



Kosteneffectieve maatregelenpakketten bij mineralenbeleid verdergaand dan Minas

Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt

J.R. van de Schoot, B.H.C. van der Waal & W. van Dijk



Kosteneffectieve maatregelenpakketten bij mineralenbeleid verdergaand dan Minas

Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt

J.R. van der Schoot, B.H.C. van der Waal & W. van Dijk

© 2004 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. 336; € 20,-

Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Projectnummers: 510172 en 510173

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 BALANSBEREKENINGEN, BELEIDSOPTIES EN MAATSTAVEN.....	9
2.1 Balansberekeningen.....	9
2.2 Beleidsopties.....	9
2.3 Maatstaven	10
2.3.1 Randvoorwaarden bodemvruchtbaarheid	10
2.3.2 Landbouwkundige maatstaven: economie	10
2.3.3 Milieukundige maatstaven.....	10
3 BEDRIJFSTYPEN	11
3.1.1 Akkerbouw	11
3.1.2 Vollegrondsgroenten.....	12
4 UITGANGSPUNTEN EN RESULTATEN BEMESTINGSSTRATEGIE BIJ BELEIDSOPTIE 0: MINAS 2003 ...	15
4.1 Uitgangspunten	15
4.1.1 Organische bemesting	15
4.1.2 N-behoefte	18
4.1.3 Fosfaatbemesting	18
4.1.4 Kalibemesting.....	18
4.1.5 Toedieningswijze meststoffen	18
4.1.6 Inzet groenbemesters	19
4.1.7 N-nawerking oogstresten.....	19
4.1.8 Organische stoftoevoer.....	19
4.2 Resultaten bemestingsstrategie bij Minas 2003	20
4.2.1 Akkerbouwbedrijven	21
4.2.2 Vollegrondsgroentebedrijven.....	23
5 UITGANGSPUNTEN MAATREGELEN BIJ VERDERGAANDE NORMEN	25
5.1 Stikstof.....	25
5.2 Fosfaat	26
6 BESPREKING DOORGEREKENDE BELEIDSOPTIES	29
6.1 Bedrijfseconomische effecten.....	29
6.1.1 Beleidsoptie 1	29
6.1.2 Beleidsoptie 2	30
6.1.3 Beleidsoptie 3 en 4.....	31
6.1.4 Beleidsoptie 5 en 6.....	32
6.2 Inzet dierlijke mest.....	33
6.3 Bodemvruchtbaarheid	34
6.3.1 Fosfaat- en kalitoestand.....	34
6.3.2 Organische stof	34

7 CONCLUSIES	37
LITERATUUR.....	39
BIJLAGE 1. BEREKENINGSWIJZE STIKSTOF- EN FOSFAATOVERSCHOTTEN BIJ DE DIVERSE REKENMETHODIEKEN.....	41
BIJLAGE 2. TEELTPLAN AKKERBOUWBEDRIJVEN	43
BIJLAGE 3. TEELTPLAN VOLLEGRONDSGROENTEBEDRIJVEN	47
BIJLAGE 4. MAATREGELENPAKKETTEN BIJ VERDERGAANDE BELEIDSOPTIES.....	51
BIJLAGE 5. OVERZICHTSTABEL VOLLEDIGE BALANS AKKERBOUWBEDRIJVEN.....	87
BIJLAGE 6. MINERALENOVERSCHOTTEN AKKERBOUWBEDRIJVEN.....	95
BIJLAGE 7. OVERZICHTSTABEL VOLLEDIGE BALANS VOLLEGRONDSGROENTEBEDRIJVEN.....	99
BIJLAGE 8. MINERALENOVERSCHOTTEN VOLLEGRONDSGROENTEBEDRIJVEN.....	102
BIJLAGE 9. VERANDERING IN SALDO BIJ VERDERGAANDE BELEIDSOPTIES DAN MINAS 2003.....	105

Samenvatting

Binnen het LNV-mineralenprogramma 398-I staat de ontwikkeling van maatregelen om mineralenverliezen te beperken centraal. De meeste thema's binnen dit programma zijn gericht op deelaspecten van bemestingsstrategieën en leveren afzonderlijke maatregelen op waarmee N-verliezen kunnen worden verminderd. Voor telers is het belangrijk te weten welke maatregelen uiteindelijk gekozen moeten worden om voor hun bedrijfsspecifieke situatie tegen zo weinig mogelijk kosten te voldoen aan de gestelde normen. Binnen het programma is hierop het thema 'Ontwikkeling van geïntegreerde maatregelenpakketten' gericht. Het onderzoek beschreven in dit rapport richt zich op de ontwikkeling van kosteneffectieve maatregelenpakketten in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, waarmee voldaan wordt aan verdergaande mineralennormen onder de randvoorwaarde van een duurzaam bodembeheer.

Per sector zijn een aantal modelbedrijven gedefinieerd, die een goede afspiegeling vormen van de sectoren akkerbouw (9 bedrijven) en vollegrondsgroenteteelt (6 bedrijven). Per bedrijf zijn de bouwplansamenstelling en vruchtopvolging gedetailleerd ingevuld. Om de maatregelenpakketten objectief te kunnen beoordelen zijn maatstaven geselecteerd, waarmee zowel de landbouwkundige en milieukundige gevolgen, als ook de gevolgen voor de bodemvruchtbaarheid in kaart zijn gebracht. Het bouwplansaldo is gebruikt als belangrijkste bedrijfseconomische indicator. De milieueffecten zijn afgemeten aan de behaalde stikstof- en fosfaatoverschotten. Bij de bodemvruchtbaarheid lag het accent vooral op de organische stofvoorziening. Vervolgens zijn een zestal beleidsopties doorgerekend. Uitgangspunt vormde Minas 2003 (beleidsoptie 0). Vervolgens zijn in een aantal stappen aangescherpte varianten bekeken. De eerste stap betrof het meetellen van kunstmestfosfaat in de Minasbalans (beleidsoptie 1). Vervolgens is uitgegaan van een werkelijke i.p.v. forfaitaire N/P-afvoer (beleidsoptie 2) en uiteindelijk van een volledige balans waarbij ook aanvoerposten als depositie, plant- en pootgoed en hulpstoffen (zoals dekstro) zijn meegerekend (beleidsoptie 3). Bij beleidsopties 1 en 2 is uitgegaan van een verliesnorm van 60/100 kg N en 20 kg P₂O₅ per ha, bij beleidsoptie 3 van 90 en 20 kg P₂O₅ per ha. Laatstgenoemde normen worden ook gebruikt binnen het project Telen met Toekomst. Daarna is een verdere aanscherping doorgevoerd door de verliesnormen te verlagen. Hierbij zijn de combinaties 90/10, 45/20 en 45/1 voor resp. N en P₂O₅ meegenomen (resp. beleidsopties 4 t/m 6). Bij beleidsoptie 6 (verliesnorm van 45 kg N en 1 kg P₂O₅ per ha) wordt voldaan aan waterkwaliteitsnormen.

Bij *beleidsoptie 1* (Minas incl. kunstmest-P) zijn vooral bij een Pw van 25/30 aanpassingen nodig. Door een evenwichtiger P-bemesting (geen P-rijke varkensdrijfmest aan niet P-behoefte gewassen) en verlaging van de kunstmestgift kan aan de norm worden voldaan. Hierdoor daalt de mestinzet waardoor de kunstmestkosten stijgen. Daarnaast moeten in veel gevallen extra kosten worden gemaakt om de organische stofvoorziening op peil te houden (groenbemesters, inwerken van graanstro, gebruik van GFT-compost). Op bedrijven met een hoog aandeel zeer P-behoefte groentegewassen is er bovendien sprake van opbrengstderving als gevolg van suboptimale P-bemesting. De saldodaling loopt uiteen van € 0,- tot circa € 50,- per hectare. Een uitzondering is het kleinschalige groentebedrijf op zand met een saldoverlaging van bijna € 300,- per ha bij een Pw van 30 vooral veroorzaakt door opbrengstderving. De financiële gevolgen van het voldoen aan *beleidsoptie 2* (Minas met reële N/P-afvoer) zijn het grootst op de zandbedrijven. Het saldoverschil t.o.v. Minas-2003 bedraagt voor de akkerbouwbedrijven en vollegrondsgroentebedrijven op zand resp. maximaal € 45,- per ha en maximaal € 600,- per ha. Op eerstgenoemde bedrijven is dat vooral een gevolg van lagere inzet van mest en kosten voor compenserende maatregelen om de organische stofvoorziening op peil te houden. Op de groentebedrijven op zand is afvoer van gewasresten noodzakelijk waardoor de kosten veel sterker stijgen. Op de kleibedrijven stijgt het saldo veelal juist door lagere fosfaatkunstmestkosten. De saldooverlaging om te voldoen aan *beleidsoptie 3* (volledige balans en verliesnorm van 90 kg N/ha) varieert op de kleibedrijven van € 0,- tot maximaal € 140,- per ha voor het sluitkoolbedrijf. Op de akkerbouwbedrijven op het zuidoostelijk zand is de saldooverlaging circa € 80,- per ha. Deze kosten vloeien voort uit verlaging van mestinzet, compenserende maatregelen voor handhaving voldoende organische stofbalans en toepassing van NBS-systemen. Op de groentebedrijven op zand is de saldooverlaging erg

groot met € 750,- tot bijna € 1.500,- per hectare doordat aanvullend op de zojuist genoemde maatregelen op grote schaal gewasresten moeten worden afgevoerd.

De financiële gevolgen van *beleidsoptie 4* zijn t.o.v. *beleidsoptie 3* klein. Veelal dalen de kunstmestkosten door een lager gebruik van kunstmestfosfaat.

Beleidsoptie 5 en 6 (volledige balans en verliesnorm van 45 kg N/ha) zijn voor de groentebedrijven op zand, ook wanneer gewasresten worden afgevoerd, alleen haalbaar door suboptimaal te gaan bemesten met een grote opbrengstdaling tot gevolg. Op de meeste akkerbouwbedrijven op klei en löss daalt het saldo met € 100,- tot € 150,- per ha door het verminderende gebruik van mest, maatregelen ter compensatie organische stofbalans en toepassing NBS-systemen. Bij de akkerbouwbedrijven op zandgrond zijn de kosten hoger doordat ook bietenblad moet worden afgevoerd. Op de groentebedrijven op kleigrond loopt de saldooverlaging op tot meer dan € 1.000,- ha. De kosten worden ook hier vooral veroorzaakt door het afvoeren van oogstresten.

De mogelijke inzet van dierlijke mest loopt snel terug bij verdergaande mineralenbeleid dan Minas. Bij het voldoen aan *beleidsoptie 3* wordt op de meeste akkerbouwbedrijven de mestinzet gehalveerd en is op de groentebedrijven geen inzet van mest meer mogelijk. Bij *beleidsoptie 5* kan op vrijwel geen enkel bedrijf meer dierlijke mest worden gebruikt. Door op kleigrond dierlijke mest in het voorjaar toe te dienen i.p.v. het najaar wordt de mestruimte vergroot.

Bij verlaging van de inzet van dierlijke mest stijgen de kosten om de organische stofbalans op peil te houden. Ter compensatie zijn maatregelen nodig zoals inzaai van groenbemesters/vanggewassen, inwerken van stro en indien passend binnen de normen, vervanging van varkensdrijfmest door runderdrijfmest of GFT-compost. Het afvoeren van gewasresten leidt tot een verdere verslechtering van de organische stofvoorziening. Bij de vergaande *beleidsopties 4 en 5* kan op veel bedrijven niet meer worden voldaan aan een minimale aanvoer van 1500 kg eos per ha.

1 Inleiding

Binnen het LNV-mineralenprogramma 398-I 'Ontwikkeling van maatregelen om mineralenverliezen te beperken' worden verschillende thema's onderscheiden. Voor de open teelt sectoren zijn met name de thema's 'Geleide bemesting', 'Organische bemesting' en 'Ontwikkeling van geïntegreerde maatregelenpakketten' van belang. De eerste twee thema's zijn vooral gericht op deelaspecten van bemestingsstrategieën en leveren maatregelen op waarmee N-verliezen kunnen worden verminderd. Voor telers is het vervolgens belangrijk welke maatregelen zij moeten kiezen om gegeven de bedrijfsspecifieke situatie tegen zo min mogelijke kosten te voldoen aan de normen. Voor het beleid is het belangrijk om inzicht te krijgen in de inspanningen die de praktijk moet doen. Op deze aspecten is het derde thema 'Ontwikkeling maatregelenpakketten' gericht.

Wat betreft de normen gaat het uiteraard in de eerste plaats om de Minasnormen. In 2002 is in het kader van dit thema al gekeken hoe tegen zo laag mogelijke kosten kan worden voldaan aan de eindnormen (Smit et al., 2003). Hierbij is de aandacht vooral uitgegaan naar die bedrijfstypen waarbij zich naar verwachting gemakkelijk knelpunten kunnen voordoen zoals vollegrondsgroente-, bloembollen- en melkveehouderijbedrijven.

Uit de evaluatie van het mestbeleid 2002 blijkt dat de huidige Minaseindnormen niet altijd voldoende zijn om te voldoen aan waterkwaliteitsnormen. In 2003 is daarom gekeken naar maatregelen die nodig zijn om te voldoen aan normen verdergaand dan Minas. Bij het laatste gaat het om aanpassing van de rekensystematiek en/of aanscherping van de verliesnormen (zie verder hoofdstuk 3). Naast bovengenoemde sectoren zijn nu ook de akkerbouw- en boomteeltsector meegenomen.

Doel van de studie is het ontwikkelen van kosteneffectieve maatregelenpakketten waarmee voldaan wordt aan verdergaande (aangescherpte) mineralennormen onder de randvoorwaarde van een duurzaam bodembeheer.

Globaal is de volgende aanpak gehanteerd:

- Allereerst zijn beleidsopties opgesteld die zijn gebaseerd op een stapsgewijze aanpassing van de huidige Minasregelgeving (basisbeleidsoptie).
- Vervolgens zijn per regio en per sector een aantal bedrijfstypen gedefinieerd die een goed en representatief beeld geven van de regio en de sector.
- Bij alle beleidsopties zijn bemestings/teeltstrategieën opgesteld waarmee voldaan wordt aan de bij de beleidsoptie behorende doelen. Dit is gedaan voor elke sector-bedrijfstype-combinatie.
- Bij elke beleidsoptie zijn tenslotte de technisch-economische gevolgen op bedrijfsniveau gekwantificeerd.

De resultaten van deze studie verschijnen in drie afzonderlijke rapporten voor respectievelijk akkerbouw + vollegrondsgroenteteelt, bloembollenteelt en boomkwekerij. Dit rapport beschrijft de resultaten van de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 worden de beleidsopties toegelicht. Vervolgens worden de modelbedrijven (hoofdstuk 3) en de gehanteerde bemestingsstrategie bij de basis beleidsoptie (Minas 2003) beschreven en de hierbij behorende mineralenoverschotten (hoofdstuk 4). Daarna wordt in hoofdstuk 5 een overzicht gegeven van maatregelen die ingezet kunnen worden bij aanscherping van het mineralenbeleid. In hoofdstuk 6 worden de resultaten van de berekeningen per beleidsoptie samengevat met nadruk op financiële effecten, de inzetbaarheid van dierlijke mest en de organische stoftoevoer. Het rapport wordt afgesloten met de meest relevante conclusies. In bijlage 4 worden per bedrijf pakketten van maatregelen samengesteld om te voldoen aan de verschillende beleidsopties. Per beleidsoptie wordt aangegeven wat de kosten van het maatregelenpakket zijn.

2 Balansberekeningen, beleidsopties en maatstaven

2.1 Balansberekeningen

Overschotten op de balans van stikstof en fosfaat kunnen met verschillende rekensystematieken berekend worden (tabel 1). Als uitgangspunt is Minas 2003 genomen (Bijlage 1). Vervolgens is in een aantal stappen de berekening aangepast zodat deze dichter bij de volledige balans van aan- en afvoer komt. De eerste aanpassing is uitbreiding van het aantal balansposten. De tweede aanpassing is de hoogte van de balansposten. In rekensystematiek B worden alle meststoffen meegerekend, dus ook kunstmestfosfaat en een aantal plantaardige mestsoorten die buiten Minas 2003 vallen. Dit geldt ook voor rekensystematiek C maar daarin wordt bovendien gerekend met een reële afvoer met geogst product in plaats van de forfaitaire afvoer van resp. 165 kg N en 65 kg P₂O₅ per ha. Rekensystematiek D is de meest vergaande berekeningswijze, n.l. een volledige balans. In vergelijking met rekensystematiek C worden nu ook de aanvoer via depositie, zaai/plant/pootgoed en hulpmaterialen (zoals dekstro bij de teelt van bloembollen en aardbeien) meegerekend. In bijlage 1 staat de rekensystematieken voor berekening van de verschillende overschotten in detail uitgewerkt.

Tabel 1. **Rekensystematieken voor berekening van overschotten op de balans van stikstof en fosfaat.**

Nr.	Rekensystematiek
A	Minas 2003
B	Minas, incl. alle meststoffen, forfaitaire afvoer
C	Minas, incl. alle meststoffen, reële afvoer
D	Volledige balans

2.2 Beleidsopties

Het beleid kan zich richten op verschillende rekensystematieken waarmee overschotten op de balans van stikstof en fosfaat worden berekend, en op de toegestane hoogte van deze overschotten (in het vervolg 'verliesnorm' genoemd). In deze studie is een aantal beleidsopties opgesteld vanuit combinaties van rekensystematiek en verliesnorm (tabel 2). Als basisoptie is Minas 2003 genomen. Voor beleidsopties 1 en 2 is uitgegaan van de huidige verliesnormen. Bij beleidsoptie 3 is voor stikstof een verliesnorm gehanteerd van 90 kg N per ha. Deze verliesnorm wordt gebruikt binnen het project Telen met Toekomst, waar ook gestuurd wordt op een volledige balans. Voor fosfaat is bij deze beleidsoptie de verliesnorm van 20 kg P₂O₅ per ha gehandhaafd. Beleidsopties 4 t/m 6 betreffen aanscherping van de verliesnormen. Bij beleidsoptie 6 zou volgens de huidige inzichten op termijn voldaan moeten worden aan de waterkwaliteitsnormen.

Tabel 2. **Beleidsopties.**

Beleids optie	Rekensystematiek	Verliesnorm (kg/ha)	
		N	P ₂ O ₅
0	Minas 2003	100/60 ¹	20
1	Minas, incl. alle meststoffen, forfaitaire afvoer	100/60 ¹	20
2	Minas, incl. alle meststoffen, reële afvoer	100/60 ¹	20
3	Volledige balans	90	20
4	Volledige balans	90	10
5	Volledige balans	45	20
6	Volledige balans	45	1

1. resp. overige gronden en droge zandgronden

2.3 Maatstaven

Voor de basis beleids optie Minas 2003 wordt een bemestingsstrategie uitgewerkt die voldoet aan de bijbehorende verliesnormen. Voor de andere beleids opties worden vervolgens maatregelenpakketten samengesteld waarmee voldaan wordt aan die beleids opties. Bij het samenstellen van de maatregelenpakketten is een aantal randvoorwaarden aangehouden rondom bodemvruchtbaarheid (paragraaf 2.3.1). De maatregelenpakketten worden op bedrijfsniveau beoordeeld op zowel landbouwkundige als milieukundige effecten. De hiervoor gebruikte maatstaven worden toegelicht in de paragrafen 2.3.2 en 2.3.3.

2.3.1 Randvoorwaarden bodemvruchtbaarheid

Bij het samenstellen van maatregelenpakketten is handhaving van een goede bodemvruchtbaarheid een belangrijk gegeven. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen chemische, fysische en biologische bodemvruchtbaarheid.

Bij de *chemische* bodemvruchtbaarheid is vooral de fosfaat- en kalistoestand van belang. Voor beide elementen wordt ernaar gestreefd om de landbouwkundige streefwaarde te handhaven. Dat betekent dat op bouwplanniveau de afvoer met geoogst product moet worden gecompenseerd plus de onvermijdbare verliezen. Dit levert de volgende normen:

Fosfaat:	Alle grondsoorten	Aanvoer = Afvoer + 20
Kali	Zand:	Aanvoer = Afvoer + 50
	Klei:	Aanvoer = Afvoer

De *fysische* bodemvruchtbaarheid betreft vooral het organische stofgehalte. Het streven is hier om de jaarlijkse afbraak te compenseren. Een belangrijke vraag hierbij is hoeveel jaarlijkse afbreekt. Er wordt voorlopig vanuit gegaan dat een aanvoer van 1500 kg effectieve organische stof (EOS; de hoeveelheid organische stof die één jaar na toediening nog aanwezig is) per ha voldoende is om de jaarlijkse afbraak te compenseren. Wanneer lopend onderzoek (met name in thema "Organische bemesting" van programma 398-I) nieuwe inzichten geeft zal de norm worden aangepast.

Biologische bodemvruchtbaarheid wordt hoofdzakelijk bepaald door vruchtwisselingsziekten. Deze worden veroorzaakt door bodemgebonden ziekteverwekkers (aaltjes, schimmels). Met name de plantparasitaire aaltjes spelen hierbij een belangrijke rol. Het streven is een aanvaardbare dichtheid van plaagorganismen.

2.3.2 Landbouwkundige maatstaven: economie

De bedrijfseconomische effecten spelen een belangrijke rol bij de beoordeling van de maatregelenpakketten. De indicatoren zijn het netto-bedrijfsresultaat en het bouwplansaldo. Het netto-bedrijfsresultaat betreft de opbrengsten minus de toegerekende en niet-toegerekende kosten, het bouwplansaldo de opbrengsten minus de toegerekende kosten. Onder toegerekende kosten worden productgebonden kosten verstaan zoals kosten voor zaai- en pootgoed, meststoffen, bestrijdingsmiddelen en loonwerk. Voor het doorrekenen van bemestingsstrategieën is het bouwplansaldo het meest relevant omdat met name de toegerekende kosten en eventueel de opbrengst en kwaliteit van het product het sterkst worden beïnvloed door verandering van bemestingsstrategie. Daarnaast zijn een aantal aspecten, die niet in het bouwplansaldo zijn opgenomen, ook belangrijk voor de beoordeling. Het gaat hierbij om arbeidsinzet en -verdeling over het jaar, inzet van eigen machines en extra investeringen die nodig zijn. Hiervoor zijn de benodigde gegevens gebruikt uit KWIN (Anonymus, 2001).

2.3.3 Milieukundige maatstaven

De milieueffecten worden afgemeten aan de behaalde stikstof- en fosfaatoverschotten (zie tabel 2 en bijlage 1). Hierbij kan opgemerkt worden dat het overschot op de volledige mineralenbalans waarschijnlijk het beste de milieuverliezen weerspiegelt.

3 Bedrijfstypen

In deze studie is gebruik gemaakt van modelbedrijven. De bedrijfsopzetten zijn gebaseerd op expertkennis en informatie afkomstig van CBS-meitellingen aangevuld met gegevens vanuit het LEI boekhoudnet. Getracht is via de gekozen bedrijfsopzetten een zo representatief mogelijk beeld te schetsen van de sectoren. Benadrukt moet echter worden dat vooral in de vollegrondsgroentesector de variatie groot is. Hieronder worden de bedrijven kort beschreven.

3.1.1 Akkerbouw

Voor de akkerbouwsector zijn een negental bedrijven opgesteld. De bouwplansamenstelling is weergegeven in tabel 3. Voor meer gedetailleerde informatie over vruchtopvolging e.d. wordt verwezen naar bijlage 2. De bedrijven zijn ingedeeld naar grondsoorten en regio's.

- Klei: noordelijke zeekleigebied (NZK), centrale zeekleigebied (CZK1 en CZK2) en zuidwestelijke kleigebied (ZWK)
- Zand: noord oostelijk zandgebied (NON1 en NON2) en zuid oostelijk zandgebied (ZON1 en ZON2)
- Löss: (Löss)

Kleigrond

Op de noordelijke zeeklei is een extensief maar groot graanbedrijf gedefinieerd van 110 ha (NZK). Op de centrale zeeklei een pootaardappelbedrijf met bloembollen en vollegrondsgroente peen (CZK1) en een consumptieaardappelbedrijf van 60 ha (CZK2). Op de zuidwestelijke klei (ZWK) is gekozen voor een traditioneel bouwplan met graszaad en een dubbelteelt conservenerwt en stamslaboon.

Zandgrond

Op de noordoostelijke zand- dalgronden is zetmeelaardappelen het belangrijkste gewas. In deze studie is gekozen voor een bedrijf met een 1 op 3 teelt zetmeelaardappel (NON1) met ook een klein aandeel vollegrondsgroente en een traditioneel bedrijf met 1 op 2 teelt zetmeelaardappelen (NON2). Op het zuid oostelijk zand worden naast de grote gewassen consumptieaardappel, suikerbiet en maïs een veelheid aan groentegewassen geteeld. Bij één bedrijf (ZON1) is het bouwplan aangevuld met akkerbouwmatige groentegewassen schorseneer en waspeen en op het ander bedrijf (ZON2) met een dubbelteelt spinazie.

Löss

In deze regio wordt naast de traditionele gewassen aardappel, suikerbiet en tarwe voor een beperkt areaal andere gewassen geteeld. Gekozen is voor de gewassen maïs en zaaiui.

Tabel 3. **Bedrijfstypen akkerbouw.**

Bedrijf	Bedrijfstype	Bouwplan	Areaal (ha)	Regio + grondsoort
NZK	Graanbedrijf	77% graan, 14% suikerbiet, 9% braak	110,25	Noordelijke zeeklei
CZK1	Pootaardappel met groenten en bollen	25% graan, 25% pootaardappelen, 12,5% suikerbiet, 12,5% tulp, 12,5% winterpeen, 12,5% zaaiui	40	Centrale zeeklei
CZK2	Consumptieaardappel 1:4	25% graan, 25% suikerbiet, 25% consumptieaardappel, 12,5% zaaiui, 12,5% maïs	60	Centrale zeeklei
ZWK	Consumptieaardappel 1:5	36% graan, 20% suikerbiet, 20% consumptieaardappel, 10% conservenerwt+stamslaboon, 10% graszaad, 4% braak	50	Zuid Westelijke zeeklei
NON1	Zetmeelaardappel 1:3	33% zetmeelaardappel, 33% graan, 20% suikerbiet, 6% waspeen, 4% maïs, 4% braak	90	Noord Oostelijk Zand
NON2	Zetmeelaardappel 1:2	50% zetmeelaardappel, 30% graan, 20% suikerbiet	60	Noord Oostelijk Zand
ZON1	Consumptieaardappel, akkerbouwmatige groenten en maïs	25% consumptieaardappel, 25% suikerbiet, 12,5% graan, 12,5% maïs, 12,5% waspeen, 12,5% schorseneer	36	Zuid Oostelijk Zand
ZON2	Consumptieaardappel, dubbelteelt spinazie	25% consumptieaardappel, 25% maïs, 17% suikerbiet, 17% graan, 17% dubbelteelt spinazie	30	Zuid Oostelijk Zand
Löss	Consumptieaardappel, maïs en ui	25% consumptieaardappel, 25% graan, 25% suikerbiet, 12,5% maïs, 12,5% zaaiui	40	Löss

3.1.2 Vollegrondsgroenten

Voor de vollegrondsgroentesector zijn een zestal bedrijfsopzetten opgesteld. De bouwplansamenstelling is weergegeven in tabel 4. Voor meer gedetailleerde informatie over vruchtopvolging, aandeel dubbelteelten e.d. wordt verwezen naar bijlage 3.

Globaal kunnen een drietal regio's worden onderscheiden:

- Noordhollandse kleigebied (Vgg1 en Vgg2)
- Zuidwestelijk kleigebied (Vgg3)
- Zuidelijk en Zuidoostelijk zandgebied (Vgg4, Vgg5 en Vgg6)

Kleigrond/Noord-Holland

Dit betreft veelal gespecialiseerde bedrijven met een hoog aandeel bloemkool (Vgg1) en sluitkool (Vgg2). Het bouwplan wordt aangevuld met gewassen als bloembollen, aardappelen en ijsla. Met name de combinatie van teelt van groenten en bloembollen komt veel voor in dit gebied.

Kleigrond/Zuidwest-Nederland

In deze regio komt de combinatie van spruitkool met akkerbouw veel voor. In de studie is gekozen voor een bedrijf met circa 50% spruitkool aangevuld met consumptieaardappelen, wintertarwe, peen en witlofwortel. Een deel van de spruitkool wordt geteeld op gehuurd land.

Zuidelijk- en zuidoostelijk zandgebied

Voor deze regio zijn een drietal bedrijven gedefinieerd, een tweetal bladgewassenbedrijven en een bedrijf met prei en aardbeien. Bij de bladgewassenbedrijven is onderscheid gemaakt tussen een kleinschalig en grootschalig bedrijf (Vgg4 en Vgg5). Op het grootschalige bedrijf wordt grond bijgehuurd voor de teelt van prei.

Tabel 4. **Bedrijfstypen vollegrondsgroenten.**

Nr.	Bedrijfstype	Bouwplan	Areaal (ha)		Regio	Grondsoort
			Eigen	Huur		
Vgg1	Bloemkool	50% bloemkool, 25% bloembollen, 25% vroege aardappel	20		Noord-Holland	Klei
Vgg2	Sluitkool	50% sluitkool, 25% pootaardappel, 25% ijssla	20		Noord-Holland	Klei
Vgg3	Spruitkool	55% spruitkool, 15% wintertarwe, 15% consumptieaardappel, 7,5% peen, 7,5% witlof	30	20	Zuid-Westen	Klei
Vgg4	Bladgewassen (kleinschalig)	33% kropsla, 33% spinazie, 33% prei	10		Zuid-Oosten	Zand
Vgg5	Bladgewassen (grootschalig)	62,5% prei, 12,5% broccoli, 12,5% bospeen, 12,5% andijvie	15	5	Zuid-Oosten	Zand
Vgg6	Aardbei-prei	43% aardbeien, 43% prei, 14% asperge	14		Zuid-Oosten	Zand

4 Uitgangspunten en resultaten bemestingsstrategie bij beleidsoptie 0: Minas 2003

In dit hoofdstuk wordt voor zowel de akkerbouw- als de vollegrondsgroentebedrijven de gehanteerde bemestingsstrategie behorend bij de beleidsoptie Minas 2003 beschreven. Daarnaast worden de technische resultaten (mineralenoverschotten en organische stoftoevoer) weergegeven.

4.1 Uitgangspunten

Bij het vaststellen van de bemestingsstrategie bij Minas 2003 is zoveel mogelijk uitgegaan van Goede Landbouw Praktijk. Dat betekent dat zoveel mogelijk gebruik is gemaakt van de bemestingsrichtlijnen zoals vermeld in de Adviesbasis (Anonymus, 2003). Hieronder worden de meest relevante aspecten toegelicht.

