-Carlo simulatie.

#### Begrippen

##### *Monte Carlo simulatie*

Het vele malen doorrekenen van een scenario met kengetallen die steeds volgens bepaalde kansverdelingen getrokken worden. De opeenvolgende berekeningen worden iteraties genoemd. De manier waarop trekkingen plaatsvinden is in dit rapport strikt genomen niet volgens de Monte Carlo methode uitgevoerd, maar volgens Latin Hypercube.

##### *Kansverdeling*

Een kansverdeling van een bepaalde variabele zegt iets over de spreiding die kan optreden rond een gemiddelde. In het geval van een normale verdeling is de frequentieverdeling klokvormig. Deze verdeling kan gekarakteriseerd worden door een gemiddelde ( $\mu$ ) en een standaardafwijking ( $\sigma$ ). In het traject  $\mu - \sigma$  en  $\mu + \sigma$  liggen dan bij een normale verdeling 68% van de waarnemingen, in het traject  $\mu - 2\sigma$  en  $\mu + 2\sigma$  95% van de waarnemingen. Er zijn ook andere verdelingen mogelijk. In deze studie is bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een driehoeksverdeling. Deze verdeling heeft de vorm van een driehoek, het gemiddelde is de top van de driehoek en de hoekpunten van de basis zijn het absolute minimum en het absolute maximum

##### *Trekking*

Het bepalen van een kengetal volgens de onderliggende kansverdeling.

##### *N-ruimte*

Binnen het gebruiksnormenstelsel is er per bedrijf een N-quotum beschikbaar (gebaseerd op de N-gebruiksnormen). Na aftrek van de forfaitaire werkzame N uit organische mest en de hoeveelheid kunstmest die gegeven moet worden om volgens advies te bemesten, blijft er een hoeveelheid N over, de N-ruimte. Deze kan worden gebruikt om tegenvallers op te vangen.

##### *Bedrijfssaldooverschil*

Het verschil in bedrijfssaldo (opbrengsten minus toegerekende kosten) tussen een bepaald scenario en de referentie (gebruiksnorm 2006). Een negatief verschil betekent dat het saldo hoger is dan de referentie en er dus sprake is van een besparing.

### 5.10.2 Werkwijze

Via Monte-Carlo simulatie is nagegaan wat de invloed is van de variatie op het bedrijfssaldo. Dit houdt in dat een trekking gedaan wordt uit elk van de aangenomen verdelingen voor de diverse bemestingskengetallen. Met behulp van deze waarden wordt vervolgens het bedrijfssaldo berekend. Dat gebeurt op dezelfde manier als bij de bedrijfssimulaties op basis van gemiddelde waarden, zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken. Deze exercitie is 1000 keer herhaald, steeds met een nieuwe serie trekkingen. Op deze manier wordt zichtbaar welk effect variatie van bepaalde kengetallen heeft op (spreiding in) het bedrijfssaldo. Er kan vervolgens weer een gemiddeld bedrijfssaldo berekend worden (gemiddelde van 1000 uitkomsten) dat niet noodzakelijkerwijs gelijk hoeft te zijn aan het saldo dat berekend wordt bij gebruik van vaste waarden. Met deze werkwijze wordt enerzijds de invloed van ongunstige en gunstige jaren zichtbaar en anderzijds welke variabelen de meeste invloed hebben op het bedrijfssaldo.



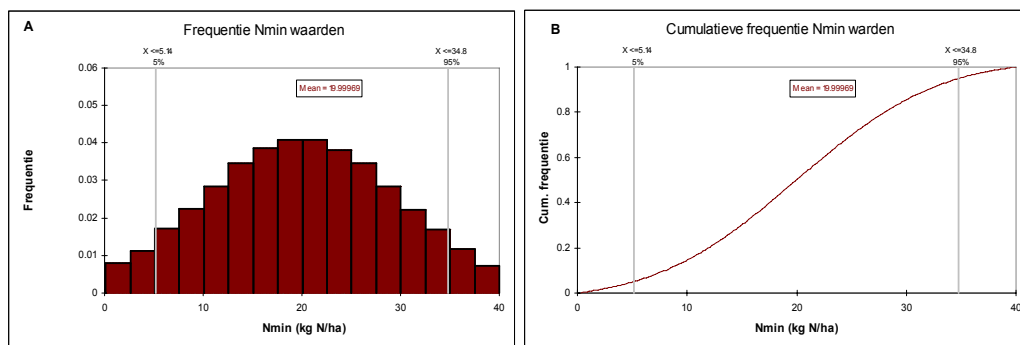
Het bedrijfssaldo wordt door variatie in kengetallen op verschillende manieren beïnvloed:

- Bij ongunstige trekkingen (lees jaren) moet meer kunstmest toegediend worden.
- In situaties dat er weinig N-ruimte is (bij strenge gebruiksnormen) kunnen ongunstige omstandigheden (trekkingen) leiden tot een noodgedwongen bemesting onder het advies. De resulterende opbrengstderving zal dan het bedrijfssaldo (sterk) negatief beïnvloeden.
- Bij gunstige trekkingen kan er worden bespaard op kunstmestkosten.

De methode levert een schatting op in hoeverre (gestapelde) variatie in landbouwkundige kengetallen een variatie in bedrijfssaldo teweeg brengt. Indien deze variatie groot is, kan het betekenen dat in een groot aantal gevallen (lees: bedrijven, jaren) er sprake is van een afwijking van de gemiddelde situatie (zoals berekend met vaste kengetallen). De grootte van deze afwijking en de kans hierop wordt bepaald. Het hoeft niet zo te zijn dat ongunstige en gunstige trekkingen elkaar compenseren. Dit komt omdat de financiële gevolgen van een ongunstige trekking (opbrengstderving) veel sterker kunnen zijn dan die van een gunstige trekking (besparing kunstmest).

### Gebruikte verdelingen

In de Monte Carlo simulatie wordt rond het gemiddelde van een bepaald kengetal variatie aangebracht. Dat is in deze studie op verschillende manieren gedaan. Naast spreiding via een *normale* verdeling is soms gekozen voor een *driehoeksverdeling*: een kansverdeling waarbij de top van de driehoek veelal het gemiddelde is en de basis bepaald wordt door het absolute minimum en het absolute maximum van het betreffende kengetal (zie ook kader). Hiervoor is gekozen, omdat bij sommige kengetallen weinig informatie beschikbaar is over de precieze aard van de verdeling, maar er vaak wel een indicatie is van het absolute minimum en maximum.



Figuur 15. **Voorbeeld frequentieverdeling (A) en cumulatieve frequentieverdeling (B) van de minerale bodem-N in het voorjaar (normale verdeling; gemiddelde: 20 kg N per ha, standaardafwijking: 10 kg N per ha).**

Figuur 15 geeft een voorbeeld van een gegenereerde kansverdeling van de hoeveelheid minerale bodem N (Nmin) in het voorjaar voor een bepaald perceel. Uit het frequentiediagram in Figuur 18A wordt duidelijk dat de kans dat rond het gemiddelde (in dit voorbeeld 20 kg N per ha) getrokken wordt, aanzienlijk groter is dan verder van het gemiddelde. Dit is ook af te leiden uit Figuur 15B, waarin de kanswaarden cumulatief zijn uitgezet. Uit deze figuur kan bijvoorbeeld worden afgelezen dat waarden < 5 kg N per ha en > 34 kg N per ha beiden een kans hebben van 5% om getrokken te worden. Verder geeft de figuur aan dat bijvoorbeeld waarden < 15 kg N per ha in ca. 30% van de gevallen zullen voorkomen.

In de simulatie is vervolgens een bepaald scenario 1000 maal doorgerekend, waarbij de waarde van landbouwkundige kengetallen per perceel in eerste instantie onafhankelijk van elkaar getrokken zijn uit de betreffende kansverdelingen. Op deze manier wordt inzicht verkregen in welke mate variatie in kengetallen leidt tot variatie in bedrijfssaldo.

## Aangebrachte variatie in kengetallen

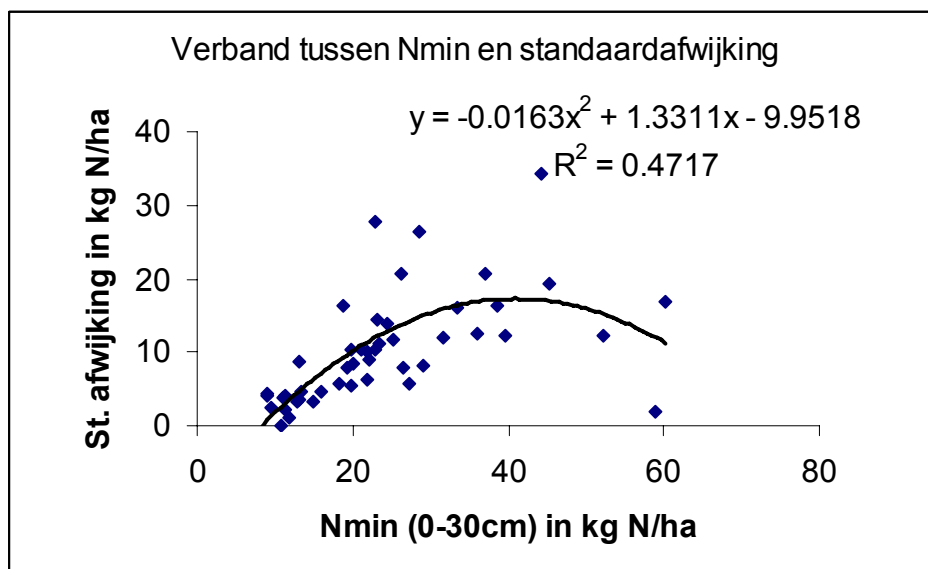
### *Nmin voor de teelt*

Variatie in Nmin voor de teelt kan veroorzaakt worden door de weersomstandigheden. Zo zal een warme winter/voorjaar met weinig neerslag ook op zandgrond doorgaans leiden tot een wat hogere Nmin dan na koude winters met veel neerslag. In jaren met een lagere Nmin moet het beschikbare N-quotum meer aangesproken worden dan in jaren met een hogere Nmin. Op basis van Nmin metingen in het voorjaar op deelnemende bedrijven aan het project 'Telen met toekomst' in de periode 2001-2003 is gebleken dat op individuele bedrijven de standaardafwijking over de verschillende percelen aanzienlijk kan zijn. Voor deze analyse is op basis van de volgende criteria een selectie is gemaakt van de volgende meetpunten:

- Monsterdatum Nmin tussen 1 januari en 1 mei (per bedrijf echter veelal 1 (hooguit 2) datum(s) waarop het hele bedrijf bemonsterd is)
- Nmin niet hoger dan 100 kg N/ha (i.v.m. mogelijkheid dat in voorafgaande herfst organische mest toegediend is)
- Laag 0-30 cm

Per jaar is per bedrijf de standaardafwijking van de Nmin waarde van de verschillende percelen berekend en uitgezet tegen de gemiddelde Nmin waarde zelf (Figuur 16). De in deze figuur weergegeven regressie-vergelijking is gebruikt voor het aanbrengen van variatie volgens een normale verdeling<sup>1</sup>.

In deze studie wordt er vanuit gegaan dat de teler qua management via Nmin-richtlijnen (adviezen) goed reageert op deze verschillen in Nmin.



Figuur 16. Verband tussen spreiding in Nmin (standaardafwijking) en de hoogte van de gemiddelde Nmin op bedrijven (deelnemers Telen met toekomst) in de periode 2001-2003.

### *N-werkingscoëfficiënt organische mest*

De grootste variatie in N-werkingscoëfficiënt van een bepaalde mestsoort wordt veroorzaakt door de samenstelling (met name de verhouding tussen het aandeel minerale en organische N). Een tweede variatiebron is het toedieningstijdstip. Bij te vroege toediening (februari) zal de benutting van vooral het minerale deel op zandgrond lager zijn dan aangenomen in de berekening met vaste waarden. Er is aangenomen dat de teler bij het bepalen van de aanvullende kunstmestgift rekening houdt met zowel samenstelling als het

<sup>1</sup> Er is voor gezorgd dat geen negatieve waarden van de Nmin getrokken kunnen worden. Omdat door deze afkapping aan de onderkant het gemiddelde af kan wijken van het gemiddelde in het referentiescenario is door middel van aftopping aan de bovenkant er voor gezorgd dat de gemiddeldes weer gelijk zijn.

toedieningstijdstip. Een andere bron van variatie in werkingscoëfficiënt wordt veroorzaakt door de temperatuur. Deze beïnvloedt de mineralisatiesnelheid van de organische N. Op basis van verkenningen via modelberekeningen wordt deze variatie echter van minder groot belang geacht.

Variatie in N-werking van organische mest is aangebracht via een driehoeksverdeling waarbij als minimum 0.85 maal het gemiddelde aangenomen is en als maximum 1.15 maal de gemiddelde werking. Het gemiddelde is voor elke teelt afzonderlijk uitgerekend op basis van teeltduur, mestsoort ed. (zie paragraaf 4.3.2). Er is een absoluut maximum verondersteld van 90%.

#### *De N-behoefte/N-respons van gewassen*

De N-behoefte in gewassen kan van jaar tot jaar variëren door verschillende oorzaken:

- Variatie in groei van de gewassen onder invloed van de weersomstandigheden (vooral bepaald door temperatuur en straling). Gunstige groeiomstandigheden die kunnen leiden tot hogere opbrengsten vereisen, althans theoretisch, ook een hogere input aan stikstof. In jaren dat andere factoren dan stikstof de groei beperken, bijvoorbeeld vocht, is de respons op N soms geringer dan in jaren waarin vocht geen beperking is. Ook plaatselijke variatie in bodemeigenschappen kan zorgen voor van jaar tot jaar variërende respons.
- Variatie in tussentijds uitgespoelde stikstof (vooral door verschillen in neerslag). Dit kan er voor zorgen dat in sommige jaren de respons op stikstof sterker wordt.
- Tussen percelen kan er sprake zijn in verschillen in N-mineralisatie waardoor ook de respons zal variëren.

Bovengenoemde aspecten worden zichtbaar in een meer of minder vlakke N-responscurve. Bij de berekeningen met vaste waarden elders in dit rapport is uitgegaan van een gemiddelde responscurve berekend op basis van een aantal proeven die in het verleden uitgevoerd zijn. De uitkomsten van de afzonderlijke proeven geven inzicht in de spreiding in respons die verwacht mag worden.

In deze gevoeligheidsanalyse wordt de gemiddelde opbrengstderving bij een bepaalde hoeveelheid werkzame N vermenigvuldigd met een factor die variatie vertoont. De factor heeft een bepaalde verdeling die afgeleid is uit de respons van de individuele veldproeven, waarop de gemiddelde responscurve is gebaseerd.

Voor elke proef is de opbrengst berekend bij 55%, 65%, 75%, 85% en 95% van het advies en uitgedrukt als percentage van de opbrengst die in de proef bij de adviesbemesting is behaald.

Voor elk zojuist genoemd bemestingsniveau is dan een aantal relatieve opbrengsten beschikbaar die verwerkt kan worden in de factor  $B_j$

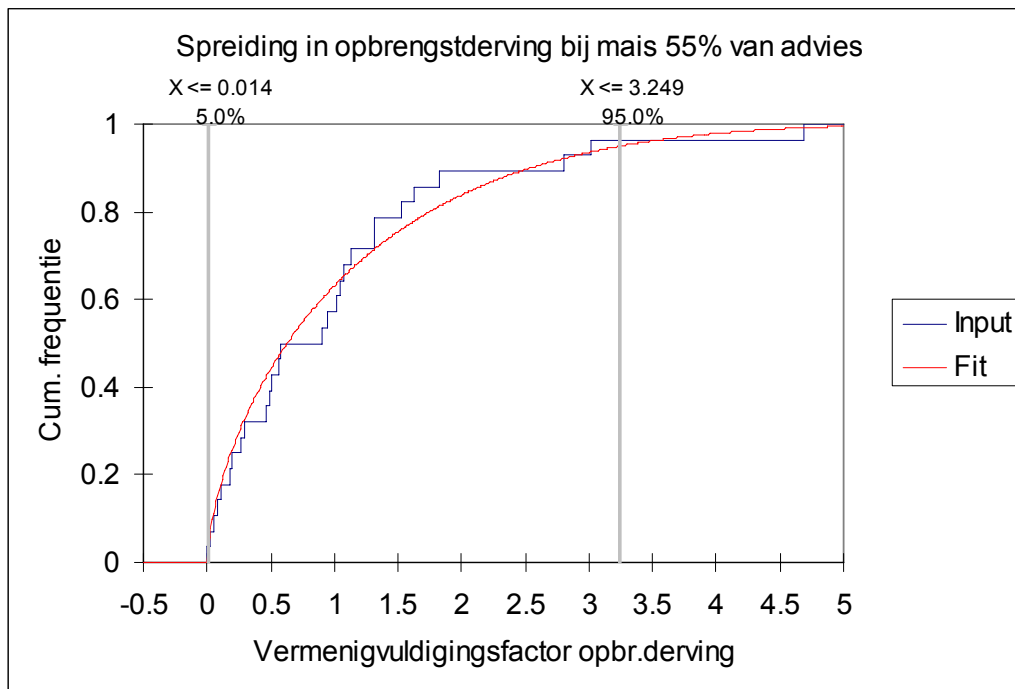
$$B_j = \frac{100 - O_j}{100 - O_{gem}}$$

Hierbij is  $O_j$  de relatieve opbrengst van een proef  $j$  en  $O_{gem}$  de gemiddelde relatieve opbrengst van het aantal voorhanden zijnde proeven bij een bepaald bemestingsniveau (55%, 65...95% van het advies).

$B_j$  heeft een gemiddelde van 1 en is de factor waarmee de gemiddelde opbrengstderving moet worden vermenigvuldigd. Van deze factor  $B$  is per gewas en per bemestingsniveau de kansverdeling bepaald en ingevoerd in het programma om variatie in respons te krijgen. Figuur 17 geeft een voorbeeld van de verdeling van de vermenigvuldigingsfactor ( $B_j$ ) bij maïsproeven bij het bemestingsniveau '55% van het advies'. De gemiddelde opbrengst is bij 55% van het advies 94.4% (een derving van 5.6%). Bij de Monte-Carlo simulatie wordt deze opbrengstderving per trekking gevarieerd volgens de verdeling van de vermenigvuldigingsfactor  $B_j$  uit Figuur 17. Deze factor varieert dus (in het geval van maïs) van 0 (geén opbrengstderving, ondanks 55% van het advies) tot maximaal een opbrengstderving van  $5 * 5.6\% = 28\%$ .

Voor de grote akkerbouwgewassen maïs, suikerbieten en consumptieaardappelen is op basis van veldproeven een gewasspecifieke responsecurve afgeleid en is ook de variatie in respons gebaseerd op de veldproeven, waarop de gemiddelde respons is gebaseerd. Vanwege een gebrek aan voldoende data voor de overige, vooral groentegewassen, is verondersteld dat deze dezelfde spreiding vertonen als het gewas aardappelen.

Het zij nog eens benadrukt dat de spreiding in respons is afgeleid uit experimentele onderzoeksgegevens en niet is voorspeld op basis van te verwachten spreiding in weersomstandigheden (o.a. temperatuur, neerslag).



Figuur 17. **Voorbeeld bij het gewas maïs van een verdeling van de factor  $B_j$ , waarmee de gemiddelde opbrengstderiving bij 55% van het N-advies vermenigvuldigd moet worden.**

#### *De N-nawerking van groenbemestingsgewassen*

Er wordt vanuit gegaan dat bij vroeg en laat gezaaide groenbemesters de gemiddelde N-inhoud respectievelijk 40 en 80 kg N bedraagt. Spreiding is aangebracht door een driehoekskansverdeling waarbij als extremen de N-inhoud minimaal 0 en maximaal 80 kg N (laat gezaaid) en 160 kg N (vroeg gezaaid) bedraagt.

Bij de N-nawerking is vervolgens verondersteld dat gemiddeld 50% van de N-inhoud beschikbaar komt in het volgende jaar. Bij het nawerkingspercentage is dus geen variatie aangebracht.

#### **Bedrijven**

De gevoeligheidsanalyse is gedaan voor twee bedrijven, ZON1 en Vgg5. ZON1 is een akkerbouwbedrijf in het Zuidoosten van 36 ha met consumptieaardappelen, suikerbieten, maïs en vollegrondsgroentegewassen, waarvan dubbelteelt spinazie de belangrijkste is (Tabel 60).

Het vollegrondsgroentebedrijf Vgg5 is een grootschalig bladgewassenbedrijf van 22 ha, waarbij het zwaarste punt bij prei ligt (Tabel 61). Voor verdere details m.b.t. inzet organische mest e.d. wordt verwezen naar paragraaf 4.5.1 (ZON1) en 4.6.1 (Vgg5).