4.1.1 Organische bemesting

Omvang giften

Daar waar mogelijk is organische mest ingezet (tabel 5 en 6). Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De giften zijn zo gekozen zijn dat ze redelijk overeenkomen met in de praktijk gangbare giften. Hierbij is als randvoorwaarde gesteld dat er nog voldoende speelruimte overblijft (minimaal 10-20 kg N per ha en minimaal 5-10 kg P₂O₅ per ha) binnen de Minasnormen om tegenvallers (afwijkende N/P-gehalten in mest, natte omstandigheden) te kunnen opvangen.
- Op de meeste bedrijven is uitgegaan van gebruik van varkensdrijfmest. Op NON1 en het lössbedrijf is tevens runderdrijfmest ingezet. Op Vgg6 is in beperkte mate champost toegediend in het aanplantjaar van de asperges.
- Op kleigrond is de organische mest in de herfst toegediend, op zandgrond in het voorjaar. De herfsttoediening is gecombineerd met de inzaai van een groenbemester. Hiervoor is een N-nawerking in rekening gebracht van 30 kg N per ha.
- Bij voorjaarstoediening wordt maximaal 75-80% van de N-behoefte gedekt met organische mest waardoor er nog voldoende speelruimte overblijft voor bijsturing met kunstmest.

Tabel 5. **Inzet organische mest op de akkerbouwbedrijven in beleidsoptie 0 (Minas 2003).**

Bedrijf	Gewas	Inzet organische mest		
		Soort	Tijdstip	Hoeveelheid (ton/ha)
NZK	suikerbiet	varkensdrijfmest	herfst	45
CZK1	pootaardappel	varkensdrijfmest	herfst	37
	suikerbiet	varkensdrijfmest	herfst	37
CZK2	tulp	varkensdrijfmest	herfst	37
	consumptieaardappel	varkensdrijfmest	herfst	35
	wintertarwe	varkensdrijfmest	herfst	35
ZWK	consumptieaardappel	varkensdrijfmest	herfst	45
NON1	zetmeelaardappel	varkensdrijfmest	voorjaar	30
	suikerbiet	varkensdrijfmest	voorjaar	20
	snijmaïs	runderdrijfmest	voorjaar	50
NON2	zetmeelaardappel	varkensdrijfmest	voorjaar	30
	suikerbiet	varkensdrijfmest	voorjaar	20
ZON1	consumptieaardappel	varkensdrijfmest	voorjaar	30
	suikerbiet	varkensdrijfmest	voorjaar	20
	snijmaïs	varkensdrijfmest	voorjaar	30
ZON2	consumptieaardappel	varkensdrijfmest	voorjaar	20
	snijmaïs	varkensdrijfmest	voorjaar	20
Löss	consumptieaardappel	varkensdrijfmest	herfst	20
	snijmaïs	runderdrijfmest	voorjaar	35

Tabel 6. **Inzet organische mest op de groentebedrijven in beleidsoptie 0 (Minas 2003).**

Bedrijf	Gewas	Inzet organische mest		
		Soort	Tijdstip	Hoeveelheid (ton/ha)
Vgg1	Tulp + iris	Varkensdrijfmest	Herfst	45
Vgg2	Witte kool	Varkensdrijfmest	Herfst	45
Vgg3	Consumptieaardappel	Varkensdrijfmest	Herfst	45
Vgg4	Prei	Varkensdrijfmest	Voorjaar	30
Vgg5	Prei	Varkensdrijfmest	Voorjaar	30
Vgg6	Prei	Varkensdrijfmest	Voorjaar	30
	Asperge onbedekt (1 ^e jaar)	Champost	Voorjaar	60

Samenstelling en prijs

- Voor de samenstelling van de in de studie gebruikte organische mestsoorten zijn de gehalten gebruikt zoals vermeld in de Adviesbasis Bemesting Akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen (Anonymus, 2003, Tabel 7).
- De gehanteerde mestprijzen staan weergegeven in tabel 8. De prijzen zijn inclusief toedieningskosten.

Tabel 7. **Gemiddelde samenstelling organische mest.**

Mestsoort	Samenstelling (kg/ton)					
	Nm	Norg	Ntotaal	P ₂ O ₅	K ₂ O	EOS
Dunne mest						
- Vleesvarkens	4,2	3	7,2	4,2	7,2	20
- Runderdrijfmest	2,6	2,3	4,9	1,8	6,8	33
Vaste mest						
- Vleeskuikens	5,5	25	30,5	17	22,5	183
- Rundvee stalmest	1,6	5,3	6,9	3,9	7,4	76,5
Vaste fractie mestscheiding						
- Vleesvarkens	1,5	11,0	12,5	20,0	6,7	80
Compost						
- GFT-compost	0,7	7,8	8,5	3,7	6,4	150
- Champost	0,3	5,5	5,8	3,6	8,7	87
Hulpstoffen						
- Stro			5,8	1,6	14,9	240

1) Gebaseerd op gegevens van proefbedrijf De Noord, St. Maartensbrug.

Tabel 8. **Gehanteerde mestprijzen (inclusief toediening).**

Mestsoort	Prijs (€/ton)
Vleesvarkensdrijfmest	0
Runderdrijfmest	0
Vleeskuikenmest	0
Rundvee stalmest	9,10
Vaste fractie vleesvarkensdrijfmest	6,04
GFT-compost	9,31
Natuurcompost	10

N-werking

De N-werking van de organische mest wordt bepaald door de minerale en organische fractie. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- ◇ Herfsttoediening
 - De minerale N en de N die tot 1 november mineraliseert uit de organische fractie wordt opgenomen door de groenbemester. De nawerking van deze N is dus verdisconteerd in de N-werking van de ondergewerkte groenbemester (zie paragraaf 5.1).
 - De N die na 1 november beschikbaar komt uit de organische fractie is berekend m.b.v. de mineralisatieregels van Lammers (Lammers, 1984) waarbij rekening is gehouden met het toedieningstijdstip en de lengte van het groeiseizoen van het volggewas.
- ◇ Voorjaarstoediening
 - Voor de minerale fractie is uitgegaan van een werking van 95% (injectie). De N die beschikbaar komt uit de organische fractie is weer bepaald volgens de mineralisatieregels van Lammers waarbij rekening is gehouden met het toedieningstijdstip en de lengte van het groeiseizoen.

4.1.2 N-behoefte

De N-behoefte wordt berekend met behulp van de N-bemestingsrichtlijnen in de Adviesbasis. Omdat de meeste richtlijnen gebaseerd zijn op de hoeveelheid minerale bodem-N voor aanvang van de teelt, is een inschatting van deze hoeveelheid nodig. Hierbij is de volgende insteek gekozen:

- Bij gewassen die vóór 1 april worden geplant/gezaaid/gepoot is uitgegaan van een hoeveelheid in het vroege voorjaar van resp. 20, 30 en 40 kg N per ha in de laag 0-30, 0-60 en 0-90 cm.
- Op latere tijdstippen zal de N_{min} doorgaans hoger zijn als gevolg van mineralisatie. De mineralisatie is modelmatig ingeschat door uit te gaan van een jaarmineralisatie van 125 kg N per ha in de laag 0-30 cm. Deze hoeveelheid is opgeteld bij het N_{min}-niveau van 1 april (Tabel 9). Er is geen rekening gehouden met mineralisatie in de lagen 30-60 en 60-90 cm.
- Bij een tweede teelt binnen één groeiseizoen is uitgegaan van de N_{min} die na de oogst van de eerste teelt achterblijft. Hierbij is gebruik gemaakt van waarden zoals die zijn afgeleid binnen het project Sturen op Nitraat (Enckevort et al., 2002).

Tabel 9. **Geschatte hoeveelheid minerale bodem-N (kg/ha) voor aanvang van de teelt.**

Tijdstip	0-30 cm	0-60 cm	0-90 cm
1 april	20	30	40
1 mei	30	40	45
1 juni	45	55	60
1 juli	60	70	75
1 augustus	75	85	90

4.1.3 Fosfaatbemesting

Omdat de fosfaatbemesting sterk afhangt van de fosfaattoestand van de bodem (P_w) zijn er beleidsopties doorgerekend bij twee P_w-niveau's, nl. 25/30 en 45, resp. de onder- en bovenkant van het streeftraject (zie ook (tabel 10).

Het fosfaatadvies omhelst een bodemgericht en een gewasgericht advies. Het bodemgerichte advies streeft naar handhaving van de fosfaattoestand in het P_w-traject 25/30-45. Hiertoe dient de afvoer met geoogst product te worden gecompenseerd plus de onvermijdbare verliezen. Bij het laatste is uitgegaan van 20 kg P₂O₅ per ha. Het gewasgerichte advies geeft aan hoeveel fosfaat nodig is bij een gegeven fosfaattoestand. Insteek is dat aan beide adviezen voldaan wordt.

4.1.4 Kalibemesting

Analoog aan fosfaat is er ook bij kali sprake van een bodemgericht en een gewasgericht advies. Bij het bodemgerichte advies wordt uitgegaan van compensatie van de afvoer met geoogst product plus een onvermijdbaar verlies van resp. 0 en 50 kg K₂O per op resp. klei- en zandgronden. Bij het gewasgerichte advies is uitgegaan van een kalitoestand van de bodem (kaligetal) van resp. 18 en 11 op resp. klei- en zandgrond (tabel 10).

Tabel 10. **De aangenomen fosfaat- en kalitoestand van de bodem.**

	Klei	Zand
P _w	25	30
	45	45
Kaligetal	18	11

4.1.5 Toedieningswijze meststoffen

Er is uitgegaan van volveldsbemesting. Er is dus geen gebruik gemaakt van efficiencyverhogende technieken zoals rijenbemesting, e.d.. Een uitzondering hierop vormt de fosfaatbemesting van groentegewassen in gewasgroep 0 waarbij in het advies al wordt uitgegaan van plaatsing (ondiep in het zaai/poot/plantbed of rijenbemesting).

4.1.6 Inzet groenbemesters

In het beleidsoptie 0 worden alleen groenbemesters geteeld wanneer organische mest in de herfst wordt toegediend.

4.1.7 N-nawerking oogstresten

Er is alleen een N-nawerking in rekening gebracht wanneer hiervoor een richtlijn in de Adviesbasis is opgenomen.

4.1.8 Organische stoftoevoer

De organische stoftoevoer in de bedrijfssystemen wordt uitgedrukt in kg effectieve organische stof (eos) per ha op bedrijfsniveau. De bijdrage van gewasresten, groenbemesters en hulpstoffen staat vermeld in tabel 11. Voor de eos-gehalten in mest wordt verwezen naar tabel 7 (Anonymus, 1999).

Tabel 11. **Toevoer van effectieve organische stof (eos, kg/ha) via gewassen en groenbemesters.**

Gewas	Kg eos/ha incl. gewasrest	Kg eos/ha excl. gewasrest
Aardappel	875	
Aardbei	300	
Andijvie	450	100
Asperge	100 (per jaar)	
Bloemkool	1150	100
Bospeen	100	
Braak	1200	
Broccoli	1150	
Consumptieaardappelen	875	
Doperwtten	1000	170
Graszaad (Engels)		1920
Ijssla	450	100
Iris	500	
Kropsla	300	100
Korrelmaïs	2200	675
Pootaardappelen	875	
Prei	450	100
Rogge	2520	1500
Schorseneren	600	
Sluitkool	1150	100
Spinazie	300	
Spruitkool (incl. stammen)	2000	100
Stamslabonen 2e teelt	650	
Suikerbieten	1275	375
Tulp	500	
Tulp	500	
Waspeen	700	
Wintergerst	2350	1570
Winterpeen	700	
Wintertarwe	2630	1640
Witlof	650	
Zaaiuien	300	
Zetmeelaardappelen	875	
Zomergerst	1940	1310
Groenbemesters		
Bladrammenas, gele mosterd (goed ontwikkeld)	850	
Bladrammenas, gele mosterd (matig ontwikkeld)	425	
Tagetes	865	
Hulpstoffen		
Stro (per ton)	240	
Perspotten (64 cm ³ , 100.000 stuks/ha)	1600	
Kluitplanten (16 cm ³ , 100.000 stuks/ha)	400	

4.2 Resultaten bemestingsstrategie bij Minas 2003

In deze paragraaf worden een aantal relevante technische kengetallen besproken van de bemestingsstrategie bij beleidsoptie Minas 2003. Ingegaan wordt op de N- en P-overschotten en de aanvoer van effectieve organische stof.

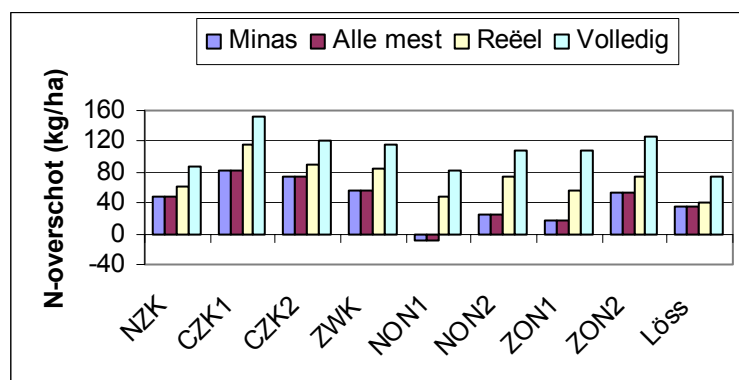
4.2.1 Akkerbouwbedrijven

N-overschot

In figuur 1 zijn de N-overschotten weergegeven, wanneer de bemestingsstrategie bij Minas 2003 wordt doorgerekend volgens de verschillende rekensystematieken. De bedrijven op de centrale zeeklei (CKZ) en het bedrijf 2 in het zuidoostelijke zandgebied liggen het dichtst tegen de Minasnorm van resp. 100 en 60 aan. Op de andere bedrijven is er dus wat betreft Minas ruimte om meer dierlijke mest in te zetten, maar op basis van de uitgangspunten (zie ook paragraaf 4.1) als GLP, najaarstoediening op klei en voorjaarstoediening op zand is dit niet gebeurt.

Omdat op deze bedrijven alle gebruikte N-meststoffen onder Minas vallen is er geen onderscheid tussen het overschot bij rekenmethodiek A (Minas 2003) en B (Alle mest). Op alle bedrijven is het overschot aanzienlijk hoger als met de reële afvoer wordt gerekend (rekensystematiek C). Vooral op de zandgronden, waar relatief veel gewassen worden geteeld die een lagere werkelijke N-afvoer hebben dan de forfaitaire 165 kg/ha waarmee binnen Minas wordt gerekend, is het verschil met de overschotten gebaseerd op de forfaitaire afvoer groot. Het verschil tussen rekensystematiek C en D (met de volledige balans) wordt voornamelijk veroorzaakt door depositie. In Zuid-Oost-Nederland is deze het hoogst.

Een stikstofoverschot van 90 kg N/ha zoals berekend met rekensystematiek C (reële afvoer) wordt door de meeste bedrijven wel gehaald. Bij rekensystematiek D (volledige balans) is dit niet meer het geval. Alleen op de bedrijven met een extensiever bouwplan wordt deze verliesnorm gehaald. De verliesnorm van 45 kg N/ha wordt op alle bedrijven fors overschreden.

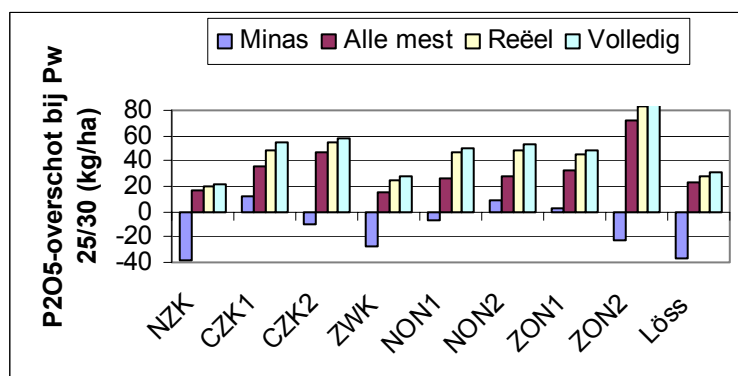


Figuur 1. De N-overschotten op de gedefinieerde akkerbouwbedrijven bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

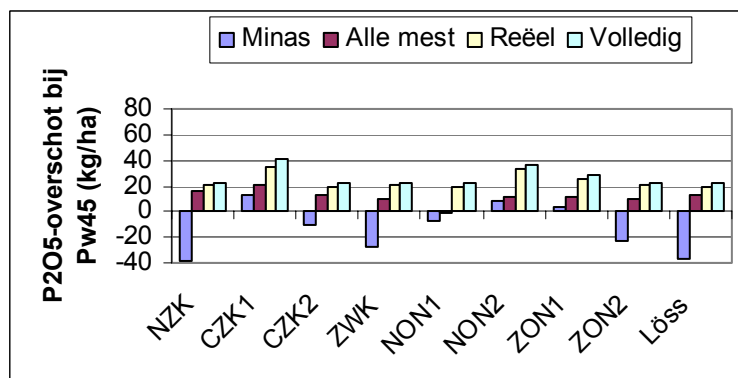
P-overschot

Bij de P-overschotten is onderscheid gemaakt tussen situaties met een fosfaattoestand aan de onderkant en de bovenkant van het landbouwkundig streeftraject, resp. Pw 25/30 en 45 (figuur 2 en 3). Het Minas P-overschot, excl. kunstmestfosfaat, is uiteraard bij de beide Pw-getallen gelijk. Het overschot is op de meeste bedrijven negatief en daarmee dus veel lager dan de norm van 20 kg P₂O₅/ha. Wanneer kunstmestfosfaat meetelt stijgt het overschot op de meeste bedrijven sterk. Bij een aantal bedrijven (CKZ1, CKZ2 en de zandbedrijven) komt dit door het relatief hoog aandeel fosfaatbehoefte gewassen. De stijging is vanwege de hoge adviezen bij Pw 25/30 dan ook hoger dan bij Pw 45. Op andere bedrijven als NZK en ZWK stijgt het overschot vooral om aan het bodemgerichte advies te kunnen voldoen, d.w.z. compenseren van de fosfaatafvoer. Op deze bedrijven is het verschil tussen de beide Pw's dan ook klein. Wanneer met de reële afvoer wordt gerekend stijgt het overschot verder. Het verschil tussen de reële en de volledige afvoer is vanwege de lage depositie van fosfaat (2 kg P₂O₅/ha) gering.

De verliesnorm van 20 kg P₂O₅/ha wordt op de eerder genoemde bedrijven met een hoger aandeel fosfaatbehoefte gewassen vooral bij Pw25/30 sterk overschreden. Een negatieve uitschieter is bedrijf ZON2 met de dubbelteelt spinazie.



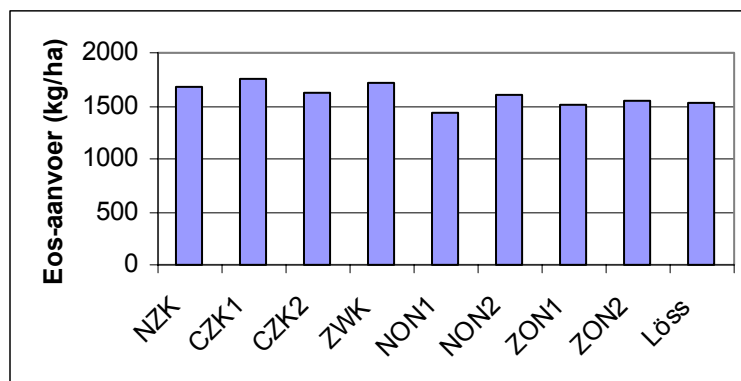
Figuur 2. De P₂O₅-overschotten op de gedefinieerde akkerbouwbedrijven bij Pw van 25/30 bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.



Figuur 3. De P₂O₅-overschotten op de gedefinieerde akkerbouwbedrijven bij Pw 45 van bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

Eos-aanvoer

In figuur 4 wordt de eos-aanvoer op bedrijfsniveau weergegeven. Doordat in beleids optie 0 niet maximaal dierlijke mest is gebruikt en er slechts in beperkte mate groenbemesters zijn ingezet, wordt op alle bedrijven ongeveer 1500 kg eos/ha aangevoerd.



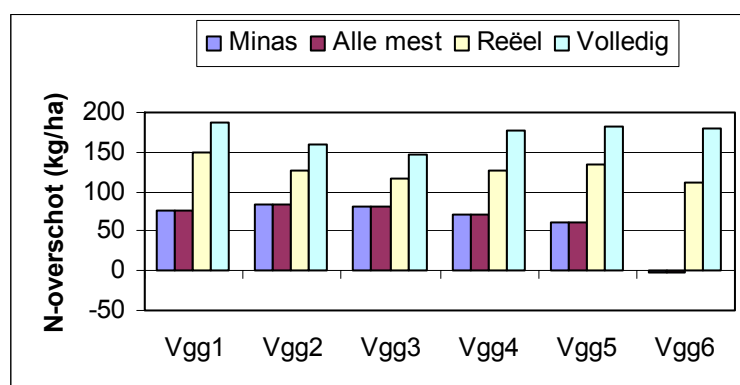
Figuur 4. De organische stofaanvoer op de gedefinieerde akkerbouwbedrijven bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

4.2.2 Vollegrondsgroentebedrijven

N-overschot

In figuur 5 zijn de diverse N-overschotten weergegeven. Bij bladgewassenbedrijven Vgg4 en Vgg5 is onderscheid gemaakt tussen droge en niet droge zandgronden. Bij Vgg6 was dit niet nodig omdat door de relatief lage N-behoefte van het bouwplan de strenge N-verliesnorm voor droog zand niet werd overschreden bij het beleidsoptie.

Omdat op deze bedrijven alle gebruikte N-meststoffen onder Minas vallen is er geen onderscheid tussen overschot A en B. Wanneer wordt gerekend met de reële i.p.v. forfaitaire afvoer stijgt het overschot aanzienlijk. Vooral op de bladgewassenbedrijven (Vgg4 en 5) en het prei-aardbeibedrijf (Vgg 6) is het verschil met de overschotten gebaseerd op de forfaitaire afvoer groot. Wanneer alle aan- en afvoerposten worden meegenomen stijgt het overschot verder. Het verschil wordt vooral bepaald door de depositie. Deze is in Zuid-Oost-Nederland hoger dan in de andere regio's. Bij de overschotten C (reële afvoer) en D (volledige balans) worden de in de studie gestelde normen op alle bedrijven sterk overschreden.

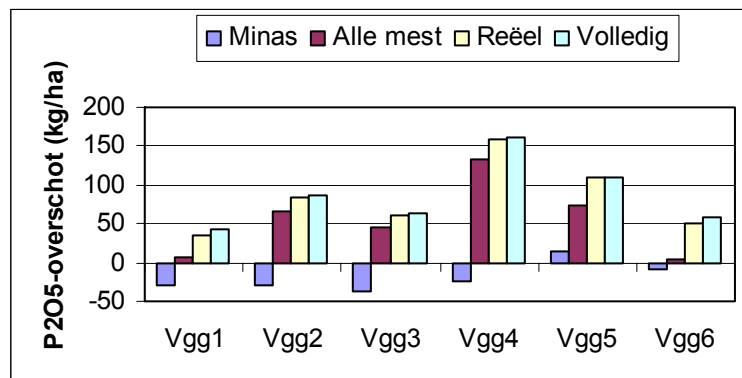


Figuur 5. De N-overschotten op de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

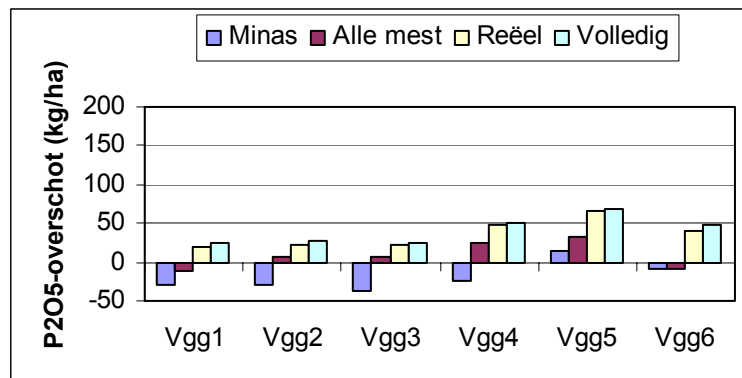
P-overschot

Bij de P-overschotten is onderscheid gemaakt tussen situaties met een fosfaattoestand aan de onderkant en de bovenkant van het landbouwkundige streeftraject, resp. Pw 25/30 en 45. Bij het Minas-overschot volgens de huidige rekensystematiek (overschot A) zitten de meeste bedrijven ver onder de norm van 20 kg P₂O₅ per ha. Op de bedrijven Vgg1 t/m 4 komt dit omdat er vanwege de N-verliesnorm niet meer mest kan worden gebruikt. Op bedrijf 6 wordt vanwege de geringere N-behoefte van de gewassen minder mest gebruikt. Wanneer fosfaatkunstmest ook wordt meegeteld (overschot B) stijgt vooral op bedrijven met een hoog aandeel fosfaatbehoefte gewassen (bedrijven Vgg2 t/m 5) het overschot sterk. De stijging is het sterkst bij een lagere Pw. Het overschot stijgt verder wanneer wordt gerekend met de reële i.p.v. forfaitaire afvoer. In tegenstelling tot bij stikstof is het verschil met de volledige balans bij fosfaat gering. Dit komt omdat depositie van fosfaat veel geringer is dan van stikstof.

Vooral bij Pw25/30 is er met name bij bladgewassenbedrijven (Vgg4 en 5) sprake van zeer hoge fosfaatoverschotten. Dit hangt vooral samen met hoge fosfaatbehoefte van de geteelde gewassen.



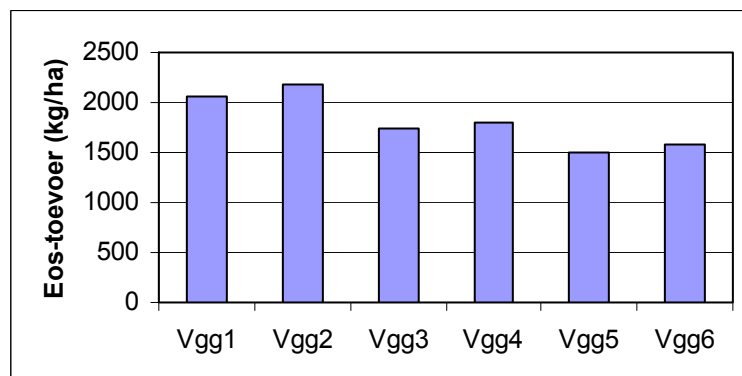
Figuur 6. De P_2O_5 -overschotten bij Pw 25/30 bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.



Figuur 7. De P_2O_5 -overschotten bij Pw 45 bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

Eos-aanvoer

Figuur 8 geeft de eos-aanvoer op de bedrijven. Op het bloemkool- en sluitkoolbedrijf wordt de meeste eos aangevoerd. In het algemeen is de aanvoer op de zandbedrijven wat krappere dan op de kleibedrijven.



Figuur 8. De organische stofaanvoer op de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven bij bemestingsstrategie volgens Minas 2003.

5 Uitgangspunten maatregelen bij verdergaande normen

Uit hoofdstuk 4 kwam naar voren dat bij aanscherping van het mineralenbeleid er aanpassingen in de bedrijfsvoering nodig zijn. Bij elk bedrijf is daarom nagegaan welke maatregelen nodig zijn om te voldoen aan de in de beleidsopties gestelde normen. De gehanteerde uitgangspunten bij de diverse maatregelen zijn hieronder beschreven.

5.1 Stikstof

Beter inrekenen N uit gewasresten

Met behulp van het mineralisatiemodel Minip (Jansen, 1984) is de N-mineralisatie berekend uit de gewasresten in de periode tussen zaai/planten/poten van het volggewas en het moment waarop de N-opname stopt. Deze hoeveelheid is vervolgens gekort op de N-gift. Er is alleen gerekend met de stikstof die binnen een jaar na onderwerken vrijkomt.

Toepassing NBS

Door de stikstof niet in één keer maar gedeeld toe te dienen op basis van de gemeten hoeveelheid N_{min} in de bodem (NBS) kan gemiddeld genomen worden bespaard op de N-gift. NBS is toegepast bij krop- en ijssla, prei, spinazie en consumptieaardappel. De volgende besparingen t.o.v. beleidsoptie 0 zijn gehanteerd:

- Eerste teelt: korting van 10% van de adviesgift
- Tweede teelt: korting van 20% van de adviesgift

De hogere korting bij de tweede gift vloeit voort uit de hogere mineralisatie als gevolg van gewasresten afkomstig van de eerste teelt waardoor naar verwachting meer kan worden bespaard.

Aan NBS zijn ook kosten verbonden omdat er vaker moet worden bemonsterd. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Een monster kost 42 euro (inclusief monstername). Per 2 ha is een monster genomen. Bij arealen kleiner dan 2 ha is altijd gerekend met één monster.
- Bij krop/ijssla, spinazie en consumptieaardappel is gerekend met één extra bemonsteringstijdstip, bij prei met twee extra tijdstippen.

Inzaai vanggewassen

Deze maatregel is met name zinvol bij vroeg geoogste gewassen die veel N in de bodem achterlaten. De volgende insteek is gehanteerd:

- Alleen inzetten bij gewassen die vóór 15 september worden geoogst
- N-opname:
 - Inzaai vóór 1 augustus: 100 kg N/ha
 - Inzaai vóór 1 september: 80 kg N/ha
 - Inzaai vóór 15 september: 40 kg N/ha
- N-nawerking
 - Onderwerken in najaar: 40% van N-opname
 - Onderwerken in voorjaar: 50% van N-opname

Voor de kosten van het zaaizaad en inzaaien is uitgegaan van € 85,-/ha.

Verwijderen van gewasresten

Met name op vollegrondsgroentebedrijven blijft in gewasresten relatief veel N achter. Daarom is ook nagegaan in hoeverre het N-overschot kan worden verlaagd wanneer de gewasresten worden afgevoerd. In tabel 12 is voor verschillende gewassen aangegeven hoeveel N en P zich in de gewasresten bevinden

(Anonymus, 1996; Anonymus, 1999).

Aan het afvoeren van gewasresten zijn kosten verbonden. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat deze afgezet moeten worden bij een composteerbedrijf of bij de gemeentelijke afvalverwerking. Voor de kosten van het afvoeren van gewasresten is gerekend met € 92,-/ha voor het afvoeren van de resten van het land en voor het transport en het composteren resp. € 13,50/ton en € 35,-/ton. Hierbij is er vanuit gegaan dat het gecomposteerde materiaal niet meer op het bedrijf terugkeert.

Tabel 12. **Afvoer van N en P₂O₅/ha met gewasresten van een aantal gewassen.**

Gewas	kg N/ha	kg P ₂ O ₅ /ha
Bloemkool	120	37
Broccoli	150	18
Graszaad (Engels raaigras)	43	22
Korrelmaïs	43	15
Kropsla	26	10
Prei	78	18
Rode kool	125	30
Rogge	16	8
Spinazie	34	16
Spruitkool (incl. stammen)	150	45
Suikerbieten	117	24
Wintergerst	22	8
Wintertarwe klei	26	7
Wintertarwe zand	21	6
Witte kool	145	48
Zomergerst	17	7

Suboptimaal bemesten

De financiële gevolgen van suboptimale stikstofbemesting zijn voor veel gewassen erg groot en zijn in dit stadium van het project niet doorgerekend.

5.2 Fosfaat

Verschuiving van mest naar P-behoefte gewassen

Op sommige bedrijven wordt organische mest toegediend aan gewassen die niet P-behoefte zijn (bijvoorbeeld bloemkool, sluitkool en prei). Door de mest toe te dienen aan de P-behoefte gewassen kan worden bespaard op kunstmestfosfaat. Uiteraard moet de organische mest daar bedrijfstechnisch wel inpasbaar zijn uit oogpunt van N-behoefte en zaai/plant/poottijdstip.

Geen P-bemesting aan weinig P-behoefte gewassen

De gewassen uit de gewasgroepen 3 en 4 van het fosfaatadvies zijn weinig P-behoefte. Volgens het advies is bij lagere Pw's vaak nog een beperkte gift nodig. Wanneer bij bepaalde beleidsopties nog maar een beperkte hoeveelheid fosfaat kan worden gebruikt kan deze hoeveelheid het beste worden ingezet bij de meest P-behoefte gewassen. Bij gewassen uit gewasgroep 3 en 4 kan de fosfaat dan het beste worden weggelaten waarbij dan wordt aangenomen dat dit verwaarloosbare effecten heeft op de opbrengst.

Plaatsing van P-meststoffen

Door P-meststoffen dicht bij de plantenwortels te plaatsen kan met minder meststof eenzelfde opbrengst worden behaald. Plaatsing is mogelijk via rijenbemesting maar ook door meststoffen ondiep toe te dienen.

Suboptimale bemesting

Met name bij een lagere Pw zal er onder advies moeten worden bemest om te voldoen aan aangescherpte normen. Dit hoeft niet perse te leiden tot een lagere opbrengst. Door de gewassen wat later te oogsten kan ook de vereiste opbrengst worden behaald. Hierdoor nemen echter wel de risico's van achteruitgang in kwaliteit (bijvoorbeeld door ziektes) toe. Bij zeer P-behoefte gewassen (gewasgroep 0 in fosfaatadvies) is

daarom een opbrengstreductie ingerekend wanneer onder het gewasadvies wordt bemest. Deze is bepaald met behulp van responscurves zoals die zijn afgeleid binnen het recent afgeronde fosfaatonderzoek bij vollegrondsgroenten (Ehlert et al., 2000). De in dit rapport vermelde gewassen peen op zand en kropsla op klei zijn gebruikt om de opbrengstreductie als gevolg van een tekort aan fosfaat voor gewassen in gewasgroep 0 voor respectievelijk zand en klei door te rekenen.

Bij gewassen uit de overige gewasgroepen is geen opbrengstreductie ingerekend. Wanneer onder advies wordt bemest is ervan uitgegaan dat de fosfaat zo efficiënt mogelijk wordt toegediend (ondiep, rijenbemesting) waardoor de opbrengsteffecten minimaal zijn.

6 Bespreking doorgerekende beleidsopties

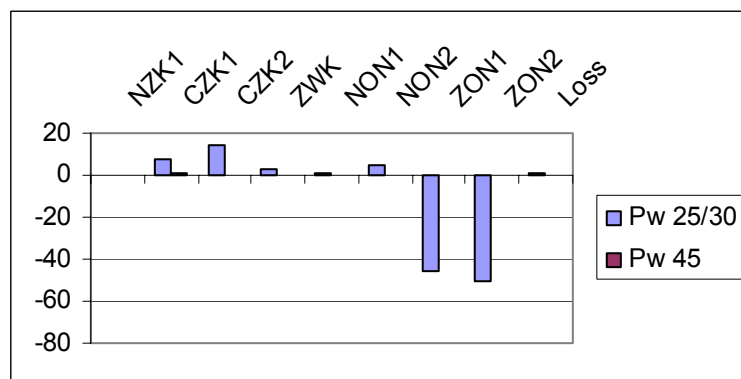
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de bedrijfsberekeningen samengevat. Eerst worden de meest relevante aspecten per beleidsoptie weergegeven, waarbij het accent ligt bij de kosten van de benodigde maatregelenpakketten. Vervolgens is een globale schets gegeven van een aantal belangrijke aspecten van de bedrijfsvoering, namelijk de inzet van dierlijke mest en de bodemvruchtbaarheid. In Bijlage 4 staan per bedrijf de resultaten van de berekeningen van de diverse beleidsopties. Per bedrijf wordt daarin aangegeven welke maatregelen nodig zijn en welke kosten dit met zich meebrengt.

6.1 Bedrijfseconomische effecten

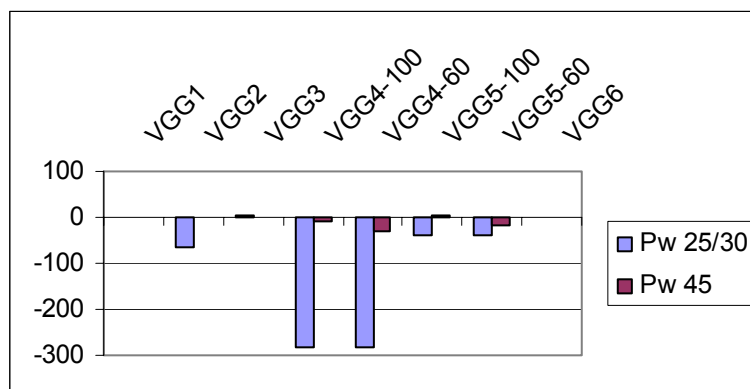
6.1.1 Beleidsoptie 1

In vergelijking met beleidsoptie 0 wordt nu kunstmestfosfaat meegeteld. De hieruit voortvloeiende saldoeverlaging is weergegeven in figuur 9 en 10 voor resp. de akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven. Voor de overzichtelijkheid zijn alleen de maatregelenpakketten op basis van varkensdrijfmest weergegeven. De benodigde extra maatregelen hangen sterk af van de fosfaattoestand van de bodem. Bij een Pw van 25/30 moet op de meeste bedrijven m.u.v. NZK1, VGG1 en VGG6, de fosfaatbemesting worden teruggebracht. Dit betekent dat onder het gewasadvies wordt bemest. Er is echter aangenomen dat dit, m.u.v. zeer fosfaatbehoefte gewassen (gewasgroep 0 in fosfaatadvies) geen effect heeft op de opbrengst wanneer de fosfaat zo efficiënt mogelijk wordt toegediend (ondiep, evt. rijenbemesting). Op de meeste bedrijven stijgt het saldo doordat er minder kunstmestfosfaat wordt ingezet. Hierbij moet wel worden benadrukt dat wat betreft fosfaat op het scherpst van de snede wordt bemest. Op bedrijven met een substantieel aandeel zeer fosfaatbehoefte gewassen (ZON1/2, Vgg2, Vgg4 en Vgg5) zijn maatregelen genomen om een opbrengstderving als gevolg van suboptimale fosfaatbemesting van deze gewassen te voorkomen. Er is getracht deze gewassen zo lang mogelijk volgens advies te bemesten. Hiertoe is eerst gestreefd naar een evenwichtiger fosfaatbemesting, door minder of geen varkensdrijfmest meer te geven aan gewassen met een lage P-behoefte. Dit leidt op bedrijfsniveau in het algemeen tot een lagere mestinzet omdat verplaatsing van mest naar zeer P-behoefte gewassen (vooral vroege groenteteelten) niet altijd logisch is vanwege het vroege toedieningstijdstip (berijdingsschade). Door de lagere mestinzet daalt het saldo omdat de kunstmestkosten stijgen. Bovendien moeten vaak extra kosten worden gemaakt voor de inzaai van groenbemesters omdat door de verlaagde mestinzet er onvoldoende organische stof wordt aangevoerd. Als een evenwichtiger verdeling van fosfaat niet voldoende is, is ook de fosfaatbemesting van zeer behoeftige gewassen omlaag gebracht en is een opbrengstderving ingerekend. Dit geeft een verdere verlaging van het saldo. Vooral op het kleinschalige groentegewassenbedrijf (Vgg4) met een hoog aandeel zeer P-behoefte groentegewassen telt dit zwaar mee.

Bij een Pw van 45 zijn alleen op bedrijven Vgg4 en Vgg5 geringe aanpassingen nodig. T.b.v. evenwichtige P-bemesting is de inzet van varkensdrijfmest verlaagd waardoor de kosten licht stijgen.



Figuur 9. **Saldoverschil t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 1 in €/ha van de gedefinieerde akkerbouwbedrijven.**



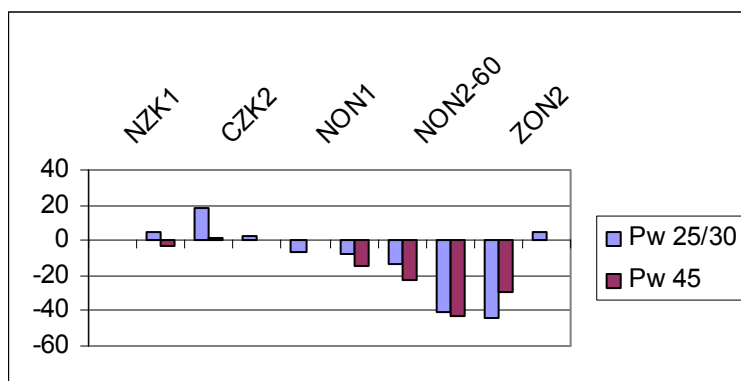
Figuur 10. **Saldoverschil beleidsoptie 1 t.o.v. Minas 2003 (€/ha) bij de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven (toevoeging 60 en 100 heeft betrekking op toegestane verliesnorm bij resp. droog en overig zand).**

6.1.2 Beleidsoptie 2

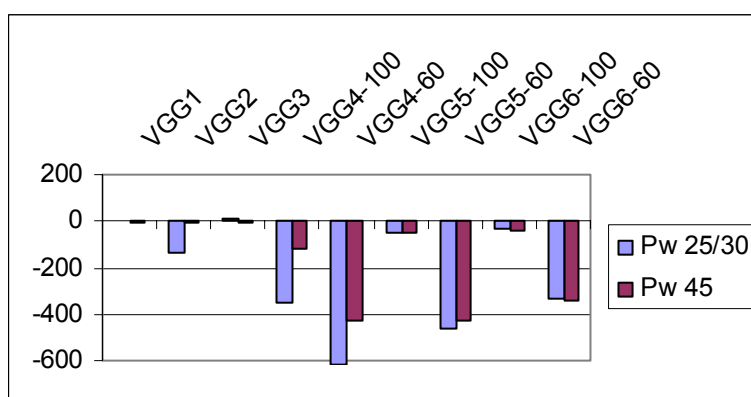
In vergelijking met beleidsopties 1 wordt er nu gerekend met de werkelijke in plaats van forfaitaire N/P-afvoer. In figuur 11 en 12 zijn de financiële gevolgen t.o.v. beleidsoptie 0 weergegeven.

Voor bedrijven waarbij de werkelijke afvoer de forfaitaire afvoer benadert daalt het saldo per hectare maar weinig in vergelijking met beleidsoptie 1. Voor de meeste akkerbouwbedrijven op klei en löss is dit het geval. Op de akkerbouwbedrijven op zand is het verschil tussen forfaitaire en werkelijke afvoer groter en daalt het saldo sterker door stijging van de kunstmestkosten als gevolg van verlaging van de mestinzet. Het laatste is nodig om het N-overschot te verlagen. Bij de ZON-akkerbouwbedrijven is het verschil in saldo t.o.v. beleidsoptie 1 bij een Pw van 30 gering. Dit komt omdat er bij laatstgenoemde optie de mestinzet al was verlaagd (zie 6.1.1.).

De economische gevolgen zijn bij de groentebedrijven op zand het grootst. Vooral als aan de N-norm voor droge zandgronden moet worden voldaan. Dit komt omdat de N-afvoer in het algemeen lager is dan op akkerbouwbedrijven. Op alle drie groentebedrijven op zand is bij de norm voor droog zand (verliesnorm 60 kg N per ha) afvoer van gewasresten (prei) noodzakelijk waardoor de kosten sterk stijgen. Bij de norm voor overig zand (verliesnorm 100 kg N per ha) is dit niet nodig en zijn minder dure maatregelen voldoende. Bij Vgg2 en Vgg4 is de saldodaling bij Pw 25/30 duidelijk groter dan bij Pw 45. Dit komt omdat bij de zeer P-behoefteige gewassen onder advies wordt bemest met opbrengstderiving als gevolg.



Figuur 11. **Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 2 van de gedefinieerde akkerbouwbedrijven (toevoeging 60 en 100 heeft betrekking op toegestane verliesnorm bij resp. droog en overig zand).**



Figuur 12. **Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 2 van de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven (toevoeging 60 en 100 heeft betrekking op toegestane verliesnorm bij resp. droog en overig zand).**

6.1.3 Beleidsoptie 3 en 4

Bij beleidsoptie 3 wordt in vergelijking met beleidsoptie 2 de volledige N-balans beschouwd. De grootste gevolgen vloeien voort uit het meerekenen van de N-depositie. Hierdoor moet vooral het N-overschot worden verlaagd. Voor fosfaat zijn de verschillen met beleidsoptie 2 gering.

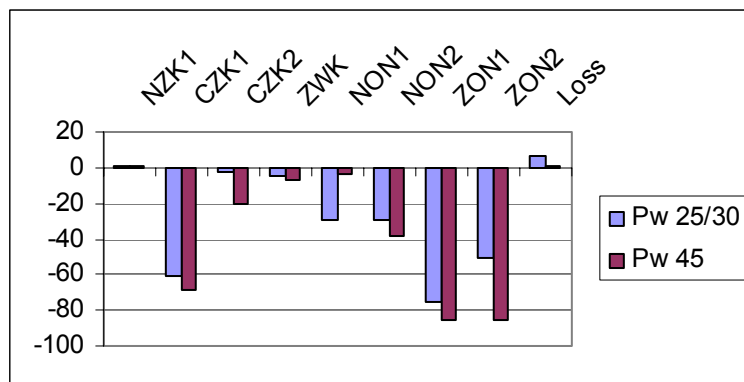
Op de akkerbouwbedrijven wordt verlaging van het N-overschot veelal gerealiseerd door de mestinzet verder te verlagen waardoor de kunstmestkosten stijgen. Het verschil tussen de beide Pw-niveaus is niet zo groot, omdat de maatregelen om aan de stikstofnorm te kunnen voldoen het meeste kosten.

Van de akkerbouwbedrijven op klei is de saldodaling op CZK1 het grootst omdat, behalve door het verlagen van de mestinzet, tevens de financiële opbrengst daalt omdat het stro moet worden ingewerkt ten behoeve van de organische stofvoorziening. De kosten op de akkerbouwbedrijven op zand stijgen door het verminderende gebruik van mest, toepassen van bijmestsystemen (NBS) en maatregelen om een voldoende aanvoer van eos te waarborgen zoals het telen van groenbemesters en onderwerken van stro.

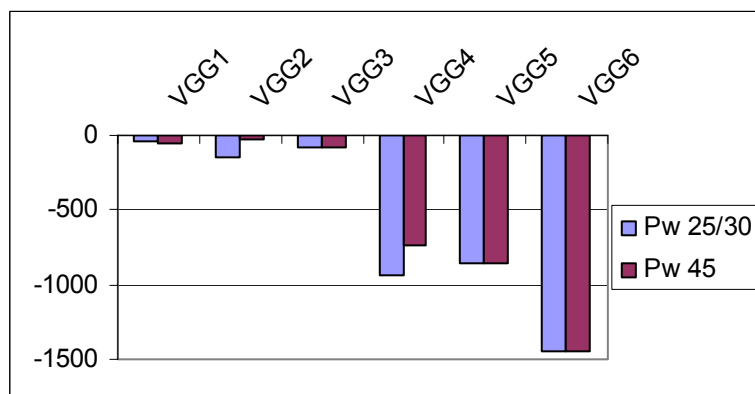
Op de groentebedrijven kan geen dierlijke mest meer worden ingezet. Op de zandbedrijven moet daarnaast van een deel van het areaal gewasresten (prei) worden afgevoerd om de norm te kunnen halen. De verdere saldoerlaging t.o.v. beleidsoptie 2 wordt veroorzaakt doordat van een veel groter deel van het preiareaal gewasresten moeten worden afgevoerd. Vooral op de groentebedrijven VGG 5 en 6 is het verschil met beleidsoptie 2 groot.

Bij beleidsoptie 4 moet in vergelijking met beleidsoptie 3 het fosfaatoverschot met 10 kg P₂O₅ per ha worden verlaagd. De financiële gevolgen hiervan vallen mee (niet weergegeven). Meestal is het kunstmestgebruik omlaag gebracht. Op bedrijven met een relatief hoog aandeel zeer fosfaatbehoefte

gewassen (Vgg2 en Vgg4) leidt dit tot een verdere opbrengstdaling als gevolg van suboptimale P-bemesting.



Figuur 13. Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 3 van de gedefinieerde akkerbouwbedrijven.



Figuur 14. Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 3 van de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven.

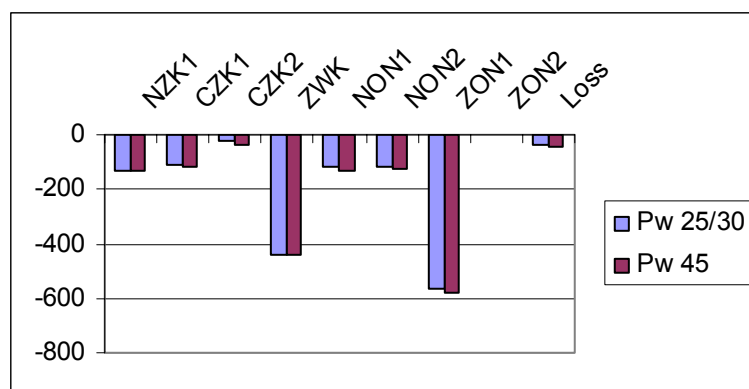
6.1.4 Beleidsoptie 5 en 6

Bij beleidsopties 5 en 6 wordt een zeer strenge N-verliesnorm van 45 kg per ha gehanteerd. De norm voor het fosfaatoverschot bedraagt resp. 20 en 1 kg P_2O_5 per ha.

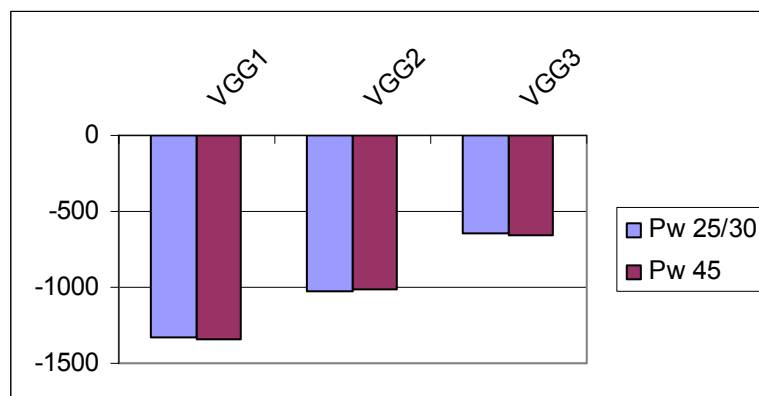
Op de groentebedrijven op zand en het akkerbouwbedrijf op zand met de dubbelteelt spinazie (ZON2) moet om te kunnen voldoen aan het N-overschot van 45 kg N/ha suboptimaal worden bemest. De financiële gevolgen zijn erg groot. Dit is niet meer doorgerekend. Op de andere bedrijven kan een maatregelenpakket worden samengesteld waarbij nog optimaal met N kan worden bemest. De omvang van het pakket en de daaruit voortvloeiende kosten verschillen sterk tussen de bedrijven. De saldo's op de meeste akkerbouwbedrijven worden verlaagd met ca 100 tot 150 euro per hectare (t.o.v. beleidsoptie 0). Op het lössbedrijf en het akkerbouwbedrijf CZK2 is het saldo slechts 30 euro/ha lager. De benodigde maatregelen blijven beperkt tot het verminderen (CZK2) of niet meer gebruiken van mest (löss) en het telen van groenbemesters. Op de andere akkerbouwbedrijven moet aanvullend het bietenblad worden afgevoerd. Op de groentebedrijven op klei is de saldoverlaging per hectare groter tot meer dan 1000 euro/ha. Dit wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de afvoer van oogstresten. Daarnaast verlagen ook maatregelen om een voldoende aanvoer van e.o.s. te garanderen het saldo.

De saldoverschillen tussen optie 5 en 6 zijn klein (niet weergegeven). Doordat er minder kunstmestfosfaat kan worden gegeven dalen de kosten juist. Om de meeste bedrijven heeft dit geen gevolgen voor de opbrengst. Op bedrijven met een hoog aandeel zeer fosfaatbehoefte gewassen daalt het saldo wel door opbrengstderving. Doordat bij beleidsopties 5 en 6 relatief veel gewasresten moeten worden afgevoerd

neemt de P-afvoer echter toe waardoor een hogere P-bemesting mogelijk is en de opbrengstderiving geringer is dan beleidsopties 3 en 4.



Figuur 15. Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 5 van de gedefinieerde akkerbouwbedrijven.



Figuur 16. Saldoverschil in €/ha t.o.v. Minas 2003 bij het voldoen aan beleidsoptie 5 van de gedefinieerde vollegrondsgroentebedrijven op kleigrond.

6.2 Inzet dierlijke mest

De met dierlijke mest toegediende stikstof bij de basisbeleidsoptie (Minas 2003) varieert van 46 kg N/ha tot 133 kg N/ha op de akkerbouwbedrijven en van 49 tot 135 kg N/ha op de vollegrondsgroentebedrijven.

Bij beleidsoptie 1 (meetellen kunstmestfosfaat) is t.b.v. een evenwichtiger P-bemesting bij een lage Pw de inzet van dierlijke mest verlaagd op bedrijven met zeer fosfaatbehoefte gewassen in het bouwplan (vooral Vgg 2, Vgg 4, Vgg6 en ZON2). Dit om voldoende ruimte te houden voor kunstmestfosfaat voor deze gewassen.

De mestinzet op akkerbouwbedrijven op klei in beleidsoptie 2 (werkelijke i.p.v. forfaitaire afvoer) is vrijwel gelijk aan de inzet in beleidsoptie 1, omdat de werkelijke afvoer van N en P de forfaitaire Minas-afvoer benadert. Op een aantal bedrijven is runderdrijfmest ingezet om voldoende eos-aanvoer te garanderen of om fosfaataanvoer meer op gewasbehoefte af te stemmen (lager P-gehalte runderdrijfmest). Op de zandakkerbouwbedrijven en de vollegrondsgroentebedrijven in het algemeen is de werkelijke N/P-afvoer lager dan de forfaitaire afvoer. Hierdoor moet de aanvoer sterker omlaag. Dit is gerealiseerd door de inzet van dierlijke mest (verder) te verlagen. De lagere inzet was ook nodig om de meest fosfaatbehoefte gewassen optimaal met kunstmestfosfaat te kunnen bemesten.

In beleidsoptie 3 (totale balans) moet de N-aanvoer verder omlaag. Op het graanbedrijf op de noordelijke zeelei en het lössbedrijf kan de mestinzet gehandhaafd blijven, maar op de andere bedrijven wordt de inzet soms meer dan gehalveerd. Door op kleigrond de mest in het voorjaar toe te dienen ontstaat er wel meer ruimte voor mest. Op de groentebedrijven is geen gebruik van dierlijke mest meer mogelijk. Op twee bedrijven wordt GFT ingezet voor een voldoende organische stof aanvoer.

Het verschil tussen beleidsoptie 4 en beleidsoptie 3 is de verlaging van de P-verliesnorm met 10 kg P_2O_5 /ha. Dit heeft slechts geringe consequenties voor de mestinzet. Meestal wordt de kunstmestfosfaatgiften verlaagd aan minder P-behoefelige gewassen. Op bedrijven met veel fosfaatbehoefelige gewassen daalt de mestgift enigszins om ruimte te blijven houden voor kunstmestfosfaat voor vroege teelten.

Om te kunnen voldoen aan de N-verliesnorm van 45 kg N/ha in beleidsoptie 5 en 6 is nog slechts één bedrijf (CZK2, akkerbouw met consumptieaardappelen) inzet van dierlijke mest mogelijk.

6.3 Bodemvruchtbaarheid

6.3.1 Fosfaat- en kalitoestand

Het handhaven van de bodemvruchtbaarheid is een belangrijk aspect van de bedrijfsvoering. Voor het handhaven van de fosfaat- en de kalitoestand betekent dit dat op bouwplanniveau de afvoer met het geogste product en eventuele gewasresten plus een onvermijdbaar verlies moet worden gecompenseerd. Omdat bij de beleidsopties geen beperkingen worden opgelegd aan gebruik van kali, is in de berekeningen de kalibemesting altijd afgestemd op het voldoen aan zowel het bodem- als aan het gewasadvies. De kalitoestand blijft dus gehandhaafd.

De fosfaatverliesnorm van beleidsoptie 3 en 5 is 20 kg P_2O_5 per ha, wat inhoudt dat aan het bodemadvies kan worden voldaan. Bij de beleidsoptie 4 (verliesnorm 10 kg P_2O_5 per ha) en vooral beleidsoptie 6 met een verliesnorm van 1 kg P_2O_5 per ha is dat niet meer het geval en zal de fosfaattoestand op termijn mogelijk gaan dalen. In de mate waarin dit gaat plaats vinden is in deze studie niet doorgerekend.

6.3.2 Organische stof

Een voldoende aanvoer van 1500 kg effectieve organische stof per hectare was één van de uitgangspunten bij het bepalen van de benodigde maatregelen. In het de uitgangssituatie Minas 2003 (beleidsoptie 0) is de aanvoer bij een aantal bedrijven al krap. Vooral bij aanscherping van de N-norm wordt de ruimte voor gebruik van organische mest steeds meer beperkt en dus ook de aanvoer van organische stof. Het hangt dan sterk af van het bouwplan in hoeverre de organische stofvoorziening in het geding komt. M.u.v. van bedrijf NZK1 leveren gewasresten te weinig organische stof om een minimumaanvoer van 1500 kg eos per ha te handhaven. Er zijn dan aanvullende maatregelen nodig als het onderwerken van stro, het telen van groenbemester c.q. vanggewassen en vervanging van varkensdrijfmest door runderdrijfmest of GFT-compost. Bij gebruik van andere mestsoorten moet deze wel beschikbaar zijn. Bij runderdrijfmest is dit bijvoorbeeld lang niet altijd het geval.

Zoals hierboven aangegeven is het telen van een groenbemester/vanggewas een maatregel om de organische stofaanvoer te verbeteren. Hierbij moet worden benadrukt, dat dit vooral op zandgronden niet altijd mogelijk is uit oogpunt van bodemgezondheid. Daarnaast kan bij strenge beleidsopties een groenbemester niet meer worden bemest. Wanneer het voorafgaande gewas weinig N in de bodem achterlaat zal de ontwikkeling van de groenbemester en daarmee de aanvoer van organische stof tegenvallen.

Maatregelen als het afvoeren van gewasresten zorgen uiteraard ook voor een minder gunstige organische stofbalans.

Bij beleidsoptie 1 moet op bedrijven met zeer fosfaatbehoefelige groentegewassen de mestinzet worden verlaagd. Daarmee daalt de aanvoer van organische stof. Dit verlies kan worden opgevangen door vervanging van varkensdrijfmest door runderdrijfmest met een hoger eos-gehalte (Vgg5) of groenbemesters te telen (ZON1 en ZON2). Dit laatste brengt wel extra kosten met zich mee.

Bij beleidsoptie 2 wordt de ruimte voor dierlijke mest verder beperkt. In vergelijking met beleidsoptie 1

moet nu op een enkel bedrijf (Vgg 6) GFT-compost worden ingezet om de eos-aanvoer op norm te houden. Bij beleidsoptie 3 en 4 kan op veel bedrijven geen varkensdrijfmest meer worden ingezet en zijn compenserende maatregelen als het onderwerken van stro, het telen van groenbemesters en, indien passend binnen de normen, inzet van andere organische mestsoorten als runderdrijfmest en GFT-compost genomen. Dit betreft niet alleen de zandbedrijven, maar ook het bedrijf op de centrale zeeklei (CZK1) en het bloemkoolbedrijf (Vgg1).

Bij beleidsopties 5 en 6 kan er m.u.v. bedrijf CZK2 geen dierlijke mest meer worden gebruikt en moeten op veel bedrijven gewasresten worden afgevoerd. Hierdoor vermindert de organische stofaanvoer. In het algemeen kan dit op de kleibedrijven worden gecompenseerd door het stro in te werken en door (veelal onbemeste) groenbemesters te telen. Op de zandbedrijven kan met deze maatregelen niet meer worden voldaan aan een minimale aanvoer van 1500 kg eos/ha. Vooral op de zuidoostelijke zandbedrijven ZON1 en ZON2 is de aanvoer met resp. bijna 1150 en 1000 kg eos/ha erg laag. Zoals aangegeven in 6.1.4 moet bij de beleidsopties 5 en 6 op een aantal bedrijven onder het N-advies worden bemest. Op termijn leidt dit tot een lagere aanvoer van gewasresten waardoor de toch al krappe organische stofvoorziening nog meer onder druk komt te staan.

7 Conclusies

Bedrijfseconomische consequenties

- Bij beleidsoptie 1 (Minas incl. kunstmest-P) zijn vooral bij een Pw van 25/30 aanpassingen nodig. Door een evenwichtiger P-bemesting (geen P-rijke varkensdrijfmest aan niet P-behoefte gewassen) en verlaging van de kunstmestgift kan aan de norm worden voldaan. Hierdoor daalt de mestinzet waardoor de kunstmestkosten stijgen. Daarnaast moeten in veel gevallen extra kosten worden gemaakt om de organische stofvoorziening op peil te houden (groenbemesters, inwerken van graanstro, gebruik van GFT-compost). Op bedrijven met een hoog aandeel zeer P-behoefte groentegewassen is er bovendien sprake van opbrengstderving als gevolg van suboptimale P-bemesting. De saldodaling loopt uiteen van € 0,- tot ca € 50,- per hectare. Een uitzondering is het kleinschalige groentebedrijf op zand met een saldooverlaging van bijna € 300,- per ha bij een Pw van 30 vooral veroorzaakt door opbrengstderving.
- De financiële gevolgen van het voldoen aan beleidsoptie 2 (Minas met reële N/P-afvoer) zijn het grootst op de zandbedrijven. Het saldooverschil t.o.v. Minas-2003 bedraagt voor de akkerbouwbedrijven en vollegrondsgroentebedrijven op zand resp. maximaal € 45,- per ha en maximaal € 600,- per ha. Op eerstgenoemde bedrijven is dat vooral een gevolg van lagere inzet van mest en kosten voor compenserende maatregelen om de organische stofvoorziening op peil te houden. Op de groentebedrijven op zand is afvoer van gewasresten noodzakelijk waardoor de kosten veel sterker stijgen. Op de kleibedrijven stijgt het saldo veelal juist door lagere fosfaatkunstmestkosten.
- De saldooverlaging om te voldoen aan beleidsoptie 3 (volledige balans en verliesnorm van 90 kg N/ha) varieert op de kleibedrijven van € 0,- tot maximaal € 140,- per ha voor het sluitkoolbedrijf. Op de akkerbouwbedrijven op het zuidoostelijk zand is de saldooverlaging ca € 80,- per ha. Deze kosten vloeien voort uit verlaging van mestinzet, compenserende maatregelen voor handhaving van de organische stofbalans en toepassing van NBS-systemen. Op de groentebedrijven op zand is de saldooverlaging erg groot met € 750,- tot bijna € 1.500,- per hectare doordat aanvullend op de zojuist genoemde maatregelen op grote schaal gewasresten moeten worden afgevoerd.
- De financiële gevolgen van beleidsoptie 4 zijn t.o.v. beleidsoptie 3 klein. Veelal dalen de kunstmestkosten door een lager gebruik van kunstmestfosfaat.
- Beleidsoptie 5 en 6 (volledige balans en verliesnorm van 45 kg N/ha) zijn voor de groentebedrijven op zand, ook wanneer gewasresten worden afgevoerd, alleen haalbaar door suboptimaal te gaan bemesten met een grote opbrengstdaling tot gevolg. Op de meeste akkerbouwbedrijven op klei en löss daalt het saldo met € 100,- tot € 150,- per ha door het verminderende gebruik van mest, maatregelen ter compensatie organische stofbalans en toepassing NBS-systemen. Bij de akkerbouwbedrijven op zandgrond zijn de kosten hoger doordat ook bietenblad moet worden afgevoerd. Op de groentebedrijven op kleigrond loopt de saldooverlaging op tot meer dan € 1.000,- ha. De kosten worden ook hier vooral veroorzaakt door het afvoeren van oogstresten.