Tabel 60. **Bouwplan van modelbedrijf ZON1.**

Gewas	Oppervlak (ha)	
	1 <sup>e</sup> teelt	2 <sup>e</sup> teelt
Spinazie	3.6	
Spinazie		3.6
Spinazie	3.6	
Spinazie		3.6
Schorseneren	1.8	
Consumptieaardappelen	9	
Suikerbieten	7.2	
Korrelmais	1.8	
Groenbemester		
Schorseneren	1.8	
Waspeen	7.2	

Tabel 61. **Bouwplan modelbedrijf Vgg5.**

Gewas	Oppervlak (ha)	
	1 <sup>e</sup> teelt	2 <sup>e</sup> teelt
Prei (zomer)	1.65	
Prei (herfst vroeg) huur	2.2	
Prei (herfst laat) huur	3.3	
Prei (winter vroeg)	3.85	
Prei (winter laat)	2.75	
Broccoli (vroeg)	0.83	
Broccoli (herfst) 2e Teelt		0.83
Broccoli (zomer)	1.48	
Broccoli (herfst)	0.44	
Knolvenkel zomer	1.38	
Knolvenkel herfst	1.38	
Chinese kool vroeg	1.38	
Chinese kool zomer 2e teelt		1.375
Chinese kool zomer	1.38	

### Scenario's en Varianten

Voor beide bedrijven is het effect van variatie in landbouwkundige kengetallen bij de volgende scenario's doorgerekend:

- N-gebruiksnorm uitspoelingsgevoelige gewassen -10% t.o.v. 2006
- N-gebruiksnorm uitspoelingsgevoelige gewassen -20% t.o.v. 2006
- N-gebruiksnorm uitspoelingsgevoelige gewassen -30% t.o.v. 2006

Als referentie is uitgegaan van het gebruiksnormniveau 2006. Hoewel ook in dit basisscenario variatie een rol kan spelen is er voor gekozen om bij de referentie **geen** variatie aan te brengen, omdat op deze manier de resultaten eenduidiger en begrijpelijker geïnterpreteerd en gepresenteerd kunnen worden.

### Werkwijze bij een ontoereikend N-quotum

Bij strenge normen (en tegenvallende landbouwkundige kengetallen) zal het beschikbare N-quotum ontoereikend kunnen zijn om alle gewassen volgens advies te bemesten. Omdat de hoeveelheid organische mest constant blijft, zal dan de hoeveelheid nog beschikbare kunstmest over de gewassen verdeeld moeten worden. Dat kan op een aantal manieren die hieronder worden toegelicht.

#### Variant 'korting naar rato van de behoefte'

Bij deze variant is de procedure als volgt:

- Per iteratie wordt voor het bedrijf het beschikbare kunstmestquotum berekend op basis van gebruik organische mest (forfaitaire werkingscoëfficiënt) en gebruiksnormen.
- Vervolgens wordt per iteratie de benodigde hoeveelheid kunstmest N berekend en vergeleken met het kunstmestquotum. Het verschil geeft het kunstmesttekort voor het bedrijf.
- Dit tekort wordt zodanig verdeeld dat de hoeveelheid werkzame N voor elk gewas een gelijk percentage is van de N-behoefte. Gewassen met een hogere N-behoefte worden dus in absolute zin (kg N per ha) meer gekort worden dan gewassen met een lagere behoefte.

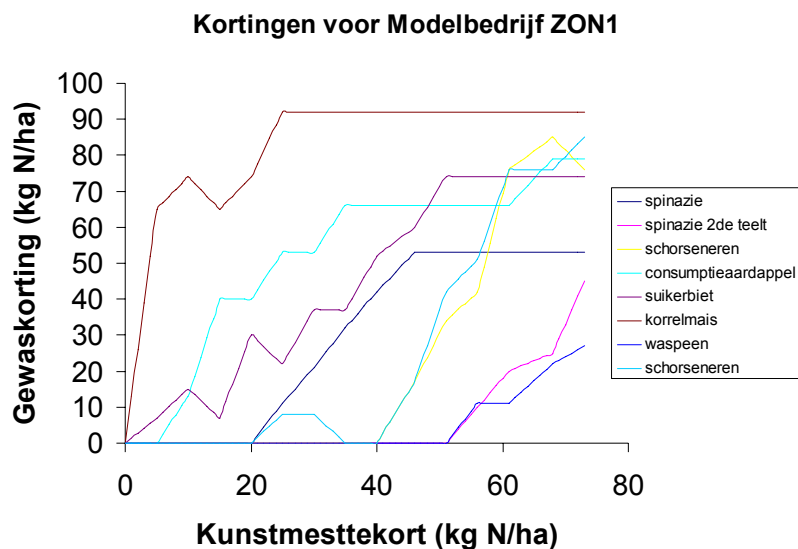
#### Variant 'optimale korting'

In de praktijk zal bij een N-tekort vooral bij die gewassen de N-bemesting worden verlaagd, waarbij de financiële effecten het geringst zijn (vlakke responscurve, laag financieel saldo). Hiervoor is dezelfde systematiek gekozen als bij de berekeningen met een vaste waarde elders in dit rapport.

Met het programma *Nutmatch* (zie paragraaf 3.2) is bij een bepaald N-tekort berekend welke gewassen in welke mate gekort moet worden op de kunstmestgift, zodat financieel het meest optimale resultaat wordt gerealiseerd. In Figuur 18 is dit geïllustreerd voor bedrijf ZON1. Hieruit blijkt dat mais op dit bedrijf het eerst gekort gaat worden, gevolgd door suikerbieten<sup>2</sup>.

De procedure bij de variant 'optimaal' is dan als volgt:

- Per iteratie wordt voor het bedrijf het beschikbare kunstmestquotum berekend op basis van gebruik organische mest (forfaitaire werkingscoëfficiënt) en gebruiksnormen.
- Vervolgens wordt per iteratie de benodigde hoeveelheid kunstmest N berekend en vergeleken met het kunstmestquotum. Het verschil geeft het kunstmesttekort voor het bedrijf.
- Op basis van de Nutmatchberekeningen wordt dit verdeeld over de gewassen (zie als voorbeeld Figuur 18 voor bedrijf ZON1).
- Er wordt vanuit gegaan dat er perfect gereageerd kan worden op zich wijzigende waarden van N<sub>min</sub>, N-werkingscoëfficiënt organische mest en N-nawerking van groenbemesters.



Figuur 18. **Korting op de gegeven kunstmest N per gewas (kg per ha t.o.v. 2006) voor modelbedrijf ZON1 bij een toenemend tekort aan stikstof (zie ook voetnoot op pagina 114).**

<sup>2</sup> Voor de interpretatie van deze figuur moet wel bedacht worden dat de kortingen specifiek zijn voor het modelbedrijf ZON1 en **niet** zonder meer overdraagbaar naar andere bedrijven met andere bouwplannen en een andere verdeling van de organische mest. Het figuur toont **alleen voor dit bedrijf, bij de aangenomen organische mest aanvoer**, de optimale korting en dan alleen in financiële zin (het bedrijfssaldo).

### *Variant 'beperkt management'*

Hierboven is aangenomen dat de ondernemer zijn management voor wat betreft de aanvullende kunstmestgift optimaal kan aanpassen aan gewijzigde omstandigheden (aangebrachte variatie). Dat wil zeggen dat hij bijvoorbeeld op basis van gemeten  $N_{min}$  en/of samenstelling en toedieningstijdstip van de organische mest zijn kunstmestgift vaststelt. Niet altijd is het mogelijk om perfect op variërende landbouwkundige kengetallen te reageren (bijvoorbeeld wanneer informatie over samenstelling van organische mest ontbreekt of wanneer geen  $N_{min}$ meting heeft plaatsgevonden).

Om ook aan deze situatie recht te doen is een variant doorgerekend waarbij niet gereageerd wordt op veranderingen in  $N_{min}$  en  $N$ -werkingscoëfficiënt.

De werkwijze bij deze variant, **beperkt management** genaamd, is als volgt:

- Op basis van gebruiksnormen en forfaitaire werkingscoëfficiënt organische mest wordt het beschikbare kunstmest  $N$ -quotum berekend.
- Op basis van de gemiddelde waarde voor  $N_{min}$ ,  $N$ -werkingscoëfficiënt van organische mest en  $N$ -nawerking groenbemester wordt de benodigde hoeveelheid kunstmest  $N$  berekend.
- Bij een kunstmesttekort wordt berekend welke korting per gewas moet worden toegepast (volgens Figuur 21). De hieruit volgende kunstmest- $N$ -gift per gewas wordt vervolgens vastgezet (= elke iteratie hetzelfde).
- Bij de Monte Carlo simulatie worden vervolgens  $N_{min}$ ,  $N$ -werkingscoëfficiënt en  $N$ -nawerking van groenbemesters gevarieerd. Bij hogere of lagere hoeveelheden beschikbare werkzame  $N$  wordt dus de kunstmestgift niet automatisch aangepast.

### **Onafhankelijke trekkingen vs. gecorreleerde trekkingen**

Hierboven is beschreven dat bij de Monte Carlo simulatie onafhankelijk van elkaar per perceel trekkingen plaatsvinden uit de kansverdelingen. In het geval van bijvoorbeeld de  $N_{min}$  voorjaar wordt voor elk perceel op het bedrijf een bepaalde waarde getrokken, waarbij er geen correlatie tussen de percelen is, d.w.z. een hoge  $N_{min}$  op het ene perceel kan gepaard gaan met een lage  $N_{min}$  op een ander perceel.

Met name voor  $N_{min}$  voorjaar is het niet onwaarschijnlijk dat de waarden van de verschillende percelen wel gecorreleerd zijn, omdat ze bepaald worden door de omstandigheden gedurende het winterseizoen. Omdat een lage  $N_{min}$  op vrijwel alle percelen bij weinig  $N$ -ruimte een negatiever effect kan hebben dan een *random* verdeling van de  $N_{min}$  is oriënterend nagegaan wat de gevolgen zijn van correlatie.

De volgende groepen van kengetallen zijn onderling (binnen een groep) gecorreleerd met een correlatiecoëfficiënt van 0,6 :

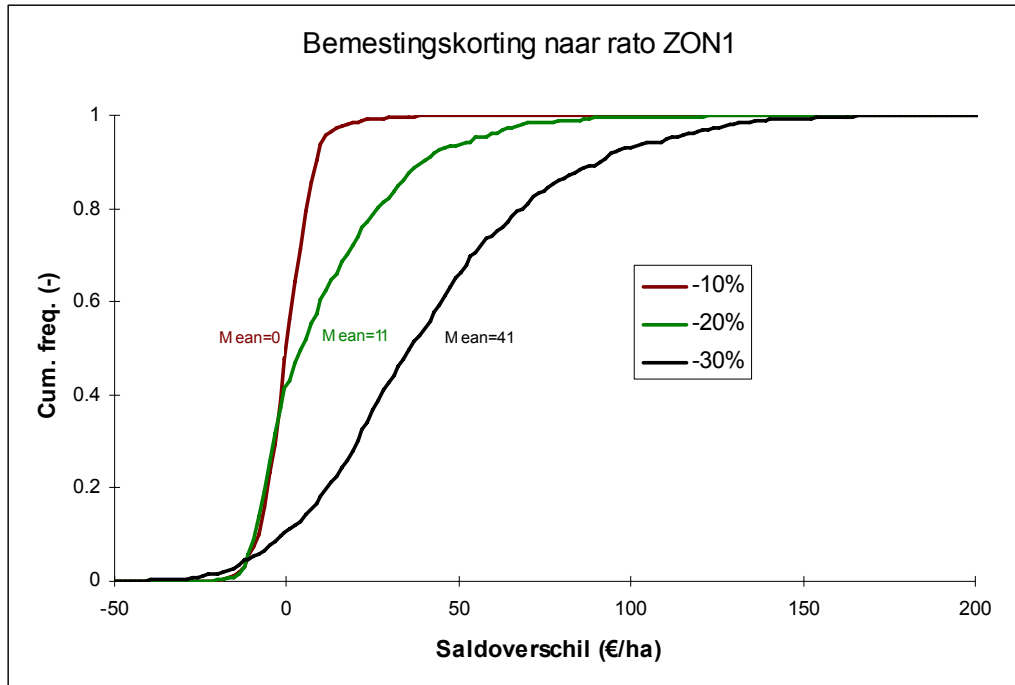
- $N_{min}$  aanvang teelt vroeg gezaaide/geplante gewassen
- $N_{min}$  aanvang teelt laat gezaaide/geplante gewassen
- Werkingscoëfficiënt organische mest (alle percelen/gewassen, waarop deze is toegediend)

Voor de indeling in groepen is gekozen omdat verwacht wordt dat er correlatie binnen een groep zal optreden (bijvoorbeeld omdat de plant- en zaaidata van betreffende gewassen niet ver van elkaar liggen).

### 5.10.3 Resultaten

#### Bedrijf ZON1 (akkerbouw op zand)

Variatie in saldooverschil bij 10, 20, 30% korting op de N-gebruiksnorm 2006



Figuur 19. **Spreiding in saldooverschil met het referentiescenario bij Modelbedrijf ZON1 bij een korting van 10, 20 en 30% op de N-gebruiksnorm van 2006. Het tekort aan kunstmest N is naar rato van de gewasbehoefte verdeeld over de verschillende gewassen.**

Figuur 19 toont de spreiding die ontstaat in het bedrijfssaldooverschil<sup>3</sup> als variatie wordt aangebracht in bemestingskengetallen. De spreiding is weergegeven in de vorm van een cumulatief frequentiediagram. Bij een korting van de N-gebruiksnorm met 10% loopt curve relatief steil rond een saldooverschil van € 0 per ha. Dit betekent dat er sprake is van een geringe spreiding.

Bij een korting van 30% vertoont de figuur aanzienlijk meer spreiding in het bedrijfssaldo. Aflezen van de figuur bij een y-waarde van 0,1 geeft een x-waarde van ongeveer € 0 per ha. Dit betekent dat in 10% van de trekkingen het bedrijfssaldo gelijk zal zijn aan dat van het referentiescenario. Aflezen bij een y-waarde van 0,9 laat zien dat in 90% van de trekkingen het bedrijfssaldooverschil met de referentie kleiner is dan ongeveer 100 € per ha en dus in 10% van de trekkingen het economisch resultaat met meer dan € 100 per ha daalt. Aflezen bij een y-waarde rond 0,5 geeft de mediaan. Deze komt in dit geval ongeveer overeen met het saldooverschil zoals berekend zonder variatie.

In het algemeen is het beeld, dat hoe strenger de N-gebruiksnorm, hoe groter de spreiding in de economische gevolgen.

#### *Optimalisering van het N-tekort*

In Figuur 20 is voor een korting van de N-gebruiksnorm met 30% de spreiding in saldooverschil te zien in relatie tot de wijze, waarop een N-tekort wordt verdeeld over de gewassen. Wanneer een N-tekort niet meer naar rato van de behoefte over de gewassen wordt verdeeld, maar zodanig dat de economische gevolgen zo klein mogelijk zijn (optimaal) neemt de spreiding in saldooverschil af (de curve loopt steiler). Bovendien schuift de curve meer naar links. Dit betekent dat een saldooverschil >0 (daling inkomen t.o.v. het referentiescenario) minder vaak voorkomt. Het gemiddelde saldooverschil (gemiddelde van alle trekkingen) daalt

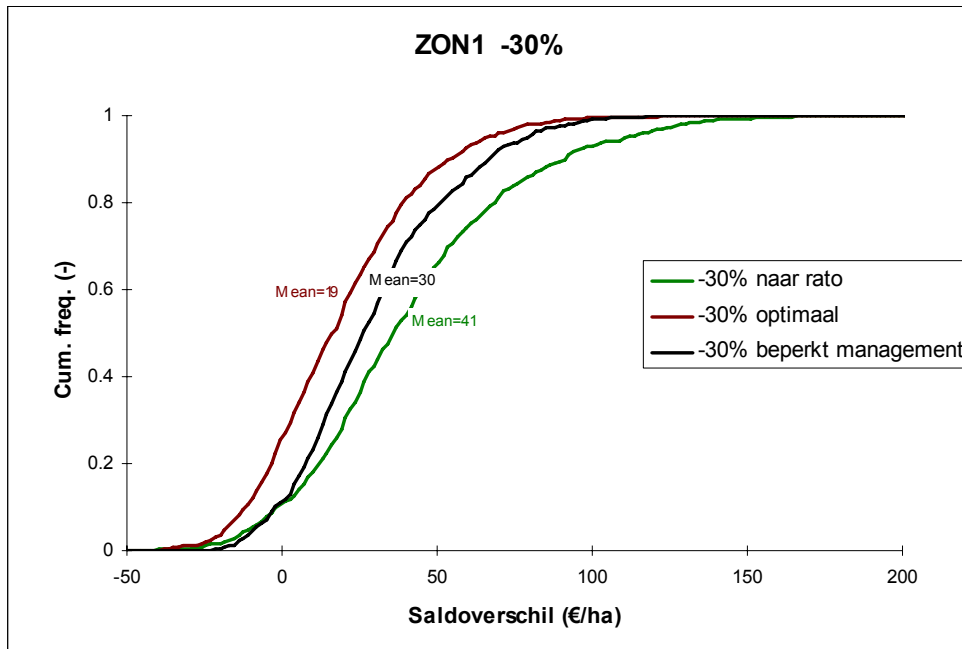
<sup>3</sup> Naarmate het bedrijfssaldooverschil groter is, is er sprake van een ongunstiger situatie (= het bedrag dat het bedrijfssaldo lager is dan in het standaardscenario).



van 41 (naar rato) naar 19 € per ha (optimaal).

De variant 'optimaal+beperkt management' (gemiddeld saldooverschil € 30 per ha) is voor het bedrijfssaldo iets ongunstiger dan de variant optimaal korten. De spreiding blijft echter ongeveer gelijk.

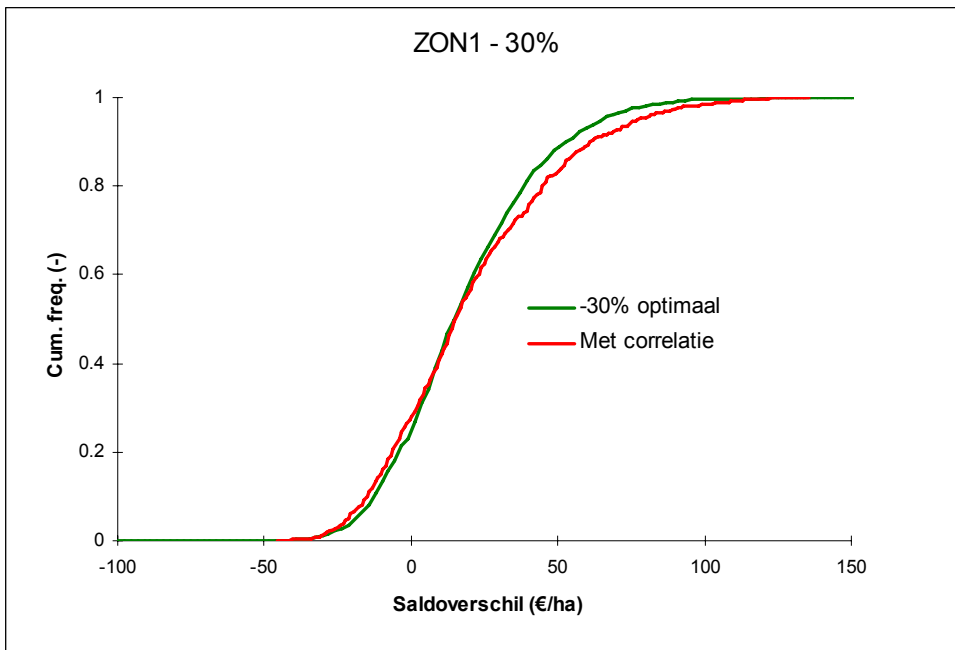
Opgemerkt dient te worden dat bij de berekeningen met vaste waarden (paragraaf 5.5) wat betreft verdeling van het N-tekort, dezelfde werkwijze is gehanteerd dan bij de variant 'optimaal'. Dit is dus de belangrijkste variant bij vergelijkingen tussen de uitkomsten bij wel en geen variatie.



Figuur 20. **Invloed van variatie in landbouwkundige kengetallen op het bedrijfssaldooverschil met het referentiescenario bij drie varianten: a) korting naar rato, b) optimalisering van het tekort en c) optimalisering + beperkt management bij modelbedrijf ZON1.**

*Invloed van correlatie landbouwkundige kengetallen op (de spreiding van) het bedrijfssaldo*

Zoals aangegeven in paragraaf 5.10.2 (onder '**Onafhankelijke trekkingen vs. gecorreleerde trekkingen**') is bij een korting van de N-gebruiksnorm met 30% de Monte Carlo analyse ook uitgevoerd bij correlatie van bepaalde groepen landbouwkundige kengetallen (variant optimaal). Uit Figuur 21 blijkt dat de verschillen tussen de beide varianten voor dit bedrijf gering zijn, waarbij het aanbrengen van correlatie zorgt voor een iets negatiever effect op het bedrijfssaldo.