Inzet dierlijke mest

- De mogelijke inzet van dierlijke mest loopt snel terug bij verdergaande mineralenbeleid dan Minas. Bij het voldoen aan beleidsoptie 3 wordt op de meeste akkerbouwbedrijven de mestinzet gehalveerd en is op de groentebedrijven geen inzet van mest meer mogelijk. Bij beleidsoptie 5 kan op vrijwel geen enkel bedrijf meer dierlijke mest worden gebruikt.
- Op kleigrond wordt de mestruimte vergroot door over te gaan op voorjaarstoediening.

Bodemvruchtbaarheid

- Bij verlaging van de inzet van dierlijke mest stijgen de kosten om de organische stofbalans op peil te houden. Ter compensatie zijn maatregelen nodig zoals inzaai van groenbemesters/vanggewassen, inwerken van stro en indien passend binnen de normen, vervanging van varkensdrijfmest door runderdrijfmest of GFT-compost.
- Het afvoeren van gewasresten leidt tot een verdere verslechtering van de organische stofvoorziening.
- Bij vergaande beleidsopties 4 en 5 kan op veel bedrijven niet meer worden voldaan aan een minimale aanvoer van 1500 kg eos per ha.

Literatuur

- Anonymus, 1996.
Kiezen uit Gehalten 3. Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding. Publicatie IKC-Landbouw.
- Anonymus, 1999.
Bemestingsdatabank PPO met basisgegevens van factoriële veldproeven en bedrijfssystemenonderzoek. PPO-agv, Lelystad
- Anonymus, 2001.
Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2002, Publicatie PPO, december 2001.
- Anonymus, 2003.
Adviesbasis Bemesting Akkerbouw en Vollegrondsgroentegewassen. Publicatie nr. 307, PPO, Lelystad.
- Ehlert, P.A.L., C.A.Ph. van Wijk & W. van den Berg, 2000.
Fosfaatbehoefte van vollegrondsgroentegewassen. 1. Bemesting en rendement. Projectrapport 25.2.32. PAV, Lelystad.
- Van Enkevort, P.L.A., J.R. van der Schoot & W. van den Berg, 2002.
Estimation of residual mineral soil nitrogen in arable crops and field vegetables at standard recommended rates. In: Ten Berge (ed), A review of potential indicators for nitrate loss from cropping and farming systems in the Netherlands. Reeks Sturen op Nitraat 2 , Plant Research International report nr 31, p. 77-90.
- Janssen, B.H., 1984.
A simple method for calculating decomposition and accumulation of 'young' soil organic matter. Plant and Soil 76, 297-304.
- Lammers, H.W., 1984.
Een berekende stikstofwerkingscoëfficiënt voor diverse dierlijke organische mestsoorten. De Buffer 30, 169-197.
- Dijk, W. van, J.R. van der Schoot, B.H.C. van der Waal, A.L. Smit, 2003.
Sector Vollegrondsgroenten. In: Smit, A.L., 2003. Kosteneffectieve maatregelen(pakketten) om voor de sectoren vollegrondsgroenten, bollen en veehouderij te voldoen aan MINAS2003-eindnormen. Plant Research International, Rapport 61, p. 19-25 en 59-76.

Bijlage 1. Berekeningswijze stikstof- en fosfaatoverschotten bij de diverse rekenmethodieken

Minas 2003 (rekenmethodiek A, gebruikt in optie 0)

De Minas-balans is als volgt opgebouwd:

Stikstof

$$(N_{\text{organische mest}} + N_{\text{kunstmest}} + N_{\text{binding}}) - 165$$

Fosfaat

$$P_{\text{organische mest}} - 65$$

Op dit moment vallen kunstmestfosfaat en een aantal plantaardige mestsoorten niet onder Minas.

Bij de afgevoerde plantaardige producten mag worden uitgegaan van een vaste afvoer van 165 kg N en 65 kg P₂O₅ per ha m.u.v. voedergewassen waarbij gerekend wordt met de werkelijke afvoer (opbrengst maal forfaitair N/P-gehalte). Vanaf 2003 mag bij dubbelteelten een afvoernorm worden gehanteerd van 205 kg N per ha.

Bij de N-binding door vlinderbloemigen wordt gewerkt met vaste aanvoerforfaits:

- Stamslabonen: 30 kg N/ha
- Conservenerwt: 50 kg N/ha
- Veld- en tuinbonen: 120 kg N/ha
- Luzerne: 160 kg N/ha

Minas 2003 (incl. alle meststoffen, rekenmethodiek B, gebruikt in beleidsoptie 1)

De balansen zijn nu als volgt opgebouwd:

Stikstof

$$(N_{\text{organische mest}} + N_{\text{kunstmest}} + N_{\text{binding}}) - 165$$

Fosfaat

$$(P_{\text{organische mest}} + P_{\text{kunstmest}}) - 65$$

Alle meststoffen worden nu meegerekend. De afvoer en de N-binding is gelijk aan die in rekenmethodiek A.

Minas 2003 (incl. alle meststoffen, reële afvoer, rekenmethodiek C, gebruikt in beleidsoptie 2)

Stikstof

$$(N_{\text{organischemest}} + N_{\text{kunstmest}} + N_{\text{binding}}) - N_{\text{afgevoerd product}}$$

Fosfaat

$$(P_{\text{organischemest}} + P_{\text{kunstmest}}) - P_{\text{afgevoerd product}}$$

I.t.t. tot de vorige balansen wordt nu voor alle afgevoerde plantaardige producten gerekend met de reële afvoer. Deze wordt berekend als product van opbrengst en N/P-gehalte. Voor de N/P-gehalten bestaan wettelijk geen forfaits (m.u.v. voedergewassen). Daarom wordt uitgegaan van de gehalten vermeld in Kiezen uit Gehalten III (Anonymus, 1996) eventueel aangepast op basis van recent onderzoeksmateriaal.

Volledige mineralenbalans (rekenmethodiek D, gebruikt in beleidsopties 3 t/m 6)

Alle aanvoerposten zijn nu in de balans opgenomen. Dit geeft de volgende balansen:

Stikstof

$$(N_{\text{organischemest}} + N_{\text{kunstmest}} + N_{\text{plantgoed}} + N_{\text{hulpmaterialen}} + N_{\text{binding}} + N_{\text{depositie}}) - N_{\text{afgevoerd product}}$$

Fosfaat

$$(P_{\text{organischemest}} + P_{\text{kunstmest}} + P_{\text{plantgoed}} + P_{\text{hulpmaterialen}} + P_{\text{depositie}}) - P_{\text{afgevoerd product}}$$

Bij de depositie is uitgegaan van de meest recente RIVM-cijfers.

Bijlage 2. Teeltplan akkerbouwbedrijven

Akkerbouwbedrijf Noordelijk zeekleigebied (NZK): graanbedrijf, 110,25 ha.

Bouwplan: 63 ha wintertarwe + 15,75 ha suikerbiet + 22 ha wintergerst + 9,5 ha braak

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Suikerbiet	15,75	
2	Wintergerst	6,25	
2	Braak	9,50	
3	Wintertarwe	15,75	
4	Wintertarwe	15,75	
5	Wintergerst	15,75	
6	Wintertarwe	15,75	
7	Wintertarwe	15,75	
7	Groenbemester		15,75

Akkerbouwbedrijf Centrale zeekleigebied (CZK1): pootaardappelen met vollegrondsgroenten, 40 ha.

Bouwplan: 10 ha wintertarwe + 10 ha pootaardappelen + 5 ha suikerbiet + 5 ha winterpeen + 5 ha zaaiui

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Wintertarwe	10,00	
1	groenbemester		10,00
2	Pootaardappelen	10,00	
1	groenbemester		10,00
3	Suikerbieten	5,00	
3	Tulpen	5,00	
4	Winterpeen	5,00	
4	Zaaiuien	5,00	

Akkerbouwbedrijf Centrale zeekleigebied (CZK2): consumptieaardappelen 1:4, 60 ha.

Bouwplan: 15 ha wintertarwe + 15 ha consumptieaardappelen + 15 ha suikerbiet + 7,5 ha zaaiui + 7,5 ha conservenerwt

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Wintertarwe	15,00	
1	groenbemester		15,00
2	Consumptieaardappel	15,00	
3	Suikerbieten	15,00	
4	Zaaiuien	7,50	
4	Conservenerwt	7,50	
4	groenbemester		7,50

Akkerbouwbedrijf Zuid Westelijk Kleigebied (ZWK): consumptieaardappelen (traditioneel bouwplan), 50 ha.

Bouwplan: 10 ha wintertarwe + 10 ha consumptieaardappelen + 10 ha suikerbiet + 5 ha conservenerwt/stamslaboon + 5 ha graszaad + 3 ha zomergerst + 2 ha braak

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Wintertarwe	10,00	
1	groenbemester		10,00
2	Consumptieaardappel	10,00	
3	Suikerbieten	10,00	
4	Wintertarwe	5,00	
4	Doperwt	5,00	
4	Stamslaboon		5,00
5	Graszaad	5,00	
5	Zomergerst	3,00	
5	Braak	2,00	

Akkerbouwbedrijf Noord Oostelijk Zandgebied (NOZ1): zetmeelaardappelen, 90 ha.

Bouwplan: 25 ha zomergerst + 5 ha rogge + 30 ha zetmeelaardappelen + 18 ha suikerbiet + 5 ha waspeen + 3,5 ha mais + 3,5 ha braak

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Zomergerst	25,00	
1	Rogge	5,00	
2	Zetmeelaardappelen	25,00	
2	Zetmeelaardappelen	2,00	
2	Pootaardappelen	3,00	
3	Suikerbieten	18,00	
3	Waspeen	5,00	
3	Mais	3,50	
3	Braak	3,50	

Akkerbouwbedrijf Noord Oostelijk Zandgebied (NOZ2): zetmeelaardappelen, 60 ha.

Bouwplan: 30 ha zetmeelaardappelen + 12 ha suikerbiet + 3 ha wintertarwe + 15 ha zomergerst

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Zetmeelaardappelen	12,00	
1	Pootaardappelen	3,00	
2	Suikerbieten	12,00	
2	Wintertarwe	3,00	
3	Zetmeelaardappelen	15,00	
4	Zomergerst	15,00	

Akkerbouwbedrijf Zuid Oostelijk Zandgebied (ZON1): consumptieaardappelen + groente + maïs, 36 ha.

Bouwplan: 4,5 ha maïs + 4,5 ha wintertarwe + 9 ha consumptieaardappelen + 9 ha suikerbiet + 4,5 ha schorseneren + 4,5 ha waspeen

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Maïs	4,50	
1	Wintertarwe	4,50	
2	Consumptieaardappelen	9,00	
3	Suikerbieten	9,00	
4	Schorseneren	4,50	
4	Waspeen	4,50	

Akkerbouwbedrijf Zuid Oostelijk Zandgebied (ZON2): bouwplan met dubbelteelt spinazie, 30 ha.

Bouwplan: 5 ha wintertarwe + 7,5 ha consumptieaardappelen + 5 ha suikerbiet + 5 ha spinazie (dubbelteelt) + 7,5 ha maïs

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Wintertarwe	5,00	
1	Maïs	2,50	
2	Consumptieaardappelen	7,50	
3	Suikerbieten	5,00	
3	Spinazie	2,50	
3	Spinazie		2,50
4	Spinazie	2,50	
4	Spinazie		2,50
4	Maïs	5,00	

Akkerbouwbedrijf Löss (Löss): consumptieaardappelen + maïs + ui, 40 ha.

Bouwplan: 10 ha consumptieaardappelen + 10 ha suikerbiet + 5 ha zaaiui + 5 ha maïs + 10 ha wintertarwe

Teeltjaar	Gewas	Oppervlak	
		1e teelt	2e teelt
1	Consumptieaardappel	10,00	
2	Suikerbieten	10,00	
3	Zaaiui	5,00	
3	Snijmaïs	5,00	
4	Wintertarwe	10,00	
4	Groenbemester		10,00

Bijlage 3. Teeltplan vollegrondsgroentebedrijven

Bloemkoolbedrijf (Vgg1), Noord-Holland, 20 ha.

Bouwplan: 10 ha bloemkool + 5 ha vroege aardappelen + 2,5 ha tulp + 2,5 ha iris

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1e teelt	2e teelt
1	Bloemkool	Vroeg, weeuwen	2	
		Herfst, vroeg		2
		Zomer	3	
2	Aardappel	Vroeg	5	
	Bladrammenas			5
3	Tulp		2,5	
	Iris		2,5	
4	Bloemkool	Zomer	1	
		Vroeg, vrijster	2	
		Herfst, laat		2
		Winter	2	
		Herfst, vroeg		1
		Herfst, laat		1

Teeltplan sluitkoolbedrijf (Vgg2), Noord-Holland, 20 ha.

Bouwplan: 10 ha sluitkool + 5 ha pootaardappelen + 5 ha ijssla

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1e teelt	2e teelt
1	Witte kool	Korte bewaar	5	
		Lange bewaar	3	
	Rode kool	Zomer	1	
		Herfst	1	
2	Pootaardappel		5	
	Bladrammenas			5
	ijssla	Vroeg, bedekt	1,5	
		Zomer		1,5
		Zomer	1	
		Herfst		1
	Vroeg	2,5		
	Herfst		2,5	

Teeltplan spruitkoolbedrijf (Vgg3), Zuid-West-Nederland, 50 ha (incl. 20 ha gehuurd land).

Bouwplan: 27,5 ha spruitkool + 7,5 ha wintertarwe + 7,5 ha consumptieaardappelen + 3,75 ha winterpeen + 3,75 ha witlof

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1e teelt	2e teelt
1	Spruitkool	Zeer vroeg	4	
		Vroeg	3,5	
		Vroeg	2 ¹	
		Midden	7 ¹	
		Laat	6 ¹	
		Zeer laat	5 ¹	
2	Wintertarwe		7,5	
	Bladrammenas			7,5
3	Consumptieaardappelen		7,5	
4	Peen	Grove (B-peen)	3,75	
	Witlofwortel		3,75	

¹Gehuurd land

Teeltplan Intensief kleinschalig bedrijf (Vgg4), Zuidelijk zandgebied, 10 ha

Bouwplan: 3,3 ha kropsla + 3,3 ha spinazie + 3,3 ha prei

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1e teelt	2e teelt
1	Kropsla	Vroeg, bedekt	1,3	
		Zomer		1,3
		Vroeg, bedekt	0,7	
		Herfst		0,7
		Zomer	1,3	
		Herfst		1,3
2	Spinazie	Vroeg	0,8	
		Zomer		0,8
		Vroeg	1,7	
		Herfst		1,7
		Zomer	0,8	
		Herfst		0,8
3	Prei	Herfst, vroeg	0,5	
		Herfst, laat	1	
		Winter, vroeg	1	
		Winter, laat	0,8	

*Teeltplan grootschalig bedrijf (Vgg3), Zuidoostelijk zandgebied, 20 ha (incl. 5 ha gehuurd land).
Bouwplan: 12,5 ha prei + 2,5 ha broccoli+ 2,5 ha bospeen + 2,5 ha andijvie*

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1 ^e teelt	2 ^e teelt
1	Prei	Zomer	1,5	
		Herfst, vroeg	2 ¹	
		Herfst, laat	3 ¹	
		Winter, vroeg	3,5	
		Winter, laat	2,5	
2	Broccoli	Vroeg	0,75	
		Herfst		0,35
		Zomer	1,35	
		Herfst	0,4	
	Bospeen	Vroeg	0,5	
		Vroeg	0,75	
		Zomer		0,75
		Zomer	0,75	
	Andijvie	Herfst		0,5
		Herfst	0,5	
		Vroeg	0,75	
		Zomer		0,75
		Vroeg	0,5	
		Herfst		0,5
		Zomer	1,25	
		Herfst		1,25

1. Gehuurd land

*Teeltplan aardbeien-preibedrijf (Vgg6), Zuidoostelijk zandgebied, 14 ha
Bouwplan: 6 ha aardbeien + 6 ha prei+ 2 ha asperge*

Teeltjaar	Gewas	Teeltwijze	Oppervlak	
			1 ^e teelt	2 ^e teelt
1	Tagetes Aardbeien	Wachtbed	1	1
		Gekoeld, vroeg	1	
		Gekoeld, midden	2	
		Gekoeld, laat	2	
2	Prei	Zomer	0,5	
		Herfst, vroeg	1	
		Herfst, laat	1,5	
		Winter, vroeg	2	
		Winter, laat	1	
3	Asperge	Bedekt	0,5	
		Onbedekt	1,5	

Bijlage 4. Maatregelenpakketten bij verdergaande beleidsopties

In deze bijlage worden de resultaten van de berekeningen van de beleidsopties beschreven. Per bedrijf wordt aangegeven welke maatregelen nodig zijn bij de verschillende beleidsopties. Per beleidsoptie wordt aangegeven welke kosten dit met zich meebrengt. Ten behoeve van de overzichtelijkheid wordt in de figuren per beleidsoptie het volledige mineralenoverschot weergegeven (rekensystematiek D). Dit overschot weerspiegelt het beste de milieu-effecten van de beleidsopties. Voor de overschotten bij de andere rekensystematieken wordt verwezen naar bijlage 5 t/m 8.

Bij beleidsopties 4 t/m 6 is het volledige P-overschot op bedrijfsniveau lager dan 20 kg P₂O₅ per ha en dus ook lager dan het bodemgerichte advies (zie 4.1.3). Dit kan op termijn mogelijk leiden tot een daling van de fosfaattoestand.

Akkerbouwbedrijven

Graanbedrijf noordelijke zeeklei (NZK1)

Beleidsoptie 1

Er worden geen N-meststoffen gebruikt die buiten Minas vallen dus verandert er niets. Door het grote aandeel graan is er relatief weinig kunstmestfosfaat nodig en wordt aan de overschotsnorm van 20 kg P₂O₅ per ha makkelijk voldaan.

Beleidsoptie 2

De werkelijke afvoer bedraagt gemiddeld 152 kg N/ha en 61 kg P₂O₅/ha en benadert de forfaitaire afvoer. Er zijn geen extra maatregelen nodig.

Beleidsoptie 3

Door het rekenen met de volledige balans (o.a. incl. depositie) moet de fosfaatinput enigszins omlaag.

- Verlaging fosfaatbemesting bij zomergerst van 100 naar 60 kg P₂O₅ per ha

Een fosfaatbemesting van 100 kg P₂O₅/ha is hoger dan het gewasadvies (45 kg P₂O₅/ha) maar was nodig voor het op peil houden van de fosfaattoestand.

Beleidsoptie 4

Het fosfaatoverschot moet worden verlaagd naar 10 kg P₂O₅ per ha.

- Verdere verlaging fosfaatbemesting bij gerst van 100 naar het gewasadvies 45 kg P₂O₅ per ha
- Verlaging fosfaatbemesting aan suikerbiet met 10 kg P₂O₅/ha

Beleidsoptie 5

T.o.v. van beleidsoptie 3 moet het N-overschot met circa 45 kg N per ha worden verlaagd. Geen dierlijke mest meer gebruiken levert onvoldoende op. Dit komt doordat de groenbemester na de wintertarwe geen bemesting meer krijgt en daarmee de aftrek in het voorjaar voor de bieten lager wordt. Aanvullen is op een deel van het bietenareaal het bietenblad afgevoerd. Hiermee daalt echter de eos-aanvoer onder de 1500 en moet er stro worden ondergewerkt.

- geen dierlijke mest meer gebruiken
- afvoeren bietenblad van 6 ha
- onderwerken stro

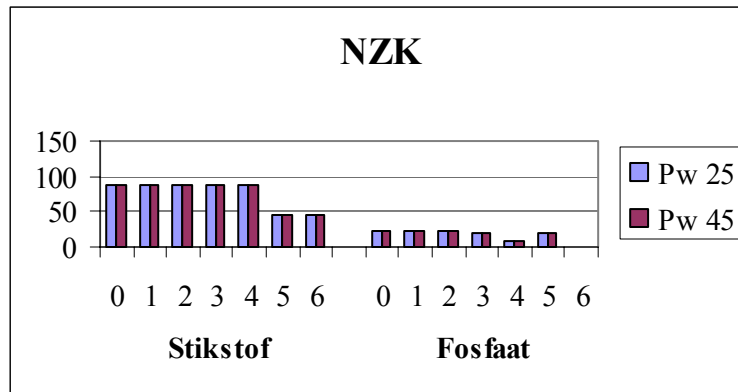
Er kan door de afvoer van bietenblad weer meer kunstmestfosfaat worden gegeven. Aan de gewasadviezen wordt ruimschoots voldaan.

Beleids optie 6

Door de fosfaatkunstmestgift te verlagen wordt aan de fosfaatverliesnorm van 1 kg P₂O₅/ha voldaan.

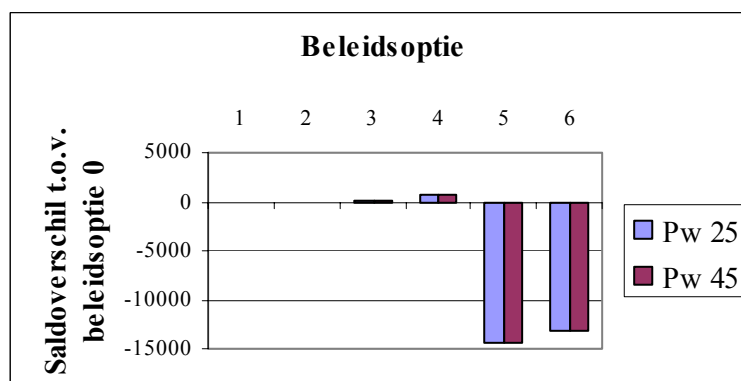
- geen dierlijke mest meer gebruiken
- afvoer bietenblad van 6 hectare
- onderwerken stro
- minder kunstmestfosfaat

Aan de fosfaatgewasadviezen wordt ruimschoots voldaan.



Figuur 17. Effect van het voldoen aan de diverse beleids opties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het graanbedrijf op noordelijke zeeklei (NZK).

Figuur 18 geeft aan hoe de maatregelen per beleids optie het bouwplansaldo beïnvloeden. Door de noodzakelijke besparing op kunstmestfosfaat in de beleids opties 3 en 4 gaat het saldo zelfs wat omhoog. Bij beleids optie 5 en 6 daalt het saldo doordat het niet meer mogelijk is dierlijke mest toe te passen. Daarmee gaat het kunstmestgebruik omhoog. Daarnaast moet om aan de verliesnorm van 45 kg N/ha te kunnen voldoen bietenblad worden afgevoerd en, ter compensatie van verlies aan organischestof, groenbemesters worden geteeld en stro worden ondergewerkt. Deze laatste drie maatregelen maken circa 70% van het saldoverschil uit.



Figuur 18. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het graanbedrijf op noordelijke zeeklei (NZK)

Pootaardappelbedrijf centrale zeeklei (CZK1)

Beleids optie 1

Er worden geen N-meststoffen gebruikt die buiten Minas vallen dus m.b.t. N verandert er niets. De P-norm wordt overschreden.

- verlaging kunstmestfosfaat; tulp naar 0 kg/ha en ui naar 60 kg P₂O₅/ha

Beleids optie 2

Zowel het N- als P-overschot moet worden verlaagd. Er zijn twee opties mogelijk. Verlaging gift varkensdrijfmest (vdm) of vervanging van vdm door runderdrijfmest (rdm).

Minder VDM

- verlaging najaars vdm-gift aan pootgoed van 37 naar 30 ton/ha
- verlaging najaars vdm-gift aan biet en tulp van 37 naar 35 ton/ha
- verlaging kunstmestfosfaatgift

Bij Pw 25 worden de pootaardappelen net niet meer volgens het gewasadvies bemest.

RDM ipv VDM

- vervanging van vdm door rdm
- aanpassing km-P

Ook hier krijgen de pootaardappelen bij Pw 25 net niet meer het gewasadvies.

Beleids optie 3

Voor het N-overschot moet worden verlaagd. Daarnaast is ook het P-overschot iets te hoog.

Minder VDM

- weglaten mest aan pootgoed, waarmee de groenbemester na wintertarwe weinig kans van slagen heeft en vervalt
- verlaging mestgift aan biet en tulp naar 25 ton/ha
- onderwerken tarwestro
- verlaging kunstmest-P

Om het N-overschot te verlagen wordt de vdm-gift worden verlaagd, maar dan wordt niet meer voldaan aan de eos-aanvoer van minimaal 1500 kg/ha. Dit is opgelost door het tarwestro onder te werken.

Bij een Pw 25 wordt bij ui niet meer aan gewasadvies voldaan.

RDM ipv VDM

Door rdm toe te passen kan meer dierlijke mest worden ingezet.

- 25 ton rdm na de wintertarwe t.b.v. het pootgoed en 30 ton rdm in het najaar voor biet en tulp
- aanpassing km-P

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet omlaag naar 10 kg P₂O₅/ha.

Minder VDM

- weglaten mest aan pootgoed
- geen groenbemester telen na wintertarwe
- verlaging mestgift aan biet en tulp naar 25 ton/ha
- onderwerken tarwestro
- verdere verlaging kunstmest-P bij pootgoed en ui

RDM ipv VDM

- 25 ton rdm na de wintertarwe t.b.v. het pootgoed en 30 ton rdm in het najaar voor biet en tulp
- verdere verlaging P-gift

Beleids optie 5

Weglaten mest is nodig om de N-verliesnorm van 45 kg/ha te halen. Dan zijn i.v.m. een voldoende eos-aanvoer wel een aantal aanvullende maatregelen nodig.

- Een gebruik dierlijke mest
- onderwerken tarwestro
- telen van onbemeste groenbemesters (beperkte eos-aanvoer en nawerking)

Tulp en winterpeen krijgen geen P-gift. Bij Pw 25 wordt niet helemaal aan gewasadvies op bedrijfsniveau voldaan.

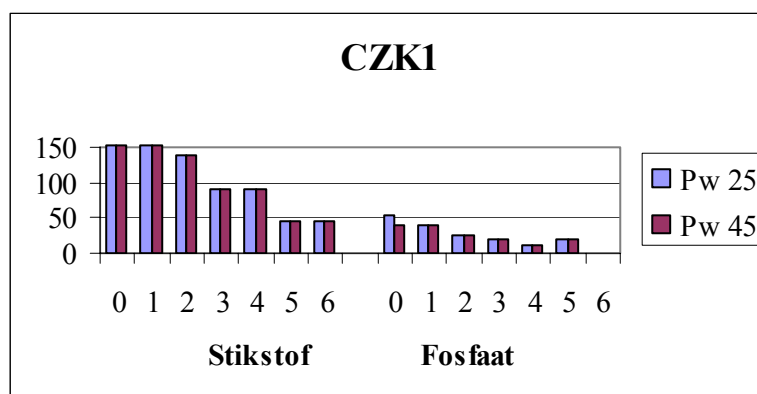
Telen van onbemeste groenbemesters na wintertarwe levert te weinig eos op. Dus daarnaast blijft ook het stro liggen. Deze combinatie is waarschijnlijk niet gunstig voor het goed slagen van een groenbemester, maar de eos-norm wordt hiermee net gehaald. Aanvoer van GFT-compost biedt geen optie omdat hiermee het N-overschot wordt verhoogd.

Beleids optie 6

Het fosfaatoverschot moet terug naar 1 kg P₂O₅/ha. Dat kan met volgende aanvullende maatregelen

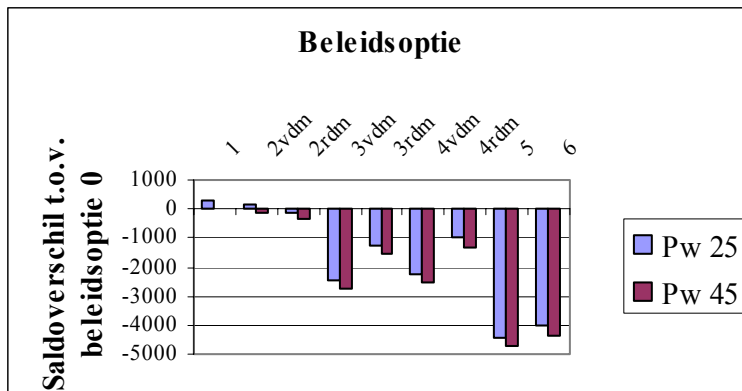
- weglaten mest
- onderwerken tarwestro
- telen van onbemeste groenbemesters (beperkte eos-aanvoer en nawerking)
- verlaging km-P t.o.v. beleids optie 5

Bij Pw 25 wordt aan gewasadvies van poot aardappelen en ui net niet meer voldaan, suikerbiet krijgt geen P meer.



Figuur 19. Effect van het voldoen aan de diverse beleids opties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het poot aardappelbedrijf op centrale zeeklei (CZK1).

Figuur 20 laat zien dat de financiële consequenties van de beleids opties 1 t/m 2 klein zijn. Dat de kosten bij een Pw van 25 t.o.v. van het basisbeleids optie lager uitvallen dan de kosten bij een Pw van 45 komt door de grotere noodzakelijke besparing op kunstmest bij Pw 25. Bij beleids optie 3 vallen de kunstmestkosten hoger uit door de noodzakelijke verlaging van de dierlijke mestgiften. Door het weglaten van varkensdrijfmest na tarwe is het niet zinvol een groenbemester te telen. Om voldoende eos aan te voeren kan het stro worden ondergewerkt. Het niet telen van de groenbemester na wintertarwe en in plaats daarvan onderwerken van stro heffen elkaar wat betreft kosten vrijwel op. Bij beleids optie 3 heeft runderdrijfmest in tegenstelling tot beleids optie 2 een gunstiger saldo dan varkensdrijfmest. Dat wordt veroorzaakt doordat er nog steeds vrij veel mest kan worden toegediend. Beleids optie 4 valt iets gunstiger uit door een verlaging van kunstmest-P-input t.o.v. beleids optie 3. In beleids optie 5 en 6 wordt geen drijfmest meer toegepast en zijn dure compenserende maatregelen noodzakelijk om een voldoende aanvoer van organische stof te garanderen.



Figuur 20. **Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het pootaardappelbedrijf op centrale zeelei (CZK1).**

Consumptieaardappelen centrale zeelei (CZK2)

Beleids optie 1

Door de bijtelling van kunstmestfosfaat is het fosfaatoverschot bij Pw 25 te hoog.