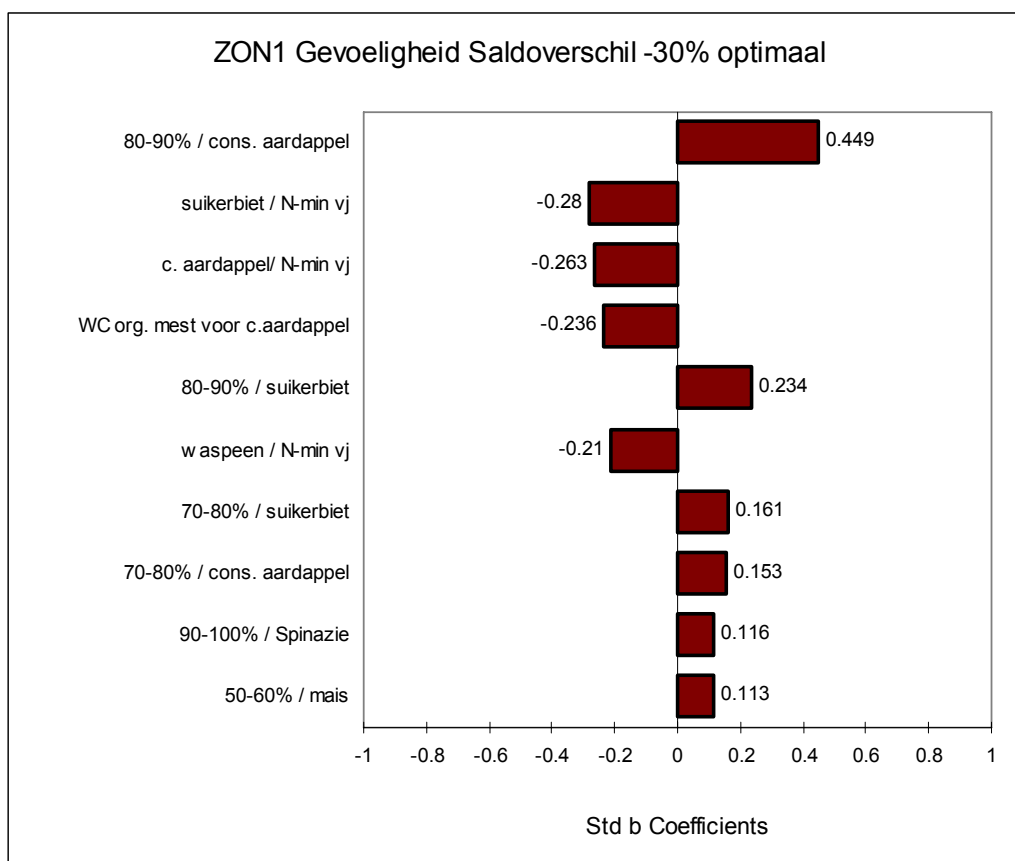


Figuur 21. **Invloed van correlatie van landbouwkundige kengetallen op de spreiding van het bedrijfssaldo-  
verschil met het referentiescenario bij de gebruiksnormvariant '-30%' en optimale korting bij  
modelbedrijf ZON1.**

*Welke variatie beïnvloedt (de variatie in) het bedrijfssaldo het meest?*

Verwacht mag worden dat de variatie bij het ene kengetal meer invloed op het bedrijfssaldo heeft dan die bij het andere kengetal. Een regressieanalyse tussen inputparameters en de outputvariabele (in dit geval het bedrijfssaldoverschil) geeft hiervoor een indicatie. De resultaten daarvan kunnen grafisch worden weergegeven in een *tornadofiguur*. In een dergelijke figuur zijn de meest invloedrijke inputvariabelen weergegeven. Figuur 22 toont een tornadofiguur voor het bedrijfssaldo bij het gebruiksnormscenario '-30%' bij een optimale korting.

De inputvariabele die het bedrijfssaldo het sterkst beïnvloedt is '80-90% cons. aardappel'. Deze kan worden geïnterpreteerd als het aantal malen dat gedurende de trekkingen de aardappelen op slechts 80-90% van het advies konden worden bemest. De opbrengstdervingen die daarvan het gevolg waren, waren het sterkst van (negatieve) invloed op het bedrijfssaldo (positief op het bedrijfssaldoverschil). Een andere belangrijke variabele is 'Nmin voorjaar bij suikerbieten en aardappelen'. Deze variabele heeft een positief effect op het bedrijfssaldo (een hogere waarde betekent een lagere N-behoefte) en dus een negatief effect op het bedrijfssaldoverschil. Ook variatie in N-werking van dierlijke mest toegediend voor consumptieaardappelen speelt een belangrijke rol. Het gewas consumptieaardappel blijkt op dit bedrijf belangrijk: vier van de tien inputvariabelen hangen in deze figuur samen met dit gewas.



Figuur 22. **Tornadofiguur voor modelbedrijf ZON1 voor gevoeligheid van het saldoverschil voor variatie bij gebruiksnormscenario '-30%'. De tien meest invloedrijke kenmerken zijn weergegeven. Naarmate een balk langer is heeft de betreffende variabele meer invloed op de spreiding in het saldoverschil. Links van de as staan de variabelen die een negatieve correlatie hebben met het saldoverschil, rechts van de balk de variabelen met een positieve correlatie.**

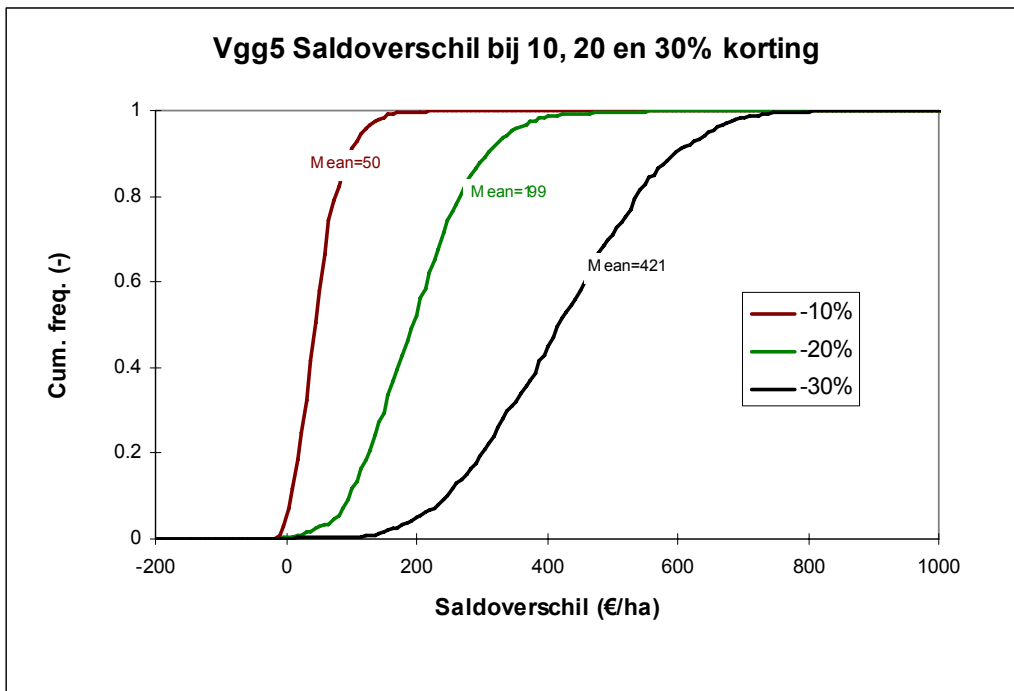
### Bedrijf Vgg5 (groentebedrijf)

#### *Korting van 10, 20 en 30% korting op de N-gebruiksnorm bij bedrijf Vgg5*

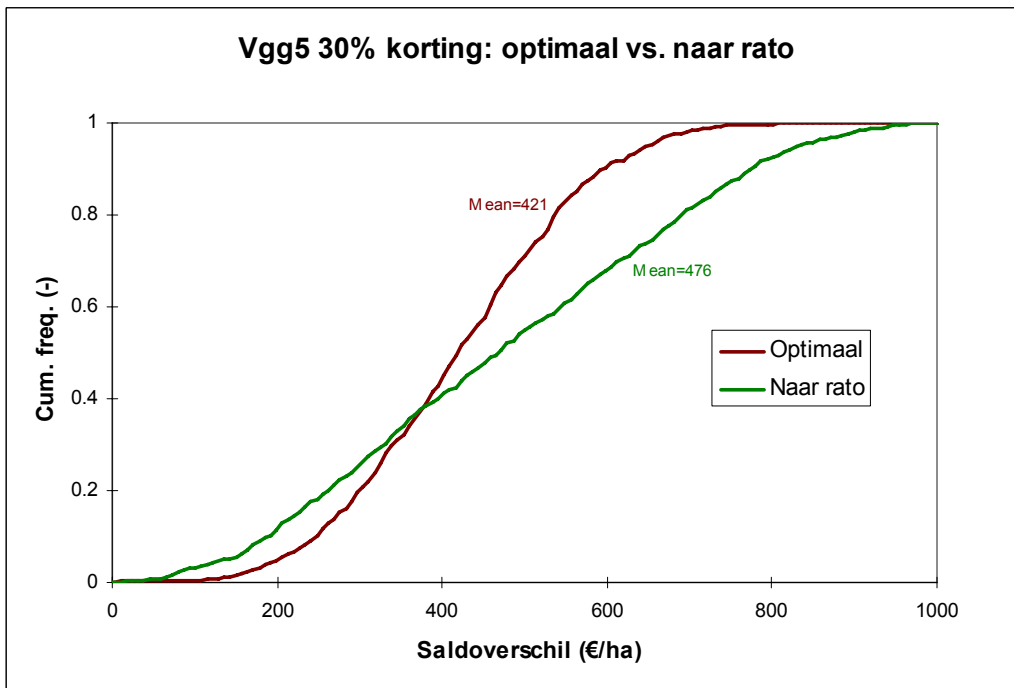
Figuur 23 laat de spreiding zien van het bedrijfssaldoverschil bij bedrijf Vgg5, indien variatie wordt aangebracht in bemestingskengetallen. Het betreft de variant, waarbij een tekort aan N **optimaal** is verdeeld over de verschillende gewassen.

Evenals bij het akkerbouwbedrijf, is ook hier het algemene beeld dat bij een grotere korting van de N-gebruiksnorm, de gemiddelde daling van het bedrijfssaldoverschil en de spreiding ervan toenemen. In vergelijking met het akkerbouwbedrijf, is zowel het gemiddelde saldoverschil als de spreiding in absolute zin hoger. Een korting van de N-gebruiksnorm met 30% resulteert gemiddeld in een daling van het bedrijfssaldo van circa € 420 per ha. Het vlakkere verloop van de lijn geeft aan dat de spreiding groot is: in 20% van de gevallen zal het bedrijfssaldo met meer dan € 550 per ha dalen. Daar staat tegenover dat ook in 20% van de gevallen het bedrijfssaldo met minder dan € 300 per ha zal afnemen.

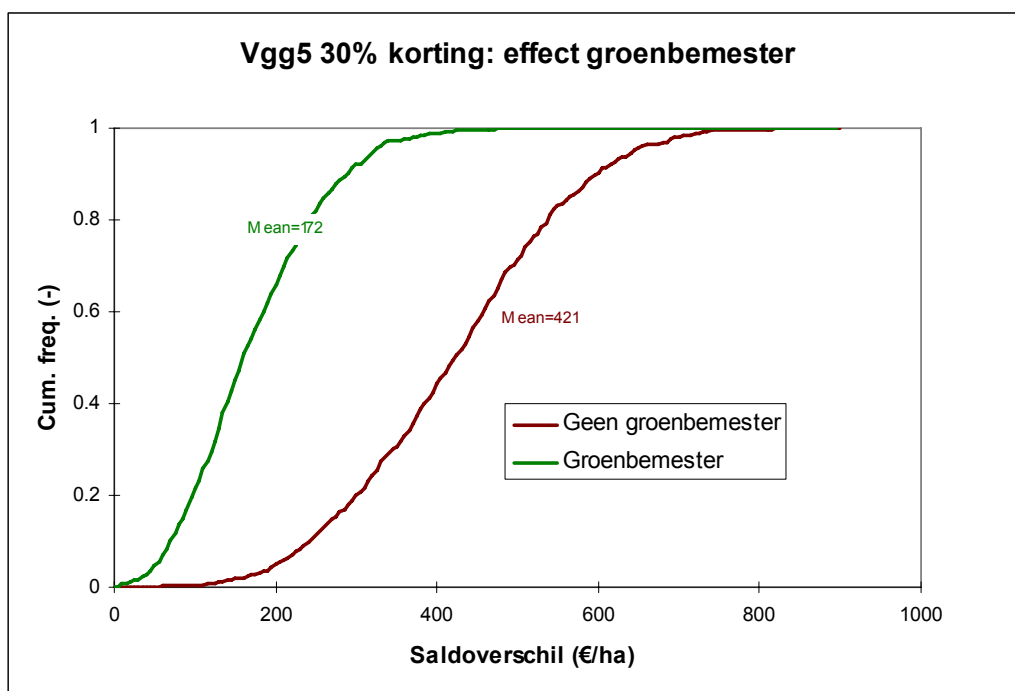
Bedacht moet worden dat bij deze variant het tekort aan stikstof al bedrijfseconomisch optimaal over de gewassen verdeeld is. In de praktijk zal dit niet altijd zo gerealiseerd kunnen worden. Een indruk van de grootte van dit effect is zichtbaar in Figuur 24, waarin het verschil zichtbaar is tussen de varianten '*korting naar rato gewasbehoefte*' en '*korting optimaal*'. Eerstgenoemde variant kan worden gezien als een situatie, waarin een N-tekort niet optimaal kan worden verdeeld. In vergelijking met optimaal korten is in dat geval het gemiddelde saldoverschil € 55 per ha hoger, terwijl ook de spreiding toeneemt. In 20% van de gevallen bedraagt het bedrijfssaldoverschil meer dan € 700 per ha. Voor een bedrijf van 22 ha is dat meer dan € 15.000.



Figuur 23. Spreiding in saldooverschil met het referentiescenario bij Modelbedrijf Vgg5 bij een korting van 10, 20 en 30% op de gebruiksnormen van 2006. Het tekort aan kunstmest N is optimaal verdeeld over de verschillende gewassen van dit bedrijf.



Figuur 24. Spreiding in saldooverschil met het basisscenario bij modelbedrijf Vgg5, waarbij een tekort aan stikstof op twee manieren over de gewassen verdeeld is: a) naar rato van de gewasbehoefte en b) bedrijfseconomisch geoptimaliseerd.



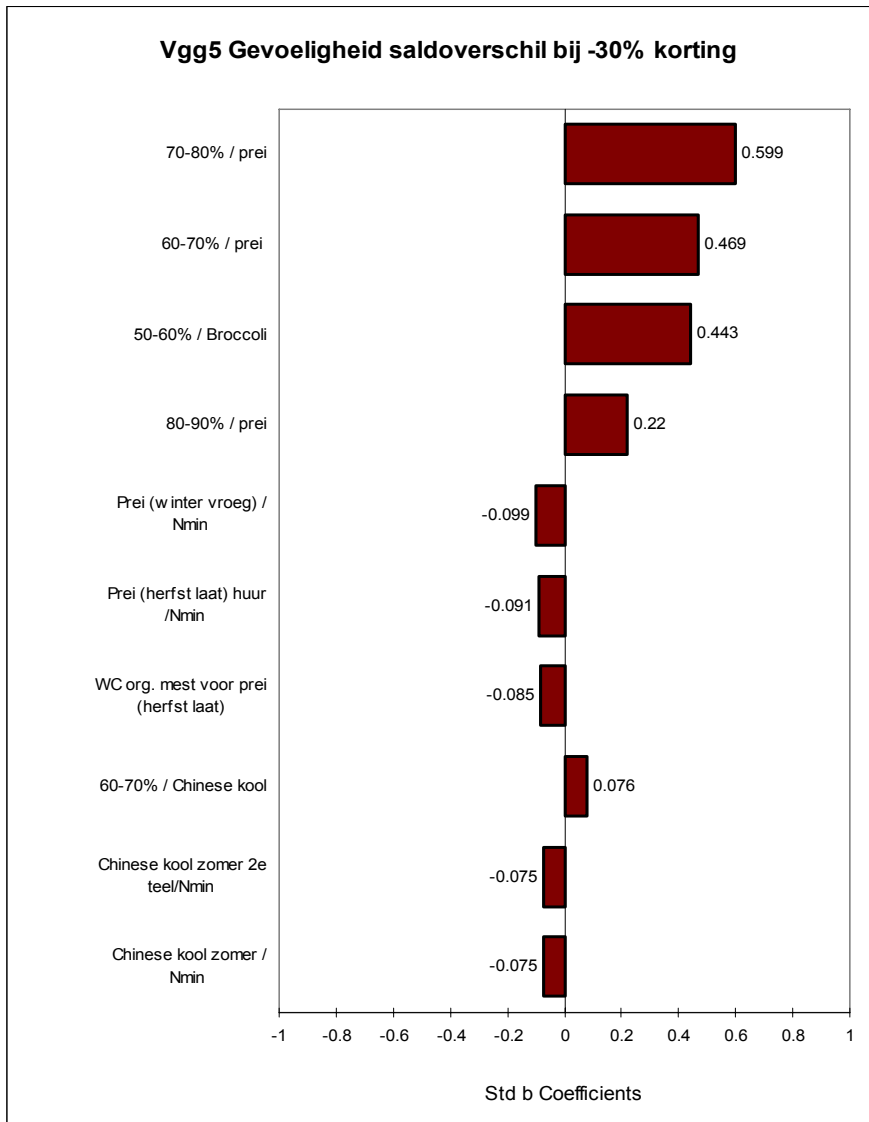
Figuur 25. **Het effect van het telen van 7 ha groenbemester op modelbedrijf Vgg5 bij een korting van 30% op de N-gebruiksnorm op (variatie in) het bedrijfssaldoverschil. In beide gevallen is een N-tekort bedrijfseconomisch optimaal over de gewassen verdeeld.**

#### *Effect N-nawerking van de groenbemers*

Het telen van een groenbemester heeft op dit bedrijf een aanzienlijke verruiming van de N-ruimte tot gevolg, doordat ze niet worden bemest, terwijl er wel een gebruiksnorm van 60 kg N per ha mag worden ingerekend. Hierdoor kunnen meer gewassen volgens behoefte bemest worden. Dit leidt tot een duidelijke verbetering van het bedrijfssaldo met circa € 250 per ha, terwijl ook de spreiding rond het gemiddelde lager is (steilheid van de cumulatieve frequentiecurve).

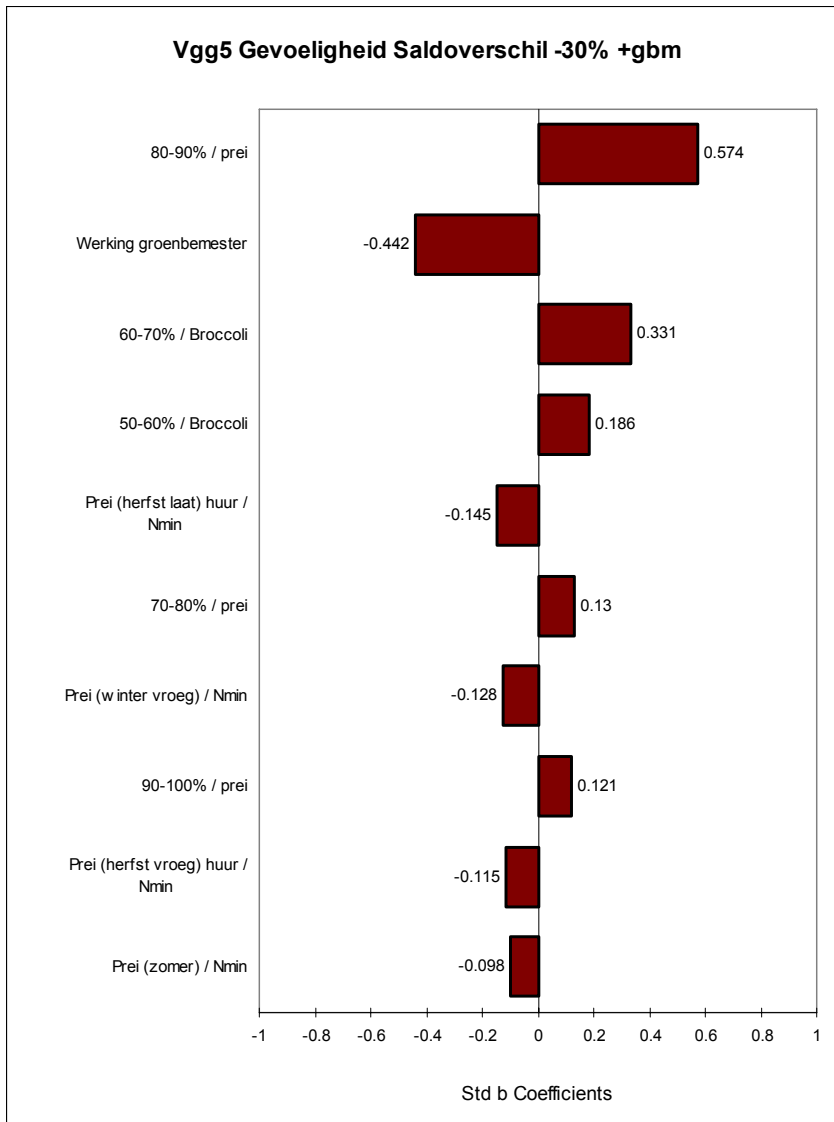
#### *Welke variatie beïnvloedt (de spreiding van) het bedrijfssaldo het meest?*

Bij de variant, waarbij de N-gebruiksnorm met 30% is gekort en het N-tekort optimaal is verdeeld, is nagegaan welke variabelen de meeste invloed hebben op de spreiding in het bedrijfssaldoverschil. Figuur 26 laat zien dat vooral suboptimale N-bemesting (vooral bij prei en in mindere mate bij broccoli en Chinese kool) van grote invloed is op de spreiding in het bedrijfssaldoverschil. Variatie in 'Nmin voor prei' en de 'werking van organische mest voor de prei herfst laat teelt' zijn andere belangrijke inputvariabelen die van invloed zijn op de spreiding in het bedrijfssaldoverschil.



Figuur 26. **Tornadofiguur voor modelbedrijf Vgg5 voor gevoeligheid van het saldooverschil voor variatie bij gebruiksnormscenario '-30%'. De tien meest invloedrijke kenmerken zijn weergegeven. Naarmate een balk langer is heeft de betreffende variabele meer invloed op de spreiding in het saldooverschil. Links van de as staan de variabelen die een negatieve correlatie hebben met het saldooverschil, rechts van de balk de variabelen met een positieve correlatie.**

Ook is nagegaan welke inputvariabelen de meeste invloed hebben als er bij een korting van de N-gebruiksnorm met 30% een groenbemester wordt geteeld. Naast de suboptimale N-bemesting bij prei en broccoli, heeft volgens verwachting ook de N-nawerking van de geteelde groenbemers een grote invloed op de spreiding. Ook de Nmin voor diverse teelten heeft invloed op de variatie in het bedrijfssaldooverschil.



Figuur 27. **Tornadofiguur voor modelbedrijf Vgg5 voor gevoeligheid van het saldoverschil voor variatie bij gebruiksnormscenario '-30% + groenbemester'. De tien meest invloedrijke kenmerken zijn weergegeven. Naarmate een balk langer is heeft de betreffende variabele meer invloed op de spreiding in het saldoverschil. Links van de as staan de variabelen die een negatieve correlatie hebben met het saldoverschil, rechts van de balk de variabelen met een positieve correlatie.**

Tot slot is ook voor dit bedrijf nagegaan hoe groot het effect is van correlatie van de spreiding van de diverse parameters en van het beperkt kunnen reageren op veranderingen in bemestingskengetallen. Zowel 'correlatie' als 'beperkt management' bleken op dit bedrijf geen wezenlijke veranderingen in de variatie in bedrijfssaldo teweeg te brengen.

#### 5.10.4 Discussie

Het gemiddelde bedrijfssaldooverschil, waarbij rekening wordt gehouden met variatie in bemestingskengetallen, komt vrij goed overeen met het gemiddelde, waarbij uitgegaan wordt van vaste waarden. Ter illustratie is dit weergegeven voor modelbedrijf Vgg5 in Tabel 62. Dit betekent dat de spreiding veroorzaakt door de variatie min of meer symmetrisch rond het gemiddelde ligt en tevens dat ongunstige omstandigheden niet onevenredig het saldooverschil vergroten.

De spreiding, waarvan vooral in de strengere scenario's sprake is, is aanzienlijk. In de uitgevoerde berekeningen is geen rekening gehouden met variatie in het referentiescenario. In dit scenario wordt het bedrijfsaldo namelijk ook beïnvloed door variatie in bemestingskengetallen. Wel is er in het referentiescenario meer ruimte om kunstmest N aan te voeren, zodat opbrengstdervingen minder vaak zullen voorkomen. Nadere analyse wees uit dat in het referentiescenario in slechts 1-2% van de trekkingen niet alle gewassen volgens advies bemest konden worden. Het bedrijfssaldo bleek daardoor slechts een geringe variatie te vertonen, 90% van de trekkingen lag in het traject -6 tot +6 € per ha.

Tabel 62. **Bedrijfssaldooverschil (€/ha) met het referentiescenario bij de berekeningen zonder en met variatie in landbouwkundige kengetallen bij modelbedrijf Vgg5. Bij de berekeningen met variatie is ook de standaardafwijking weergegeven.**

Scenario's bij Bedrijf Vgg5	Saldooverschil zonder variatie	Saldooverschil met variatie	
		Gemiddelde	Standaardafwijking
-10% naar rato	73	73	67
-10% optimaal	50	49	37
-10% +groenbemester	18	23	25
-20% naar rato	231	233	165
-20% optimaal	197	199	83
-20% + groenbemester	42	47	34
-30% naar rato	464	474	222
-30% optimaal	407	421	136
-30% + groenbemester	165	172	86

#### 5.10.5 Conclusies

##### Akkerbouw ZON1

- Bij een korting van 20 en 30% op de N-gebruiksnormen veroorzaakt variatie in landbouwkundige kengetallen een spreiding in bedrijfssaldo. Dit is vooral het geval als een N-tekort *naar rato* van de behoefte over de gewassen wordt verdeeld. Indien het N-tekort optimaal wordt verdeeld, is de spreiding in absolute zin geringer. Zo bedroeg de saldodaling bij een korting van de N-gebruiksnorm van 30% gemiddeld € 40 per ha (minimum -42, maximum 201, standaardafwijking 36) als naar rato van de N-behoefte werd gekort. Bij een optimale verdeling van het tekort over de gewassen bedroeg de saldodaling gemiddeld € 20 per ha (minimum -48, maximum 143, standaardafwijking 26).
- Mits het voorziene tekort aan N bedrijfseconomisch optimaal wordt verdeeld over de gewassen, heeft het beperkt kunnen reageren op landbouwkundige kengetallen op dit bedrijf relatief weinig invloed. Ook een aangebrachte correlatie van de invoervariabelen had weinig invloed.
- Bij een scherpe korting van de N-gebruiksnorm (30%) is suboptimale N-bemesting (vooral bij aardappelen) de belangrijkste factor die de spreiding van het bedrijfssaldo bepaalt. Daarnaast waren ook variatie in de N-werkingscoëfficiënt van dierlijke mest en de N<sub>min</sub> voor de teelt van aardappels belangrijk.



### **Vollegrondsgroenten Vgg5**

- Bij een korting van 30% op de N-gebruiksnorm en *naar rato* korten van de verschillende gewassen, daalt het bedrijfssaldo gemiddeld met € 475 per ha (minimum 0, maximum 1000, standaardafwijking 222). Bij een optimale verdeling van het N-tekort bedraagt de gemiddelde bedrijfssaldodaling € 420 per ha (minimum 100, maximum 700, standaardafwijking 136).
- Wanneer een onbemeste groenbemester (inclusief gebruiksnorm) wordt geteeld daalt het bedrijfssaldo gemiddeld naar € 170 per ha (minimum 0, maximum 400, standaardafwijking 85).

### **Algemeen**

- Het algemene beeld is dat bij een korting van de N-gebruiksnorm tot onder het advies, niet alleen het bedrijfssaldo daalt, maar dat in dat geval ook de variatie toeneemt. Dit is vanuit oogpunt van bedrijfszekerheid minder gewenst is. De variatie in bedrijfssaldo is veel groter dan het geval zou zijn bij het gebruiksnormniveau van 2006.



## 6 Synthese

### 6.1 Inleiding

In de afzonderlijke hoofdstukken zijn de resultaten per sector besproken. In dit hoofdstuk vindt een synthese plaats, waarbij de resultaten van de berekeningen worden samengevat en (in het geval van de akker- en tuinbouw) worden vergeleken met de uitkomsten van de workshops. Daarnaast komen sectoroverschrijdende discussiepunten aan de orde. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de meest relevante conclusies.

### 6.2 Economische gevolgen gebruiksnormen

In Tabel 63 zijn de gevolgen weergegeven van aanscherping van de gebruiksnormen in 2009. Het betreft een daling van het economisch resultaat t.o.v. 2006. Omdat voor de akker- en tuinbouwgewassen op zand- en lössgrond de N-gebruiksnormen voor 2009 nog niet zijn vastgesteld is uitgegaan van door LNV aangeerde varianten (voor uitspoelingsgevoelige gewassen een korting van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% t.o.v. 2006, voor niet-uitspoelingsgevoelige gewassen is het niveau van 2006 gehandhaafd). Voor de andere sector/grondsoortcombinaties is uitgegaan van de vastgestelde normen voor 2006 en 2009. Het weergegeven inkomensverschil in Tabel 63 betreft een situatie, waarin alleen sprake is van verandering van de bemesting om te voldoen aan de gebruiksnormen (2009 basis). In Tabel 64 zijn vervolgens de effecten van een aantal aanvullende maatregelen weergegeven die de financiële gevolgen van aanscherping van de gebruiksnormen kunnen verzachten. Het betreft de stijging van het inkomen t.o.v. 2009 basis.

Hieronder volgt een toelichting per sector. De effecten zijn meestal een gevolg van aanscherping van normen m.b.t. N (gewasgebruiksnormen, N-werkingscoëfficiënt organische mest). In een aparte paragraaf wordt ingegaan op aanscherping van de P-gebruiksnorm.

#### **Melkveehouderij**

Verscherping van de gebruiksnormen van 2006 naar die van 2009 leidt op de bedrijven op *zandgrond* tot een daling van het economisch resultaat met 5-45 € per ha (0,03-0,30 € per 100 kg melk). Uitgaande van een gemiddeld gezinsinkomen van een melkveebedrijf van de laatste vijf jaar van € 48.000 (LEI, 2007) betekent dit een inkomensdaling die kan oplopen tot circa 4%. De inkomensdaling is vooral een gevolg van hogere voerkosten door een afname van de gewasproductie. Hierdoor moet extra voer worden aangekocht. De extra voerkosten worden niet gecompenseerd door een daling van de kunstmestkosten (zowel N als P). Op de bedrijven op *klei- en veengrond* levert de verscherping van de gebruiksnormen een voordeel op (10 € per ha respectievelijk 0,06-0,08 € per 100 kg melk). Hier worden de extra voerkosten meer dan gecompenseerd door lagere kunstmestkosten.

Bij de berekeningen is er wel vanuit gegaan dat verlaging van de P-bemesting (op alle doorgerekende bedrijven noodzakelijk om aan de P-gebruiksnorm te voldoen) geen gevolgen heeft voor de gewasproductie, ondanks het feit dat het bemestingsadvies aangeeft, dat de P wel gegeven zou moeten worden. Dit wordt bevestigd door recente onderzoeksresultaten. In principe had de P-bemesting ook al in 2006 kunnen worden verlaagd. In dat geval bedraagt de daling van het inkomen op de zandbedrijven 15-55 € per ha (0,08-0,36 € per 100 kg melk). Op het klei- en het veenbedrijf is het economisch resultaat dan gelijk aan dat in 2006.

Op geen van de bedrijven hoeft er in 2009 meer mest te worden afgevoerd dan in 2006. In een aantal gevallen daalt de mestafvoer zelfs licht door daling van de N-excretie als gevolg van toename van het aandeel snijmaïs in het rantsoen. Het laatste komt, doordat door de verlaagde gewasproductie er extra snijmaïs moet worden aangekocht.

In de berekeningen is uitgegaan van een gelijkblijvende prijs voor mestafzet in de periode 2006-2009. Wanneer deze t.o.v. 2006 met bijvoorbeeld € 5 per ton zou stijgen, leidt dit op de doorgerekende zand- en kleibedrijven tot een kostenstijging van 2000 – 4000 € (50 – 140 € per ha, 0,35 – 0,70 € per 100 kg melk).

De waargenomen inkomensdaling op de *zandbedrijven* kan worden tegengegaan door eiwitarmere te voeren (groter aandeel maïs in het bouwplan of door het voeren van bietenperspulp). - 2009 basis stijgt hierdoor het inkomen met 45-70 € per ha (0,30-0,35 € per 100 kg melk) vooral als gevolg van een daling van de voerkosten. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat er geen extra opslag nodig is voor de bietenperspulp, omdat er minder ruimte nodig is voor ruwvoeropslag. Als er wel extra opslag nodig is, is deze maatregel op het intensieve bedrijf nog steeds interessant.

Op intensieve bedrijven op zandgrond kan ook het uitbesteden van opfok van jongvee economisch aantrekkelijk zijn (€ 110 per ha respectievelijk € 0,55 per 100 kg melk). Uitgangspunt is wel dat er geen kosten meer nodig zijn voor de jongveestal. Blijft deze wel op het bedrijf aanwezig, dan is deze maatregel economisch niet meer interessant. Verder hangt het effect af van de vergoeding voor het uitbesteden en de kosten voor mestafzet. Hoe hoger de laatste zijn des te aantrekkelijker het uitbesteden van opfok van jongvee is. Minder jongvee opfokken is niet doorgerekend. De afgelopen jaren hebben melkveehouders hun jongveebezetting al verlaagd richting 6,5 stuks per 10 melkkoeien. Dit is vooral gebeurd onder druk van MINAS, lage veeprijzen en toenemend gebruik van vleesstieren op het onder eind van de veestapel. Nog verder verlagen van de jongveebezetting is mogelijk, maar leidt niet tot grote effecten. Het technisch effect van deze maatregel is vergelijkbaar met het uitbesteden van de jongveeopfok. Daarnaast wint het uitbesteden van jongvee aan populariteit onder melkveehouders.

De berekeningen in dit rapport zijn gemaakt met de forfaitaire excretienormen. Een melkveebedrijf kan ook aantonen dat het minder N en P produceert dan forfaitair. Dit kan met de 'Handreiking' die het ministerie van LNV heeft vastgesteld. Om gebruik te maken van de handreiking moet een melkveebedrijf informatie verzamelen over de voorraden voer, de aangelegde kuilen en het aangekochte voer. Omdat van dit voer ook informatie over de samenstelling nodig is, brengt dit extra bemonsterings- en analysekosten met zich mee.

Niet alle bedrijven hebben voordeel bij het gebruik van de handreiking, echter bij intensieve bedrijven met een groot aandeel maïs kan het voordeel oplopen tot zeker 20% (Koeien & Kansen, 2006). Voor het in deze studie doorgerekende intensieve zandbedrijf levert het een voordeel op van ongeveer € 2800 (€ 95 per ha respectievelijk 0,45 € per 100 kg melk) door lagere kosten voor mestafzet en kunstmest.

## **Akkerbouw**

Op *zand- en lössbedrijven* leidt een korting van de N-gebruiksnorm met 10% in veel gevallen niet tot een tekort aan N. Dit komt vooral, doordat de landbouwkundige N-werking van varkensdrijfmest doorgaans hoger is dan het wettelijke forfait. Daarnaast ontstaat enige ruimte door N-nawerking van bietenblad en eventuele groenbemesters. Toch is er wel sprake van inkomenseffecten. Op de lössbedrijven is dit vooral een gevolg van verlaging van het mestgebruik, waardoor de vergoeding voor het gebruik van dierlijke mest daalt en de kunstmestkosten stijgen. Hierdoor daalt het inkomen met circa € 40 per ha. Op bedrijven waar de kippenmest is vervangen door varkensdrijfmest (noordoostelijk zand- en dalgebied) stijgt het economisch resultaat. Dit is een gevolg van de in de berekeningen veronderstelde vervanging van kippenmest door varkensdrijfmest, waardoor met de hier gehanteerde mestprijzen de vergoeding voor gebruik van dierlijke mest stijgt en de kunstmestkosten dalen.

Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm kan er in de meeste gevallen niet meer volgens advies worden bemest. Vooral op de zuidoostelijke bedrijven leidt dit tot een daling van het inkomen met 5 tot 55 € per ha. Bij een bedrijf van 55 ha is dit 1-10% van het gemiddelde gezinsinkomen van een akkerbouwbedrijf van (€ 32.000; LEI, 2007). Bij een lagere N-werking van de varkensdrijfmest (60 i.p.v. 70%), een hogere N-behoefte van de gewassen (+10%) of een hogere financiële opbrengst van de gewassen (+30% door hogere opbrengst en/of hogere prijs) kan de inkomensdaling oplopen tot 70-80 € per ha. Op de noordoostelijke bedrijven zijn de effecten geringer vanwege de zwakke respons van zetmeelaardappelen op N-bemesting, waardoor de financiële opbrengstderiving grotendeels wordt gecompenseerd door daling van de kunstmestkosten. Ook het aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen in het bouwplan is op deze bedrijven doorgaans lager dan op de zuidoostelijke bedrijven.

De N-tekorten bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 20 en 30% zijn (deels) op te vangen door het telen van tijdig gezaaide onbemeste groenbemesters, waardoor er extra gebruikruimte ontstaat. De hieruit voortvloeiende kosten (afhankelijk van areaal groenbemester 5-25 € per ha) wegen echter vaak niet op tegen de extra gewasopbrengst door het (deels) achterwege blijven van opbrengstderiving. Per saldo daalt het inkomen met 0-25 € per ha t.o.v. 2009 basis. Verder moet worden benadrukt dat een groenbemester lang niet altijd inpasbaar is uit oogpunt van bodemgezondheid. Bovendien moet het lukken te voldoen aan

de voorwaarden, waaronder een gebruiksnorm mag worden ingerekend, namelijk zaaien vóór 1 september en pas vernietigen na 1 december of een minimale teeltduur van 10 weken. Met behulp van geleide bemesting kan opbrengstderving ook grotendeels worden voorkomen. - 2009 basis kan hiermee het economisch resultaat met 5 tot 25 € per ha verbeteren. Dit is vooral een gevolg van minder opbrengstderving.

Op de *kleibedrijven* daalt het inkomen t.o.v. 2006 met 15 tot 35 € per ha (3-6 % van gemiddeld gezinsinkomen (LEI, 2007)). Dit is vooral een gevolg van verlaging van het gebruik van dierlijke mest (10-20% lager dan in 2006), waardoor de vergoeding voor gebruik van dierlijke mest afneemt en de kunstmestkosten stijgen.

De zojuist genoemde inkomensdaling kan worden verminderd met 5-10 € per ha door een groter deel van de dierlijke mest in het voorjaar toe te dienen. De N-werking is dan hoger waardoor de kosten voor N-kunstmest dalen. De praktijk staat echter huiverachtig tegenover toediening van dierlijke mest in het voorjaar, vanwege de risico's van gewasschade en/of verlating van het zaai/poottijdstip en negatieve effecten op de bodemstructuur. In de huidige kleipraktijk wordt dierlijke mest vooral in wintertarwe toegediend. De berekeningen laten zien dat het met de huidige negatieve prijzen voor dierlijke mest de financiële gevolgen van enige gewasschade lager zijn dan de vergoeding voor het gebruik van de mest. Hierbij moet wel worden benadrukt dat eventuele schade aan de bodemstructuur doorgaans over meerdere jaren kan doorwerken.

### **Vollegroondsgroenten**

Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm met 10, 20 en 30% op *zandbedrijven* tot een inkomensdaling van respectievelijk 0-50, 85-195 en 355-490 € per ha. Bij een korting van 30% is dit, uitgaande van een bedrijf van 13 ha, 15-20% van het gemiddelde gezinsinkomen (€ 33.000; LEI, 2007). De inkomensdaling is vooral een gevolg van opbrengstderving door een suboptimale N-bemesting. Omdat op groentebedrijven de meeste gewassen als uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt, daalt het beschikbare N-quotum relatief sterk. Verder zijn de financiële opbrengsten van veel groentegewassen in vergelijking met akkerbouwgewassen vaak relatief hoog, waardoor opbrengstderving grotere financiële gevolgen heeft.

Indien het teeltplan mogelijkheden biedt voor het telen van tijdig gezaaide groenbemesters, kan het N-tekort bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10 en 20% grotendeels worden opgevangen. Hierdoor neemt het economisch resultaat t.o.v. 2009 basis toe met 30-165 € per ha. Bij een korting van 30% heeft deze maatregel een positief effect van 290-355 € per ha op het inkomen, maar resteert er nog steeds opbrengstderving. Bij deze maatregel gelden dezelfde kanttekeningen, zoals hierboven vermeld bij de akkerbouw. Door een deel van de vaste mest te vervangen door varkensdrijfmest kan bij een zorgvuldige toepassing van de laatste, de hoeveelheid werkzame N worden verhoogd, maar dit is onvoldoende om N-tekorten bij kortingen van de N-gebruiksnorm van 20 en 30% op te vangen. Deze maatregel leidt tot een stijging van het economisch resultaat van 40-90 € per ha t.o.v. 2009 basis. Zoals reeds opgemerkt moet de varkensdrijfmest wel goed inpasbaar zijn. Bij veel teelten bestaat de behoefte te kunnen bijsturen met kunstmest, waardoor er niet altijd ruimte is om meer varkensdrijfmest te gebruiken. Ten slotte zijn ook de effecten van geleide bemesting beschouwd. Door de hogere efficiëntie van de aangeboden N is de opbrengstderving geringer. Dit leidt bij kortingen van 10, 20 en 30% van de N-gebruiksnorm tot een verbetering van het economisch resultaat van respectievelijk 0-30, 55-65 en 100-170 € per ha t.o.v. 2009 basis.

Op de Noordhollandse *kleibedrijven* zijn in 2009 geen grote verschuivingen te verwachten t.o.v. 2006. Dit komt doordat het gebruik van dierlijke mest relatief laag is en daarmee relatief eenvoudig inpasbaar is in de bedrijfsvoering. Doordat op deze bedrijven de kippenmest vervangen is door varkensdrijfmest is het economisch resultaat in 2009 gunstiger dan in 2006. Dit hangt samen met een hogere vergoeding voor het gebruik van dierlijke mest en lagere kunstmestkosten.

Op de spruitkoolbedrijven op de zuidwestelijke klei daalt het economisch resultaat met circa 20 € per ha door verlaging van het gebruik van dierlijke mest. Door een groter deel van de mest in het voorjaar toe te dienen kan de daling met circa € 10 per ha worden verminderd.