- verlaging kunstmest-fosfaat

Aan de gewasadviezen wordt bij Pw 25 niet meer volledig voldaan.

Beleids optie 2

Het P-overschot moet bij Pw 25 verder worden verlaagd.

- verlaging kunstmest-fosfaat

Aan de gewasadviezen wordt bij Pw 25 niet meer voldaan. Bij Pw 45 is dat wel het geval.

Beleids optie 3

Vooraf het N-overschot moet omlaag. Dat kan worden bereikt door de totale mestinzet te verlagen of door de mest efficiënter in te zetten middels voorjaarstoepassing.

Minder mest

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- nbs aardappel
- verlaging mestinzet; geen mest meer na conservenerwt
- verdere aanpassing kunstmest-fosfaat gift

Omdat er na erwten voldoende N in de bodem achter blijft kan ook zonder bemesting een groenbemester zich goed ontwikkelen. Daarnaast komt er N vrij uit de gewasrest van de erwten. De P-gewasadviezen kunnen in deze beleids optie niet meer worden gevolgd.

Voorjaarstoediening mest

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- verschuiving van najaarstoediening naar voorjaarsbemesting met dierlijke mest

Er is erg veel ruimte voor mest in het voorjaar. Aan zowel aardappel, biet als een deel van de tarwe kan 20 tot 25 ton worden toegediend. Aan de gewassen ui en erwten wordt geen km-P gegeven, maar dit wordt deels eerder in bouwplan toegediend.

Beleids optie 4

Het P-overschot moet verder omlaag naar een overschot van 10 kg P₂O₅/ha.

Minder mest

- nbs aardappel
- verlaging mestinzet; geen mest meer na conservenerwt
- verdere aanpassing kunstmest-fosfaatgift

Voorjaarstoediening mest

- inrekenen gewasrest erwten
- 22 en 25 ton/ha in voorjaar aan respectievelijk aardappel en suikerbiet
- 20 ton vdm na erwten t.b.v. wintertarwe
- geen voorjaarstoediening wintertarwe t.o.v. beleidsoptie 3
- verdere verlaging km-P inzet

Bij Pw 25 wordt niet meer aan de gewasadviezen ui, erwten en biet voldaan.

Beleids optie 5

Het N-overschot moet drastisch omlaag. De norm kan worden gehaald door geen dierlijke mest te gebruiken. Een beperkte voorjaarstoepassing van varkensdrijfmest of runderdrijfmest is nog wel mogelijk. Champost is vanwege de te grote aanvoer van N geen optie.

Geen mest

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- geen mest
- stro inwerken van 15 ha

Dit heeft tot gevolg dat de groenbemester zich na de tarwe slechter ontwikkelt. Om voldoende eos-aanvoer te krijgen is het tarwestro deels ondergewerkt.

Voorjaarstoediening varkensdrijfmest

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- 25 ton vdm/ha in voorjaar aan suikerbiet
- NBS aardappel en ui
- inwerken stro van 7,5 ha

GFT

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- geen drijfmest
- 10 ton GFT na wintertarwe
- niet meer telen van (onbemeste) groenbemers na wintertarwe

Het telen van groenbemers is voor een voldoende organische stofaanvoer niet meer nodig. Het beoogde N-overschot van 45 kg N/ha wordt echter niet gehaald.

Voorjaarstoediening runderdrijfmest

- nbs aardappel en ui
- inrekenen gewasrest erwten
- rdm (40 ton/ha biet)

Beleids optie 6

Het P-overschot moet terug naar 1 kg P₂O₅/ha. Dezelfde opties als bij beleidsoptie 5 zijn mogelijk

Geen mest

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- geen mest
- stro inwerken van 15 ha
- verlaging kunstmest-P-gift

Voorjaarstoediening varkensdrijfmest

- inrekenen gewasrest erwten
- 25 ton vdm/ha in voorjaar aan suikerbiet
- nbs aardappel en ui
- inwerken stro deel areaal (7,5 ha)
- verlaging kunstmest-P-gift

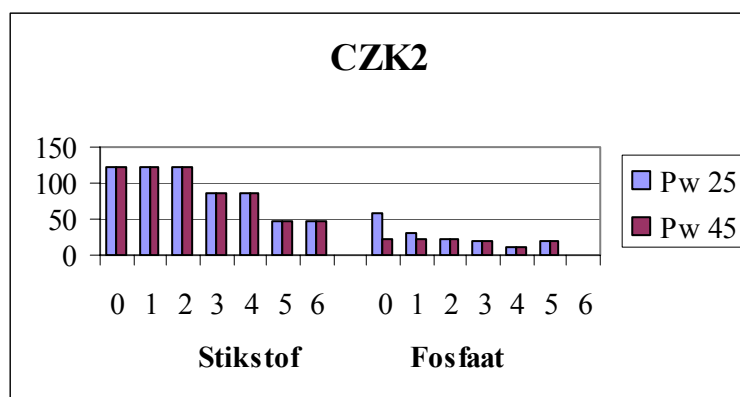
GFT

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten
- geen drijfmest
- 10 ton GFT na wintertarwe
- niet meer telen van (onbemeste) groenbemesters na wintertarwe

Het beoogde N-overschot van 45 kg N/ha wordt echter niet gehaald.

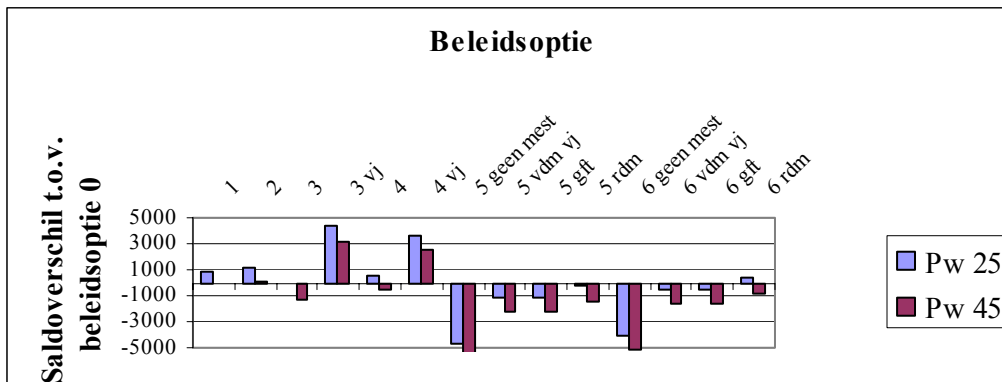
Voorjaarstoediening runderdrijfmest

- nbs aardappel en ui
- inrekenen gewasrest erwten
- rdm (40 ton vj biet is mogelijk)
- verlaging kunstmest-P-gift



Figuur 21. **Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het consumptieaardappelbedrijf op centrale zeelei (CZK2).**

In figuur 22 staat het bedrijfsresultaat van de hierboven beschreven maatregelen t.o.v. het basisbeleidsoptie. Beleidsoptie 1 en 2 laten een beter saldo zien door de forse verlaging van de kunstmestfosfaatbemesting. Het saldo van beleidsoptie 3 is lager dan de basisbeleidsoptie wanneer de herfsttoediening blijft gehandhaafd. De extra kosten door verlaging van de mestgift en het toepassen van NBS in aardappelen zijn hoger dan de besparing op kunstmest-P. Door een groot deel van de mest in voorjaar toe te dienen (beleidsoptie 3) stijgt het saldo fors, omdat door de betere stikstofbenutting de totale kunstmeststikstofbemesting omlaag kan. Door de verlaging van de kunstmestfosfaatgift stijgt het saldo in beleidsoptie 4 t.o.v. beleidsoptie 3, behalve bij de voorjaarstoediening. Dit komt omdat er vanwege de noodzakelijke verlaging van het fosfaatoverschot geen mest meer voor tarwe kan worden gegeven. Om de doelstellingen van beleidsoptie 5 te halen zijn diverse maatregelenpakketten doorgerekend. Het weglaten van mest levert een forse verlaging van het saldo op t.o.v. het basisbeleidsoptie en de beleidsopties 1 t/m 4. Voorjaarstoediening van varkensdrijfmest aan suikerbieten geeft ook een negatief saldo, maar geeft een beduidend beter resultaat dan geen mest. Runderdrijfmest in het voorjaar komt gunstiger uit dan varkensdrijfmest. Dit komt doordat met RDM zoveel organische stof wordt toegediend dat het i.t.t. tot de toepassing van VDM niet nodig is stro onder te werken. Ook met GFT kan ruim voldoende organische stof aangevoerd en is het niet meer nodig groenbemester te telen. Het beoogde overschot van 45 kg N/ha wordt echter niet gehaald.



Figuur 22. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het consumptie-aardappelbedrijf op centrale zeekei (CZK2).

Traditioneel akkerbouwbedrijf zuid westelijke klei (ZWK)

Beleids optie 1 en 2

Bij een Pw van 25 wordt de norm inclusief kunstmestfosfaat licht overschreden.

- verlaging kunstmestfosfaatgift

Wat betreft P wordt op bouwplanniveau zowel aan bodem als gewasadvies voldaan. Met deze maatregel wordt ook al beleids optie 2 (reële afvoer) gehaald.

Beleids optie 3

Om aan de N-verliesnorm van 90 te voldoen moet N-aanvoer omlaag. Het P-overschot is iets te hoog.

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten en boon
- nbs aardappel
- verlaging mestgift (voor aardappel) van 45 naar 34 ton/ha
- verlaging kunstmest P

Aan het fosfaatgewasadvies wordt nog steeds ruimschoots voldaan.

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet verder omlaag. De mest wordt gegeven aan het meest fosfaatbehoefte gewas (aardappel) dus daar valt geen verbetering te halen. Vervanging van vdm door rdm of voorjaarstoediening levert ook niets op, omdat niet stikstof het probleem is, maar fosfaat.

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten en boon
- nbs aardappel
- verlaging mestgift (voor aardappel) van 45 naar 34 ton/ha
- minder kunstmest P

De gewassen stamslaboon en gerst krijgen minder dan advies.

Beleids optie 5

N-overschot moet sterk omlaag. Aanvullend op beleids optie 4 wordt geen dierlijke mest meer gebruikt. Tevens moet een deel van het bietenblad worden afgevoerd.

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten en boon
- nbs aardappel
- geen organische mest meer gebruiken
- onbemeste groenbemester telen
- deel tarwe stro onderwerken
- afvoeren van bietenblad van 10 ha

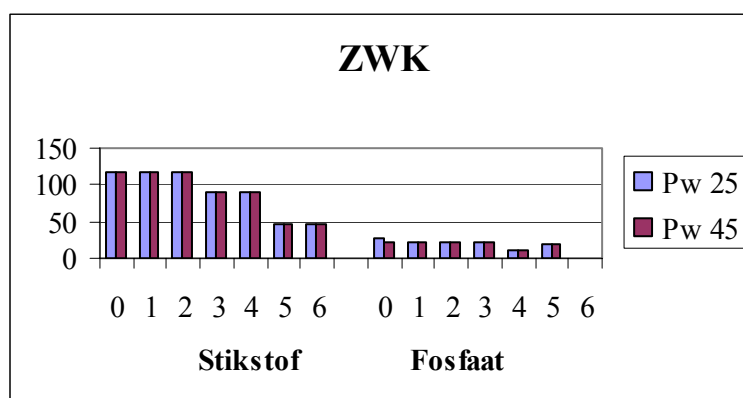
- onderwerken alle tarwestro

Het inwerken stro en het telen van een onbemeste groenbemester zijn nodig om eos-aanvoer op peil te houden (onbemeste groenbemester na graan met geringe nawerking van 15 kg en minder eos (50%).

Beleids optie 6

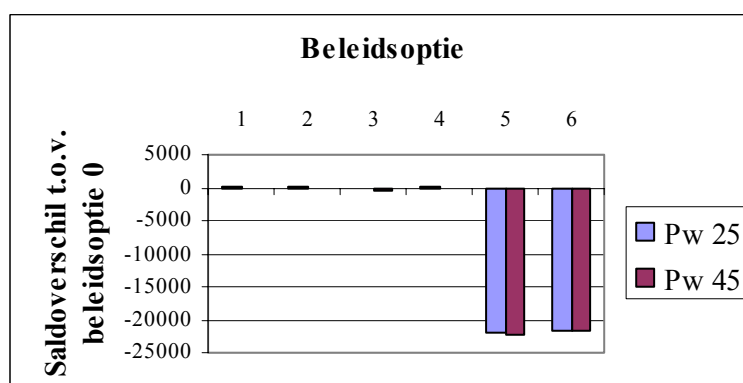
Verlaging fosfaatoverschot door verlaging kunstmestgift.

- inrekenen N-nawerking gewasrest erwten en boon
- nbs aardappel
- geen organische mest meer gebruiken
- onbemeste groenbemester telen
- deel tarwe stro onderwerken
- afvoeren van bietenblad
- onderwerken alle tarwestro



Figuur 23. Effect van het voldoen aan de diverse beleids opties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het bedrijf op Zuidwestelijke zeeklei (ZWK).

In figuur 24 staan de financiële consequenties van bovengenoemde maatregelen. Bij beleids opties 1 t/m 4 zijn deze gering. Bij beleids optie 5 en 6 daalt het saldo sterk doordat geen mest meer worden toegepast en bietenblad moet worden afgevoerd. Om toch een voldoende aanvoer van eos te garanderen wordt het tarwestro ondergewerkt. Ook dit brengt kosten met zich mee.



Figuur 24. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het bedrijf op Zuidwestelijke zeeklei (ZWK).

Zetmeelaardappelbedrijf 1:3 (NON1)

Beleids optie 1

Vanwege het te grote P₂O₅-overschot bij Pw 30 moet de P-gift worden verlaagd. Bij een Pw van 45 zijn geen problemen.

Pw30

- verlaging km-P bij biet naar 40 kg P₂O₅/ha

Beleids optie 2

Het P-overschot bij Pw-30 moet verder terug. Om voldoende kunstmest aan peen te geven is aanpassing van de dierlijke mestgiften noodzakelijk. Deze aanpassing is bij een Pw van 45 niet nodig.

Pw 30 VDM

- verlaging vdm-gift aan zetmeelaardappel van 30 naar 25 ton/ha
- Telen van 10 ha groenbemester na zomergerst

De te lage eos-aanvoer als gevolg van de lagere mestgift wordt gecompenseerd door een groenbemester na de zomergerst te zaaien.

Een andere optie is de varkensdrijfmest te vervangen door runderdrijfmest.

Pw 30 RDM

- vervanging vdm door rdm. Aan zetmeelaardappel 25 ton, suikerbiet 20 ton en maïs 40 ton rdm/ha

De eos-aanvoer is nu ruim voldoende.

Beleids optie 3

Door te rekenen met de volledige balans is het fosfaatoverschot te hoog. Vooral bij de Pw 30 moet de fosfaataanvoer sterk omlaag. Het N-overschot blijft binnen de norm van 90 kg N/ha.

VDM Pw30

- Verdere verlaging van de mestgift aan zetmeelaardappelen naar 20 ton/ha
- Mestgift (rdm) aan maïs naar 35 ton/ha
- Telen van groenbemester na zomergerst (15 ha)

De gewassen aardappel en maïs uit gewasgroep 1 kunnen niet meer volgens het gewasadvies worden bemest. De Pw blijft wel gehandhaafd.

VDM Pw 45

- Verlagen van de varkensdrijfmestmestgift op 15 van de 25 hectare zetmeelaardappel van 30 naar 25 ton.

Hiermee wordt voldoende ruimte geschapen om de andere gewassen als pootgoed en waspeen volgens gewasadvies met fosfaat te bemesten.

RDM

- 40 ton rdm aan zetmeelaardappel, suikerbiet en aan korrelmaïs
- aanpassing kunstmestfosfaatbemesting

Zetmeelaardappelen worden bij Pw 30 niet meer helemaal volgens het gewasadvies bemest. Bij een Pw van 45 is dit wel het geval.

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet met 10 kg/ha omlaag. Om het P-behoefte waspeen voldoende fosfaat te kunnen geven is het noodzakelijke de organische bemesting verder aan te passen.

VDM Pw 30

- 15 ton vdm aan aardappel en biet en 40 ton rdm aan maïs

- telen van groenbemester na zomergerst (25 ha)

Gewassen uit gewasgroep 1 worden niet meer volgens P-gewasadvies bemest.

VDM Pw 45

- 20 ton vdm aan aardappel en biet en 50 ton rdm aan maïs
- telen van groenbemester na zomergerst (25 ha)

RDM Pw 30

- 40 ton rdm aan zetmeelaardappel en aan korrelmaïs
- Geen dierlijke mest aan suikerbiet

Er wordt voldaan aan de gewasadviezen.

RDM Pw 45

- 40 ton rdm aan zetmeelaardappel, suikerbiet en aan korrelmaïs
- verlaging kunstmestfosfaatbemesting t.o.v. beleids optie 3. Geen kunstmest P bij zetmeelaardappel.

De zetmeelaardappelen krijgen nu maar de helft van het gewasadvies.

Beleids optie 5

Het N-overschot moet terug naar 45 kg N/ha met de volgende maatregelen:

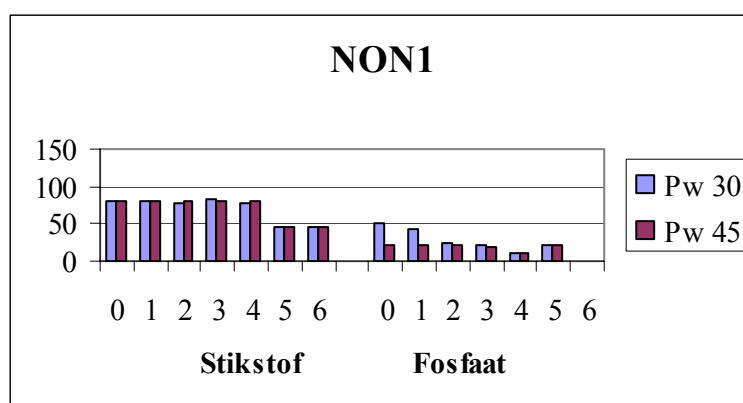
- geen inzet van dierlijke mest
- nbs zetmeelaardappel
- maïs alle N als rijenbemesting
- onbemeste groenbemester telen

Om aan eos te voldoen is een mogelijke maatregel het stro laten liggen. Dit is echter weer ongunstig voor de balans (vooral N)

Beleids optie 6

Het P-overschot moet terug met 1 kg P₂O₅/ha. Het totale pakket ziet er als volgt uit.

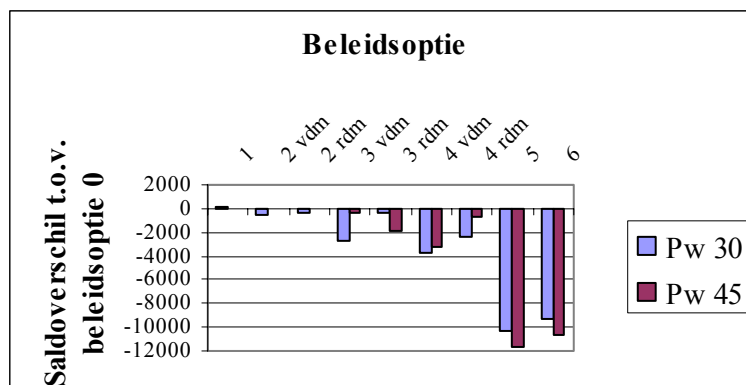
- geen inzet van dierlijke mest
- nbs zetmeelaardappel
- maïs alle N als rijenbemesting
- onbemeste groenbemester telen



Figuur 25. Effect van het voldoen aan de diverse beleids opties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het zetmeelaardappelbedrijf op het noord oostelijk zand (NON1).

In figuur 26 staan de financiële gevolgen van de benodigde maatregelen t.o.v. het basisbeleids optie. In beleids optie 1 is het bij Pw30 noodzakelijk de kunstmestgift iets te verlagen. In beleids optie 2 moet om kunstmestfosfaat gericht in te kunnen zetten de dierlijke mestgift worden verlaagd. Varkensdrijfmest vervangen door runderdrijfmest levert geen besparing op. In beleids optie 3 moeten de giften van

varkensdrijfmest verder terug en wordt het saldo bij Pw30 daarnaast verlaagd doordat een groenbemester geteeld moet worden om een voldoende aanvoer van eos te krijgen. In beleidsoptie 4 is dit bij Pw45 ook noodzakelijk. Met runderdrijfmest wordt meer organische stof aangevoerd. Om de normen van beleidsoptie 5 en 6 te halen zijn een aantal dure maatregelen nodig als geen inzet van mest en dus aankoop van kunstmest, NBS en telen van groenbemesters.



Figuur 26. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het zetmeelaardappelbedrijf op het noord oostelijk zand (NON1).

Zetmeelaardappelbedrijf 1:2 (NON2)

In de berekening is uitgegaan van aan en afvoer pootgoed, terwijl (deels) voor eigen pootgoed wordt geteeld. Gerststro wordt al onder geploegd om aan eos-norm te kunnen voldoen.

Beleidsoptie 1

Het P-overschot moet bij een Pw van 30 worden verlaagd door de bijtelling van de kunstmestfosfaat. Dat kan met de volgende maatregelen.

- verlagen van de kunstmestgift aan gerst

Beleidsoptie 2

De N-norm van 100 vormt geen probleem. Het fosfaatoverschot is beide Pw-niveau's wel te hoog en kan als volgt worden verlaagd door verlaging van de vdm-inzet of door een mestsoort te gebruiken met een lager fosfaatgehalte zoals runderdrijfmest. Een bijkomend voordeel is de hogere eos-aanvoer die in bovenstaande beleidsopties krap is.

VDM Pw 30

- verlaging mestgift van 30 naar 25 ton bij zetmeelaardappelen en van 20 naar 12 ton aan suikerbieten
- aanpassing kunstmestfosfaatbemesting

VDM Pw 45

- verlaging mestgift van 30 naar 25 ton bij zetmeelaardappelen en van 20 naar 15 ton aan suikerbieten
- aanpassing kunstmestfosfaatbemesting

RDM Pw 30 en 45

- 50 ton rdm aan zetmeelaardappel en 25 ton aan suikerbiet

De mestgift is aangepast om ruimte creëren om kunstmestfosfaat te kunnen geven aan pootaardappelen. Bij Pw 30 kan niet meer aan de gewasadvisen op bouwplanniveau worden voldaan. De gewassen suikerbiet en zomergerst worden bij Pw30 onder het gewasadvis bemest.

Om aan de Minas-norm van 60 kg N/ha te kunnen voldoen moet het N-overschot omlaag (in figuur 19 is dit niet weergegeven).

VDM

- verlaging mestgift van 30 naar 25 ton bij zetmeelaardappelen en van 20 naar 15 ton aan suikerbieten
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

RDM

- 35 ton rdm aan zetmeelaardappelen
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

Beleids optie 3

Zowel het N-overschot als het P-overschot zijn te hoog. In vergelijking met de Minas-norm van 60 in beleids optie 2 is het verschil maar klein. De N-norm kan worden gehaald door minder mest te gebruiken.

VDM

- mestgift terugbrengen tot 25 ton vdm aan zetmeelaardappelen
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

RDM

- mestgift terugbrengen tot 30 ton rdm aan zetmeelaardappelen
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

Er wordt te weinig fosfaat gegeven om bij Pw 30 aan de gewasadviezen op bedrijfsniveau te voldoen. Bij Pw 45 kan wel aan gewasadviezen worden voldaan.

Beleids optie 4

Het P-overschot is te hoog en moet met 10 kg P₂O₅ per ha worden terug gebracht.

VDM

- mestgift terugbrengen tot 24 ton vdm aan zetmeelaardappelen
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

RDM

- mestgift terugbrengen tot 25 ton rdm aan zetmeelaardappelen
- toepassing NBS bij zetmeelaardappelen

De verlaging van de mestgiften is vooral gericht een meer evenwichtige fosfaatbemesting. Bij Pw 30 kan niet meer aan de gewasadviezen worden voldaan. Bij Pw 45 is dit wel het geval.

Beleids optie 5

Het N-overschot moet met 45 kg worden verlaagd.

- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van een (onbemeste) groenbemester na gerst met een beperkte aftrek van 15 kg N.
- Onderwerken tarwestro
- Telen van ander ras (zetmeelaardappel) waardoor met een 40 kg/ha lager advies kan worden volstaan.

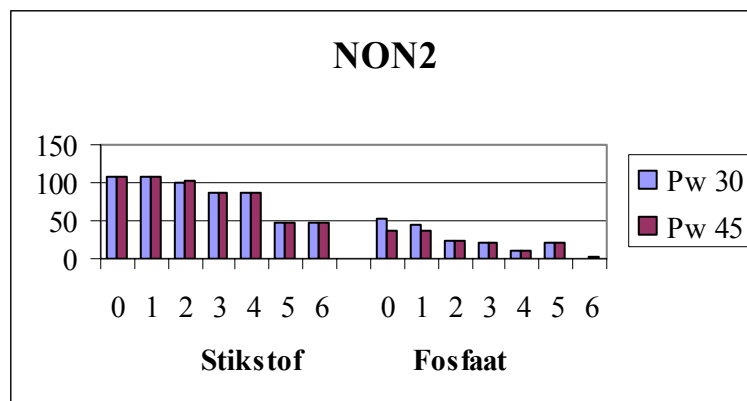
Het weglaten van de organische mest is onvoldoende. De organischestof aanvoer is krap.

Beleids optie 6

Naast het verlagen van het N-overschot naar 45 kg N/ha moet het P-overschot naar 1 kg P₂O₅ per ha.

- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van een (onbemeste) groenbemester na gerst met een beperkte aftrek van 15 kg N.
- Onderwerken tarwestro
- Telen van ander ras waardoor met een 40 kg/ha lager advies kan worden volstaan.
- Verdere verlaging kunstmestfosfaatbemesting

Bij Pw 45 wordt nog aan de gewasadviezen voldaan, bij Pw 30 niet meer.

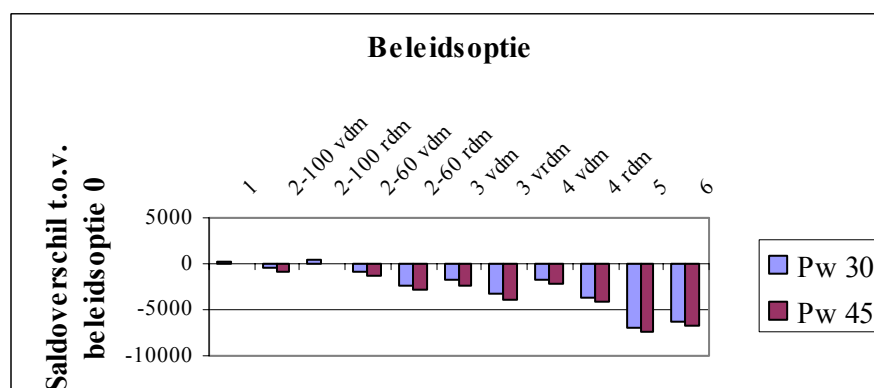


Figuur 27. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op 1 op 2 zetmeelaardappelbedrijf op het noord oostelijk zand (NON2).

Het saldooverschil t.o.v. het basisbeleidsoptie van beleidsoptie 1 en 2 zijn klein. De mestinzet moet bij beleidsoptie 2 iets omlaag. Door runderdrijfmest in te zetten i.p.v. varkensdrijfmest kan worden bespaard op kunstmest.

Als echter aan de N-norm voor droge uitspoelingsgevoelige gronden moet worden voldaan moet de mestgift verder worden verlaagd. Dit kan worden beperkt door NBS toe te passen, maar ook daarmee worden kosten gemaakt. Het saldo verschil in beleidsoptie 3 en 4 is vergelijkbaar met de Minasnorm van 60 kg N/ha in beleidsoptie 2. In tegenstelling tot de meeste andere bedrijven is het saldo van beleidsoptie 4 lager dan van beleidsoptie 3. Op de andere bedrijven kan aan de norm worden voldaan door te besparen op de kunstmestfosfaatgift. Bij dit bedrijf moet de mestgift verder worden verlaagd om de fosfaat zo evenwichtig mogelijk in te zetten.

In beleidsoptie 5 en 6 is geen inzet van mest meer mogelijk. Kostenposten zijn het telen van groenbemesters en het onderwerken van tarwestro. Een mogelijkheid om op stikstof uit te sparen is het telen van een ander zetmeelaardappelras. In deze berekening is er vanuit gegaan dat dit geen financiële gevolgen heeft.



Figuur 28. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het 1 op 2 zetmeelaardappelbedrijf op het noord oostelijk zand (NON2).

Akkerbouwbedrijf op zuid oostelijk zand (ZON1)

Beleids optie 1

Bij stikstof verandert er niets, omdat geen meststoffen worden gebruikt die buiten Minas vallen. Kunstmestfosfaat telt in tegenstelling tot beleidsoptie 0 wel mee, waardoor bij Pw30 het P-overschot te hoog is. Dit kan met de volgende maatregelen.

Pw30

- geen organische mest aan suikerbiet
- telen groenbemester na wintertarwe (5 ha)

Door de mestgift bij het minder fosfaatbehoefte gewas suikerbiet weg te halen, komt er ruimte om de fosfaatbehoefte waspeen volgens advies met kunstmestfosfaat te kunnen bemesten. Om een voldoende aanvoer van organische stof te waarborgen is het nodig een groenbemester te telen. Voor het goed slagen van deze groenbemester moet deze worden bemest met een kunstmestgift van 50 kg N/ha.

Beleids optie 2

De overschotten worden door te rekenen met de werkelijke afvoer flink verhoogd. Door de bij Pw 30 in beleids optie 1 al uitgevoerde maatregel wordt de Minasnorm van 60 gehaald. Het fosfaatoverschot is dan nog wel te hoog. De volgende maatregelen zijn nodig om aan de normen te voldoen.

Pw 30

- geen organische mest aan suikerbiet
- verlaging dierlijke mestgift aan aardappel en maïs van 30 naar 27 m3/ha
- telen groenbemester na wintertarwe

Om de waspeen voldoende kunstmestfosfaat te kunnen geven is een verdere verlaging van de mestgift noodzakelijk.

Pw 45

- geen organische mest aan suikerbiet
- telen groenbemester na wintertarwe

Beleids optie 3

Door depositie mee te tellen gaat vooral het N-overschot flink omhoog. Het volgende pakket aan maatregelen is doorgevoerd met als voornaamste oogpunt de waspeen voldoende fosfaat te kunnen toedienen.

VDM

- Geen organische mest aan biet en maïs
- Tarwestro onderwerken
- telen groenbemester na wintertarwe

De mest is juist bij maïs weggehaald omdat dit gewas middels rijenbemesting efficiënt met fosfaat kan worden bemest. Er kan nog steeds 30 ton mest aan aardappel worden gegeven. Voor de organischestofbalans is dit echter niet voldoende. Met het onderwerken van stro kan dit worden opgelost.

Een ander oplossing is runderdrijfmest i.p.v. varkensdrijfmest in te zetten. Dan zijn wel een aantal aanvullende maatregelen nodig. De fosfaatbehoefte gewassen kunnen hierbij volgens advies met fosfaat worden bemest.

RDM1

- Geen organische mest aan suikerbiet en aardappel
- 50 ton runderdrijfmest aan maïs
- NBS aardappel
- Tarwestro onderwerken

RDM2

- Geen organische mest aan suikerbiet en aardappel
- 50 ton runderdrijfmest aan maïs
- Telen groenbemester na wintertarwe

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet met 10 kg P2O5/ha omlaag. T.o.v. beleids optie 3 betekent dit een verdere verlaging van de kunstmestgift.

VDM

- Geen organische mest aan suikerbiet en maïs
- Geen fosfaatbemesting bij maïs bij Pw 30
- Tarwestro onderwerken
- telen groenbemester na wintertarwe

Als waspeen optimaal met fosfaat wordt bemest is er geen ruimte meer voor fosfaat aan maïs. Aardappel krijgt via de mestgift nog wel voldoende fosfaat. Verdeling van mest tussen maïs en aardappel is ook mogelijk, maar betekent een minder efficiëntere toediening van fosfaat aan maïs.

Om de fosfaat efficiënter in te kunnen zetten wordt t.o.v. beleids optie 3 juist mest aan aardappel gegeven.

RDM

- 40 ton rdm aan aardappel i.p.v. aan maïs
- NBS aardappel
- telen van groenbemester na tarwe

Bovenstaand pakket betekent dat bij een Pw van 30 de gewassen aardappel en maïs 75% van het fosfaatadvies krijgen.

Bij Pw 45 wordt ruimschoots aan het gewasadvies voldaan maar niet aan het bodemadvies.

Een andere mogelijkheid is geen dierlijke mest meer toe te dienen. Voor een efficiëntere fosfaattoediening levert dit echter geen voordeel op en bijkomend nadeel is dat de eos-norm niet meer wordt gehaald.

Beleids optie 5

Het N-overschot moet sterk omlaag. Dit lukt alleen voldoende met drastische maatregelen.

- Geen toepassing van dierlijke mest
- Bietenblad en stro afvoeren
- Telen van onbemeste groenbemester

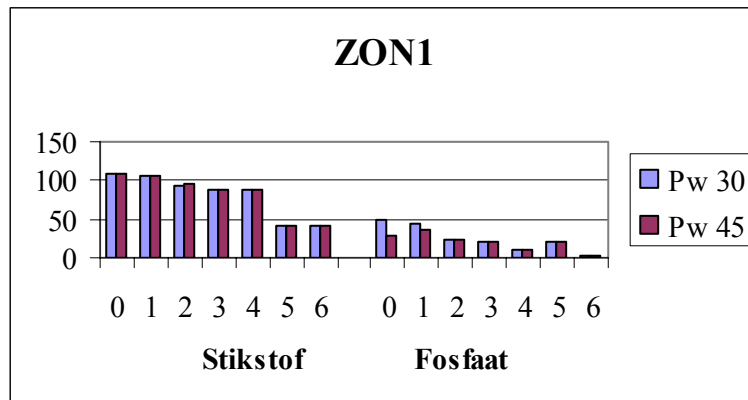
Hiermee wordt aan de N-adviezen nog steeds voldaan. Ook kunnen de gewassen voldoende met fosfaat worden bemest. Aan een voldoende aanvoer van effectieve organische stof wordt echter niet meer voldaan.

Beleids optie 6

Het P-overschot moet t.o.v. beleids optie 5 met 10 kg/ha omlaag.

- Geen toepassing van dierlijke mest
- Bietenblad en stro afvoeren
- Telen van onbemeste groenbemester
- Aanpassing fosfaatbemesting

De fosfaatbehoefte gewassen kunnen nog met voldoende fosfaat worden bemest.

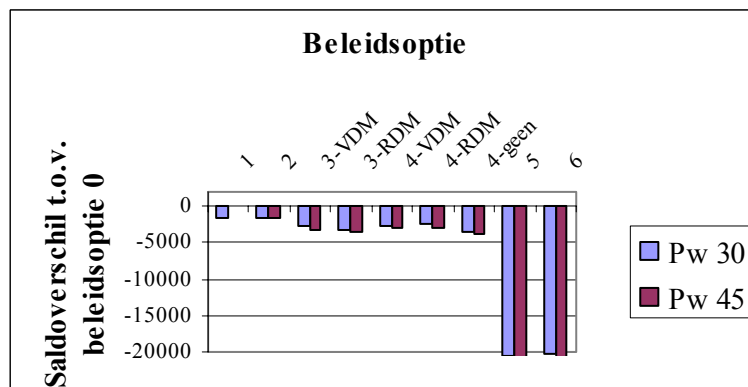


Figuur 29. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) op het consumptieaardappelbedrijf op zuid oostelijk zand (ZON1).

In figuur 30 staat het saldooverschil van de diverse beleidsopties met het basisbeleidsoptie. In beleidsoptie 1 wordt bij een Pw van 30 minder mest worden toegediend om kunstmestfosfaat gerichter in te kunnen zetten en daarmee stijgen de kunstmestkosten. Ook moeten voor een voldoende eos-aanvoer groenbemesters worden geteeld. In beleidsoptie 2 moet de mestgift ook bij Pw45 terug. Door het meetellen van depositie in beleidsoptie 3 en 4 kan er nog maar weinig mest worden gebruikt. Het inzetten van runderdrijfmest leidt niet tot een gunstiger saldo. De inzet van mest is vooral gericht op het optimaal bemesten van de fosfaatbehoefte gewassen.

Het verschil tussen beleidsoptie 3 en 4 bij runderdrijfmest is groter dan bij varkensdrijfmest doordat de runderdrijfmest in beleidsoptie 4 aan het grotere areaal aardappelen wordt gegeven.

In beleidsoptie 5 en 6 wordt geen mest meer toegepast en zorgt het afvoeren van bietenblad voor een grote kostenpost.



Figuur 30. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het consumptie-aardappelbedrijf op zuid oostelijk zand (ZON1).

Bedrijf zuid oostelijk zand met dubbelteelt spinazie (ZON2)

Beleids optie 1

Wanneer kunstmest-P wordt meegerekend leidt dit bij een Pw van 30 tot een te hoog overschot. Bij Pw 45 wordt P-norm niet overschreden en zijn geen extra maatregelen nodig.

Pw25

- geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- fosfaatbemesting aan spinazie optimaal en aan alle andere gewassen verlagen tot 80 á 90% van advies
- groenbemester telen na tarwe

De laatste maatregel is nodig om aan voldoende e.o.s. te komen. De groenbemester moet dan wel met 50 kg N/ha worden bemest. Een deel komt als nawerking voor aardappel weer terug.

Beleids optie 2

De werkelijke afvoer is lager dan de forfaitaire Minas-afvoer. Dit leidt tot te hoge overschotten, die met de volgende maatregelen terug kunnen worden gebracht.

Pw25

- geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- geen km-P aan biet en aardappel

Om een efficiëntere en gerichte fosfaatbemesting te realiseren wordt tevens voldaan aan de N-norm voor droog zand.

Pw45 droog zand

Voor de Minas-norm van 100 zijn t.o.v. beleids optie 0 en 1 geen maatregelen nodig. Voor droge zandgrond moet het N-overschot omlaag. Dat kan met de volgende maatregelen.

- geen mest voor aardappel
- toepassen NBS aardappel

Beleids optie 3

Zowel het N- als P-overschot moet omlaag. Dit is met het volgende pakket aan maatregelen haalbaar.

- Geen mest meer toepassen
- Telen van groenbemesters na tarwe en maïs
- NBS aardappel en 2^e teelt spinazie
- Lagere km-P giften

Bij een Pw van 30 worden de gewassen maïs en aardappel onder het advies bemest.

De groenbemester na tarwe wordt niet bemest, omdat dan het N-overschot te hoog wordt. Voor een voldoende aanvoer van e.o.s. is dit ook niet noodzakelijk.

Beleids optie 4

T.o.v. beleids optie 3 moet het P-overschot verder omlaag.

- Geen mest meer toepassen
- Telen van groenbemesters na tarwe en maïs
- NBS aardappel en 2^e teelt spinazie
- Verder verlaging km-P aan maïs en aardappel

Alleen spinazie kan nog volgens advies met fosfaat worden bemest.

Beleids optie 5

Om de 45-norm te halen moet drastische maatregelen worden genomen als het afvoeren van gewasresten

- Geen mest meer toepassen
- Telen van groenbemesters na tarwe en maïs
- NBS aardappel en 2^e teelt spinazie
- Afvoeren gewasrest van suikerbiet, korrelmaïs en 2^e teelt spinazie

Het afvoeren van de genoemde gewasresten is echter nog niet voldoende (N-overschot van 54 kgN/ha). De tarwe bemesten met maar 75% van het advies leidt wel tot voldoen aan de norm van 45.

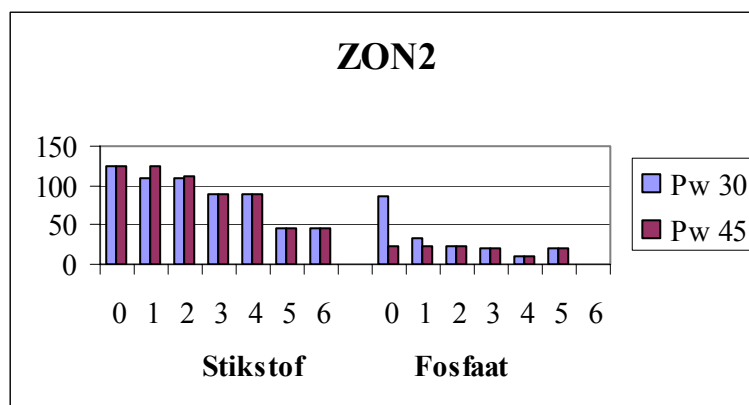
De fosfaatbehoefte van de gewassen kunnen wel weer volgens advies worden bemest.

Aan de eos-norm wordt niet meer voldaan.

Beleids optie 6

Het fosfaatoverschot moet 10 kg/ha omlaag

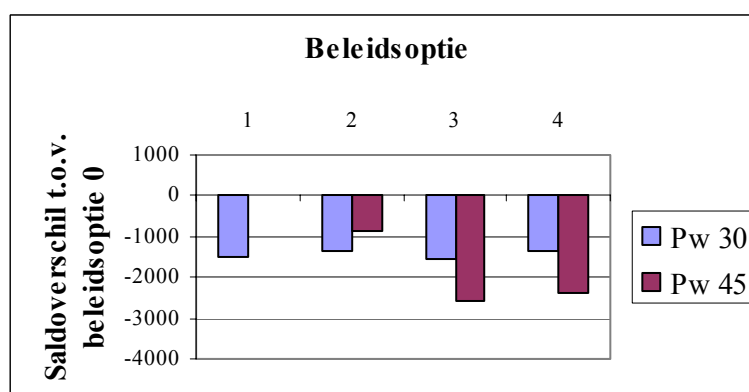
- Geen mest meer toepassen
- Telen van groenbemesters na tarwe en maïs
- NBS aardappel en 2^e teelt spinazie
- Afvoeren gewasrest van suikerbiet, korrelmaïs en 2^e teelt spinazie
- tarwe met maar 75% van het N-advies bemesten
- verlaging kunstmest P-bemesting



Figuur 31. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het consumptieaardappelbedrijf met dubbelteelt spinazie op zuid oostelijk zand (ZON2).

Het saldoverschil met het basisbeleids optie is bij Pw30 al in beleids optie 1 fors, doordat geen mest meer wordt ingezet. De hogere inzet van kunstmest zorgt voor het saldoverschil en bovendien moeten groenbemesters worden geteeld om een voldoende aanvoer van organische stof te realiseren. Bij een Pw van 45 kan in beleids optie 2 nog wel mest worden toegepast. In beleids optie 3 en 4 is geen inzet van mest meer mogelijk.

Om de stikstofnormen van beleids optie 5 en 6 te halen zijn ingrijpende dure maatregelen nodig als het afvoeren van gewasresten en zelfs suboptimaal bemesten van tarwe. Dit is economisch niet meer doorgerekend.



Figuur 32. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het consumptie-aardappelbedrijf met dubbelteelt spinazie op zuid oostelijk zand (ZON2).

Akkerbouwbedrijf op lössgrond (Löss)

Beleids optie 1

Het N-overschot zit ruim beneden de Minas-norm. Het P-overschot bij Pw 30 moet iets worden verlaagd.

- Verlaging kunstmest-P-gift aan aardappelen

Door de dierlijke mestgift aan aardappelen wordt hiermee nog steeds ruimschoots aan het gewasadvies voldaan. Doordat bij maïs de kunstmestfosfaat in de rij kan worden toegediend, wordt ook op bedrijfsniveau aan het gewasadvies voldaan.

Beleids optie 2

De reële afvoer met geoogst product is lager dan de forfaitaire afvoer waardoor het P-overschot bij Pw 30 te hoog wordt.

- Verdere verlaging kunstmest-P-gift

Beleids optie 3

De overschotten nemen in de volledige balans toe door het meerekenen van de depositie. Het N-overschot zit ruim onder de 90 kg/ha. Het P-overschot moet bij zowel Pw 30 als Pw 45 omlaag.

- Verlaging kunstmest-P-gift bij suikerbiet

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet worden verlaagd naar 10 kg/ha.

- Verlaging P-gift bij suikerbiet tot de halve adviesgift bij Pw 30
- Bij Pw 45 verlaging kunstmest-P-gift

Suikerbiet zit in gewasgroep 2 en is dus niet zo fosfaatbehoefstig, waardoor een verlaging van de bemesting geen nadelig effect zal hebben op de opbrengst. Bij Pw 45 wordt nog steeds ruimschoots aan het gewasadvies voldaan. Het bodemadvies wordt niet meer helemaal gehaald.

Beleids optie 5

T.o.v. beleids optie 3 en 4 moet de N-aanvoer fors omlaag. Dit kan op twee manieren worden gerealiseerd. Door geen varkensdrijfmest meer te geven (5a) kan samen met een aantal andere maatregelen aan de normen worden voldaan. Door over te schakelen op runderdrijfmest is nog wel een mestgift mogelijk (5b).

5a geen mest

- geen organische mest meer gebruiken
- Toepassing van NBS bij aardappel
- groenbemester na tarwe bemesten met 50 kg N/ha

Het bemesten van de groenbemester is nodig om een voldoende aanvoer van organische stof te garanderen.

5b runderdrijfmest

- 40 ton rdm aan maïs
- Toepassing van NBS bij aardappel

Bij deze optie wordt er onvoldoende e.o.s. aangevoerd. Maatregelen om de effectieve organische stofaanvoer te verhogen als de groenbemester bemesten of het tarwestro laten liggen verhogen weer het N-overschot.

Beleids optie 6

In vergelijking met beleids optie 5 moet het P-overschot met 10 kg P₂₀₅ per ha omlaag. Doordat nog steeds de P-behoefstige gewassen voldoende kunnen worden bemest brengt dit geen opbrengst risico's met zich mee.

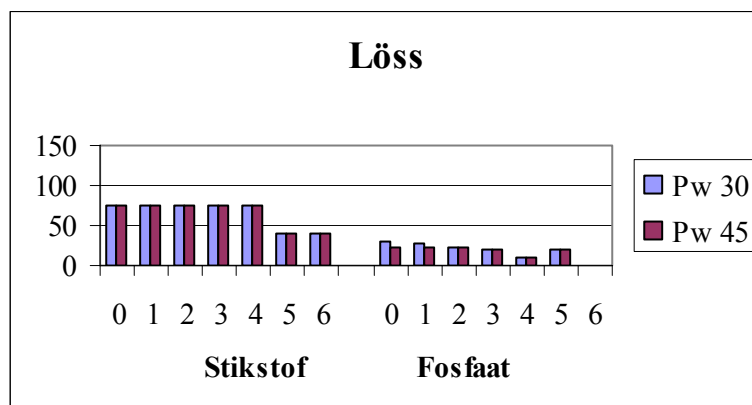
Pw 30

- geen organische mest meer gebruiken

- Toepassing van NBS bij aardappel
- groenbemester na tarwe bemesten met 50 kg N/ha
- Verlaging P-gift; suikerbiet halve adviesgift

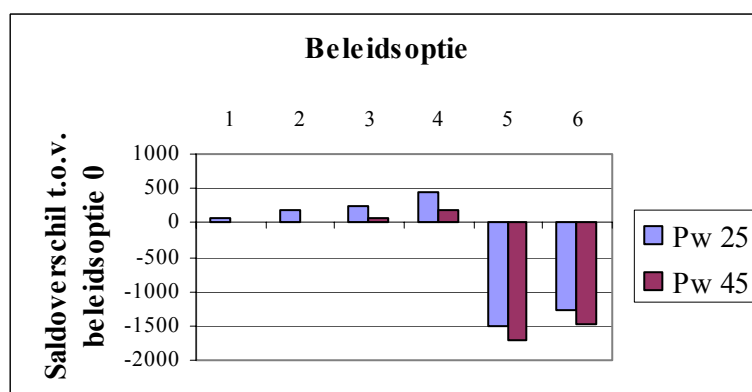
Pw 45

- geen organische mest meer gebruiken
- Toepassing van NBS bij aardappel
- groenbemester na tarwe bemesten met 50 kg N/ha



Figuur 33. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het bedrijf op lössgrond (Löss).

De economische consequenties van de maatregelen zijn bij de eerste beleidsopties klein en vallen zelfs positief uit door de noodzakelijke lagere fosfaatbemesting (figuur 34). Om de normen van beleidsoptie 5 en 6 te halen kan geen mest meer worden toegepast en zijn aanvullende maatregelen nodig als NBS en het telen van groenbemesters.



Figuur 34. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het bedrijf op lössgrond (Löss).

Vollegrondsgroentebedrijven

Bloemkoolbedrijf

Het volledige N- en P-overschot bij de diverse beleidsopties zijn weergegeven in figuur 27.

Beleids optie 1

Bij stikstof verandert er bij deze beleidsoptie niets omdat er op dit bedrijf geen meststoffen worden gebruikt die buiten Minas vallen. Het meerekenen van kunstmest leidt weliswaar tot een hoger P-overschot maar niet tot een overschrijding van de norm van 20 kg P₂O₅ per ha. Er zijn derhalve geen aanpassingen in de bedrijfsvoering nodig.

Beleids optie 2

Zowel het N-overschot als het P-overschot bij Pw 25 zijn te hoog. De volgende maatregelen zijn doorgevoerd om aan de norm van resp. 100 kg N en 20 kg P₂O₅ per ha te voldoen:

- Inrekenen N-nawerking uit gewasresten bloemkool
- Verlaging van de mestgift van 35 naar 20 ton per ha

Het inrekenen van de N-nawerking van de gewasresten van bloemkool verhoogt wel enigszins het risico wanneer de N niet tijdig vrijkomt. Deze maatregel is echter niet voldoende om aan de N-norm te voldoen. Daarom is ook de mestgift verlaagd. Dit heeft tevens het voordeel dat dan ook de fosfaattoevoer afneemt en zodoende ook voldaan wordt aan de fosfaatnorm.

Beleids optie 3

Voor het N-overschot moet verder worden verlaagd. Daarnaast is ook het P-overschot bij een Pw van 25 nog iets te hoog. De volgende maatregelen zijn doorgevoerd:

- Inrekenen N-nawerking uit gewasresten bloemkool
- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van extra vanggewassen (6,5 ha)

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet worden verlaagd naar 10 kg P₂O₅ per ha. Dit is gedaan door de fosfaatbemesting bij de bloembollen te verlagen. T.o.v. beleidsoptie 0 geeft dit het volgende pakket:

- Inrekenen N-nawerking uit gewasresten bloemkool
- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van extra vanggewassen (6,5 ha)
- Verlaging P-bemesting bij bloembollen

Beleids optie 5

T.o.v. van beleidsoptie 3 moet het N-overschot met circa 50 kg N per ha verder worden verlaagd. Met gangbare maatregelen is dit niet meer mogelijk. Daarom is een ingrijpendere maatregel aan het pakket toegevoegd, nl. het afvoeren van de gewasresten bij 10 ha bloemkool. Totaal geeft dit het volgende pakket:

- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van extra vanggewassen (6,5 ha)
- Afvoeren van gewasrest bij 10 ha bloemkool

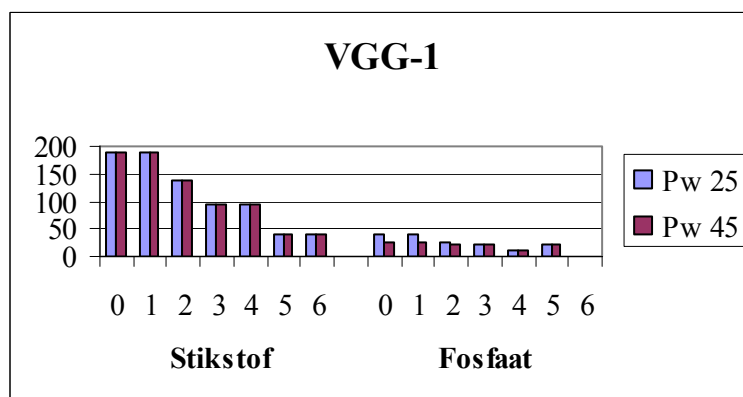
Beleids optie 6

In vergelijking met beleidsoptie 5 moet het P-overschot met 20 kg P₂O₅ per ha worden verlaagd. Doordat ook dan nog steeds voldaan wordt aan het gewasbehoefte levert dit geen opbrengstrisico's op.

Samenvattend geeft dit de volgende reeks aan maatregelen:

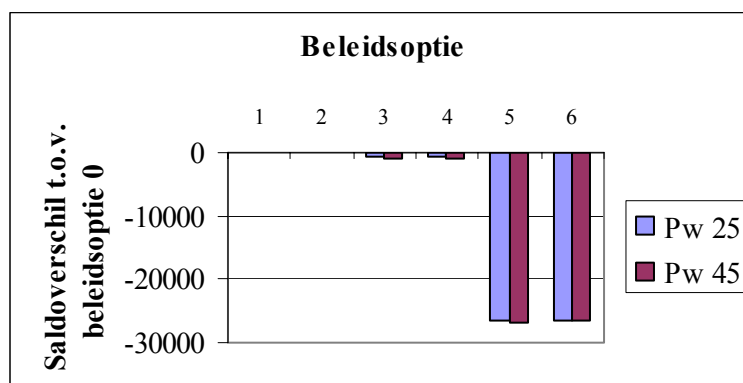
- Geen organische mest meer gebruiken
- Telen van extra vanggewassen (6,5 ha)
- Afvoeren van gewasrest bij 10 ha bloemkool

- Verlaging kunstmest-P-bemesting



Figuur 35. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het bloemkoolbedrijf op klei (Vgg1).

In figuur 36 staat het bedrijfsresultaat van bovengenoemde maatregelen. De financiële gevolgen van beleidsoptie 1 en 2 zijn gering. De saldooverlaging bij beleidsoptie 3 en 4 wordt veroorzaakt doordat geen dierlijke mest meer kan worden ingezet, met als gevolg hogere kunstmestkosten. Ook zijn er extra kosten voor de inzaai van vanggewassen. Bij beleidsoptie 5 en 6 moeten gewasresten van bloemkool worden afgevoerd om aan de N-norm te kunnen voldoen en dat brengt hoge kosten met zich mee. Per hectare is dit ongeveer € 2.500,-. Met 10 hectare bloemkool gaat het saldo op bedrijfsniveau met meer dan € 25.000 naar beneden.



Figuur 36. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het bloemkoolbedrijf op klei (Vgg1).

Sluitkoolbedrijf (vgg 2)

Beleids optie 1

Bij stikstof verandert er bij deze beleidsoptie niets omdat er op dit bedrijf geen meststoffen worden gebruikt die buiten Minas vallen. Het meerekenen van kunstmest leidt tot een overschrijding van de norm van 20 kg P₂O₅ per ha bij een Pw van 25. Hiervoor zijn de volgende maatregelen doorgevoerd:

Pw 25

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (van 245 naar 200 kg P₂O₅ per ha)

De varkensdrijfmest werd voor sluitkool toegediend, dat een lage P-behoefte heeft. Door geen mest meer te gebruiken wordt de P-bemesting evenwichtiger. Het was nog wel nodig de fosfaatgift bij ijssla verder te

verlagen. Dit heeft een kleine opbrengstverlaging van 0,4% tot gevolg.

Beleids optie 2

In vergelijking met beleids optie 1 moet zowel het N- als P-overschot omlaag. Dit is gedaan door de volgende maatregelen door te voeren:

Pw 25

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (van 245 naar 140 kg P₂O₅ per ha)

De opbrengstverlaging bij ijssla is nu geschat op 1,1%.

Pw 45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla en kool
- Verlaging van de inzet van varkensdrijfmest van 35 naar 20 ton per ha

Beleids optie 3

Voor het N-overschot moet fors worden verlaagd. Daarnaast is ook het P-overschot te hoog. Met de volgende maatregelen wordt aan de normen voldaan.

Pw25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla en kool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (van 245 naar 140 kg P₂O₅ per ha)
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij pootaardappelen (van 135 naar 130 kg P₂O₅ per ha)

De verlaging van de P-gift kost bij ijssla 1,3% opbrengst.

Pw45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla en kool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken

Beleids optie 4

Het fosfaatoverschot moet verder worden verlaagd naar 10 kg P₂O₅ per ha. Het totale pakket aan maatregelen ziet er als volgt uit.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla en kool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (van 245 naar 110 kg P₂O₅ per ha)
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij pootaardappelen (van 135 naar 110 kg P₂O₅ per ha)

De kans op een opbrengstverlaging bij ijssla is aanwezig en geschat op 1,7%.

Pw45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla en kool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken

Beleids optie 5

In vergelijking met beleids optie 3 moet het N-overschot fors worden verlaagd. De hieronder vermelde maatregelen, waaronder ingrijpende maatregelen als afvoer van gewasresten, zijn noodzakelijk.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (van 245 naar 140 kg P₂O₅ per ha)
- Verwijderen oogstresten kool (7 ha)

Door het afvoeren van gewasresten van kool kan er weer wat meer P aan ijssla worden gegeven en blijft de opbrengstverlaging beperkt tot 0,6%.

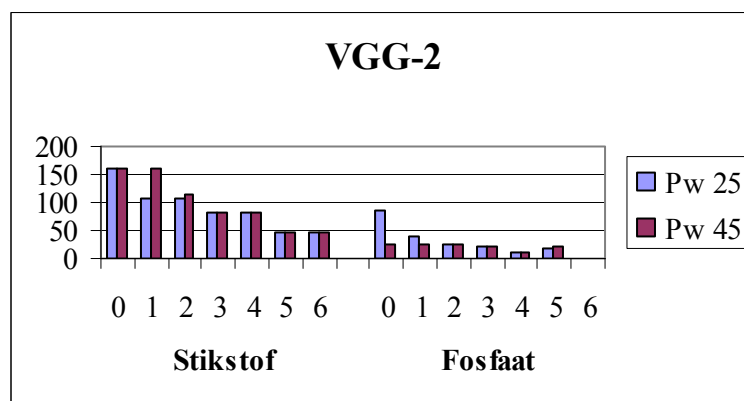
Pw 45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verwijderen oogstresten kool (7 ha)

Beleids optie 6

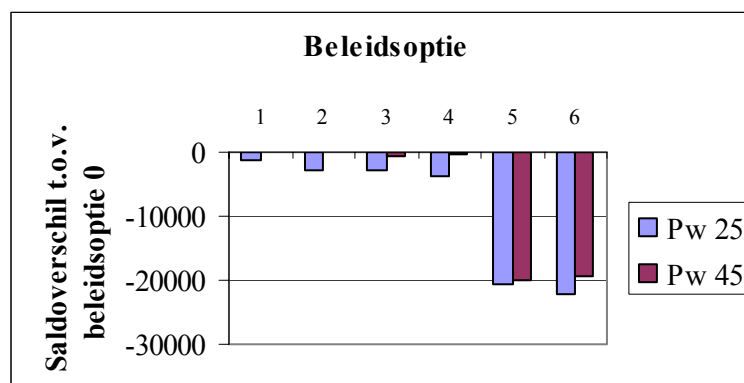
Het totale pakket aan maatregelen ziet er nu als volgt uit. Het verlagen van het fosfaatoverschot heeft t.o.v. beleids optie 5 weer grotere gevolgen voor de opbrengst (-1,5%) van ijssla.

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van sla
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij ijssla (Pw 25 van 245 naar 180 kg P₂O₅ per ha)
- Verwijderen oogstresten kool (7 ha)



Figuur 37. Effect van het voldoen aan de diverse beleids opties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het sluitkoolbedrijf op klei (Vgg2).

Figuur 38 laat zien dat de kosten bij een Pw van 25 oplopen van € 1.300,- bij beleids optie 1 tot € 3.700,- bij beleids optie 4. Dit is een gevolg van het afzien van gebruik van goedkope varkensdrijfmest en de opbrengstderving als gevolg van suboptimale P-bemesting bij ijssla (zeer P-behoefstig, gewasgroep 0). Bij een Pw van 45 speelt dit niet vanwege de lagere P-behoefte. De kosten bij beleids optie 5 en 6 komen grotendeels voor rekening van het afvoeren van gewasresten.



Figuur 38. Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het sluitkoolbedrijf op klei (Vgg2).

Spruitkoolbedrijf (Vgg 3)

Beleidsoptie 1

Bij stikstof verandert er bij dit beleidsoptie niets omdat er op dit bedrijf geen meststoffen worden gebruikt die buiten Minas vallen. Het meerekenen van kunstmest leidt bij een Pw van 25 tot een overschrijding van de norm van 20 kg P₂O₅ per ha. Hiervoor zijn de volgende maatregelen doorgevoerd.

Pw 25

- Verlaging inzet van varkensdrijfmest (35 i.p.v. 45 ton per ha)
- Geen kunstmest-P meer toedienen aan witlof
- Verlaging van de kunstmest P-gift aan peen (van 45 naar 20)
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij deel spruitkool (van 135 naar 105 kg P₂O₅ per ha)

Bij een Pw van 45 leidt het meerekenen van kunstmest niet tot overschrijding van de norm. Er zijn derhalve geen aanpassingen nodig t.o.v. beleidsoptie 0.

Beleidsoptie 2

De verlaging van het N- en P-overschot kan gehaald worden met de volgende maatregelen.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Verlaging van de inzet van varkensdrijfmest van 45 naar 30 ton per ha
- Geen kunstmest-P meer toedienen aan peen en witlof
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij deel spruitkool (van 135 naar 65 kg P₂O₅ per ha, toepassen als rijenbemesting)

Pw 45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Verlaging van de inzet van varkensdrijfmest van 45 naar 30 ton per ha

Beleidsoptie 3

Voor het behalen van de overschotsnorm van 90 kg N/ha zijn de volgende maatregelen, waaronder het afvoeren van gewasresten doorgerekend.