### **Bloembolbedrijven**

Aanscherping van de N-gebruiksnormen leidt op de meeste bloembolbedrijven al snel tot een N-tekort. Bij een korting van 10, 20 en 30% resulteert dit in een daling van het economisch resultaat van respectievelijk 100-100, 25-500 en 250-1100 € per ha. Bij een korting van 30% is dat voor een bedrijf van 17 ha 15-65% van het gemiddelde gezinsinkomen (€ 28.000; LEI, 2007). Evenals voor groentebedrijven geldt ook hier dat

de meeste bloembolgewassen als uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt. Dat op een aantal bedrijven het inkomen stijgt bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10% komt, doordat als gevolg van aanscherping van de P-gebruiksnorm vaste rundermest is vervangen door goedkopere GFT-compost. Vervanging was nodig om de organische stofaanvoer op duinzandbedrijven op peil te houden.

Op de duinzandbedrijven kan door verdere vervanging van vaste rundermest door GFT-compost een groot deel van de opbrengstderving worden voorkomen. Dit komt omdat bij vaste rundermest wettelijk 40% van de N moet worden ingerekend terwijl landbouwkundig de werking slechts 10% bedraagt bij toediening voor het planten in het najaar. Voor GFT-compost is de wettelijke en landbouwkundige N-werking van dezelfde grootte orde, waardoor minder effectieve N-gebruiksruimte verloren gaat dan bij gebruik van vaste rundermest. Daarnaast is de aanvoer van N en P met GFT-compost lager dan met stalrest bij gelijke aanvoer van effectieve organische stof. Verder dalen ook de meststofkosten, doordat vaste rundermest duurder is dan GFT-compost. Totaal stijgt het economisch resultaat met 250-650 € per ha t.o.v. 2009 basis. Hierbij moet wel worden benadrukt dat ervan uitgegaan is dat de vervanging van vaste rundermest door compost geen gevolgen heeft voor de opbrengst en kwaliteit van het geoogst product. In de praktijk wordt veel vaste rundermest gebruikt. Reden hiervoor is dat de opbrengst bij hyacint hoger zou zijn dan bij gebruik van compost. Recente onderzoeksresultaten (Van Dam & Vreeburg, 2005) geven hiervoor aanwijzingen. In dat geval biedt vervanging van vaste rundermest door compost geen oplossing.

Op de (gespecialiseerde) leliebedrijven kan door verhoging van de inzet van organische meststoffen, waarbij de landbouwkundige N-werking hoger is dan het wettelijke forfait (varkensdrijfmest en GFT-compost) de hoeveelheid werkzame N worden vergroot. Hierdoor kan de opbrengstderving bij een korting van de N-gebruiksnorm van 10% voor een belangrijk deel worden gereduceerd, waardoor het economisch resultaat met 25-200 € per ha toeneemt t.o.v. 2009 basis. Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm levert dit onvoldoende N-ruimte om opbrengstdervingen te voorkomen. Door de genoemde maatregelen te combineren met extensiveringsmaatregelen (bijvoorbeeld extra land huren waarop een onbemeste groenbemester wordt geteeld) kan opbrengstderving worden voorkomen. Het resultaat t.o.v. 2009 basis verbetert hierdoor met 400-800 € per ha, maar t.o.v. 2006 is er nog steeds sprake van een aanzienlijke inkomensdaling door extra pachtkosten.

### **Boomteelt**

Op de meeste boomkwekerijbedrijven heeft de aanscherping van de gebruiksnormen geen grote gevolgen, omdat boomkwekerijgewassen als niet-uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt, waardoor er geen korting plaatsvindt van de N-gebruiksnorm. Wel kunnen zich knelpunten voordoen bij gehuurd land. Vaak is hieraan de voorwaarde verbonden om een bepaalde hoeveelheid dierlijke mest af te nemen. Omdat het hier doorgaans gaat om dierlijke mestsoorten met een relatief hoge N-werking, wordt al vrij snel de N-gebruiksnorm overschreden, omdat deze voor de meeste boomteeltgewassen relatief laag is (< 100 kg N per ha). Het gevolg is dat dit bij andere teelten moet worden gecompenseerd door onder advies te bemesten. Verlaging van het mestgebruik betekent veelal een verhoging van de huurprijs, omdat de verhuurder dan de mest elders moet afzetten. Overigens speelt dit aspect niet alleen in 2009 maar ook al in 2006. Wel zal door een hogere druk op de mestmarkt dit knelpunt naar verwachting toenemen.

Daarnaast kunnen zich op huurland problemen voordoen, wanneer dit gras- of maïsland betreft. Door het verbod op het scheuren van grasland en de verplichting van een vanggewas na maïs is op dergelijke percelen een najaarsaanplant niet mogelijk.

### **Fruitteelt**

Voor de fruitteelt zijn geen bedrijfsberekeningen uitgevoerd omdat hiervoor geen modelbedrijven beschikbaar waren. Daarnaast is er ook minder bekend over de gevolgen van verlaging van de N- en P-bemesting. Op basis van expertkennis wordt verwacht dat bij aanscherping van de N-gebruiksnorm op zand- en lössbedrijven het economisch resultaat zonder aanvullende maatregelen met 500-2000 € per ha kan dalen. Door uit te gaan fertigatie kan bij kortingen van de N-gebruiksnorm met 10 en 20% naar verwachting opbrengstderving worden voorkomen. Bij een korting van 30% is dat niet het geval, maar kan de inkomensdaling worden beperkt tot circa 200 € per ha (t.o.v. 2006). Dat is voor een bedrijf van 9 ha circa 6% van het gemiddelde gezinsinkomen van een fruitteeltbedrijf (€ 31.000; LEI, 2007).

Tabel 63. **Daling economisch resultaat (€ per ha) bij gebruiksnorm 2009 t.o.v. 2006 (alleen aanpassing bemesting om te voldoen aan gebruiksnormen, 2009 basis).**

Sector	GN 2009 MvH + AT klei	GN 2009 AT zand+löss		
		GN -10%	GN -20%	GN – 30%
<b>Melkveehouderij<sup>1</sup></b>				
- Zand	5 tot 45 (0,03 tot 0,30)			
- Klei	< 0			
- Veen	< 0			
<b>Akkerbouw</b>				
- Zand+löss		< 0 tot 40	< 0 tot 40	< 0 tot 55
- Klei	15-35			
<b>Vollegrondsgroenten</b>				
- Zand		0 tot 50	85 tot 195	355 tot 490
- Klei	<0 tot 20			
<b>Bloembollen</b>				
- Duinzand		< 0	25 tot 35	250 tot 265
- Lelies (duin/dekzand)		90 tot 100	465 tot 495	975 tot 1075
<b>Boomteelt</b>				
		0	0	0

<sup>1</sup> Tussen haakjes € per 100 kg melk, deze eenheid is meer gebruikelijk in de melkveehouderij.

Tabel 64. **Effecten van extra maatregelen op het economisch resultaat (€ per ha, t.o.v. 2009 basis<sup>1</sup>).**

Sector	GN 2009 MvH + AT klei	GN 2009 AT zand+löss		
		GN -10%	GN -20%	GN – 30%
<b>Melkveehouderij, zand<sup>2</sup></b>				
- Eiwitarm voeren	45 tot 70 (0,30 tot 0,35)			
- Jongvee uitbesteden (intensief bedrijf)	110 (0,55)			
<b>Akkerbouw, zand/löss</b>				
- Extra groenbemester			-10 tot 0	-25 tot -5
- Geleide bemesting		0 tot 5	5 tot 15	10 tot 25
<b>Vollegrondsgroenten, zand</b>				
- Extra groenbemester		30	70 tot 165	290 tot 355
- Extra varkensdrijfmest		45 tot 65	40 tot 70	65 tot 125
- Geleide bemesting		0 tot 30	55 tot 65	100 tot 170
<b>Bloembollen, duinzand</b>				
- GFT-compost i.p.v. vaste rundermest			250 tot 530	280 tot 670
<b>Bloembollen, leliebedrijven (duin/dekzand)</b>				
- Organische mest met Nwz,land > Nwz,wet		25 tot 210		
- Idem + extra land			385 tot 460	780 tot 810
<b>Akkerbouw + vollegrondsgroenten, klei</b>				
- Meer mest in het voorjaar	5 tot 10			

<sup>1</sup> 2009 basis = alleen aanpassing van bemesting om te voldoen aan de gebruiksnormen (Tabel 60).

<sup>2</sup> Tussen haakjes € per 100 kg melk, deze eenheid is meer gebruikelijk in de melkveehouderij.

Het algemene beeld dat naar voren komt is, dat de financiële effecten op tuinbouwbedrijven veel forser zijn dan op melkveehouderij- en akkerbouwbedrijven. Hierbij moet wel worden bedacht dat de kosten zijn uitgedrukt in € per ha en dat de bedrijfsomvang op melkveehouderij- en akkerbouwbedrijven doorgaans aanzienlijk groter is, waardoor de verschillen geringer zijn wanneer kosten per bedrijf worden vergeleken.

### **Vergelijking met EMW 2004**

Bij de evaluatie Meststoffen wet 2004 is ook een ex ante economische analyse uitgevoerd naar de gevolgen van de gebruiksnormen in 2006 en 2009 (De Hoop et al., 2004). Wat betreft de grondgebonden sectoren zijn de melkveehouderij en de akkerbouw beschouwd. Deze studie wekt op aantal punten af van die beschreven in onderhavig rapport:

- In 2004 is gebruikt gemaakt van het model APPROXI, in 2007 van de bedrijfsmodellen BBPR (melkveehouderij) en MEBOT (open teelten).
- In 2004 is Minas2004 als referentie genomen, in 2007 het gebruiksnormjaar 2006.
- In 2004 is in de onderzochte periode uitgegaan van een stijgende c.q. dalende prijs voor respectievelijk mestafzet en mestontvangst, terwijl in onderhavige studie voor de periode 2006-2009 een gelijke prijs is aangenomen.
- In 2004 zijn voor de zandbedrijven twee varianten doorgerekend (korting van de N-gebruiksnorm voor uitspoelingsgevoelige gewassen met 5 en 20%), in 2007 ging het bij de zandbedrijven om varianten met kortingen van 10, 20 en 30%.

Door het verschil in uitgangspunten is het lastig de uitkomsten rechtstreeks te vergelijken. Daarom wordt volstaan met een vergelijking op hoofdlijnen.

In de 2004-studie daalde voor de melkveebedrijven het economisch resultaat in 2009 met globaal € 700 t.o.v. 2006 (gemiddelde van alle bedrijven). Dit is vooral een gevolg van stijgende mestafzetkosten. Bij een gelijke prijs zou het verschil tussen beide jaren relatief gering zijn geweest. In onderhavige studie is er geen sprake van grote verschillen in mestafzetkosten in de periode 2006-2009, omdat de prijs niet veranderde. Wel daalde het economisch resultaat op de zandbedrijven door hogere voerkosten. Met aanvullende maatregelen (o.a. eiwitarm voeren, uitbesteden van jongveeopfok) kon het economisch resultaat echter redelijk op peil worden gehouden. Dus los van de mestafzetprijzen waren de uitkomsten redelijk vergelijkbaar.

Bij de akkerbouwbedrijven was er in de 2004-studie zelfs sprake van een stijging van het economisch resultaat (circa € 10 per ha). Dit is vooral een gevolg van een dalende (meer negatieve) mestprijs. Wanneer dit effect buiten beschouwing wordt gelaten daalde het resultaat met circa € 40 per ha als gevolg van een lager mestgebruik, hogere kunstmestkosten en opbrengstderving. Het rapport laat niet toe dit per regio op te splitsen, het betreft dus een gemiddelde voor de gehele akkerbouw. In onderhavige studie liep de daling van het economisch resultaat uiteen van 15-35 € per ha op klei en 0-40 € per ha op zand/löss (bij kortingen van de N-gebruiksnorm tot 20%). De daling lijkt derhalve wat lager dan in de 2004-studie. Omdat in het 2004-rapport geen opsplitsing van kosten is gemaakt kan geen uitspraak worden gedaan over mogelijke oorzaken van het waargenomen verschil.

In de 2004-studie was het verschil in economisch resultaat tussen de 2009-varianten -5% en -20% (zandbedrijven) gering. Dit beeld komt ook naar voren in onderhavige studie (relatief geringe daling van het resultaat bij een korting van 20% van de N-gebruiksnorm).

### **Vaste waarden versus variatie**

In de berekeningen is uitgegaan van vaste gemiddelde waarden voor diverse bemestingskengetallen (o.a. N-werking organische mest, N-behoefte). In de praktijk zal er altijd sprake zijn van variatie. In een aparte analyse is hiernaar gekeken bij een akkerbouw- en een vollegrondsgroentebedrijf. Bij beide bedrijven bleek dat het economisch resultaat berekend met vaste waarden vrij goed overeenkwam met het gemiddelde berekend met variatie in kengetallen (gemiddelde van 1000 trekkingen). Blijkbaar vergroten ongunstige omstandigheden niet onevenredig de inkomenseffecten. De spreiding nam echter wel duidelijk toe bij strengere gebruiksnormscenario's. Zo bleek bij een korting van de N-gebruiksnorm met 30% het inkomen te dalen met € 20 en € 420 per ha voor respectievelijk het akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijf, wanneer werd uitgegaan van gemiddelde waarden. Door variatie aan te brengen in de bemestingskengetallen liep de daling uiteen van -50 tot 145 € per ha (standaardafwijking 25) op het akkerbouwbedrijf en van 100 tot 700 € per ha (standaardafwijking 135) op het groentebedrijf. Hierbij is ervan uitgegaan dat er steeds optimaal kan worden gereageerd op de variatie. Wanneer dat niet het geval is loopt de inkomensdaling uiteen van -40 tot 200 en 0 tot 1000 € per ha op respectievelijk het akkerbouw- en groentebedrijf.



### Aanscherping P-gebruiksnorm

Door de veelal goede P-toestand van de meeste landbouwgronden (Schoumans, 2007) geeft aanscherping van de P-gebruiksnorm in de periode 2006-2009 bemestingstechnisch in de meeste gevallen geen problemen. Bij een lagere P-toestand ( $P_w$  25-30) kan vooral op bedrijven met een hoog aandeel aardappelen en bepaalde vollegrondsgroenten (o.a. bladgewassen) niet meer worden voldaan aan de P-behoefte en zijn er dus risico's van opbrengst- en kwaliteitsachteruitgang. Dit effect wordt versterkt, wanneer de verdeling van P over de gewassen niet overeenkomt met de P-behoefte. Dit is bijvoorbeeld het geval, wanneer dierlijke mest wordt toegediend in wintertarwe, dat de P in principe niet nodig heeft. Er resteert dan minder ruimte voor andere, meer P-behoefte gewassen.

Een ander punt van aandacht is of de P-toestand van de bodem op de langere termijn kan worden gehandhaafd. Op alle doorgerekende bedrijven is er bij de P-gebruiksnorm van 2009 nog steeds sprake van een positief P-overschot (Tabel 65). Hierbij is wel uitgegaan van gemiddelde opbrengstniveaus. Met name op akkerbouwbedrijven met hoge opbrengstniveaus en een hoog aandeel wintertarwe kunnen zich situaties voordoen met negatieve P-overschotten. In dat geval zal de P-toestand gaan dalen, waardoor bij eventueel verdere aanscherpingen van de P-gebruiksnorm na 2009 er mogelijk wel negatieve opbrengsteffecten kunnen optreden. In het algemeen zijn de P-overschotten op tuinbouwbedrijven beduidend hoger dan op akkerbouw- en melkveebedrijven.

Tabel 65. **Bandbreedte fosfaatoverschot (kg  $P_2O_5$  per ha) modelbedrijven bij gebruiksnormen 2009.**

	P-overschot(kg $P_2O_5$ per ha)
Melkveehouderij	15-35
Akkerbouw	10-35
Vollegrondsgroenten	25-60
Bloembollen	60-70
Boomteelt	45-65
Fruitteelt <sup>1</sup>	60-65

<sup>1</sup> Geen modelbedrijven beschikbaar, geschat voor bedrijven met appels en peren.

In de berekeningen is niet specifiek gekeken naar de gevolgen voor het gebruik van producten als schuimaarde. Laatstgenoemd product is een reststof van de suikerverwerkende industrie en wordt gebruikt als kalkmeststof. Het bevat P die meetelt in de regelgeving. Door de algemene aanscherping van de P-gebruiksnorm van 95 kg  $P_2O_5$  per ha in 2006 naar 80 kg  $P_2O_5$  per ha in 2009, zal er meer concurrentie ontstaan met goedkope dierlijke mest. Verder speelt mee dat vanaf 2008 de P in schuimaarde volledig meetelt, terwijl dat in 2006 nog voor de helft het geval was. Anderzijds is handhaving van de pH een belangrijk aspect voor een optimale gewasgroei. Voor suikerbietentelers geldt echter geen afnameverplichting, waardoor ze ook kunnen kiezen voor andere kalkmeststoffen met een lager P-gehalte.

### Organische stofvoorziening

Op open teeltbedrijven wordt veel waarde gehecht aan een voldoende organische stofvoorziening. Vooral vanuit de tuinbouwsectoren werd dit in de workshops sterk benadrukt. Een belangrijk discussiepunt daarbij is, welke hoeveelheid voldoende is om de jaarlijkse afbraak te compenseren. Afhankelijk van het organische stofgehalte, lijkt op dekzandgronden een aanvoer van 1500-2500 kg effectieve organische stof (eos) per ha voldoende om het organische stofgehalte te handhaven. Op duinzandgronden is de afbraak, en daardoor de behoefte, hoger en worden streefwaarden gehanteerd van 6500 kg eos per ha per jaar. Overigens bleek uit een analyse van een groot aantal bodemonsters dat er in de periode 1984-2004 op bouwland nog geen sprake is van een daling van het organische stofgehalte (Reijneveld et al., 2007).

Een belangrijke bron van organische stof zijn gewasresten. Afhankelijk van het bouwplan kan hiermee zo'n 500-1500 kg eos per ha worden aangevoerd. Daarnaast wordt op bepaalde bedrijven (bloembollen, aardbeien) dekstro gebruikt dat ook een bron is voor organische stof. Verder worden op groentebedrijven een deel van de gewassen in perspotten geplant, waarmee ook veel organische stof wordt aangevoerd. De resterende behoefte moet worden gedekt door organische mest. In Tabel 66 is ter oriëntatie voor een aantal organische mestsoorten aangegeven hoeveel effectieve organische stof kan worden aangevoerd

binnen de regelgeving (N/P-gebruiksnormen en BOOM-regeling) in zowel 2006 als 2009. In vergelijking met 2006 zijn vooral voor dierlijke mest de verschuivingen gering vanwege de relatief geringe aanscherping van de P-gebruiksnorm (5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha). Bij runderdrijfmest verandert er niets omdat de N-gebruiksnorm van 170 kg N per ha in beide jaren beperkend is voor de maximale aanvoer. Bij normale compost is de BOOM-regelgeving bepalend voor de maximale aanvoer (6 ton drogestof per ha per jaar).

Met varkensdrijfmest wordt relatief weinig organische stof aangevoerd. Omdat deze mestsoort veel wordt gebruikt in de akkerbouw is de organische stofvoorziening daar vaak krap, met name in bouwplannen met weinig graan. Op tuinbouwbedrijven wordt relatief veel vaste mest gebruikt, waarmee meer organische stof wordt aangevoerd. Met zeer schone compost kan binnen de regelgeving zeer veel organische stof worden aangevoerd, maar het aanbod zal beperkt zijn. Opgemerkt moet worden dat er bij gebruik van normale compost nog wel ruimte is tegelijkertijd andere organische mestsoorten te gebruiken. Bij de maximaal toegestane dosering volgens BOOM wordt circa 35 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aangevoerd, waarvan slechts de helft hoeft te worden ingerekend. Dat betekent dat nog circa 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kan worden aangevoerd via andere organische meststoffen. Wanneer deze ruimte wordt opgevuld met bijvoorbeeld champost kan maximaal circa 3000 kg eos per ha worden aangevoerd (compost+champost).

Bovenstaande geeft aan dat met een gerichte meststoffenkeuze binnen de regelgeving het mogelijk is voldoende organische stof aan te voeren. Omdat ook plantaardige organische mestsoorten (compost, zwarte grond, e.d.) nu onder de wetgeving vallen, betekent dit dat er minder ruimte resteert voor (goedkope) dierlijke mest en kunstmest. Wel moet worden benadrukt dat er geen onbeperkt aanbod is van producten als compost. Het biedt derhalve slechts een oplossing voor een beperkt deel van het areaal.

Tabel 66. **Maximale aanvoer effectieve organische stof (kg per ha) met organische mest binnen N/P-gebruiksnormen en BOOM-regelgeving.**

Mestsoort	Eos-aanvoer (kg per ha)	
	2006	2009
Runderdrijfmest	1735	1735
Varkensdrijfmest	405	380
Vaste rundermest	2165	2050
Kippenmest	715	670
Champost	2005	1890
Compost		
- normaal (BOOM)	1385	1385
- zeer schoon (P-gebruiksnorm)	7705	6485

### Vergelijking uitkomsten modelberekeningen met resultaten workshops

Voor de akker- en tuinbouw op zand- en lössgrond zijn een aantal workshops met telers georganiseerd, waarin de deelnemers dezelfde gebruiksnormvarianten zijn voorgelegd dan die gebruikt in de bedrijfsberekeningen. Wanneer beide naast elkaar worden gelegd, komen o.a. de volgende aspecten naar voren:

- De modelberekeningen geven aan dat een korting van de N-gebruiksnorm met 10% op akkerbouwbedrijven nog is op te vangen o.a. doordat de N-werking van varkensdrijfmest hoger is dan de wettelijke werking van 60%. Dit beeld kwam ook naar voren op de workshops. Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden kon ook een korting van 20% nog worden opgevangen. Op tuinbouwbedrijven waren er veel minder mogelijkheden kortingen op de N-gebruiksnorm op te vangen vanwege het risico van opbrengst- en kwaliteitsverlies. Ook de bedrijfsberekeningen geven aan dat er op tuinbouwbedrijven minder ruimte aanwezig is dan op akkerbouwbedrijven. Dit komt doordat op eerstgenoemde bedrijven het aandeel van uitspoelingsgevoelige gewassen (alleen deze gewassen worden gekort) relatief hoog is en doordat er organische mestsoorten worden gebruikt waarbij de landbouwkundige N-werking van dezelfde grootte orde is dan de wettelijke werking (minder extra werkzame N uit organische mest).
- De deelnemers vinden dat het gebruiksnormenstelsel geen rekening houdt met variatie in de praktijk. Opgemerkt werd dat in een gunstig jaar een korting in een aantal gevallen nog kan worden opgevangen,

maar dat in ongunstige jaren dit kan leiden tot aanzienlijke opbrengstdervingen. Dit wordt bevestigd door de extra berekeningen, waarin variatie is aangebracht in een aantal belangrijke bemestings-kengetallen. Vanuit de telers werd daarom gepleit voor een salderingssysteem, waarbij niet gebruikte N kan worden meegenomen naar het volgende jaar. Ook een gebiedssysteem, waarbij niet gebruikte N op het ene bedrijf kan worden doorgeschoven naar een ander bedrijf met een tekort, en een calamiteitenquotum, waarbij ieder bedrijf voor een bepaalde periode een bepaalde hoeveelheid extra N krijgt toegewezen, werden naar voren gebracht.

- Vooral voor tuinbouwgewassen vindt men de N-gebruiksnormen (ook die voor 2006) te laag mede gezien het feit dat overdracht tussen jaren niet mogelijk is (zie aandachtspunt hiervoor).
- Bemestingstechnisch gaf aanscherping van de P-gebruiksnorm bij de meeste deelnemers geen problemen vanwege de voldoende hoge P-toestand van de bodem. Vooral uit de tuinbouwhoek vindt men dat er te weinig ruimte resteert voor de aanvoer van organische stof. Discussiepunt daarbij is welk niveau toereikend is voor een goede bedrijfsvoering. Om de jaarlijkse afbraak te compenseren zou op dekzandgronden een aanvoer van 1500-2500 kg eos per ha voldoende moeten zijn. Dit is met een gerichte meststoffenkeuze te realiseren binnen de gebruiksnormen. De deelnemers geven aan dat dit onvoldoende is. Op duinzandgronden is een hogere aanvoer nodig (circa 6500 kg eos per ha). De berekeningen geven aan dat dit mogelijk is, maar dan moet de veel gebruikte vaste rundermest worden vervangen door compost. De telers zijn daarvoor huiverig vanwege het risico van opbrengst- en kwaliteitsverlies bij met name hyacint. Ook recente onderzoeksresultaten wijzen daarop.

## 6.3 Discussie

### **Schaal- en tijdseffecten**

In deze studie zijn de economische effecten op bedrijfsniveau in kaart gebracht. Een aantal beschouwde maatregelen hebben echter ook gevolgen op grotere schaal. Dit is bijvoorbeeld het geval bij verschuiving in gebruik van organische mestsoorten. Op bedrijfsniveau kan het interessant zijn om met het oog op de organische stofvoorziening meer compost te gebruiken, terwijl er landelijk gezien maar een beperkt aanbod is. Ook het bijhuren van extra land en het uitbesteden van opfok van jongvee hangt af van het aanbod van land en van bedrijven die de jongveeopfok over willen nemen. Bovendien zal bij een toenemende vraag naar verwachting de prijzen stijgen. Hiermee is in de berekeningen geen rekening gehouden.

In een aantal gevallen wordt de ene organische mestsoort vervangen door de andere. Dit is gedaan uit oogpunt van de organische stofvoorziening of doordat de ene mestsoort een hogere N-werking heeft. In de berekeningen is alleen uitgegaan van korte termijn effecten (o.a. hogere eerstejaars N-werking, vervanging van kunstmest). Vervanging van organische mest heeft echter ook effecten op de langere termijn (o.a. N-levering bodem). Omdat in deze studie de gevolgen voor een relatief korte periode (2006-2009) in kaart zijn gebracht, zijn vooral de korte termijn effecten van belang. Bij een langdurige voortzetting van de aangepaste bemestingsstrategie zullen ook de lange termijn effecten een rol gaan spelen.

### **Onderschatting/overschatting effecten**

In een aantal gevallen doet zich de situatie voor dat bij aanscherping van de gebruiksnorm het inkomen stijgt. Dit roept de vraag op waarom ook in 2006 al niet een dergelijke aanpassing heeft plaatsgevonden en de effecten mogelijk niet worden onderschat. De genoemde situatie doet zich o.a. voor op de melkveebedrijven op klei- en veengrond. Als gevolg van verlaging van de P-gebruiksnorm is de P-kunstmestgift verlaagd. Hoewel daardoor onder advies wordt bemest, is toch geen lagere opbrengst ingerekend, omdat recent onderzoek heeft aangetoond dat dit geen gevolgen heeft voor de grasproductie. Wanneer ook in 2006 de P-kunstmestgift zou zijn verlaagd betekent dit dat de aanscherping van de gebruiksnormen geen positief effect meer heeft op het inkomen (economisch effect vrijwel nihil).

Op een aantal akkerbouwbedrijven (noordoostelijk zand, bedrijf NON1 en NON2) stijgt het inkomen, doordat in 2009 de kippenmest is vervangen door varkensdrijfmest. Dit is gedaan omdat naar verwachting een groot deel van de kippenmest buiten de landbouw zal worden verwerkt (export naar het buitenland, verbranding). Door het verschil in prijs, hoeveelheid en bemestende waarde is het gebruik van varkensdrijfmest economisch gunstiger dan kippenmest waardoor het inkomen stijgt. Wanneer in 2009 zou zijn gegaan van dezelfde mestverdeling als in 2006, zou de aanscherping van de gebruiksnormen geen effect op het inkomen hebben gehad.

Ook bij bloembolbedrijven op duinzand doet zich een dergelijk effect voor. De relatief dure vaste rundermest is hier deels vervangen door goedkopere compost. Dit is gedaan om in 2009 voldoende organische stof te kunnen aanvoeren. Er zijn echter aanwijzingen dat gebruik van vaste rundermest in vergelijking met compost bij hyacint mogelijk een meeropbrengst geeft. Daarom is in de referentie (2006) meer vaste rundermest gebruikt. Wanneer ook in dat jaar de rundermest zou zijn vervangen door compost zou de aanscherping van de gebruiksnormen hebben geleid tot een daling van het inkomen. Hetzelfde doet zich voor, wanneer een opbrengstderving wordt ingerekend bij hyacint bij gebruik van compost i.p.v. rundermest.

Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat er geen wijzigingen in het bouwplan optreden. Wanneer bij een tekort aan N er sprake is van een opbrengstderving, kan overwogen worden dit gewas te vervangen door een ander gewas, waarbij de opbrengstderving geringer is of niet meer optreedt. De inkomenseffecten zouden dan kunnen meevallen. Het is echter lastig om dergelijke effecten te kwantificeren, omdat er sprake zal zijn van markt- en prijseffecten wanneer op grote schaal gewassen worden vervangen.

### **Effecten suboptimale N-bemesting**

Bij een tekort aan N moet onder advies worden bemest. Hierbij is een opbrengstderving ingerekend. Zoals reeds eerder aangegeven is hierbij zo veel mogelijk gebruik gemaakt van resultaten van BO-05-project 'N-respons akker- en tuinbouwgewassen' (Van Dijk et al., 2007). Hierbij moet worden benadrukt dat de responscurves van de grotere akkerbouwgewassen met meer empirische gegevens zijn onderbouwd dan die van tuinbouwgewassen. Bovendien was van lang niet alle tuinbouwgewassen voldoende informatie beschikbaar om een respons in te schatten. In dat geval is gebruikt gemaakt van de respons van een vergelijkbaar gewas, waarvoor wel informatie beschikbaar was. Dit heeft tot gevolg dat de schatting van de financiële gevolgen bij tuinbouwgewassen minder sterk onderbouwd is dan die van akkerbouwgewassen. Bij de bloembolgewassen moet nog worden opgemerkt dat, i.t.t. akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen, de respons alleen gebaseerd op een vermindering van de fysieke opbrengst, zonder de effecten op maatsortering, en de daarmee samenhangende gemiddelde prijs, in beschouwing te nemen. De opbrengstprijs is bij bloembollen afhankelijk van de maat. Dit geeft waarschijnlijk een onderschatting van de opbrengstderving.

De risicobeleving bij verlaagde N-gebruiksnormen is sterk gewasafhankelijk. Zo zijn er gewassen (o.a. suikerbieten, zetmeelaardappelen) waarbij de opbrengst wel afneemt, maar de kwaliteit vaak verbetert waardoor het product nog goed vermarktbaar is. Bij gewassen waar het product is bestemd voor de versmarkt ligt dat veel kritischer en is het risico van verlaging van kwaliteitsklasse of dat het product niet meer vermarktbaar is, groter. Dat laatste is bijvoorbeeld het geval wanneer door een N-tekort de groei vertraagt en bloemstengels worden gevormd alvorens het gewenste oogstgewicht is bereikt (o.a. spinazie, sla). Ook de financiële gevolgen spelen hierbij een grote rol. Ter illustratie een voorbeeld bij het gewas Chinese kool (Tabel 67). Bij dit gewas waren in de hierboven genoemde N respons studie vijf veldproeven beschikbaar waarvan er slechts één duidelijk reageerde op N-bemesting. In de ander vier proeven was er geen opbrengstderving bij verlaging van de N-gebruiksnorm maar werden wel kosten voor bemesting (kunstmest) gemaakt als volgens de gebruiksnorm zou zijn bemest. De financiële gevolgen voor de ene proef waren fors en zelfs wanneer een dergelijke derving maar eens in 5 of 10 teelten zou optreden weegt dit niet op tegen de kunstmestkosten van de teelten waarbij geen sprake was van een respons (maar wel volgens de gebruiksnorm is bemest).

Tabel 67. **Financiële opbrengstderving (€/ha/jaar, inclusief kunstmestkosten) bij Chinese kool bij een productprijs van 30 ct/kg in relatie tot de N-gift (percentage van gebruiksnorm 2006) in de proef met scherpe N-respons en in geval deze derving bij 1 op de 5 of 1 op de 10 teelten optreedt.**

N-gift (% van GN)	Proef met scherpe N-respons	1 op 5 teelten	1 op 10 teelten
50	5775	1095	510
60	4365	825	385
70	3105	585	270
80	1950	365	170
90	930	175	80

In situaties met een tekort is enkel gekeken naar de directe effecten van N-bemesting op de opbrengst en kwaliteit. Wanneer een verlaagde N-bemesting leidt tot een tragere groei en daardoor een langere groeiduur, kan dit mogelijk leiden tot een iets grotere gevoeligheid voor ziekten. Anderzijds kan een hogere N-bemesting ook leiden tot een hogere ziektedruk. Een tragere groei kan ook leiden tot een meer open gewas waardoor de concurrentiekracht van onkruiden toeneemt.

De gebruikte gewasrespons is vastgesteld op basis van veldproeven die in een meer of minder recent verleden zijn uitgevoerd. In die periode kon ruimer worden bemest met organische mest dan nu het geval is. In de nabije toekomst zullen door aanscherping van vooral de P-gebruiksnorm de gebruiksmogelijkheden van organische mest verder worden verminderd. Dit kan op termijn invloed hebben op de bodemvruchtbaarheid. Wanneer hierdoor de N-levering van de bodem daalt, kan de respons sterker worden (sterkere daling bij verlaging van de N-gift).

De respons die in deze berekeningen is gebruikt is veelal gebaseerd op veldproeven, die doorgaans zijn uitgevoerd op relatief homogene percelen. In de praktijk is er vaak ook sprake van heterogenere percelen waardoor de gevolgen van verlaging van de gebruiksnorm mogelijk sterker kunnen zijn dan afgeleid uit de proeven. De heterogeniteit kan een gevolg zijn van verschillen in beschikbaarheid van N (bijvoorbeeld door verschillen in N-leverend vermogen) of van verschillen in N-recovery van beschikbare N. Het laatste kan voortvloeien uit een verlaagde N-opnamecapaciteit door een minder intensieve doorworteling als gevolg van bijvoorbeeld een aaltjesaantasting of een slechtere bodemstructuur. Dit kan ertoe leiden dat de gevolgen van verlaging van de gebruiksnorm op mindere plekken sterker zijn dan op de betere plekken. Bij de intensieve vollegrondsgroenteteelt kan dit ertoe leiden dat het gewas op de slechtere plekken van het perceel zodanig is achtergebleven in groei of kwaliteit dat het niet wordt vermarkt c.q. als gewasrest op het perceel achterblijft.

### **Mestacceptatie**

Door de gunstige prijzen voor dierlijke mest (vergoeding voor gebruik) is het economisch interessant (veel) mest in te zetten. Op de zandbedrijven is vooral gebruik van varkensdrijfmest interessant, omdat bij een zorgvuldige toepassing de landbouwkundige N-werking hoger is (70-75%) dan de wettelijke werking van 60%. Hierdoor kunnen kortingen van de N-gebruiksnorm deels worden gecompenseerd.

Op kleibedrijven zal door het verbod op najaarstoediening van drijfmest naar verwachting een verschuiving plaatsvinden naar het voorjaar. De praktijk staat hier terughoudend tegenover. Voorjaarstoediening is logistiek lastiger inpasbaar door het beperkte aantal werkbare dagen in het voorjaar. De risico's van verlating van zaai/poottijdstip of gewas- of bodemstructuurschade nemen toe. De berekeningen hebben echter uitgewezen dat met de huidige mestprijzen acceptatie van enige opbrengstderving financieel vaak aantrekkelijker is dan verlagen van het gebruik van dierlijke mest met name wanneer de mest wordt toegediend aan een gewas met een relatief laag saldo zoals wintertarwe.

Anderzijds zijn er ook aspecten die remmend kunnen werken op de mestacceptatie. Zo is het vanaf 2008 verplicht drijfmest in één werkgang toe te dienen en in te werken. Vooral bij toepassingen die op dit moment het meest in zwang zijn op klei (toediening in wintertarwe en na het poten van aardappelen) ontbreekt het op dit moment aan geschikte apparatuur om vanaf 2008 binnen de wettelijke regels de mest goed te kunnen

toedienen. Ervaringen uit lopende onderzoeksprojecten laten zien dat de praktijk erg afwachtend is om te investeren in nieuwe mechanisatie voor mesttoediening. Bij voorjaarstoediening speelt tevens dat men voldoende ruimte zal willen houden voor bijsturing met kunstmest. In tegenstelling tot najaarstoediening is de uiteindelijke N-ruimte van tevoren niet bekend. Het bemestingsseizoen moet immers nog beginnen, terwijl bij najaarstoediening de resterende N-ruimte bekend is. Bij voorjaarstoediening zullen telers naar verwachting mede ook daardoor terughoudender zijn met de hoeveelheid te gebruiken mest.

Een optie die in deze studie niet bekeken is, is het gebruik van mestbewerkingsproducten, in het bijzonder die van de vaste fractie na mestscheiding in de nazomer. Weliswaar moet ook dan wettelijk nog steeds een hoge N-werking worden gehanteerd, maar door de veel lagere N/P-verhouding wordt hiermee veel minder N aangevoerd waardoor dit product beter past binnen de gebruiksnormen. Nadeel in vergelijking met onbewerkte mest is dat het kaligehalte in de vaste fractie veel lager is waardoor er meer kunstmestkali moet worden aangekocht.

Hoewel zo veel mogelijk dierlijke mest gebruiken economisch interessant kan zijn, zal dit in geval van het benutten van de resterende N-ruimte in de nazomer, vooral bij hogere giften leiden tot meer N-verliezen. Een dergelijke manier van bemesten kan niet als duurzaam worden beschouwd.

### **Huurland**

Op een aantal bedrijven is er sprake van huurland. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat dit niet leidt tot verschillen in N-behoefte. In de praktijk zal het voorkomen dat, wanneer land wordt gehuurd bij melkveehouders, gewassen worden geteeld na gescheurd grasland. In dat geval daalt de N-behoefte met circa 100 kg N per ha door de N-nalevering van de ondergewerkte graszode en kan gemakkelijker worden voldaan aan de N-gebruiksnormen. Hierbij moet echter wel de volgende kanttekening worden gemaakt. Na de akkerbouwperiode zal er doorgaans opnieuw gras worden ingezaaid. Doordat er dan moet worden geïnvesteerd in de nieuwe zode is de N-behoefte in de eerste jaren na inzaai hoger. De gebruiksnorm voor grasland houdt hiermee geen rekening, omdat ervan uitgegaan is dat de N die vrijkomt na scheuren wordt benut binnen het melkveebedrijf. Wanneer dat in het geval van verhuur niet het geval is, kan dit op het melkveebedrijf leiden tot een lagere grasproductie in de eerste jaren na inzaai.

### **Geleide bemesting**

Geleide bemesting is een maatregel, waarmee bij lagere N-gebruiksnormen de opbrengst- en kwaliteitsverlies kan worden beperkt of voorkomen. In de onderhavige studie is uitgegaan van een mogelijke besparing van 10% op de N-bemesting. Onderzoek heeft laten zien dat grotere besparingen (20-30%) ook mogelijk zijn, maar ook situaties, waarin geen besparing werd gevonden, kwamen voor (Radersma et al., 2005). In de praktijk wordt geleide bemesting vaak duur en onbetrouwbaar gevonden. Dit betreft echter wel situaties waarbij de gebruiksnorm zich op het niveau van bemestingsadvies bevindt. Bij scherpere normen zullen de kosten veel sneller worden terugverdiend, indien daardoor opbrengstderving kan worden beperkt of voorkomen.

## **6.4 Conclusies**

Hieronder worden de meest relevante conclusies voor de verschillende sectoren weergegeven.

### **Melkveehouderij**

- Aanscherping van de gebruiksnormen van 2006 tot die van 2009 leidt zonder verdere maatregelen op zandbedrijven tot een daling van het economisch resultaat van 5-45 € per ha (0,03-0,30 € per 100 kg melk). Dit komt door vooral een stijging van de voerkosten die niet worden gecompenseerd door een daling van de kunstmestkosten. Op de doorgerekende klei- en veenbedrijven is dat wel het geval waardoor het saldo in 2009 licht stijgt.
- De waargenomen daling van het economisch resultaat op de zandbedrijven kan worden tegengegaan door eiwitarmer te voeren via een groter aandeel maïs in het bouwplan of door het voeren van bietenperspulp. Op zeer intensieve bedrijven kan onder bepaalde omstandigheden ook het uitbesteden van opfok van jongvee economisch aantrekkelijk zijn.

## **Akkerbouw**

- Op zand- en lössbedrijven leidt een korting van de N-gebruiksnorm met 10% in veel gevallen niet tot een tekort aan N. Dit komt vooral doordat de landbouwkundige N-werking van varkensmest doorgaans hoger is dan het wettelijke forfait. Daarnaast ontstaat enige ruimte door N-nawerking van bietenblad en groenbemesters. Een korting van 20 en 30% leidt in de meeste gevallen wel tot een N-tekort. Vooral op de zuidoostelijke bedrijven leidt dit tot een daling van het economisch resultaat met 5 tot 55 € per ha. Op de noordoostelijke bedrijven zijn de effecten geringer vanwege de zwakke respons van zetmeelaardappelen op N-bemesting.
- Op bedrijven waar een tijdig gezaaide groenbemester inpasbaar is, kan dit het N-tekort bij kortingen van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm opheffen. De extra kosten worden echter vaak niet gecompenseerd door een hogere gewasopbrengst. Het toepassen van geleide bemesting is in die situatie economisch aantrekkelijker.
- Op kleibedrijven daalt het economisch resultaat in 2009 met 15 tot 35 € per ha t.o.v. 2006. Dit is vooral een gevolg van verlaging van het gebruik van dierlijke mest (10-20% lager dan in 2006) waardoor de vergoeding voor mestgebruik afneemt en de kunstmestkosten stijgen. De zojuist genoemde inkomensdaling kan met circa € 10 per ha worden verminderd door een groter deel van de mest in het voorjaar toe te passen.