Pw25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Minder kunstmest-P aan peen en witlof (20 i.p.v. 45 kg P₂O₅ per ha)
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij spruitkool (van 135 naar 60 kg P₂O₅ per ha, toepassen als rijenbemesting)
- Afvoer oogstrest van spruitkool van 2 ha

Pw45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Afvoer oogstrest van spruitkool van 2 ha

Beleidsoptie 4

Ten opzichte van beleidsoptie 3 moet het P-overschot verder omlaag. Het totale pakket ziet er als volgt uit.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Geen kunstmest-P meer toedienen aan peen en witlof
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij spruitkool (van 135 naar 60/95 kg P₂O₅ per ha, toepassen als

rijenbemesting)

- Afvoeren van oogstresten spruitkool (2 ha)

Pw45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Geen kunstmest-P meer toedienen aan peen en witlof
- Kunstmest-P bemesting aan spruitkool terug van 135 naar 60/95 kg P₂O₅ per ha
- Afvoeren van oogstresten spruitkool (2 ha)

Beleids optie 5

Het N-overschot moet t.o.v beleids optie 3 met 45 kg N/ha omlaag. Het afvoeren van meer oogstresten is noodzakelijk.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Minder kunstmest-P toedienen aan peen en witlof (van 45 naar 20 kg P₂O₅ per ha)
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij deel spruitkool (van 135 naar 95 kg P₂O₅ per ha)
- Afvoeren van oogstresten spruitkool (20 ha)

Pw 45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Afvoeren van oogstresten spruitkool (20 ha)

Beleids optie 6

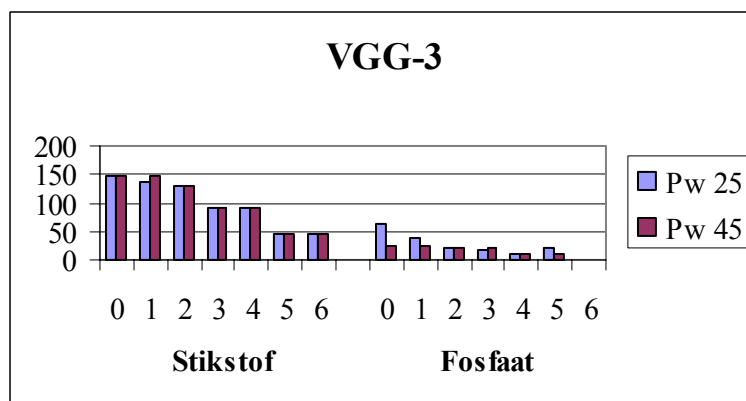
T.o.v. beleids optie 5 moet de P-aanvoer omlaag. De teruggang in de fosfaatbemesting heeft geen gevolgen voor de opbrengst. Het totale pakket aan maatregelen staat hieronder vermeld.

Pw 25

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Geen kunstmest-P meer toedienen aan peen en witlof
- Verlaging van de kunstmest-P-gift bij spruitkool (van 135 naar 100/65 kg P₂O₅ per ha)
- Afvoeren van oogstresten spruitkool (20 ha)

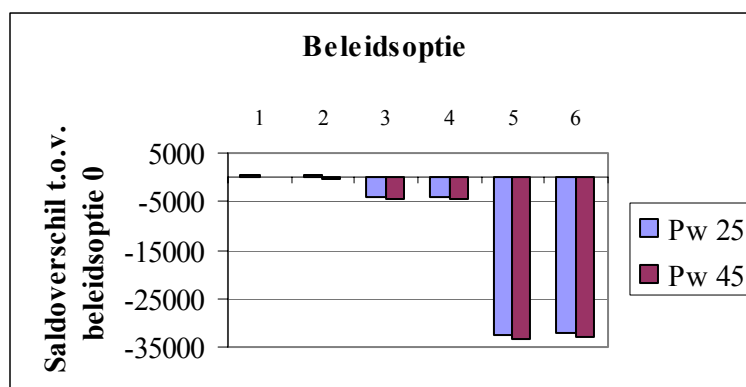
Pw 45

- Inrekenen van de N-nawerking van oogstresten van spruitkool
- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- NBS aardappel
- Afvoeren van oogstresten spruitkool (20 ha)



Figuur 39. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het spruitkoolbedrijf op kleigrond (Vgg3).

In figuur 40 is af te lezen dat de financiële gevolgen van de beleidsopties 1 en 2 meevallen. Bij een Pw van 25 komt het saldo zelfs hoger uit door de veel lagere inzet van kunstmestfosfaat. De forse saldoverlaging bij beleidsoptie 3 en 4 wordt vooral veroorzaakt doordat er van 2 hectare spruitkool gewasresten moeten worden afgevoerd om aan het N-overschot te kunnen voldoen. De kosten bedragen ca € 1.500,- per hectare. Om aan de beleidsopties 5 en 6 te kunnen voldoen moet van 20 hectare spruitkool de gewasresten worden verwijderd en daalt het bedrijfssaldo met meer dan € 30.000.



Figuur 40. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het spruitkoolbedrijf op kleigrond (Vgg3).

Kleinschalig bladgewassenbedrijf (vgg 4)

Beleids optie 1

Wanneer kunstmest-P wordt meegerekend leidt dit vooral bij een lage Pw tot hoge overschotten. Dit komt omdat het bouwplan voor 2/3 bestaat uit fosfaatbehoefte gewassen. Bij een Pw van 45 is de overschrijding van de norm beperkt.

Pw 25

Om bij een Pw van 25 het overschot te verlagen naar 20 kg P₂O₅ per ha zijn de volgende maatregelen doorgevoerd:

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Geen fosfaatbemesting bij prei
- Verlaging fosfaatbemesting bij spinazie en sla van 235 naar 125 kg P₂O₅ per ha

In het basisbeleidsoptie wordt de varkensdrijfmest ingezet voor de prei. Hierdoor wordt veel fosfaat aan de prei gegeven terwijl spinazie en sla veel fosfaatbehoeftiger zijn. Hoewel de mest ook voor spinazie en sla kan worden ingezet is gekozen om geen drijfmest meer te gebruiken. Uit oogpunt van de N-behoefte zou de mest dan voor de vroege teelten moeten worden ingezet. Een dergelijke vroege inzet is niet altijd praktisch vanwege berijdbaarheid e.d. Het achterwege laten van fosfaatbemesting bij prei is verantwoord omdat prei niet fosfaatbehoeftig is (gewasgroep 3 fosfaatadvies). Deze twee maatregelen zijn echter niet voldoende om te voldoen aan een overschotsnorm van maximaal 20 kg P₂O₅ per ha. Daarom is de fosfaatgift bij spinazie en sla verlaagd tot het niveau waarbij de norm wordt gehaald. Dit verhoogt wel het risico van opbrengstderving (naar schatting 1,5-2%). Op bedrijfsniveau komt dit overeen met circa €100 per ha.

Pw 45

- Verlaging van de mestgift van 30 naar 27 ton per ha.

Om aan de Minas-norm van 60 te voldoen moet de mestgift verder omlaag naar maximaal 15 ton/ha.

Beleids optie 2

Doordat de reële afvoer met geoogst product op dit bedrijf veel lager is dan de forfaitaire afvoer nemen de N- en P-overschotten sterk toe. Om te voldoen aan een overschotsnorm van 100 kg N en 20 kg P₂O₅ per ha zijn de volgende maatregelen genomen:

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Geen fosfaatbemesting bij prei
- Verlaging fosfaatbemesting bij Pw 30 bij spinazie en sla van 235 naar 90 kg P₂O₅ per ha
- Toepassing NBS bij sla, spinazie en prei

De verlaging van de fosfaatbemesting bij spinazie en sla is alleen nodig bij Pw 30. De verlaging is echter zo fors dat dit een opbrengstderving van 2,2% als gevolg heeft.

Om te kunnen voldoen aan de overschotsnorm van 60 kg N zijn ingrijpendere maatregelen nodig:

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Geen fosfaatbemesting bij prei
- Verlaging fosfaatbemesting bij Pw 30 bij spinazie en sla van 235 naar 100 kg P₂O₅ per ha
- Toepassing NBS bij sla, spinazie en prei
- Verwijderen van oogstresten prei

Door het afvoeren van de oogstresten is er iets meer ruimte voor kunstmestfosfaat, waardoor de opbrengstverlaging als gevolg van fosfaat tekort beperkt blijft tot 1,8%.

Beleids optie 3

Vooraf bij stikstof is er een verschil met beleids optie 2 omdat in deze regio de depositie circa 45 kg N per ha bedraagt. Bij fosfaat zijn de verschillen gering. T.o.v. beleids optie 2 is daarom vooral gekeken naar maatregelen die het N-overschot verder verlagen. De volgende maatregelen zijn genomen om aan de overschotsnorm van 90 kg N per ha te voldoen:

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Geen fosfaatbemesting bij prei
- Verlaging fosfaatbemesting bij spinazie en sla van 235 naar 100 kg P₂O₅ per ha
- Toepassing NBS bij sla, spinazie en prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen van oogstresten van prei en de tweede teelt van sla

Beleids optie 4

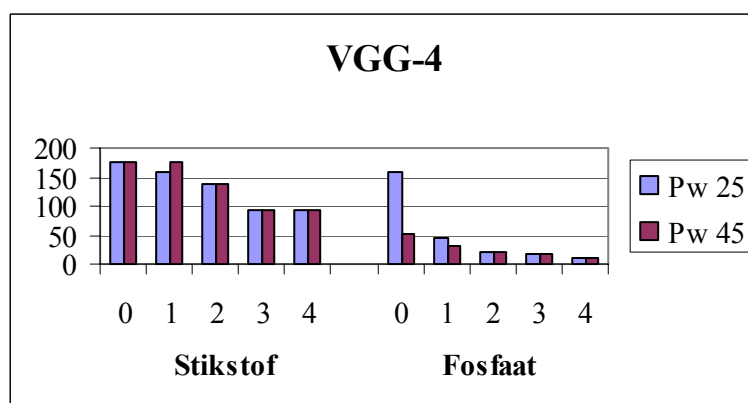
Ten opzichte van beleids optie 3 moet het fosfaatoverschot verder omlaag worden gebracht. Het totale pakket aan maatregelen wordt dan als volgt:

- Geen varkensdrijfmest meer gebruiken
- Geen fosfaatbemesting bij prei

- Verlaging fosfaatbemesting bij spinazie en sla van 235 naar 85 kg P₂O₅ per ha
- Toepassing NBS bij sla, spinazie en prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen van oogstresten van prei en de tweede teelt van sla

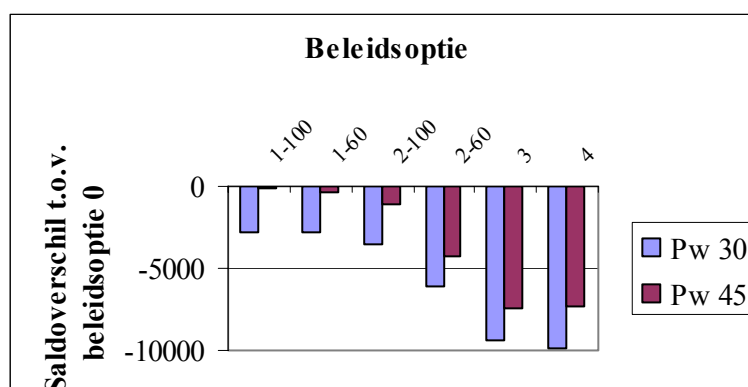
Beleids optie 5/6

Deze beleidsopties vereisen een verdere verlaging van het N-overschot. Dit is alleen mogelijk door de gewassen suboptimaal te bemesten. Dit is niet verder doorgerekend.



Figuur 41. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het kleinschalige bladgewassenbedrijf op zandgrond (Vgg4).

De gevolgen voor het bedrijfssaldo bij een Pw van 30 zijn bij beleidsoptie 1 al fors door de opbrengstverlaging als gevolg van een te lage fosfaatbemesting bij sla en spinazie (figuur 42). T.o.v. overige gronden moet bij Pw 45 op uitspoelingsgevoelige zandgronden (1-60) de mestgift verder worden verlaagd met hogere kunstmestkosten tot gevolg. Bij beleidsoptie 2 blijft op niet uitspoelingsgevoelige gronden bij een Pw van 45 de saldoverlaging beperkt tot kosten voor NBS. Bij een Pw van 30 wordt te weinig fosfaat gegeven wat opbrengst kost. Op uitspoelingsgevoelige gronden moeten bij beleidsoptie 2 daarnaast al gewasresten (prei) van het bedrijf worden afgevoerd om aan de norm te kunnen voldoen. Aan de beleidsoptie 5 en 6 kan alleen worden voldaan door suboptimaal met stikstof te gaan bemesten. Het saldo wordt hiermee drastisch verlaagd en is verder niet doorgerekend.



Figuur 42. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het kleinschalige bladgewassenbedrijf op zandgrond (Vgg4).

Grootschalig bladgewassenbedrijf (Vgg 5)

Beleids optie 1

Het meerekenen van kunstmestfosfaat leidt vooral bij een Pw van 30 tot een sterke overschrijding van de norm. Deels hangt dit samen met de hoge fosfaatbehoefte van bospeen en andijvie. Daarnaast wordt de varkensdrijfmest waarmee ook veel fosfaat wordt aangevoerd toegediend bij de prei, dat een lage fosfaatbehoefte heeft. Bij een Pw van 45 is de overschrijding van de norm geringer.

Pw 30

De volgende maatregelen zijn doorgevoerd:

- Weglaten van de fosfaatbemesting bij broccoli
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door runderdrijfmest (25 ton/ha)

Vanwege de relatief lage fosfaatbehoefte van broccoli (gewasgroep 4) is de fosfaatbemesting daar nu weggelaten. Het verlagen van de inzet van varkensdrijfmest om de fosfaattoevoer te verlagen is niet mogelijk omdat dan niet meer wordt voldaan aan een minimale organische stofbehoefte van 1500 kg eos per ha. Daarom is gekozen voor vervanging van varkensdrijfmest door runderdrijfmest. Hiermee wordt veel minder fosfaat aangevoerd terwijl er nog wel voldoende organische stof wordt aangevoerd.

Pw 45

De volgende maatregelen zijn doorgevoerd:

- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door runderdrijfmest (50 ton/ha)

Ook hier is de varkensdrijfmest vervangen door runderdrijfmest, alleen kan er meer mest (50 i.p.v. 25 ton per ha) worden gebruikt binnen de fosfaatsnorm. Dit komt door de lagere fosfaatbehoefte van de gewassen (minder aanvullende kunstmest nodig).

Om de N-norm voor droogtegevoelige zandgronden van 60 kg N/ha te halen moet bij een Pw van 45 de mestinzet met RDM worden verlaagd van 50 naar 30 ton/ha.

Beleids optie 2

Pw 30

Nu moet zowel de N- als P-toevoer worden verlaagd. Daartoe is het volgende pakket aan maatregelen doorgevoerd:

- Geen fosfaatbemesting bij broccoli
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door runderdrijfmest (20 ton/ha)
- Verlaging fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie van 235 naar 125 kg P₂O₅ per ha
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen

Om aan de fosfaatsnorm te voldoen is bij bospeen en andijvie de fosfaatbemesting afgetopt bij 125 kg P₂O₅ per ha. Het opbrengstrisico van deze maatregel wordt geschat op 1,6%. Bij stikstof kan door middel van relatief gangbare maatregelen worden voldaan aan de norm.

Pw 45

Voor deze situatie is het volgende pakket toereikend:

- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door runderdrijfmest (25 ton/ha)
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen

In vergelijking met Pw 30 kan er nog iets meer runderdrijfmest worden gebruikt en is er geen sprake van suboptimale P-bemesting.

Als aan de norm voor droge zandgronden moet worden voldaan is het noodzakelijk mest te vervangen door

GFT (i.v.m. voldoende eos-aanvoer). Het totale pakket aan maatregelen ziet er per Pw als volgt uit.

Pw 30

- Geen fosfaatbemesting bij broccoli
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (8 ton/ha, 4 ha prei)
- Verlaging fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie van 235 naar 200 kg P₂O₅ per ha
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen oogstresten prei (5 ha)

Pw 45

- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (8 ton/ha, 4 ha prei)
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen oogstresten prei (5 ha)

Beleids optie 3

De volgende maatregelen zijn doorgevoerd:

- Geen fosfaatbemesting bij broccoli (alleen Pw 30)
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (8 ton/ha, 4 ha prei)
- Verlaging fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie van 235 naar 220 kg P₂O₅ per ha (alleen Pw 30) Dit kost 0,2% opbrengst.
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen oogstresten prei (12,5 ha)

Om de stikstofnorm te halen is eerst de runderdrijfmest vervangen door GFT-compost. De compost is nodig voor een voldoende aanvoer van organische stof. Dit is echter niet voldoende. Daarom zijn ook de oogstresten van prei afgevoerd. Doordat in dat geval ook de fosfaatafvoer toeneemt neemt de ruimte voor fosfaatbemesting weer toe waardoor ook bij Pw 30 de gewassen bospeen en andijvie vrijwel optimaal kunnen worden bemest.

Beleids optie 4

De fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie is verlaagd om aan de fosfaatnorm van 10 kg P₂O₅ per ha te voldoen met een geschat opbrengstverlies van bijna 1%. De overige maatregelen zijn gelijk aan die bij beleids optie 3. Samenvattend:

- Geen fosfaatbemesting bij broccoli (alleen Pw 30)
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (8 ton/ha, 4 ha prei)
- Verlaging fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie van 235 naar 175 kg P₂O₅ per ha (alleen Pw 30) Dit kost 0,9% opbrengst
- Inrekenen N-nawerking gewasresten broccoli en andijvie
- Toepassing NBS bij prei
- Telen vanggewassen
- Verwijderen oogstresten prei

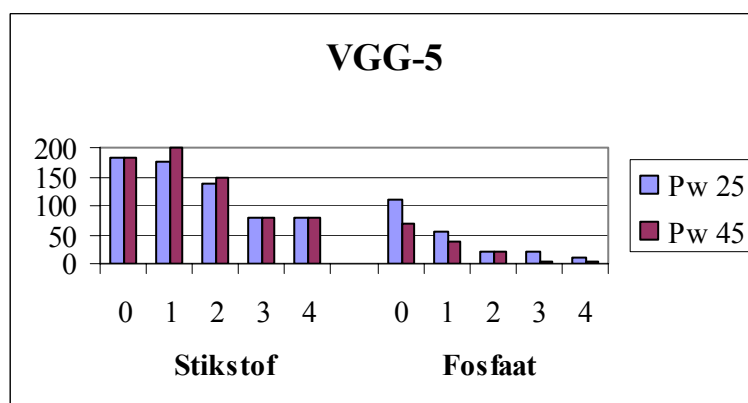
Beleids optie 5/6

In vergelijking met beleids optie 3 moet de N-toevoer verder worden verlaagd. Daartoe is het volgende maatregelenpakket doorgerekend:

- Geen fosfaatbemesting bij broccoli (alleen Pw 30)
- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (8 ton/ha, 7,5 ha prei)
- Verlaging fosfaatbemesting bij bospeen en andijvie van 235 naar 195 kg P₂O₅ per ha (alleen Pw 30)
- Toepassing NBS bij prei

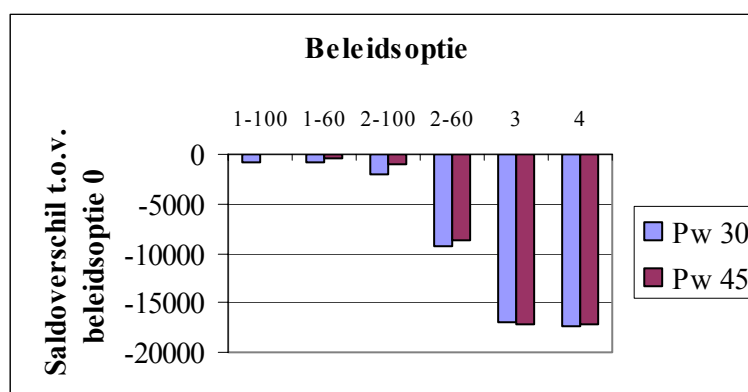
- Telen vanggewassen
- Verwijderen oogstresten prei en andijvie (beide teelten)

Het effect op het N-overschot is echter gering. Dat komt omdat door de afvoer van de oogstresten meer GFT moet worden aangevoerd voor een voldoende organische stofvoorziening. Daarnaast vervalt een deel van de N-nawerking uit de oogstresten omdat deze zijn afgevoerd. Het lukt daarom niet om voor dit bedrijf te voldoen aan een stikstofnorm van 45 kg N per ha zonder suboptimaal te gaan bemesten.



Figuur 43. **Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het grootschalige bladgewassenbedrijf op zandgrond (Vgg5).**

Figuur 44 laat zien dat de financiële gevolgen van beleidsoptie 1 en 2 bij een Pw van 25 al bijna € 1.000 bedragen door de benodigde beperking van de mestgiften en het toepassen van NBS. Als aan de N-norm voor droogtegevoelige zandgronden moet worden voldaan daalt het saldo bij beleidsoptie 2 al sterk door de vervanging van mest door compost en een beperkte afvoer van gewasresten van 5 hectare. De kosten van beleidsoptie 3 zijn door de combinatie van het telen van vanggewassen, opbrengstderving door de te weinig fosfaat en vooral het afvoeren van gewasresten erg groot. De beleidsoptie 5 en 6 zijn niet haalbaar zonder suboptimaal met stikstof te gaan bemesten.



Figuur 44. **Het effect van maatregelen per beleids optie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het grootschalige bladgewassenbedrijf op zandgrond (Vgg5).**

Prei-Aardbeibedrijf

Het volledige N- en P-overschot bij de diverse beleidsopties zijn weergegeven in figuur 37.

Beleids optie 1

Bij stikstof verandert er bij dit beleidsoptie niets omdat er op dit bedrijf geen meststoffen worden gebruikt die buiten Minas vallen. Het meerekenen van kunstmest leidt weliswaar tot een hoger P-overschot maar niet tot een overschrijding van de norm van 20 kg P₂O₅ per ha. Er zijn derhalve geen aanpassingen in de bedrijfsvoering nodig.

Beleids optie 2

Zowel de stikstof- als de fosfaattoevoer moeten worden verlaagd. De volgende maatregelen zijn doorgevoerd:

- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door runderdrijfmest (35 ton/ha.)
- Toepassing NBS bij prei en aardbei

Door gebruik van runderdrijfmest wordt de fosfaataanvoer verlaagd tot het gewenste niveau. Om het N-overschot verder te verlagen is daarnaast NBS toegepast.

N-norm 60

Om de N-norm van 60 kg N/ha voor droge zandgronden zijn aanvullende maatregelen nodig. Hierdoor wordt echter te weinig organische stof aangevoerd. Daarom is de mest vervangen door een minimale hoeveelheid GFT-compost.

- Vervanging van varkensdrijfmest door GFT-compost (12 ton/ha op 0,5 ha prei)
- Toepassing NBS bij prei en aardbei
- Afvoeren van de oogstresten van prei (1 ha)

Beleids optie 3

Voor de N-aanvoer moet nu sterk worden verlaagd. Dit is gedaan via de volgende maatregelen:

- Toepassing NBS bij prei en aardbei
- Telen van vanggewassen
- Afvoeren van de oogstresten van prei (5 ha)

Voor de afvoer van de oogstresten van prei levert een aanzienlijke verlaging van het N-overschot. Hierdoor komt echter wel de organische stofvoorziening in de knel. Daarom is de runderdrijfmest vervangen door een minimale hoeveelheid GFT-compost.

Beleids optie 4

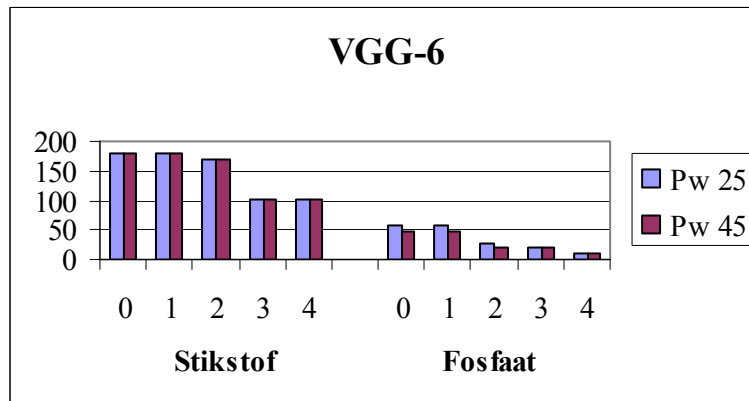
De volgende maatregelen zijn doorgerekend:

- Vervanging van varkensdrijfmest (30 ton/ha) door GFT-compost (12 ton/ha op 0,5 ha prei)
- Toepassing NBS bij prei en aardbei
- Telen van vanggewas
- Afvoeren van de oogstresten van prei
- Verlaging van de fosfaatgift bij aardbei en asperge

Ondanks de verlaging van de fosfaatgift wordt de gewasbehoefte nog steeds gedekt.

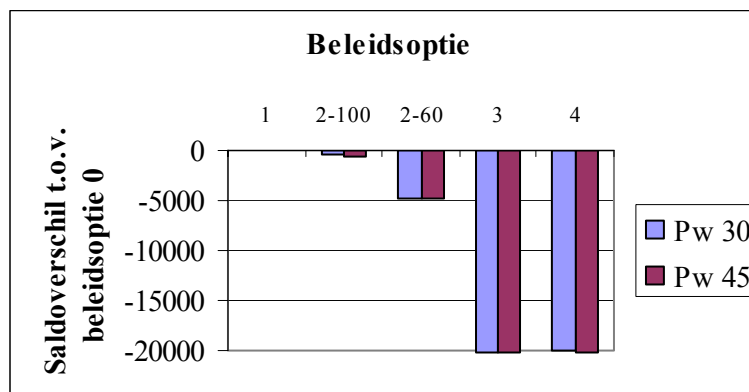
Beleids optie 5/6

Deze beleidsopties vereisen een verdere verlaging van het N-overschot. Dit is alleen mogelijk door de gewassen suboptimaal te bemesten.



Figuur 45. Effect van het voldoen aan de diverse beleidsopties op het N en P₂O₅-overschot (volledige balans) van het aardbei-preibedrijf op zandgrond (Vgg6).

De bedrijfsvoering hoeft bij beleidsoptie 1 niet te worden aangepast. Het bedrijfssaldo (figuur 46) loopt bij het voldoen aan beleidsoptie 2 met ca € 500,- terug als gevolg van een verminderende mestinzet en het toepassen van NBS. Op droogtegevoelige gronden (beleidsoptie 2-60) wordt GFT i.p.v. drijfmest ingezet en moet daarnaast van 1 hectare prei de gewasresten van het bedrijf worden afgevoerd om aan een voldoende laag N-overschot te creëren. Het afvoeren van de gewasresten van prei (6 ha) om beleidsoptie 3 en 4 te kunnen halen is erg duur.



Figuur 46. Het effect van maatregelen per beleidsoptie op het bouwplansaldo (euro/bedrijf) van het aardbei-preibedrijf op zandgrond (Vgg6).

Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsopdracht	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	Naanvoer		P205-aanvoer		N	P205	Eos-aanvoer	Opmerking
					mest	km	mest	km				
0	NZK	klei	25	VDM	46	166	27	54	88	22	1683	
			45	VDM	46	166	27	54	88	22	1683	
	CZK1	klei	25	VDM	133	114	78	23	153	54	1746	
			45	VDM	133	114	78	9	153	40	1746	
	CZK2	klei	25	VDM	95	145	55	58	121	57	1629	
			45	VDM	95	145	55	23	121	22	1629	
	ZWK	klei	25	VDM	65	160	38	42	116	27	1708	
			45	VDM	65	160	38	37	116	23	1708	
	NON1	zand nat	30	VDM	102	53	58	34	81	50	1442	
			45	VDM	102	53	58	6	81	22	1442	
	NON1	zand droog	30	VDM	102	53	58	34	81	50	1442	
			45	VDM	102	53	58	6	81	22	1442	
	NON2	zand nat	30	VDM	126	63	74	20	107	53	1610	
			45	VDM	126	63	74	4	107	37	1610	
	NON2	zand droog	30	VDM	126	63	74	20	107	53	1610	
			45	VDM	126	63	74	4	107	37	1610	
	ZON1	zand nat	30	VDM	117	64	68	29	108	49	1505	
			45	VDM	117	64	68	9	108	28	1505	
	ZON1	zand droog	30	VDM	117	64	68	29	108	49	1505	
			45	VDM	117	64	68	9	108	28	1505	
	ZON2	zand nat	30	VDM	72	153	42	96	125	86	1555	
			45	VDM	72	153	42	33	125	23	1555	
	ZON2	zand droog	30	VDM	72	153	42	96	125	86	1555	
			45	VDM	72	153	42	33	125	23	1555	
	Löss	löss	30	VDM	55	145	28	59	75	31	1526	
			45	VDM	55	145	28	50	75	22	1526	

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot	N	Overschot	P205	Eosaanvoer	Opmerking
					mest	km	mest	km						
1	NZK	klei	25	VDM	46	166	212	27	54	81	88	22	1683	
			45	VDM	46	166	212	27	54	81	88	22	1683	
	CZK1	klei	25	VDM	133	114	247	78	8	85	153	39	1746	
			45	VDM	133	114	247	78	8	85	153	39	1746	
	CZK2	klei	25	VDM	95	145	240	55	30	85	121	30	1629	
			45	VDM	95	145	240	55	23	78	121	22	1629	
	ZWK	klei	25	VDM	65	160	225	38	37	75	116	23	1708	
			45	VDM	65	160	225	38	37	75	116	23	1708	
	NON1	zand nat	30	VDM	102	53	156	58	27	85	81	43	1442	
			45	VDM	102	53	156	58	6	64	81	22	1442	
	NON1	zand droog	30	VDM	102	53	156	58	27	85	81	43	1442	
			45	VDM	102	53	156	58	6	64	81	22	1442	
	NON2	zand nat	30	VDM	126	63	189	74	11	85	107	45	1610	
			45	VDM	126	63	189	74	4	77	107	37	1610	
	NON2	zand droog	30	VDM	126	63	189	74	11	85	107	45	1610	
			45	VDM	126	63	189	74	4	77	107	37	1610	
	ZON1	zand nat	30	VDM	81	99	180	47	38	85	107	37	1511	
			45	VDM	117	64	181	68	9	77	108	28	1505	
	ZON1	zand droog	30	VDM	81	99	180	47	38	85	107	37	1511	
			45	VDM	117	64	181	68	9	77	108	28	1505	
	ZON2	zand nat	30	geen mest	0	208	208	0	85	85	108	33	1496	
			45	VDM	72	153	225	42	33	75	125	23	1555	
	ZON2	zand droog	30	geen mest	0	208	208	0	85	85	108	33	1496	
			45	VDM	72	153	225	42	33	75	125	23	1555	
	Löss	löss	30	VDM	55	145	200	28	57	85	75	29	1526	
			45	VDM	55	145	200	28	50	78	75	22	1526	

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot		Eosaanvoer	Opmerking
				mest	km	mest	km	N	P205		
2	NZK	klei	25	46	166	212	54	81	88	22	1683
				46	166	212	27	81	88	22	1683
	CZK1	klei	25	117	116	233	3	71	139	25	1701
				117	116	233	68	71	139	25	1701
	CZK2	klei	25	110	118	228	31	71	133	25	2201
				110	118	228	40	68	133	22	2201
	ZWK	klei	25	95	145	240	24	79	121	23	1629
				95	145	240	55	78	121	22	1629
	NON1	zand nat	30	65	160	225	37	75	116	23	1708
				65	160	225	38	75	116	23	1708
	NON1	zand droog	30	102	53	156	6	64	81	22	1506
				91	64	155	58	64	81	22	1442
	NON2	zand nat	30	102	53	156	14	65	80	23	1506
				98	84	182	6	64	101	24	1533
	NON2	zand droog	30	103	80	183	5	64	102	24	1545
				121	82	203	21	65	121	25	2167
	ZON1	zand nat	30	98	75	173	6	64	92	24	1533
				98	75	173	57	63	92	23	1533
	ZON1	zand droog	30	69	105	174	39	64	93	24	1779
				69	105	174	25	63	93	23	1779
	ZON2	zand droog	30	73	94	167	29	72	94	23	1489
				81	89	170	47	71	97	22	1511
	Löss	löss	30	73	94	167	29	72	94	23	1489
				81	89	170	47	71	97	22	1511
	Löss	löss	30	0	208	208	0	74	108	23	1496
				36	174	210	21	75	111	23	1455
	Löss	löss	30	0	208	208	0	74	108	23	1496
				36	174	210	21	75	111	23	1455
			45	55	145	200	28	79	75	22	1526
			45	55	200	28	50	78	75	22	1526