## **Vollegroondsgroenten**

- Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm van uitspoelingsgevoelige gewassen met 10, 20 en 30% op zandbedrijven tot een daling van het inkomen met kostenstijgingen van respectievelijk 0-50, 100-200 en 350-500 € per ha. Dit vloeit voort uit opbrengstderving als gevolg van suboptimale N-bemesting.
- Indien het teeltplan mogelijkheden biedt voor het telen van tijdig gezaaide groenbemesters, kan het N-tekort bij kortingen van 10 en 20% van de N-gebruiksnorm grotendeels worden opgevangen. Bij een korting van 30% resteert nog steeds opbrengstderving. Ook met geleide bemesting kan opbrengstderving bij een korting van 10 en 20% grotendeels worden voorkomen.
- Op de Noordhollandse kleibedrijven zijn in 2009 geen grote verschuivingen te verwachten t.o.v. 2006. Dit komt doordat het gebruik van dierlijke mest relatief laag is en daarmee relatief eenvoudig inpasbaar is in de bedrijfsvoering.
- Op de spruitkoolbedrijven op de zuidwestelijke klei neemt het economisch resultaat door verlaging van het gebruik van dierlijke mest met circa 20 € per ha af. Door een groter deel in het voorjaar toe te dienen kan de inkomensdaling met circa € 10 per ha worden verminderd.

## **Bloembollen**

- Zonder aanvullende maatregelen leidt aanscherping van de N-gebruiksnorm van uitspoelingsgevoelige gewassen met 10, 20 en 30% op bloembolbedrijven tot een daling van het inkomen van respectievelijk -100-100, 25-500 en 250-1100 € per ha. Dit vloeit voort uit opbrengstderving als gevolg van suboptimale N-bemesting.
- De bedrijven op duinzand kunnen een groot deel van de gevolgen van een korting op de N-gebruiksnorm opvangen door vaste rundermest te vervangen door GFT-compost. Omdat GFT-compost goedkoper is dan vaste rundermest zijn de berekende effecten zelfs positief. Wel levert deze maatregel een risico op ten aanzien van de opbrengst en kwaliteit.
- Op de (gespecialiseerde) leliebedrijven kan door inzet van extra GFT-compost en/of varkensdrijfmest de N-ruimte worden vergroot. Dit komt omdat lelie in het voorjaar wordt geplant en daardoor ook de organische mest in het voorjaar wordt toegediend. De landbouwkundige N-werking van de genoemde mestsoorten is dan hoger dan de wettelijke werking waardoor er meer werkzame N beschikbaar komt. Hierdoor kan opbrengstderving bij kortingen van 10% van de N-gebruiksnorm voor een belangrijk deel worden gereduceerd.
- Bij een korting van 20 en 30% van de N-gebruiksnorm levert verhoging van de inzet van GFT-compost en/of varkensdrijfmest onvoldoende N-ruimte om opbrengstdervingen te voorkomen op leliebedrijven. Door dit te combineren met extensiveringsmaatregelen (bijvoorbeeld extra land huren waarop een onbemeste groenbemester wordt geteeld) kan opbrengstderving worden voorkomen. Hierdoor kan t.o.v. 2009 basis de inkomensdaling aanzienlijk worden verminderd, maar is het economisch resultaat lager dan in 2006 (het verschil kan oplopen tot ruim € 300 per ha).

### **Boomteelt**

- De N-gebruiksnormen 2009 hebben voor de meeste boomkwekerijbedrijven geen grote gevolgen omdat boomkwekerijgewassen als niet uitspoelingsgevoelig worden aangemerkt waardoor er geen korting plaatsvindt van de N-gebruiksnorm.

### **Fruitteelt**

- Verlaging van de N-gebruiksnorm zal op zand- en lössbedrijven bij de gangbare breedwerpige bemestingswijze naar verwachting leiden tot een aanzienlijke daling van het economisch resultaat. Bij toepassing van fertigatie kan de N-gebruiksnorm met 20% dalen zonder negatieve landbouwkundige effecten. Een verdere daling leidt wel tot productieverlies.
- Op kleigrond leiden de gebruiksnormen waarschijnlijk niet tot negatieve landbouwkundig effecten.

### **Algemeen**

- Door de veelal goede P-toestand van de meeste bouwlandgronden geeft aanscherping van de fosfaatgebruiksnorm van 95 naar 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha bemestingstechnisch in de meeste gevallen geen problemen. Ook is er op alle doorgerekende bedrijven er in 2009 nog steeds sprake van een positief P-overschot. Wel kunnen zich in specifieke gevallen (zoals akkerbouwbedrijven met hoge opbrengstniveaus en een hoog aandeel wintertarwe) situaties voordoen met negatieve P-overschotten, waardoor de fosfaattoestand kan gaan dalen. Op tuinbouwbedrijven speelt dit veel minder omdat de afvoer met geoogst product doorgaans aanzienlijk lager is dan de gebruiksnorm.
- Door gebruik te maken van organische mestsoorten met een hoog organische stofgehalte (o.a. compost) kan binnen een P-gebruiksnorm van 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha naar verwachting nog voldoende organische stof worden aangevoerd. Wel moet worden benadrukt dat er geen onbeperkt aanbod is van producten zoals compost. Het biedt derhalve slechts een oplossing voor een beperkt deel van het areaal (o.a. tuinbouw). Voor grotere arealen (o.a. akkerbouw) zal moeten worden getracht via andere bronnen dan organische mest (o.a. groenbemesters, inwerken stro) het organische stofgehalte op peil te houden.



## 7 Literatuur

- Aendekerk, Th.G.L., 2000. Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Boskoop, 74 pp.
- Alem, van G.A.A. & 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.
- Berge, ten H.F.M., A.M. van Dam, B.H. Janssen & G.L. Velthof, 2007. Mestbeleid en bodemvruchtbaarheid in de Duin- en Bollenstreek. Werkdocument 47, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen UR (in druk).
- Booij, A., 2006. De toekomst in vreemde hand, Waiboerhoeve besteedt jongveeopfok uit en specialiseert zich op melken. Veeteelt 23(2006)19. Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat, Leeuwarden.
- Bos, J.F.F.P., Berge, H.F.M. ten & P. de Willigen, 2007 Nutmatch: een mixed integer LP-model voor het berekenen van integrale bemestingsplannen voor de open teelt sectoren. Rapport Plant Research International, Wageningen, in druk.
- Corré, W.J., J. Verloop, G.J. Hilhorst, J. Oenema, 2004. Bodemvruchtbaarheid op De Marke; Ontwikkelingen bij aangepast mineralenbeheer en gevolgen voor productiviteit. Project de Marke, Rapport 49, Plant Research International, Wageningen.
- Dam, A.M. van, L. Kater & N.S. van Wees, 2004. Adviesbasis voor de bemesting van bloembolgewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lisse.
- Dam, A.M. van & P.J.M. Vreeburg, 2005. Vergelijking stalmest en GFT-compost voor bemesting van hyacint. Veldproeven 2001-2002 en 2002-2003 , afbroeioproeven 2002/03 en 2003/04 in Lisse. PPO rapport 33072340. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lisse. 25 p. + bijlagen.
- Dijk, W. van & W.C.A. van Geel, 2007. Adviesbasis Bemesting Akkerbouw- en Vollegrondsgroentegewassen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad.
- Dijk, W. van, A.M. van Dam, F.J. de Ruijter, J.C. van Middelkoop & K.B. Zwart (2005). Onderbouwing N-werkingscoëfficiënt overige organische meststoffen. Studie t.b.v. onderbouwing gebruiksnormen. PPO-publicatie nr. 343, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad, 50 pp.
- Dijk, W. van J.R. van der Schoot, A.M. van Dam, L.J.M. Kater, F.J. de Ruijter, H. van Reuler, A.A. Pronk, Th.G.L. Aendekerk & M.P. van der Maas, 2005. Onderbouwing N-gebruiksnormen akker- en tuinbouw. N-gebruiksnormen 'kleine gewassen'. PPO-rapport nr. 347, 74 p.
- Dijk, W. van, S. Burgers, H. ten Berge, A.M. van Dam, W.C.A. van Geel & J.R. van der Schoot (2007). Effecten van verlaagde N-bemesting op opbrengst en kwaliteit van akker- en tuinbouwgewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, publicatie nr. 366, Lelystad (in voorbereiding).
- Evers, A.G., M.H.A. de Haan, K. Blanken, J.G.A. Hemmer, C. Hollander, G. Holshof & W. Ouweltjes, 2006. Resultaten Lagekostenbedrijf in 2005. Animal Sciences Group, Lelystad. PraktijkRapport Rundvee 96.
- Ehlert, P.A.I., J.C. van Middelkoop & P.H.M. Dekker, 2006. Fosfaatafvoer en fosfaatgehalten van landbouwgewassen. Alterra, rapport nr. 1348, 92 pp.
- Haan, Michel de, Frans Aarts, Izak Vermeij & Barend Meerkerk, 2006. Werken met het nieuwe mestbeleid op Koeien&Kansen-bedrijven. Animal Sciences Group, Lelystad. Koeien & Kansenrapport 34.

- Haan, M.H.A. de, A.G. Evers, W.H. van Everdingen & A. van den Pol-van Dasselaar, 2005. Invloed mestbeleid met gebruiksnormen op weidegang. Praktijkrapport 69. Animal Sciences Group, Lelystad.
- Haan, M.H.A. de, 2006. Persoonlijke mededeling Koeien & Kansen over hogere prijs P-arm krachtvoer. Animal Sciences Group, Lelystad.
- Hemmer, Hans, Bert Bosma, Aart Evers & Izak Vermeij, 2006. Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN-V) 2006-2007. Animal Sciences Group, Lelystad.
- De Hoop, W., H.H. Luesink, H. Prins, C.H.G. Daatselaar, K.H.M. van Bommel & L.J. Mokveld, 2004. Effecten in 2006 en 2009 van Mestakkoord en nieuw EU-Landbouwbeleid. LEI, rapport nr. 6.04.23, 182 pp.
- Kodde, J., 1994. Adviesbasis voor de bemesting van fruitteeltgewassen in de vollegrond, Informatie en Kenniscentrum Akker- en Tuinbouw, afdeling fruitteelt.
- Koeien & Kansen, 2006. Excretiewijzer bewijst z'n waarde, Koeien & Kansen nieuwsbrief nr. 24. Wageningen UR, Lelystad.
- Middelkoop, J.C. van, C. van der Salm, D.J. den Boer, M. Ter Horst, W.J. Chardon, R.F. Bakker, R.L.M. Schils, P.A.I. Ehlert & O.F. Schoumans, 2004. Effecten van fosfaat- en stikstofoverschotten op grasland. Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad. Praktijkrapport 48, 79 pp.
- Middelkoop, J.C. van, C. van der Salm, P.A.I. Ehlert & G. André, 2007. Effecten van fosfaat- en stikstofoverschotten op grasland II. Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad. Praktijkrapport, in voorbereiding.
- Peppelman, G. & M.J. Groot, 2004. Kwantitatieve Informatie Fruitteelt 2003/2004. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, publicatie nr. 611.
- Radersma, S., W.C.A. van Geel, C. Grashoff, G.J. Molema & N.S. van Wees, 2005. Geleide bemesting in de open teelten: Ontwikkeling van systemen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, publicatie nr. 334, 31 pp.
- Reijneveld, A., J. van Wensem & O. Oenema, 2007. Trends in soil organic carbon contents of agricultural land in the Netherlands between 1984 and 2004. Submitted to Geoderma.
- Schils, R.L.M., M.H.A. de Haan, J.G.A. Hemmer, A. van den Pol-van Dasselaar, J.A. de Boer, A.G. Evers, G. Holshof, J.C. van Middelkoop, & R.L.G. Zom, 2006. Dairy Wise, a whole farm model. Submitted article in Journal of Dairy Science.
- Sluis, B.J. van der, A.A. Pronk, F.C.T. Guiking & W.J.M. Hazelaar, 2004. Kosteneffectieve maatregelenpakketten bij een mineralenbeleid verdergaand dan Minas: Boomkwekerij. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Sector Bomen, PPO 314, 44 p.
- Schoumans, O.F., 2007. Trend in het verloop van de fosfaattoestand van landbouwgronden in Nederland in de periode 1998-2003. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport (in voorbereiding).
- Schreuder R. & J.W. van der Wekken, 2005. Kwantitatieve informatie Bloembollen en Bolbloemen. PPO rapport nr. 719. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Bloembollen, Lisse, 219 p.
- Schreuder, R., W. van Dijk, P. van Asperen & J. de Boer, 2007. Documentatierapport Milieutechnisch en Economisch Bedrijfsmodel Open Teelten. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (in voorbereiding).
- Schröder, J.J., W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, K.B. Zwart & J.F.M. Huijsmans, 2007. NWC-hulp: een geautomatiseerde berekeningswijze voor de stikstofwerking van organische meststoffen. Rapport Plant Research International, Wageningen, in voorbereiding.

Smit, A.L., J.F.F.P. Bos, W. van Dijk, A.M. van Dam, A.A. Pronk, F.J. de Ruijter, J.R. van der Schoot & B. van der Sluis, 2006. 'Kosteneffectieve maatregelen(pakketten) onder het nieuwe gebruiksnormenstelsel voor de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroenten, bollen en bomen.' Plant Research International (Rapport 122): 60 pp, 3 bijlagen.

Smit, A. L., W. van Dijk, J. R. van der Schoot, B.H.C. van der Waal, J.F.F.P. Bos, L. Kater, F.J. de Ruijter, A.A. Pronk & B. van der Sluis, 2005. 'Het gebruiksnormenstelsel, consequenties voor bedrijfsvoering en milieukwaliteit. Een eerste verkenning met modelbedrijven in Thema 5 (Maatregelenpakketten) van Progamma 398.' Plant Research International (Rapport 99): 46 pp, 9 bijlagen.

Wolf, M. de & A. van der Klooster, 2006. Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2006. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, publicatie nr. 354.

Zom, R.L.G., 2002. Voorspelling voeropname met Koemodel 2002. PraktijkRapport Rundvee 11, Praktijkonderzoek Veehouderij Lelystad.



# Bijlage 1A. Resultaten berekeningen bedrijf Zand15 (verschil ten opzichte van mestbeleid 2009)

Zand 15.000 kg melk/ha	0. basis 2006	BASIS 2009	A. meer maïs, minder gras telen	B. meer land	C. opstallen	D. geen fosfaat km	Combi AB
Aantal koeien (stuks)	+0	80	+0	+0	+0	+0	+0
Jongvee per 10 nik (stuks)	+0.0	7.5	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
Quotum (kg)	+0	600000	+0	+0	+0	+0	+0
Oppervlakte gras (ha)	+0.0	30.0	-2.0	+5.0	+0.0	+0.0	+1.5
Oppervlakte maïs (ha)	+0.0	10.0	+2.0	+0.0	+0.0	+0.0	+3.5
Intensiteit (kg melk/ha)	+0	15000	+0	-1.700	+0	+0	-1.700
Silkestofaangif (kg N/ha)	+7.0	220	-1.0	4.0	+3.0	+0	-3.0
Zeifvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	+14	85	+0	+17	+16	+0	+16
Aankoop ruwvoer (ton ds)	-54	58	-2	-58	-58	+0	-58
Verkoop ruwvoer (ton ds)	-0	0	+0	+8	+5	+0	+3
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	+130	1720	-170	+200	+240	+0	-50
Bijproduct per koe (kg incl. jongvee)	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0
% maïs in ruwoerrantsoen koelen	-11%	42%	+6%	-14%	-21%	+0%	-2%
Melkureingehalte (mg/100ml)	+4	19	-2	+1	+7	+0	-1
Mestafvoer (m³)	+0	410	+30	-300	+70	+0	260
Aanvoer kunstmestfosfaat (kg P2O5)	+620	0	+0	+0	+160	+0	+0
Gebruiksnorm stikstof (kg N/ha)	+31	233	-5	+3	+60	+0	-5
Aanvoer kunstmeststikstof (kg N/ha)	+53	124	-3	-30	-8	+0	-29
<b>Opbrengsten</b>	<b>+0</b>	<b>229500</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+100</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>
Melk	+0	179700	+0	+0	+100	+0	+0
Onziet en aanwas	+0	22300	+0	+0	+0	+0	+0
Verkoop voer	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0
Overig (premies)	+0	27400	+0	+0	+0	+0	+0
<b>Toegerekende kosten</b>	<b>-1500</b>	<b>60400</b>	<b>-1200</b>	<b>-3200</b>	<b>-600</b>	<b>+0</b>	<b>-4300</b>
Krachtvoer	+600	21000	-1500	+1400	+2200	+0	-600
Ruwvoer en overig voer	4000	6400	-200	-4400	-4400	+0	-4400
Veekosten	+0	22800	+0	+0	+1100	+0	+0
Gewaskosten	+0	6500	+600	+600	+0	+0	+1500
Kunstmestkosten	+1900	3800	-100	-800	+500	+0	800
<b>Niet toegerekende kosten</b>	<b>-300</b>	<b>158400</b>	<b>-700</b>	<b>+3000</b>	<b>+3300</b>	<b>+0</b>	<b>+3100</b>
Loonwerk	-500	23300	-300	+1000	+2700	+0	+1700
Werktuigen en installaties	+100	44400	-300	+600	-400	+0	+200
Grond en gebouwen	+0	67900	-200	+3700	+100	+0	+3400
Mestafvoer	+0	3300	+200	-2400	+600	+0	-2100
Algemeen	+0	19500	-100	+0	+400	+0	+0
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>+1800</b>	<b>10600</b>	<b>+1800</b>	<b>+200</b>	<b>-2700</b>	<b>+0</b>	<b>+1200</b>



# Bijlage 1B. Resultaten berekeningen bedrijf Zand20 (verschil ten opzichte van mestbeleid 2009)

Zand 20.000 kg melk/ha	0. basis 2006	BASIS 2009	A. eiwitarm voeren	B. bieterpeis- pulp voeren	C. jongvee urbesteden	D. grotere mestopslag	E. geen fosfaat km	F. lager P in krachtvoer	Combi AC
Aantal koeien (stuks)	+0	71	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Jongvee per 10 mk (stuks)	+0,0	7,5	+0,0	+0,0	-7,4	+0,0	+0,0	+0,0	-7,4
Quotum (kg)	+0	6000000	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Oppervlakte gras (ha)	+0,0	21,0	+0,0	+5,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
Oppervlakte maïs (ha)	+0,0	9,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0
Intensiteit (kg melk/ha)	+0	20000	+0	-2900	+0	+0	+0	+0	+0
Stikstofaangift gras (kg N/ha)	+20	290	+10	+10	-10	+20	+0	+0	-130
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	+1	76	+12	+16	+25	+1	+0	+0	+31
Aankoop ruwvoer (ton ds)	-7	127	-72	83	-127	-7	+0	-1	-127
Verkoop ruwvoer (ton ds)	-0	0	-0	-0	+0	-0	+0	-0	+22
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	+0	2390	-540	+330	+230	+0	+0	+0	-440
Bioproduct per koe (kg incl. jongvee)	+0	0	+1350	+0	+0	+0	+0	+0	+1350
% maïs in ruwoeraansoeken	-2%	51%	-11%	-19%	-16%	-2%	+0%	0%	-16%
Melkruimgelalte (mg/100ml)	+1	24	-5	+4	+3	+1	+0	+0	-9
Mestafvoer (n <sup>o</sup> )	+10	830	+60	-200	-540	+10	+0	+110	-550
Aanvoer kunstmestfosfaat (kg P2O5)	+470	60	-60	+190	+20	+30	-60	-60	-60
Gebruiksnorm stikstof (kg N/ha)	+12	283	+0	+8	+0	+0	+0	+0	+0
Aanvoer kunstmeststikstof (kg N/ha)	+14	134	+18	+8	-21	+3	+0	+9	-86
<b>Opbrengsten</b>	<b>+0</b>	<b>226200</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>
Melk	+0	179800	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Omzet en aanwas	+0	19700	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Verkoop voer	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Overig (premie)	+0	26700	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
<b>Toegerekende kosten</b>	<b>-100</b>	<b>68400</b>	<b>-300</b>	<b>-3000</b>	<b>-16300</b>	<b>-600</b>	<b>+0</b>	<b>+1800</b>	<b>-13800</b>
Krachtvoer	-100	26400	-6700	+2000	+1100	-100	+0	+1500	-9900
Ruwvoer en overig voer	-500	11300	+5600	-6200	-10900	-500	+0	-100	+0
Veekosten	+0	21700	+0	+0	-5500	+0	+0	+0	-5500
Gewaskosten	+0	5400	+0	+400	+0	+0	+0	+0	+0
Kunstmestkosten	+600	3700	+900	+800	-1000	+100	+0	+400	-2500
<b>Niet toegerekende kosten</b>	<b>-100</b>	<b>152100</b>	<b>-1800</b>	<b>+3700</b>	<b>+12900</b>	<b>+1800</b>	<b>+0</b>	<b>+600</b>	<b>+10000</b>
Loonwerk	-200	23600	-2400	+500	-3100	-200	+0	-200	-5800
Werktuigen en installaties	+0	42500	+300	+1000	-300	+0	+0	+0	-200
Grond en gebouwen	+0	59800	+100	+3700	-7900	+1800	+0	+0	-7800
Mestafvoer	+100	6600	+500	-1600	4400	+100	+0	+900	-4400
Algemeen	+0	19600	-200	+100	+28500	+0	+0	+0	+28300
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>+200</b>	<b>5700</b>	<b>+2100</b>	<b>-700</b>	<b>+3300</b>	<b>-1200</b>	<b>+0</b>	<b>-2500</b>	<b>+3700</b>