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot		Eos-aanvoer	Opmerking
				mest	km	mest	km	N	P205		
3	NZK	klei	25	46	166	27	52	88	20	1683	
	CZK1	klei	25	46	166	27	52	88	20	1683	
				45	132	26	38	89	20	1538	
	CZK2	klei	25	45	132	26	38	89	20	1538	
				61	123	22	44	90	20	1829	
	ZWK	klei	25	61	123	22	44	90	20	1829	
				63	142	37	39	86	20	1541	
	NON1	zand	30	63	142	37	39	86	20	1541	
				63	142	37	39	86	20	1541	
	NON2	zand	30	121	82	70	5	84	20	1595	deel vj
				121	82	70	5	84	20	1595	deel vj
	ZON1	zand	45	49	150	29	44	90	20	1664	
				49	150	29	44	90	20	1664	
	Löss	löss	30	78	76	44	18	79	20	1492	
				96	58	54	7	79	20	1661	
	Löss	löss	30	95	70	34	27	90	20	1817	
				95	70	34	28	90	20	1817	
	Löss	löss	45	81	88	47	13	88	20	1485	
				81	88	47	13	88	20	1485	
	Löss	löss	45	59	111	22	39	89	20	1705	
				59	111	22	39	89	20	1705	
	Löss	löss	45	54	105	32	37	88	20	1561	
				54	105	32	37	88	20	1561	
	Löss	löss	45	28	130	10	58	87	20	1511	
				28	130	10	58	87	20	1511	
	Löss	löss	45	0	189	0	72	90	20	1567	
				0	189	0	72	90	20	1567	
	Löss	löss	45	55	145	28	48	75	20	1526	
				55	145	28	48	75	20	1526	
	Löss	löss	45	200	200	28	48	75	20	1526	
				200	200	28	48	75	20	1526	

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot		Eosaanvoer	Opmerking
				mest	km	mest	km	N	P205		
4	NZK	klei	25	46	166	27	42	88	10	1683	
				46	166	27	42	88	10	1683	
	CZK1	klei	25	45	132	26	28	89	10	1538	
				45	132	26	28	89	10	1538	
	CZK2	klei	25	61	123	22	34	90	10	1829	
				61	123	22	34	90	10	1829	
				63	142	37	29	86	10	1541	
				63	142	37	29	86	10	1541	
	ZWK	klei	25	103	92	60	5	76	9	1545	deel vj
				103	92	60	5	76	9	1545	deel vj
49				150	29	34	90	10	1664		
49				150	29	34	90	10	1664		
NON1	zand	30	61	92	34	18	78	10	1543		
			81	75	45	7	81	10	1606		
NON2	zand	30	60	92	22	30	77	10	1553		
			95	70	34	18	90	10	1817		
			78	91	45	5	87	10	1476		
			78	91	45	5	87	10	1476		
ZON1	zand	30	50	117	18	32	85	10	1631		
			50	117	18	32	85	10	1631		
			49	109	28	29	87	10	1546		
			49	109	28	29	87	10	1546		
ZON2	zand	30	44	117	16	43	88	10	1616		
			44	117	16	43	88	10	1616		
			0	145	0	58	74	10	1411		
			0	145	0	58	74	10	1411		
Löss	löss	30	0	189	0	62	90	10	1567		
			0	189	0	62	90	10	1567		
			55	145	28	38	75	10	1526		
			55	145	28	39	75	10	1526		

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot	N	Overschot	P205	Eosaanvoer	Opmerking
					mest	km	mest	km						
5	NZK	klei	25	geen mest	0	176	0	81	176	45	20	20	1444	
					0	176	0	81	176	45	20	1444		
					0	134	0	64	134	46	20	1519		
	CZK1	klei	45	geen mest	0	134	0	64	134	46	20	20	1519	
					0	159	0	74	159	47	20	1510	nj	
					0	159	0	74	159	47	20	1510	nj	
	CZK2	klei	45	geen mest	45	116	26	49	161	46	20	20	1510	vj
					45	116	26	49	161	46	20	1510	vj	
					44	119	16	60	163	44	21	1590		
	ZWK	klei	25	RDM	44	119	16	60	163	44	21	21	1590	
					44	119	16	60	163	44	21	1590		
					21	154	9	66	175	56	20	1529		
					21	154	9	66	175	56	20	1529		
					0	163	0	73	163	45	20	1617		
					0	163	0	74	163	45	20	1617		
0					119	0	62	119	45	20	1224			
0					119	0	62	119	45	20	1224			
0					127	0	60	127	46	20	1415			
NON1	zand	30	geen mest	0	145	0	74	145	46	20	20	1415		
				0	145	0	75	145	43	20	1133			
				0	180	0	82	180	43	20	1133			
NON2	zand	45	geen mest	0	180	0	82	180	45	20	20	994		
				0	180	0	83	180	45	20	994			
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
ZON1	zand	30	geen mest	0	159	0	75	159	41	20	20	1532		
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
ZON2	zand	45	geen mest	0	159	0	75	159	41	20	20	1532		
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
Löss	löss	30	geen mest	0	159	0	75	159	41	20	20	1532		
				0	159	0	75	159	41	20	1532			
				0	159	0	75	159	41	20	1532			

Vervolg Bijlage 5. Overzichtstabel volledige balans akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot		Eosaanvoer	Opmerking
					mest	km	mest	km	N	P205		
6	NZK	klei	25	geen mest	0	176	0	61	45	1	1444	
					0	176	0	61	45	1	1444	
	CZK1	klei	25	geen mest	0	134	0	45	46	1	1519	
					0	134	0	45	46	1	1519	
	CZK2	klei	25	geen mest	0	159	0	55	47	1	1510	nj
					0	159	0	55	47	1	1510	nj
			25	VDM	45	116	26	29	46	0	1510	vj
					45	116	26	29	46	0	1510	vj
			25	RDM	44	119	16	41	44	2	1590	
					44	119	16	41	44	2	1590	
			25	RDM	44	119	16	40	44	1	1590	
					21	154	9	48	56	1	1529	
			45	GFT	21	154	9	48	56	1	1529	
					0	163	0	55	45	1	1617	
ZWK		klei	25	geen mest	0	163	0	55	45	1	1617	
			45	geen mest	0	163	0	55	45	1	1617	
NON1		zand	30	geen mest	0	119	0	43	45	1	1224	
			45	geen mest	0	119	0	43	45	1	1224	
NON2		zand	30	geen mest	0	127	0	40	46	1	1415	
			45	geen mest	0	127	0	41	46	1	1415	
ZON1		zand	30	geen mest	0	145	0	56	43	1	1133	
			45	geen mest	0	145	0	56	43	1	1133	
ZON2		zand	30	geen mest	0	180	0	63	45	1	994	
			45	geen mest	0	180	0	63	45	1	994	
Löss		löss	30	geen mest	0	159	0	56	41	1	1532	
			45	geen mest	0	159	0	56	41	1	1532	

Bijlage 6. Mineralenoverschotten akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Noverschot			P-overschot (Pw 25/30)			P-overschot (Pw 45)			Eos- aanvoer	Mestsoort VDM tenzij anders vermeld + opm.	
	Minas	Minas/a.m.	Werk	Minas	Minas/a.m.	Werk	Minas	Minas/a.m.	Werk			Compl
	Compl	Compl	Compl	Compl	Compl	Compl	Compl	Compl	Compl			
NZK												
Referentie	47	47	60	-38	16	20	22	22	20	22	1683	
Beleidsoptie 1	47	47	60	-38	16	20	22	22	20	22	1683	
Beleidsoptie 2	47	47	60	-38	16	20	22	22	20	22	1683	
Beleidsoptie 3	47	47	60	-38	14	18	20	20	18	20	1683	
Beleidsoptie 4	47	47	60	-38	4	8	10	10	8	10	1683	
Beleidsoptie 5	11	11	17	-65	16	18	20	20	18	20	1444	
Beleidsoptie 6	11	11	17	-65	-4	-1	1	1	-1	1	1444	
CZK1												
Referentie	82	82	115	13	35	49	54	54	21	40	1746	
Beleidsoptie 1	82	82	115	13	20	34	39	39	20	39	1746	
Beleidsoptie 2	68	68	100	3	6	20	25	25	6	25	1701	
Beleidsoptie 2	63	63	95	-25	6	20	25	25	3	22	rdm	
Beleidsoptie 3	12	12	51	-39	-1	14	20	20	-1	20	1538	
Beleidsoptie 3	19	19	51	-43	1	15	20	20	1	20	rdm	
Beleidsoptie 4	12	12	51	-39	-11	5	10	10	-11	10	1538	
Beleidsoptie 4	19	19	51	-43	-9	5	10	10	-9	10	rdm	
Beleidsoptie 5	-31	-31	8	-65	-1	14	20	20	-1	20	1519	
Beleidsoptie 6	8	46	0	0	1	0	0	0	1	0	1519	
CKZ2												
Referentie	75	75	91	-10	48	54	57	57	13	22	1629	
Beleidsoptie 1	75	75	91	-10	20	27	30	30	13	22	1629	
Beleidsoptie 2	75	75	91	-10	14	21	23	23	13	22	1629	
Beleidsoptie 3	40	40	56	-28	11	17	20	20	11	20	1541	
Beleidsoptie 3	38	38	54	5	10	17	20	20	10	20	1595	
Beleidsoptie 4	40	40	56	-28	1	7	10	10	1	10	deel vj	
Beleidsoptie 4	29	29	45	-5	0	7	9	9	0	9	deel vj	
Beleidsoptie 5	-6	-6	17	-65	9	17	20	20	9	20	1510	
Beleidsoptie 5	-4	-4	16	-39	10	18	20	20	10	20	deel vj	
Beleidsoptie 5	-2	-2	14	-49	11	18	21	21	11	21	rdm	
Beleidsoptie 5	10	10	26	-56	11	17	20	20	11	20	gft	
Beleidsoptie 6	-6	-6	17	-65	-10	-2	1	1	-10	1	geen mest	
Beleidsoptie 6	-4	-4	16	-39	-10	-2	0	0	-10	0	deel vj	
Beleidsoptie 6	-2	-2	14	-49	-8	-1	2	2	-9	1	rdm	
Beleidsoptie 6	10	10	26	-56	-8	-2	1	1	-8	1	gft	

Vervolg Bijlage 6. Mineralenoverschotten akkerbouwbedrijven

Beleidsoptie	Noverschot						P-overschot (Pw 25/30)						P-overschot (Pw 45)						Eos- aanvoer	Mestsoort VDM tenzij anders vermeld + opm.
	Minas		Werk		Compl		Minas		Werk		Compl		Minas/a.m.		Werk		Compl			
	Minas/a.m.	Werk	Compl	Minas	Werk	Compl	Minas/a.m.	Werk	Compl	Minas	Werk	Compl	Minas/a.m.	Werk	Compl	Minas	Werk	Compl		
ZON1																				
Referentie	16	16	108	3	33	46	3	33	46	49	3	12	25	28	1505					
Beleidsoptie 1	15	15	107	-18	20	34	-18	20	34	37					1511	pw 30				
Beleidsoptie 1	16	16	108												1505	pw 45				
Beleidsoptie 2	2	2	94	-22	7	20	-22	7	20	23					1489	pw 30				
Beleidsoptie 2	5	5	97												1511	pw 45				
Beleidsoptie 3	-6	-6	88	-34	3	18	-34	3	18	20					1561	vdm				
Beleidsoptie 3	-8	-8	87	-55	3	17	-55	3	17	20					1511	rdm				
Beleidsoptie 4	-8	-8	87	-37	-7	7	-37	-7	7	10					1546	vdm				
Beleidsoptie 4	-4	-4	88	-49	-7	7	-49	-7	7	10					1616	rdm				
Beleidsoptie 4	-20	-20	74	-65	-7	7	-65	-7	7	10					1411	geen mest				
Beleidsoptie 5	-20	-20	43	-65	9	17	-65	9	17	20					1133					
Beleidsoptie 6	-20	-20	43	-65	-9	-1	-65	-9	-1	1					1133					
ZON2																				
Referentie	53	53	125	-23	73	83	-23	73	83	86					1555					
Beleidsoptie 1	36	36	108	-65	20	31	-65	20	31	33					1496	pw 30				
Beleidsoptie 1	53	53	125												1555	pw 45				
Beleidsoptie 2	36	36	108	-65	9	20	-65	9	20	23					1496	pw 30				
Beleidsoptie 2	39	39	111												1455	pw 45				
Beleidsoptie 3	17	17	90	-65	7	17	-65	7	17	20					1567					
Beleidsoptie 4	17	17	90	-65	-3	7	-65	-3	7	10					1567					
Beleidsoptie 5	9	9	45	-65	17	17	-65	17	17	20					994					
Beleidsoptie 6	9	9	45	-65	-2	-2	-65	-2	-2	1					994					
Löss																				
Referentie	35	35	75	-37	22	28	-37	22	28	31					1526					
Beleidsoptie 1	35	35	75	-37	20	26	-37	20	26	29					1526					
Beleidsoptie 2	35	35	75	-37	14	20	-37	14	20	22					1526					
Beleidsoptie 3	35	35	75	-37	11	17	-37	11	17	20					1526					
Beleidsoptie 4	35	35	75	-37	1	7	-37	1	7	10					1526					
Beleidsoptie 5	-6	-6	41	-65	10	18	-65	10	18	20					1532					
Beleidsoptie 6	-6	-6	41	-65	-9	-2	-65	-9	-2	1					1532					

Bijlage 7. Overzichtstabel volledige balans vollegroentesbedrijven

Beleids optie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer			P205-aanvoer			N		P205		Eos-aanvoer
					mest	km	totaal	mest	km	totaal	Overschot	Overschot	Overschot	Overschot	
0	Vgg-1	klei	25	VDM	63	191	254	37	34	71	188	42	2070		
	Vgg-2	klei	45	VDM	63	191	254	37	18	54	188	25	2070		
	Vgg-3	klei	25	VDM	63	197	260	37	95	132	160	87	2186		
	Vgg-3	klei	45	VDM	63	197	260	37	95	132	160	27	2186		
	Vgg-3	klei	25	VDM	49	197	245	28	81	109	147	63	1735		
	Vgg-3	klei	45	VDM	49	197	245	28	44	72	147	25	1735		
1	Vgg-4	zand	30	VDM	72	190	262	42	157	199	177	160	1807		
	Vgg-4	zand	45	VDM	72	190	262	42	47	89	177	50	1807		
	Vgg-5	zand	30	VDM	135	100	235	79	61	140	183	111	1507		
	Vgg-5	zand	45	VDM	135	100	235	79	18	96	183	67	1507		
	Vgg-6	zand	30	VDM	98	66	164	57	11	68	181	58	1586		
	Vgg-6	zand	45	VDM	98	66	164	57	0	57	181	47	1586		
1	Vgg-1	klei	25	VDM	63	191	254	37	34	71	188	42	2070		
	Vgg-2	klei	45	VDM	63	191	254	37	18	54	188	25	2070		
	Vgg-2	klei	25	geen mest	0	206	206	0	84	84	106	39	2011		
	Vgg-3	klei	45	VDM	63	197	260	37	95	132	160	27	2186		
	Vgg-3	klei	25	VDM	38	198	236	22	64	86	137	39	1685		
	Vgg-3	klei	45	VDM	49	197	245	28	44	72	147	25	1735		
1	Vgg-4	zand nat	30	geen mest	0	244	244	0	83	83	159	45	1607		
	Vgg-4	zand nat	45	VDM	65	195	260	38	47	84	175	46	1787		
	Vgg-5	zand droog	45	VDM	36	217	253	21	50	71	168	33	1707		
	Vgg-5	zand nat	30	RDM	69	158	227	25	59	84	174	55	1620		
	Vgg-5	zand droog	45	RDM	138	115	252	50	18	68	200	39	2032		
	Vgg-5	zand droog	30	RDM	69	158	227	25	59	84	174	55	1620		
1	Vgg-6	zand	45	RDM	83	149	232	30	18	48	180	19	1702		
	Vgg-6	zand	30	VDM	98	66	164	57	11	68	181	58	1586		
1	Vgg-6	zand	45	VDM	98	66	164	57	0	57	181	47	1586		

Vervolg Bijlage 7. Overzichtstabel volledige balans vollegroondsgroentebedrijven

Beleids optie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot		Eos-aanvoer
					mest	km	mest	km	N	P205	
2	Vgg-1	klei	25	VDM	36	169	21	34	139	26	1995
					0	205	0	55	139	22	1995
	Vgg-2	klei	25	geen mest	36	169	0	30	106	24	2011
					0	206	0	69	114	23	2111
	Vgg-3	klei	25	VDM	36	178	21	48	129	22	1660
					32	195	19	50	129	22	1660
	Vgg-4	zand nat	30	geen mest	32	195	19	50	137	22	1607
					0	222	0	60	137	22	1607
	Vgg-5	zand nat	30	geen mest	0	222	0	60	111	22	1490
					0	222	0	67	111	22	1490
		zand droog	30	geen mest	0	222	0	67	137	22	1697
					0	222	0	67	137	22	1862
zand droog		30	RDM	55	134	20	31	109	22	1512	
				83	117	30	20	109	22	1512	
Vgg-6	zand nat	30	RDM	14	167	6	50	169	28	1824	
				14	167	6	50	169	20	1824	
	zand droog	30	RDM	71	82	27	11	130	27	1502	
				71	82	27	4	130	27	1502	
	zand droog	30	GFT	9	111	5	34	130	27	1502	
				9	111	5	34	130	27	1502	
3	Vgg-1	klei	25	geen mest	0	161	0	50	95	21	2171
					0	161	0	50	95	21	2171
	Vgg-2	klei	25	geen mest	0	183	0	65	83	20	2011
					0	183	0	65	83	20	2011
	Vgg-3	klei	25	geen mest	0	195	0	68	91	19	1510
					0	195	0	68	91	20	1510
	Vgg-4	zand	30	geen mest	0	213	0	67	93	19	1647
					0	213	0	67	93	19	1647
	Vgg-5	zand	30	GFT	14	167	6	55	80	21	1512
					14	167	6	39	80	4	1512
	Vgg-6	zand	30	GFT	9	111	5	34	103	21	1502
					9	111	5	34	103	21	1502

Vervolg Bijlage 7. Overzichtstabel volledige balans vollegrondsgroentebedrijven

Beleids optie	Bedrijf	grondsoort	Pw	mestsoort	N-aanvoer		P205-aanvoer		Overschot N	Overschot P205	Eosaanvoer
					mest	km	mest	km			
4	Vgg-1	klei	25	geen mest	0	161	0	40	95	11	2171
					0	161	0	40	95	11	2171
	Vgg-2	klei	25	geen mest	0	183	0	55	83	10	2011
					0	183	0	55	83	10	2011
	Vgg-3	klei	25	geen mest	0	195	0	59	91	10	1510
					0	195	0	59	91	10	1510
Vgg-4	zand	30	geen mest	0	213	0	57	93	9	1647	
				0	213	0	57	93	9	1647	
Vgg-5	zand	30	GFT	14	167	6	44	80	9	1512	
				14	167	6	39	80	4	1512	
				9	111	5	22	103	9	1502	
Vgg-6	zand	30	GFT	9	111	5	22	103	9	1502	
				9	111	5	22	103	9	1502	
				0	167	0	69	41	21	1646	
5	Vgg-1	klei	geen mest	0	167	0	69	41	21	1646	
				0	167	0	69	41	21	1646	
				0	196	0	79	47	19	1643	
Vgg-2	klei	25	geen mest	0	196	0	80	47	20	1643	
				0	196	0	82	44	19	1510	
				0	195	0	72	44	9	1510	
6	Vgg-1	klei	geen mest	0	167	0	49	41	1	1646	
				0	167	0	49	41	1	1646	
				0	196	0	60	47	0	1643	
Vgg-2	klei	25	geen mest	0	196	0	60	47	0	1643	
				0	196	0	60	47	0	1643	
				0	195	0	61	44	-1	1510	
Vgg-3	klei	25	geen mest	0	195	0	62	44	-1	1510	
				0	195	0	62	44	-1	1510	

Bijlage 8. Mineraleoverschotten vollegroondsdroentebedrijven

Beleidsopie	Noverschot			Poverschot (Pw 25/30)			Poverschot (Pw 45)			Eos- aanvoer	Mestsoort VDM tenzij anders vermeld + opm.			
	Minas	Minas/a.m.	Werk	Minas	Minas/a.m.	Werk	Minas	Minas/a.m.	Werk			Compl	Compl	
	Compl	Compl	Werk	Compl	Compl	Werk	Compl	Compl	Werk					
VGG-1														
Referentie	77	77	149	188	28	6	36	42	-28	-11	20	25	2070	
Beleidsopie 1	77	77	149	188	-28	6	36	42	-28	-11	20	25	2070	
Beleidsopie 2	28	28	101	139	-44	-10	21	26	-44	-14	17	22	1995	
Beleidsopie 3	-16	-16	56	95	-65	-15	16	21	-65	-15	16	21	2171	
Beleidsopie 4	-16	-16	56	95	-65	-25	6	11	-65	-25	6	11	2171	
Beleidsopie 5	-10	-10	2	41	-65	4	16	21	-65	4	16	21	1646	
Beleidsopie 6	-10	-10	2	41	-65	-16	4	1	-65	-16	-4	1	1646	
VGG-2														
Referentie	85	85	127	160	-28	67	83	87	-28	7	23	27	2186	
Beleidsopie 1	31	31	74	106	-65	19	35	39	-65	19	35	27	2011	pw25
Beleidsopie 1	85	85	127	160	-65	4	20	24	-65	4	20	27	2186	pw45
Beleidsopie 2	31	31	74	106	-65	4	20	24	-65	4	20	27	2011	pw25
Beleidsopie 2	39	39	82	114	-65	0	16	20	-65	0	16	23	2111	pw45
Beleidsopie 3	8	8	51	83	-65	-10	6	10	-65	-10	6	10	2011	geen mest
Beleidsopie 4	8	8	51	83	-65	14	15	19	-65	15	16	20	2011	geen mest
Beleidsopie 5	21	21	15	47	-65	-5	-4	0	-65	-5	-4	0	1643	geen mest
Beleidsopie 6	21	21	15	47	-65	-5	-4	0	-65	-5	-4	0	1643	geen mest
VGG-3														
Referentie	80	80	116	147	-37	44	60	63	-37	7	23	25	1735	
Beleidsopie 1	71	71	107	137	-43	21	37	39	-43	7	23	25	1685	pw25
Beleidsopie 1	80	80	116	147	-46	4	20	22	-46	4	20	22	1735	pw45
Beleidsopie 2	62	62	98	129	-65	3	17	19	-65	3	17	20	1660	
Beleidsopie 3	30	30	61	91	-65	-7	8	10	-65	-7	8	10	1510	
Beleidsopie 4	30	30	61	91	-65	17	17	19	-65	17	17	9	1510	
Beleidsopie 5	30	30	14	44	-65	-4	-4	-1	-65	-4	-3	-1	1510	
Beleidsopie 6	30	30	14	44	-65	-4	-4	-1	-65	-4	-3	-1	1510	

Vervolg Bijlage 8. Mineralenoverschotten volleggingsroentebedrijven

Beleidsopitie	Noverschot				P-overschot (Pw 25/30)				P-overschot (Pw 45)				Eos- aanvoer	Mestsoort VDM tenzij anders vermeld + opm.	
	Minas/a.m.		Werk		Minas/a.m.		Werk		Minas/a.m.		Werk				
	Minas	Compl	Werk	Compl	Minas	Compl	Werk	Compl	Minas	Compl	Werk	Compl			
VGG-4															
Referentie	70	128	70	177	-23	134	158	160	-23	24	48	50	1807		
Beleidsopitie 1	52	110	52	159	-65	18	43	45					1607	pw25	
Beleidsopitie 1	68	126	68	175					-27	19	44	46	1787	pw45	
Beleidsopitie 1	61	119	61	168					-44	6	31	33	1707	N-norm 60	
Beleidsopitie 2	30	88	30	137	-65	-5	20	22	-65	-5	20	22	1607		
Beleidsopitie 2	30	62	30	111	-65	2	20	22	-65	2	20	22	1490	N-norm 60	
Beleidsopitie 3	21	44	21	93	-65	2	17	19	-65	2	17	19	1647		
Beleidsopitie 4	21	44	21	93	-65	-8	7	9	-65	-8	7	9	1647		
VGG-5															
Referentie	62	134	62	183	14	75	109	111	14	31	65	67	1507		
Beleidsopitie 1	53	125	53	174	-40	19	53	55					1620	pw30	
Beleidsopitie 1	79	151	79	200					-15	3	37	39	2032	pw45	
Beleidsopitie 1	59	131	59	180	-35	24	58	60	-35	-18	17	19	1702	N-norm 60 Pw 45	
Beleidsopitie 2	16	88	16	137	-45	-14	20	22					1697	pw30	
Beleidsopitie 2	26	98	26	147					-35	-15	19	21	1862	pw45	
Beleidsopitie 2	8	60	8	109	-59	-9	20	22	-59	-9	20	22	1512	N-norm 60	
Beleidsopitie 3	8	31	8	80	-59	-4	19	21	-59	-20	2	4	1512		
Beleidsopitie 4	8	31	8	80	-59	-15	7	9	-59	-20	2	4	1512		
VGG-6															
Referentie	-1	111	-1	181	-8	3	50	58	-8	-8	39	47	1586		
Beleidsopitie 1	-1	111	-1	181	-8	3	50	58	-8	-8	39	47	1586		
Beleidsopitie 2	-12	100	-12	169	-38	-27	20	28	-38	-34	13	20	1824		
Beleidsopitie 2	-46	61	-46	130	-60	-26	19	27	-60	-26	19	27	1502	N-norm 60	
Beleidsopitie 3	-46	33	-46	103	-60	-26	13	21	-60	-26	13	21	1502		
Beleidsopitie 4	-46	33	-46	103	-60	-38	1	9	-60	-38	1	9	1502		

Bijlage 9. Verandering in saldo bij verdergaande beleidsopties dan Minas 2003

Beleids- optie	mest- soort	bedrijf		NZK1	NZK1	CZK1	CZK1	CZK2	CZK2	ZWK	ZWK	Löss	Löss
		Pw-getal	Pw-getal										
1	VDM	0	0	0	321	27	883	0	126	0	126	54	0
2	VDM	0	0	0	187	-108	1.084	62	126	0	126	187	0
2	RDM				-145	-372							
3	VDM	134	134	134	-2.438	-2.732	-128	-1.252	-236	-362	-236	241	54
3	RDM				-1.224	-1.518							
3	VDM-vj						4.335	3.211	45	-94	45	455	187
4	VDM	732	732	732	-2.268	-2.562	529	-595					
4	RDM				-1.010	-1.304							
4	VDM-vj						3.662	2.539					
5	geen	-14.301	-14.301	-14.301	-4.446	-4.741	-4.687	-5.811	-22.032	-22.166	-22.032	-1.500	-1.701
5	VDM-vj						-1.126	-2.249					
5	GFT						-1.168	-2.291					
5	RDM						-231	-1.354					
6	geen	-13.163	-13.163	-13.163	4.045	4.339	-4.085	-5.209	-21.532	-21.657	-21.532	-1.286	-1.487
6	VDM-vj						-484	-1.607					
6	GFT						-566	-1.689					
6	RDM						372	-712					

Beleids- optie	mest- soort	bedrijf		NON1	NON1	NON2	NON2	NON2	NON2	ZON1	ZON1	ZON2	ZON2
		Pw-getal	Pw-getal										
1	VDM	115	115	0	281	0	-1.633	0	-1.508	0	-1.508	0	0
2-100	VDM	-548	-548	0	-497	-849	-1.474	-1.554				-881	
2-100	RDM				409	-108							
2-100	geen										-1.334		
2-60	VDM	-548	-548	0	-828	-1.342	-1.474	-1.554				-881	
2-60	RDM	-411	-411		-2.414	-2.912							
2-60	geen										-1.334		
3	VDM	-2.650	-2.650	-303	-1.784	-2.305	-2.692	-3.089					
3	RDM	-442	-442	-1.804	-3.299	-3.821	-3.115	-3.524					
3	geen										-1.531		-2.555
4	VDM	-3.800	-3.800	-3.155	-1.662	-2.183	-2.655	-3.052					
4	RDM	-2.320	-2.320	-634	-3.593	-4.091	-2.502	-2.911					
4	geen						-3.378	-3.776			-1.371		-2.388
5	geen	-10.285	-10.285	-11.615	-6.852	-7.374	-20.472	-20.881			nb ^{1/}		nb
6	geen	-9.335	-9.335	-10.678	-6.218	-6.764	-20.279	-20.689			nb		nb

Vervolg Bijlage 9. Verandering in saldo bij verdergaande beleidsopties dan Minas 2003.

Beleids- optie	mest- soort	bedrijf		VGG-1		VGG-2		VGG-3		VGG-4	
		Pw-getal	Pw 25	Pw 45	Pw 25	Pw 45	Pw 25	Pw 45	Pw 25	Pw 45	Pw 25
1	VDM		0	0	-1.268	0	259	0			
2	VDM		70	-64	-2.689	-53	475	-376			
2	geen										
3	geen		-784	-958	-2.870	-574	-3.937	-4.294			
4	geen		-677	-851	-3.666	-467	-4.116	-4.432			
5	geen		-26.616	-26.790	-20.542	-20.155	-32.509	-33.172			
6	geen		-26.402	-26.576	-22.263	-19.516	-32.046	-32.901			

Beleids- optie	mest- soort	bedrijf		VGG-4		VGG-5		VGG-6		VGG-7	
		Pw-getal	Pw 30	Pw 45	Pw 30	Pw 45	Pw 30	Pw 45	Pw 30	Pw 45	Pw 30
1-100	VDM			-74				0			
1-100	RDM				-745	49					
1-100	geen		-2.829								
1-60	VDM			-311	-745	-334		0			0
1-60	RDM										
1-60	geen		-2.829								
2-100	RDM			-1.146	-2.058	-1.032	498	-525			
2-100	geen		-3.529								
2-60	GFT			-4.296	-9.261	-8.624	-4.702	-4.786			
2-60	geen		-6.140								
3	GFT			-7.423	-17.040	-17.196	-20.157	-20.241			
3	geen		-9.389								
4	GFT			-7.370	-17.403	-17.196	-20.068	-20.151			
4	geen		-9.884								
5	geen		nb//	nb	nb	nb	nb	nb			nb
6	geen		nb	nb	nb	nb	nb	nb			nb

1.) Niet berekend.