# Bijlage 1C. Resultaten berekeningen bedrijf Klei16 (verschil ten opzichte van mestbeleid 2009)

Klei 16.000 kg melk/ha	0. basis 2006	BASIS 2009	A. meer maïs, minder grasland	B. meer land	C. jongvee uitbesteden	D. opstallen	E. grotere mestopslag	F. geen fosfaat km	Combi ACF
Aantal koeien (stuks)	+0	88	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Jongvee per 10 mik (stuks)	+0.0	7.5	+0.0	+0.0	-7.4	+0.0	+0.0	+0.0	-7.4
Quotum (kg)	+0	700000	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Oppervlakte gras (ha)	+0.0	32.8	-2.2	+5.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-2.2
Oppervlakte maïs (ha)	+0.0	11.0	+2.2	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+2.2
Infernstier (kg melk/ha)	+0	16000	+0	-1600	+0	+0	+0	+0	+0
Stikstofjaargift gras (kg N/ha)	+7.0	290	+2	-7	-110	+10	+30	+10	-130
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	+4	96	+2	+7	+20	-0	+2	+0	+19
Aankoop ruwvoer (ton ds)	-19	19	-8	-19	-19	+7	-8	+0	-19
Verkoop ruwvoer (ton ds)	-0	0	+0	+14	+60	+0	-0	+0	+57
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	-50	2270	+0	-200	-380	-150	-30	+0	-380
Bijproduct per koe (kg incl. jongvee)	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
% maïs in ruwvoeraanvoer koeien	+0%	31%	-0%	+1%	+2%	-5%	-0%	+0%	+2%
Melkureinigheidsgraad (mg/100ml)	+2	24	+0	-4	-5	+5	+1	+0	-6
Mestafvoer (m³)	+20	560	+10	-350	-560	+120	+10	+0	-560
Aanvoer kunstmestfosfaat (kg P2O5)	+690	100	-30	-100	+120	+210	+20	-100	-100
Gebruiksnorm stikstof (kg N/ha)	+26	272	-7	+4	+0	+30	+0	+0	-7
Aanvoer kunstmeststikstof (kg N/ha)	+43	157	-3	-59	-80	-4	+2	+0	-93
<b>Opbrengsten</b>	<b>+0</b>	<b>266500</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+100</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>
Melk	+0	210700	+0	+0	+0	+100	+0	+0	+0
Omzet en aanwas	+0	24400	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Verkoop voer	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
Overig (premie)	+0	31400	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
<b>Toegerekende kosten</b>	<b>-200</b>	<b>69600</b>	<b>-100</b>	<b>-4600</b>	<b>-16000</b>	<b>-400</b>	<b>-800</b>	<b>-100</b>	<b>-16100</b>
Krachtvoer	-700	28800	+0	-1400	-3400	-1200	-400	+0	-3200
Ruwvoer en overig voer	-1400	3600	-600	-1400	-3200	+500	-600	+0	-3200
Veekosten	+0	26300	+0	+0	-6800	+200	+0	+0	-6800
Gewaskosten	+0	5400	+500	+100	+100	-100	+0	+0	+600
Kunstmestkosten	+1800	5600	+0	-2000	-2800	+100	+200	-100	-3500
<b>Niet toegerekende kosten</b>	<b>+600</b>	<b>179400</b>	<b>-300</b>	<b>+3400</b>	<b>+14600</b>	<b>+3300</b>	<b>+5200</b>	<b>+0</b>	<b>+14300</b>
Loonwerk	+300	27900	+0	+2000	-4300	+1300	+400	+0	-4100
Werktuigen en installaties	+200	44400	-200	+500	-500	+0	+200	+0	-800
Grond en gebouwen	+0	82200	-200	+3700	-11400	+700	+4600	+0	-11600
Mestafvoer	+100	4500	+100	-2800	-4500	+1000	+100	+0	-4500
Algemeen	+0	20300	+0	+0	+35200	+400	+0	+0	+35200
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>-400</b>	<b>17500</b>	<b>+500</b>	<b>+1200</b>	<b>+1400</b>	<b>-2800</b>	<b>-4400</b>	<b>+100</b>	<b>+1800</b>



# Bijlage 1D. Resultaten berekeningen bedrijf Veen 11 (verschil ten opzichte van mestbeleid 2009)

Veen 11.000 kg melk/ha	0. basis 2006	BASIS 2009	A. bieterspulp voeren	B. meer land	C. grotere mestopslag	D. geen fosfaat km	Combi ABD
Aantal koeien (stuk)	+0	67	+0	+0	+0	+0	+0
Jongvee per 10 mk (stuk)	+0	8,7	+0	+0	+0	+0	+0
Quotum (kg)	+0	500000	+0	+0	+0	+0	+0
Oppervlakte gras (ha)	+0	43,2	+0	+0	+0	+0	+5,0
Oppervlakte maïs (ha)	+0	2,3	+0	+0	+0	+0	+0
Intensiteit (kg melk/ha)	+0	11000	+0	-1100	+0	+0	-1100
Stikstofaangift gras (kg N/ha)	+0	230	-70	-80	+0	+0	-130
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	+0	106	+9	+7	+0	+0	+15
Aankoop ruwvoer (ton ds)	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0
Verkoop ruwvoer (ton ds)	+0	16	+22	+18	+0	+0	+36
Krachtvoer per koe (kg incl. jongvee)	+0	2120	-610	+270	+0	+0	-380
Bioproduct per koe (kg incl. jongvee)	+0	0	+1016	+0	+0	+0	+1018
% maïs in ruwoerantisoen koeien	+0	7%	+1%	+0%	+0%	+0%	+1%
Mestafvoer (m <sup>3</sup> )	+0	27	-10	-2	+0	+0	-11
Aanvoer kunstmestfosfaat (kg P2O5)	+0	560	+0	+480	+0	+0	-560
Gebruiksnorm stikstof (kg N/ha)	+680	260	+0	+1	+0	+0	+1
Aanvoer kunstmeststikstof (kg N/ha)	+24	155	-59	63	-5	+0	-110
<b>Opbrengsten</b>	<b>+0</b>	<b>190000</b>	<b>+100</b>	<b>+4300</b>	<b>+0</b>	<b>+0</b>	<b>+4400</b>
Melk	+0	148800	+100	+0	+0	+0	+100
Omzet en aanwas	+0	20400	+0	+0	+0	+0	+0
Verkoop voer	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0
Overig (premie)	+0	20800	+0	+4300	+0	+0	+4300
<b>Toegerekende kosten</b>	<b>+400</b>	<b>48600</b>	<b>+200</b>	<b>+1200</b>	<b>-200</b>	<b>-300</b>	<b>+1200</b>
Krachtvoer	+0	20300	-5800	+2600	+0	+0	-3500
Ruwvoer en overig voer	+0	1900	+7800	+0	+0	+0	+7800
Veekosten	+0	19500	+0	+0	+0	+0	+0
Gewaskosten	+0	1600	+0	+0	+0	+0	+0
Kunstmestkosten	+400	5200	-1900	-1400	-200	-300	-3100
<b>Niet toegerekende kosten</b>	<b>+0</b>	<b>158300</b>	<b>-900</b>	<b>+2900</b>	<b>+3200</b>	<b>+0</b>	<b>+2200</b>
Loonwerk	+0	19400	-1100	-1200	+0	+0	-2100
Werktuigen en installaties	+0	45700	+200	+300	+0	+0	+600
Grond en gebouwen	+0	74400	+100	+3800	+3200	+0	+3800
Mestafvoer	+0	0	+0	+0	+0	+0	+0
Algemeen	+0	18800	-100	+0	+0	+0	-100
<b>Arbeidsopbrengst</b>	<b>-400</b>	<b>-16900</b>	<b>+800</b>	<b>+200</b>	<b>-3100</b>	<b>+300</b>	<b>+1000</b>



## Bijlage 2. Absolute kosten (€ per ha) en financiële opbrengsten producten bij de modelbedrijven akker- en tuinbouw bij referentie (2006)

	Financiële opbrengst	Kosten		
		Organische mest	Kunstmest	Groenbemesters
<b>Akkerbouw</b>				
- NZK	1227	-22	193	15
- CZK1	8729	-71	143	22
- CZK2	3265	-89	152	22
- CZK3	7532	-71	138	15
- ZWK	2355	-121	133	22
- NON1	1906	-100	97	5
- NON2	1962	-100	119	0
- ZON1	3434	-236	134	5
- ZON2	3593	-240	162	0
- Löss	2418	-153	154	24
<b>Vollegrondsgroenten</b>				
- Vgg1	11682	-15	275	12
- Vgg2	11973	-15	288	14
- Vgg3	5521	-120	207	16
- Vgg4	25288	28	234	0
- Vgg5	15318	25	219	0
- Vgg6	20557	32	163	0
<b>Bloembollen</b>				
- BL1	26763	784	162	81
- BL2	20760	655	139	54
- BL3	31099	179	135	17
- BL4	38710	-123	111	0
<b>Boomteelt</b>				
- B01	27752	373	49	14
- B02	28790	459	48	11
- B03	14006	-368	16	0
- B04	45589	271	39	12



# Bijlage 3. Differentiatie zand/löss en zand/veen akker- en tuinbouw

## 1. Inleiding

Bij de vaststelling van de N-gebruiksnormen wordt in veel gevallen geen onderscheid gemaakt tussen zand-, löss- en veengrond. De vraag is of er grond is dat wel te doen.

De N-gebruiksnorm wordt bepaald door:

- Bemestingsadvies (plafond gebruiksnorm)
- Opbrengstniveau respectievelijk N-afvoer (bepalend voor de bodembelasting)
- Uitspoelfractie

Basis voor de normstelling is dat wordt voldaan aan maximaal 50 mg per liter in het bovenste grondwater. De N-bemesting die hierbij toegestaan is hangt af van de het N-bodemoverschot (dat mede wordt bepaald door de N-afvoer met geoogst product) en het deel van het N-bodemoverschot dat daadwerkelijk in het grondwater terecht komt (uitspoelfractie). De N-gebruiksnorm is echter nooit hoger dan het bemestingsadvies. In deze notitie wordt nagegaan of er redenen zijn om te differentiëren tussen de grondsoorten zand, löss en veen, waarbij alleen gekeken wordt naar agronomische aspecten als N-behoefte (advies) en N-afvoer (opbrengst). De milieutechnische aspecten komen aan de orde bij de milieu-evaluatie van de EMW.

## 2. Zand/löss

### Bemestingsadvies

In het algemeen zijn er geen specifieke adviezen voor lössgrond. Veelal worden er de adviezen voor kleigrond toegepast. Alleen bij wintertarwe en consumptieaardappelen is er onderscheid tussen zand en klei (Tabel 1) en daaruit voortvloeiend dus ook tussen zand en löss. Dit verschil is ook reeds verdisconteerd in de N-gebruiksnormen voor 2006 en 2007 op löss.

Tabel 1. **Bemestingsadviezen wintertarwe en consumptieaardappelen op zand en löss**  
(Bron: Van Dijk & Van Geel, 2007).

Gewas	Zand		Klei/löss	
	Advies	Adviesgift <sup>1</sup>	Advies	Adviesgift <sup>1</sup>
Wintertarwe	230-Nmin(0-90)	190	270-Nmin(0-90)	230
Consumptieaardappel	300-1,8*Nmin(0-30)	265	285-1,1*Nmin(0-60)	250

<sup>1</sup> Adviesgift gebaseerd op Nmin van 40 kg N per ha bij wintertarwe en 20/30 kg N per ha bij aardappelen (zand/löss)

### N-afvoer

Om een indruk te krijgen van eventuele verschillen in N-afvoer is gekeken naar verschillen in opbrengst, omdat laatstgenoemde voor een belangrijk deel de N-afvoer bepaald. In 2003 is hier ook naar gekeken in het kader van een studie naar verschillen in uitspoelingsgevoeligheid tussen zand- en lössgronden (Radersma & De Willigen, 2003). De resultaten daarvan zullen in deze notitie worden samengevat. Daarnaast is ook gekeken naar CBS-gegevens.

#### *Studie uitspoelingsgevoeligheid löss versus zand*

Doel van deze studie was om na te gaan of er verschillen zijn in uitspoelingsgevoeligheid tussen zand- en lössgrond. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens van het project Sturen op Nitraat (SON) en data van een meerjarige proef op proefbedrijf Wijnandsrade (WIJN). Er kon een opbrengstvergelijking worden gemaakt bij de gewassen consumptieaardappelen, suikerbieten en graan. De resultaten staan weergegeven in Tabel 2.

Bij graan was de N-afvoer in beide löss subsets (SON en WIJN) hoger dan in de zand subset. Bij aardappelen was dit alleen het geval in de löss subset WIJN. Bij suikerbieten was de N-afvoer in laatstgenoemde subset lager dan in de zand subset.

Opgemerkt dient te worden dat het bij de löss subset WIJN ging om gegevens van slechts één locatie, namelijk Wijnandsrade en dat de löss subset SON een relatief gering aantal waarnemingen betrof.

Tabel 2. **N-afvoer (kg per ha, gemiddelde en standaardafwijking) bij de gewassen consumptieaardappel, suikerbiet en graan (gegevens van Sturen op Nitraat (SON) en meerjarenproef op Wijnandsrade (WIJN)).**

Gewas	Zand (SON)			Löss (SON)			Löss (WIJN)		
	Aantal waarn.	Gem	SE	Aantal waarn.	Gem	SE	Aantal waarn.	Gem	SE
Consumptieaardappel	44	146	8	8	141	10	224	175	4
Suikerbiet	25	109	10	6	107	11	224	77	1
Graan	56	106	4	5	141	15	160	138	3

#### *CBS-gegevens*

Het CBS onderscheidt geen grondsoorten. Wel kunnen gebieden worden geselecteerd. In Tabel 3 is een selectie weergegeven van gebieden waar naar verwachting zand en löss de dominante grondsoorten zullen zijn.

Voor zandgrond is gekozen voor de CBS-gebieden Oostelijk, Centraal en Zuidelijk veehouderijgebied en Zuidwest-Brabant. Qua areaal akkerbouwgewassen gaat het vooral om het Oostelijk en Zuidelijk veehouderijgebied (ruim 90% van gekozen areaal) in voornamelijk de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Midden/Oost-Brabant en Noord/Midden-Limburg). In het Centraal veehouderijgebied en Zuidwest-Brabant worden relatief weinig akkerbouwgewassen geteeld. Voor lössgrond is gekozen voor CBS-gebied Zuid-Limburg.

Bij de geselecteerde gebieden gaat het niet volledig om zand- respectievelijk lössgrond. Een goede indicatie hiervoor is te verkrijgen bij het areaal consumptieaardappelen. Binnen de genoemde gebieden maakt het CBS bij dit gewas onderscheid naar teelt op zand/veen en teelt op klei/löss. Het aandeel consumptieaardappelen geteeld op klei in het Centraal veehouderijgebied en Zuidwest-Brabant bedraagt circa 50% en is duidelijk hoger dan in het Oostelijk en Zuidelijk veehouderijgebied. Besloten is daarom om voor zand alleen het Oostelijk en Zuidelijk veehouderijgebied te beschouwen. In het gebied Zuid-Limburg wordt volgens de CBS-opgave circa 30% van de consumptieaardappelen op zandgrond geteeld. Dit maakt de vergelijking lastiger omdat de geselecteerde zand- en lössgebieden 'vervuilt' zijn met opbrengsten van andere grondsoorten.

Tabel 3. **Kengetallen geselecteerde CBS-gebieden.**

Gebied	Oppervlak Akkerbouw <sup>1</sup> (ha)	Verdeling zand/veen en klei/löss op basis van arealen consumptieaardappelen (%)	
		Zand/veen	Klei/löss
Oostelijk veehouderijgebied	34861 (42)	72	28
Centraal veehouderijgebied	2007 (2)	51	49
Zuidelijk veehouderijgebied	40059 (49)	90	10
Zuidwest-Brabant	5590 (7)	55	45
Zuid-Limburg	12461	31	69

<sup>1</sup> Tussen haakjes relatief aandeel in totaal areaal vier geselecteerde zandgebieden.



In Tabel 4 staan de arealen van de akkerbouwgewassen. De belangrijkste gewassen zijn wintertarwe, zomergerst, consumptieaardappelen en suikerbieten. Deze gewassen beslaan circa 60-65% van het akkerbouwareaal.

Tabel 4. **Areaal (ha) akkerbouwgewassen in de CBS-gebieden.**

Gewas	Oostelijk veehouderijgebied	Zuidelijk veehouderijgebied	Totaal (Oost+Zuid)	Zuid- Limburg
Wintertarwe	4829	5755	10584	5036
Zomertarwe	1474	1403	2878	316
Rogge	810	286	1096	57
Wintergerst	483	488	971	757
Zomergerst	7506	3555	11061	698
Haver	208	135	343	33
Triticale	1456	1247	2703	194
Cichorei	96	991	1087	87
Consumptieaardappelen zand/veen	1871	11656	13527	495
Consumptieaardappelen klei/löss	743	1233	1976	1113
Suikerbieten	5910	12616	18526	3553
Zaaiuien	62	326	387	91

In Tabel 5 zijn de opbrengsten weergegeven van de verschillende akkerbouwgewassen. In de laatste kolom is de verhouding weergegeven tussen löss (Zuid-Limburg) en zand (Oost+Zuid). Hieruit blijkt dat voor bij graan het opbrengstniveau op löss hoger is dan op zand. De extra opbrengst loopt uiteen van 9% bij zomergerst tot 27% bij triticale. Bij de hakvruchten zijn de verschillen veel geringer.

Zoals reeds eerder aangegeven gaat het in de geselecteerde gebieden niet om zuiver zand en löss. In Zuid-Limburg zal een deel van de akkerbouwgewassen ook worden geteeld op zand en klei en in de zandgebieden ook deels op klei. Op basis van de areaalgegevens van aardappelen kon worden geschat dat het in CBS-gebied Zuid-Limburg om circa 30% zand gaat en dat het in de zandgebieden om circa 20% klei gaat. Dit maakt een zuivere vergelijking op basis van CBS-gegevens niet mogelijk.

Tabel 5. **Opbrengsten akkerbouwgewassen in de CBS-gebieden.**

Gewas	Oostelijk Veehouderij- gebied	Zuidelijk Veehouderij- Gebied	Gewogen gemiddelde (Zuid+Oost)	Zuid- Limburg	Opbrengst Verhouding Löss/zand
Wintertarwe	7725	7823	7778	8986	1.16
Zomertarwe	6149	5935	6045	6945	1.15
Rogge	4649	4005	4481	5578	1.24
Wintergerst	5809	5806	5808	7418	1.28
Zomergerst	5702	5273	5564	6072	1.09
Haver	4707	4449	4605	5791	1.26
Triticale	5411	5446	5427	6890	1.27
Cichorei	42080	43220	43120	42160	0.98
Consumptieaardappelen	41820	51820	50437	50840	1.01
Suikerbieten	58460	59440	59127	61500	1.04
Zaaiuien	52240	50820	51046	53280	1.04

### *Conclusie*

De beide bronnen geven aan dat er vooral bij granen een duidelijke indicatie is dat de opbrengst en daarmee de N-afvoer op lössgrond hoger is dan op zandgrond. Voor suikerbieten en consumptieaardappelen was het beeld minder eenduidig en lijken de verschillen geringer. Dit hangt mogelijk samen met het feit dat suikerbieten en consumptieaardappelen op zandgrond vaak worden beregend en graan niet. Op löss profiteert graan dan van de hogere vochtlevering op deze grondsoort.

## **2. Zand/veen**

### **Bemestingsadvies**

Op veengrond vindt vrijwel geen akker- en tuinbouw plaats. Uitzondering hierop is de boomteelt in de regio Boskoop. Er is bij boomteeltgewassen geen sprake van verschil in N-bemestingsadvies tussen grondsoorten (Aendekerk, 2000). Dat wil niet zeggen dat er geen verschil in N-behoefte zou zijn. Zo zijn voor een aantal gewassen de adviezen gebaseerd op gegevens afkomstig uit de regio Boskoop. Het gevolg is dat voor deze gewassen geen goed advies beschikbaar is voor niet-veengronden. Het ontbreekt aan informatie om dit te toetsen. Ook wijkt op veengrond de teelt af van die op zandgrond. Op veen worden doorgaans hogere plantdichtheden gehanteerd. In hoeverre hierdoor de N-behoefte verschilt is onduidelijk. Wel is er op veengronden sprake van een hogere N-mineralisatie die een eventuele hogere N-behoefte (deels) compenseert.

### **N-afvoer**

Voor boomteeltgewassen is weinig informatie beschikbaar over de afvoer van nutriënten met geoogst product. Een goede vergelijking tussen de N-afvoer op zandgrond en die op veengrond is derhalve niet te maken. Wel mag worden verwacht dat de N-afvoer op veengrond hoger zal zijn door de hogere plantdichtheid.

## **3. Literatuur**

Aendekerk, Th.G.L., 2000. Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Boskoop, 74 pp.

Radersma, S. & P. de Willigen, 2003. Vergelijking van nitraatconcentraties in grondwater onder löss en zand. Verband met stikstofaanvoer, stikstofafvoer en stikstoftransport. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Wageningen, 23 pp.

Van Dijk, W. & Van Geel, 2007. Adviesbasis Bemesting Akkerbouw- en Vollegrondsgroentegewassen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad.