

REGULERENDE HEFFINGEN OP NUTRIËNTEN IN DE BOLLENTEELT

Augustus 1994

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
Afdeling Tuinbouw
Conradkade 175
Postbus 29703
2502 LS Den Haag

INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. ACHTERGRONDEN	11
1.1 Beleidsvoornemens	11
1.2 Het nutriëntenverbruik in de bollenteelt	11
1.3 Doel van het onderzoek	12
2. MATERIAAL EN METHODE	13
2.1 Materiaal	13
2.2 Methode	13
2.2.1 Selectie van de populaties	13
2.2.2 Normen voor nutriëntenverbruik	14
2.2.3 Normaliseren van opbrengsten	15
2.3 Werkwijze	15
3. RESULTATEN VAN DE ANALYSES	16
3.1 Inleiding	16
3.2 De opbrengstindex	16
3.3 De index bemesting en het netto-bedrijfsresultaat	17
3.4 Kosten van bemesting in relatie tot geldopbrengst	20
3.5 Invloed van het teeltplan	20
3.6 Regressie-analyse	21
4. SCENARIO'S VOOR REGULERENDE HEFFINGEN	22
4.1 Werkwijze	22
4.2 Spreiding in verbruik van nutriënten op bollenteeltbedrijven	22
4.3 Scenario's voor regulerende heffingen	23
4.4 Uitkomsten van de schattingen voor zandbedrijven	24
4.5 Uitkomsten van de schattingen voor kleibedrijven	27
4.6 Realisatiekans van scenario's	29
5. CONCLUSIES	30
LITERATUUR	32
BIJLAGEN	33
1. Resultaten van de analyses van de bollenbedrijven	34
2. Correlatiematrices bollenbedrijven	40
3. Gehanteerde relatieve frequentieverdelingen bij bepalen van heffingen	43
4. Samenstelling begeleidingsgroep	44

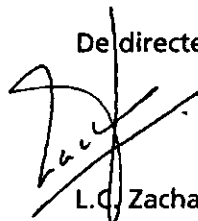
WOORD VOORAF

De huidige wijze van toedienen van meststoffen in de Nederlandse land- en tuinbouw staat uit milieu-oogpunt ter discussie. Langs verschillende wegen, onder andere wetgeving, onderzoek en voorlichting wordt getracht het gebruik en de toediening efficiënter en minder milieubelastend te maken. Een van de maatregelen die wordt overwogen is het introduceren van heffingen op het gebruik van nutriënten.

Het effect van regulerende heffingen op nutriënten op de toepassing van meststoffen door bollentelers en fruittelers is gelijktijdig onderzocht. In dit rapport worden de resultaten voor de bollenteeltbedrijven verslagen.

Aan het onderzoek is een analyse van input van meststoffen en bestrijdingsmiddelen in de bollensector door de heren Gert-Jan Dekker en Jan Koopman, studenten aan de Landbouw Universiteit te Wageningen, voorafgegaan. Van de daarbij opgedane ervaring is dankbaar gebruik gemaakt. Bij de statistische analyses is waardevolle assistentie verkregen van mevrouw Nanny Frielink van de afdeling statistiek van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. Tenslotte is dank verschuldigd aan het IKC-AT afdeling Bloembollen wegens het vroegtijdig beschikbaar stellen van informatie uit een landelijke enquête over bemestingsgewoonten in de bloembollenteelt.

Het onderzoek is uitgevoerd door C.O.N. de Vroomen, gedetacheerd LEI-DLO-onderzoeker bij het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek.

De directeur,

L.C. Zachariasse

Den Haag, augustus 1994

SAMENVATTING

In het landbouwmilieubeleid worden maatregelen voorgesteld om de emissie van mineralen naar grond- en oppervlaktewater terug te dringen. Een van de maatregelen die wordt overwogen is het invoeren van een mineralenboekhouding per bedrijf welke basis kan zijn voor het opleggen van regulerende heffingen. In de bollenteelt worden gemiddeld meer nutriënten aangevoerd dan er met het gewas kan worden afgevoerd. Op bedrijven op zandgronden leidde dit in 1989/1990 voor stikstof tot een gemiddeld overschot van circa 200 kg N per hectare en voor fosfaat van circa 140 kg P_2O_5 per hectare. Tussen de bedrijven komen grote verschillen voor.

Dit onderzoek heeft tot doel de milieutechnische en economische consequenties van het instrument regulerende heffingen op het nutriëntenoverschot in de bollenteelt te verkennen. Hiervoor is:

1. nagegaan of het mogelijk is op basis van beschikbare gegevens uit het LEI-boekhoudnet een beeld te schetsen van de spreiding in het verbruik van nutriënten op bollenteeltbedrijven;
2. geanalyseerd in welke mate het bemestingsgedrag van bollentelers kan worden beïnvloed door financiële prikkels.

ad 1: Analyse boekhoudgegevens,

Op basis van bemestingsnormen per gewas, het teeltplan en standaardprijzen voor nutriënten zijn bedrijfsspecifieke kostennormen berekend. Deze normen zijn gerelateerd aan de werkelijke kosten op de bedrijven. Op identieke wijze is ook het relatieve opbrengstniveau berekend. Beide normen bleken beperkt bruikbaar omdat deze te sterk werden beïnvloed door toevallige omstandigheden.

De bemestingskosten bedroegen in de jaren 1987, 1988 en 1989 omstreeks f 1.200,- per hectare of bij een gemiddelde oppervlakte van 15 ha f 18.000,- per bedrijf per jaar. Uitgedrukt in procenten van de omzet is dit circa 2% à 4% van de non-factorkosten.

Voor bollenteeltbedrijven moest worden geconcludeerd dat de, over de periode 1987, 1988 en 1989, beschikbare boekhoudgegevens onvoldoende aanknopingspunten bieden voor een analyse van nutriënten op volumebasis.

Het onderzoek is ook voor bedrijven met fruitteelt uitgevoerd. Omdat voor andere tuinbouwsectoren de boekhoudingen volgens dezelfde instructie worden uitgevoerd, moet worden geconcludeerd dat het boekhoudnet in de jaren 1987-1989 onvoldoende aanknopingspunten biedt om op deze wijze andere tuinbouwsectoren te analyseren.

ad 2: Effect van regulerende heffingen

Het effect van regulerende heffingen is geschat op basis van spreiding in het verbruik van nutriënten en de volgende scenario's.

- A. Uitgangsscenario, hierin treedt geen gedragsverandering op.
- B. Alleen fysiek beleid, maximaal 100 kg N-overschot en 75 kg P_2O_5 -overschot per hectare. Geen heffingen.
- C. Geen fysiekbeleid, wel onderwerkverplichting dierlijke mest en een heffing op de stikstof-kunstmestgift van f 1,- per kg N, zonder heffingsvrije voet.
- D. Als C, maar een heffing op het N-overschot van f 2,- per kg N, bij een vrije voet van 90 kg N-overschot per hectare.
- E. Als C, maar een heffing op het P_2O_5 -overschot van f 4,40 per kg (= f 10,- per kg P) en een heffingsvrije voet van 70 kg P_2O_5 per hectare.

- F. Geen fysiek beleid maar verplichte evenwichtsbemesting voor fosfaat. Geen heffingsvrije voet en een heffing op het P-overschot van f 10,- per kg P (= f 4,40 per kg P_2O_5) per hectare.

Verondersteld is dat bedrijven uit het oogpunt van kostenbeheer een heffing-ontwijkend gedrag zullen vertonen. Directe risico's voor het opbrengstniveau zullen, gezien het lage kostenaandeel van meststoffen in de exploitatie, worden vermeden.

Resultaten bollenteeltbedrijven op zandgrond

Verwacht wordt dat de bedrijven vooral de aanvoer van organische mest zullen aanpassen. Er wordt geen effect op het produktieniveau verwacht. Met name voor het evenwichtsscenario is deze veronderstelling riskant omdat er gronden zijn met een fosfaat- of een organische stof tekort waarvoor de bemestingskosten sterk kunnen toenemen.

Tabel 1 Effecten van scenario's op de aanvoer van nutriënten (kilogram per hectare) op bollenteeltbedrijven op zandgrond

	Scenario's					
	A	B	C	D	E	F
Nutriënten aanvoer in kilogram per hectare						
Stikstof (N)	313	239	254	269	230	206
Fosfaat (P_2O_5)	168	113	150	150	116	43

In alle scenario's kunnen de telers gemiddeld aan de milieu-eisen voldoen. Scenario B scoort goed maar veronderstelt dat alleen fysiekbeleid voldoende is. Scenario E geeft een met B vergelijkbaar resultaat met een heffing op fosfaatoverschot. De scenario's C en D hebben het geringste effect. Scenario C heeft een zeer gering aanvullend effect op het bemestingsgedrag omdat hierbij wordt uitgegaan van een heffing op N-kunstmest. Gezien de oogstrisico's zal men in dit scenario een heffing voor lief nemen. In de scenario's B en F wordt een verdere reductie bij stikstof en fosfaat verkregen uit de vermindering van het gebruik van dierlijke mest. Om aan de fosfaateisen te voldoen moet in deze scenario's ook de aanvoer van fosfaat uit kunstmest omlaag. Het gebruik van anorganische stikstof neemt enigszins toe doordat meer kunstmest op groenbemesters wordt toegediend.

Resultaten bollenteeltbedrijven op kleigrond

Van de scenario's wordt voor kleibedrijven een gering effect op het stikstofverbruik verwacht. In de scenario's B en E zullen hoge fosfaatgiften die tot heffingen kunnen leiden niet meer worden toegepast of in geval van zogenaamde reparatiebemesting worden uitgesmeerd over meerdere jaren.

De totale aanvoer neemt daardoor nauwelijks af. Inzicht in de omvang van dit effect ontbreekt omdat uit het beschikbare cijfermateriaal niet kan worden afgeleid of hoge fosfaatgiften met kunstmest over meerdere jaren worden herhaald, of dat zij eenmalig zijn. Alleen in scenario F wordt een aanzienlijke reductie op de fosfaataanvoer verwacht.

Tabel 2 *Schatting van het effect van de scenario's op de aanvoer van nutriënten op bollenteeltbedrijven op kleigrond*

	Scenario's					
	A	B	C	D	E	F
Aanvoer in kilogram per hectare						
Stikstof (N)	204	195	192	176	204	178
Fosfaat (P ₂ O ₅)	110	94	110	110	94	40

Heffingen

Als gevolg van het heffingontwijkende gedrag en de mogelijkheid om aan de eisen van de scenario's te voldoen zijn de heffingsopbrengsten beperkt. Tabel 3 geeft de minimale opbrengst als gevolg van de veronderstelde volledige realisatie van de scenario's. Zij zijn het hoogst in scenario C en het laagst in scenario D, terwijl zij voor circa twee derde deel door zandbedrijven zal worden opgebracht.

Deze minimum opbrengst wordt voor de verschillende scenario's niet over een zelfde periode gerealiseerd. De slagingskans van een scenario's heeft hierop veel invloed. Naarmate de slagingskans van een scenario groter is, neemt het aantal jaren dat de heffing hoger is dan dit minimum sterk af. Aan de scenario's D en E wordt de hoogste slagingskans op korte termijn gegeven, met een milieu-effect dat vrijwel gelijk is scenario B.

In scenario B ontbreekt een directe dwang die het gedrag van de ondernemer stuurt. De noodzakelijke gedragsverandering bij de telers moet worden gerealiseerd door onderwijs, voorlichting en mentaliteitsverandering. Dit kan slechts op langere termijn en waarschijnlijk maar gedeeltelijk worden gerealiseerd.

Tabel 3 *Schatting van de minimale opbrengst van regulerende heffingen op nutriënten op bollenteeltbedrijven (x miljoen gulden per jaar)*

	Scenario's					
	A	B	C	D	E	F
Zandbedrijven	0	0	1,18	0,32	0,54	0,75
Kleibedrijven	0	0	0,69	0,27	0,28	0,37
Totaal	0	0	1,87	0,59	0,82	1,12

Scenario F staat nog ver van de praktijk af en vergt een omvangrijk aanpassingsproces bij telers. Gezien de uiterst strenge eisen lijkt langdurige dwang door heffingen noodzakelijk en ligt realisatie op korte termijn niet voor de hand.

De slagingskans van C lijkt zeer groot, maar gezien het beperkte effect op het mestgebruik kan hier niet van een regulerende maar van een duurzame heffing worden gesproken.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat de bemestingsgewoonten van bollentelers door regulerende heffingen ten gunste van het milieu kunnen worden beïnvloed.

1. ACHTERGRONDEN

1.1 Beleidsvoornemens

In het landbouwmilieubeleid worden maatregelen voorgesteld om de emissie van mineralen (onder andere N, P, K) naar grond- en oppervlaktewater terug te dringen. Een van de maatregelen die wordt overwogen is het invoeren van een mineralenboekhouding (per 1995). Per bedrijf kan hiermee worden bepaald wat de onderschrijding respectievelijk overschrijding van een norm voor de aanvoer van nutriënten is. De overschrijding kan basis zijn voor het opleggen van heffingen die ten doel hebben het gebruik te verminderen.

Uit recent onderzoek in de tuinbouw (Verhaegh 1990, De Vroomen 1991) blijkt dat de spreiding in het meststoffenverbruik groot is. Dergelijke spreidingen geven aan dat het waarschijnlijk is dat door een gericht en efficiënt gebruik emissies naar het milieu, met geen of een beperkt effect op het produktieniveau, kunnen worden teruggedrongen. Op grond hiervan kan worden verwacht dat door middel van regulerende heffingen het gedrag van de ondernemers ten gunste van het milieu kan worden beïnvloed.

1.2 Het nutriëntenverbruik in de bollenteelt

Op basis van een enquête onder 25% van de bollentelers in Noord-Holland heeft Meeuwissen (1989) de bemestingsgewoonten in de bollenteelt op zand- en kleigrond in dit gebied vastgesteld. De Vroomen (1991 e.a.) maakt melding van gegevens van 22 bedrijven uit Zuid-Holland. Uit deze gegevens zijn mineralenbalansen voor de bollenteelt afgeleid (tabel 1.1). Hieruit blijken aanzienlijke overschotten bij de bemesting met stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5); alleen bij de kali-bemesting (K_2O) op zware grond is sprake van een evenwichtssituatie. De overschotten bij teelt op zandgrond blijken beduidend hoger dan die bij de teelt op kleigrond. Dit hangt samen met het verschil in het gebruik van dierlijke mest op deze gronden.

Tabel 1.1 Globale mineralenbalansen voor de bollenteelt in drie teeltgebieden (kg/ha/jaar)

Mineralenbalans	Teeltgebieden		
	Zand Z-H	Zand N-H	Klei N-H
Stikstof: aanvoer + depositie	365	335	190
afvoer met gewas	114	80	80
overschot	251	215	110
Fosfaat: aanvoer	178	165	85
afvoer met gewas	30	30	35
overschot	148	135	50
Kali: aanvoer	318	345	125
afvoer met gewas	125	125	130
overschot	193	220	-5

Bronnen: Meeuwissen 1989, de Vroomen 1991, bewerking LEI-DLO.

Het tijdstip en de wijze van toediening (oppervlakkig aanbrengen in de zomer) maakt dat vooral de stikstof uit de organische mest vervluchtigt of uitspoelt. Dit wordt nog versterkt doordat tevens dierlijke meststoffen (drijfmest) voor stuifbestrijding worden gebruikt. De kunstmestgift voorziet dan ook in belangrijke mate in de stikstofbehoefte van het gewas. Door het gebruik van dierlijke mest wordt meestal een overmaat aan fosfaat toegediend. Op de kleigronden wordt nauwelijks dierlijke mest toegediend en speelt deze problematiek een minder grote rol.

Per gewas komen aanzienlijke verschillen in de bemesting met kunstmest voor. Tulp en hyacint krijgen circa 2x zoveel stikstof (N) toegediend dan overige bollen. Narcis neemt daarin een middenpositie in. Bij fosfaat (P_2O_5) en kali (K_2O) zijn de verschillen tussen de gewassen gering (De Vroomen e.a. 1991). De afvoercijfers voor de bolgewassen zijn betrekkelijk laag doordat alleen de bollen afgevoerd worden, het loof blijft op het land achter, waardoor de daarin opgenomen mineralen recirculeren.

1.3 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is het verkennen van de economische en milieutechnische consequenties van het instrument regulerende heffing op het meststoffenverbruik in de bollenteelt. Om dit te bereiken wordt nagegaan welke relatie er bestaat tussen de kosten van bemesting en het bedrijfsresultaat. Tevens wordt onderzocht of het mogelijk is op basis van beschikbare gegevens van vóór 1992 uit het LEI-boekhoudnet een beeld te schetsen van de spreiding in het verbruik van nutriënten op bollenteeltbedrijven. Ten slotte wordt door middel van scenario's onderzocht of en in welke mate het bemestingsgedrag van bollentelers kan worden beïnvloed door financiële prikkels.

Het onderzoek vindt plaats in de sectoren fruit- en bollenteelt. Het is een pilot-project om na te gaan of met het verkregen inzicht kan worden voortgebouwd om ook andere sectoren in de tuinbouw op deze wijze te analyseren.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1 Materiaal

Het verbruik van nutriënten in de bloembollenteelt is nooit volledig in kaart gebracht. Wel zijn in een aantal studies schattingen van dit verbruik gemaakt. In de LEI-boekhoudingen voor tuinbouwbedrijven worden tot 1992 alleen de kosten van bemesting geregistreerd. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van:

1. financiële gegevens uit de LEI-DLO-databank voor bollenteeltbedrijven over de jaren 1987, 1988 en 1989;
2. normen van het IKC-AT-Bemesting voor de gewenste voedingstoestand (ann. 1988);
3. standaardprijzen volgens KWIN (KWantitatieve INformatie) voor de bloembollenteelt (1988);
4. resultaten van enquêtes IKC-AT (Molenaar, 1992).

2.2 Methode

2.2.1 Selectie van de populaties

In de opengrondstuinbouw is de input van nutriënten sterk gerelateerd aan de betaalde oppervlakte, bovendien zijn er verschillen die samenhangen met de grondsoort. De boekhoudgegevens voor gespecialiseerde bollenteeltbedrijven worden verzameld op bedrijven die zijn geselecteerd op grond van de toegevoegde waarde (sbe). Van de toegevoegde waarde uitgedrukt in sbe moet 60% of meer betrekking hebben op de hoofdteeltrichting. Doordat de sbe-normen per hectare gewas aanzienlijk kunnen verschillen (bollenteelt 30-50 en akkerbouw 3-10 sbe per hectare) komen aanzienlijke oppervlakten van andere dan de hoofdgewassen op de bedrijven voor. Dit vertekent het beeld van de hoeveelheden en de waarden van de input aan nutriënten. Om de invloed van andere activiteiten te beperken zijn aan de populaties de volgende beperkingen opgelegd.

1. $\geq 90\%$ van de oppervlakte opengrond moet met bollen zijn betaald,
2. $\geq 85\%$ van de geldopbrengsten moeten uit de bollenteelt komen,
3. Zand- en kleibedrijven moeten afzonderlijk kunnen worden geanalyseerd, wegens verschillen in het verbruik van organische mest.

Ongeveer 37% van de bollenteeltbedrijven, in de LEI-boekhouding, blijkt meer dan 10% van de grond te gebruiken voor andere gewassen dan bollenteelt, terwijl de helft van de bedrijven zoveel inkomsten heeft uit andere activiteiten (vooral bloemisterij) dat zij niet aan het criterium van 85% opbrengsten uit bollen kunnen voldoen. Het aantal bedrijven dat aan beide criteria voldoet is nog iets kleiner. Per saldo voldeden van de zandbedrijven voor 1987 en 1988 23 en voor 1989 20 bedrijven aan de criteria. Voor de kleibedrijven was het resterende aantal bedrijven respectievelijk 8, 7 en 6. Deze aantallen zijn zo gering dat van verdere analyse van de kleibedrijven is afgezien (tabel 2.1).

Voor de vergelijkbaarheid van de populaties over meerdere jaren is onderzocht hoeveel bedrijven in elk boekjaar in de bestanden aanwezig waren (tabel 2.2). Ongeveer één derde van de bedrijven komt niet elk jaar in de populatie voor. Hierdoor treden verschuivingen op in de gemiddelde teeltplannen per jaar. Met name nam in 1989 het aantal bedrijven met lelies in het teeltplan relatief sterk toe. Op grond van de verschillen tussen de geselecteerde groepen bij bollenteeltbedrijven is besloten geen gezamenlijke analyse over de drie jaren te doen.

Tabel 2.1 Aantal bollenteeltbedrijven in het LEI-boekhoudnet in relatie tot de selectiecriteria in de boekjaren 1987, 1988 en 1989

		Boekjaar		
		1987	1988	1989
In boekhoudnet:	op klei	23	20	20
	op zand	40	36	35
	totaal	63	56	55
Aantal bedrijven met % oppervlakte bollen van totaal beteeld.	0-<75	11	7	10
	75-<90	12	9	7
	90-100	40	40	39
Totaal bedrijven met bollen		63	56	55
Geldopbrengst bollen in % totaal geldopbrengst	0-<70	19	16	17
	70-<85	12	10	10
	85-100	32	30	28
Totaal bedrijven met bollen		63	5	55
Aantal bedrijven dat voldoet	op zandgrond	23	23	20
	op kleigrond	8	7	6

Bron: LEI-DLO.

Tabel 2.2 Aantal geselecteerde bollenteeltbedrijven op zandgrond naar aantal jaren aansluitend in de populatie in de boekjaren 1987, 1988 en 1989

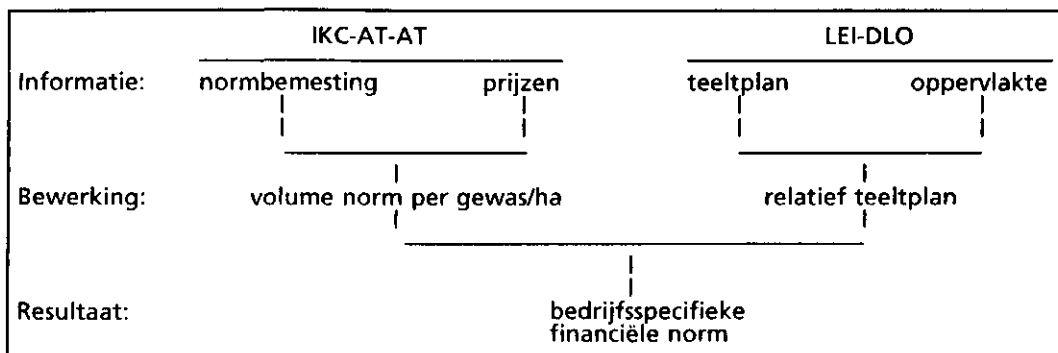
Aantal jaren	1987	1988	1989
Drie	15	15	15
Twee	5	8	5
Een	3	0	0

Bron: LEI-DLO.

2.2.2 Normen voor nutriëntenverbruik

Voor analyse van de financiële bedrijfsgegevens van bemesting zijn volumenormen per gewas uit de literatuur ontleend. Door deze volumenormen te waarderen tegen standaardprijzen en vervolgens te wegen met het teeltplan van de individuele bedrijven is een bedrijfsspecifieke norm verkregen die is vergeleken met de werkelijke bestedingen voor nutriënten. In figuur 2.1 is de werkwijze die hiervoor is toegepast in schema weergegeven.

Door de werkelijke bestedingen voor meststoffen per hectare per bedrijf te delen door de bedrijfsspecifieke norm/100 is een index berekend die aangeeft of en in welke mate een bedrijf in een bepaald boekjaar de voor het bedrijf berekende norm heeft over- of onderschreden. Deze index is in de analyses gebruikt als verklarende variabele.



Figuur 2.1 Schema voor het ontwikkelen van normen

2.2.3 Normaliseren van opbrengsten

Tussen gewassen komen aanzienlijke verschillen in geldopbrengst per hectare voor, terwijl de teeltplannen van de bedrijven eveneens verschillen. Om een indruk te krijgen of een bedrijf hoge of lage opbrengsten heeft is voor de geldopbrengst eveneens een bedrijfsspecifieke norm berekend. Uitgaande van de gemiddelde opbrengst per gewas per hectare per bedrijf is voor elk jaar een ongewogen (de oppervlakte niet meegewogen) gemiddelde opbrengst voor dat gewas berekend. Door deze gemiddelden te wegen met het relatieve teeltplan van een bedrijf is voor elk jaar een norm-opbrengst bepaald. Door de gerealiseerde geldopbrengst te delen door de normopbrengst/100 is een index berekend die aangeeft of de geldopbrengst van dat bedrijf in dat jaar hoog of laag scoorde ten opzichte van dat gemiddelde. Deze index is als variabele toegevoegd omdat hieraan mogelijk het effect van de bemesting beter kan worden gemeten dan aan de werkelijke geldopbrengst.

2.3 Werkwijze

In het onderzoek zijn drie fasen te onderscheiden:

1. Analyse van gegevens uit het LEI-boekhoudnet
Voor de analyse is gebruik gemaakt van het statistisch pakket "Genstat". Hiermee zijn correlatiematrixen berekend en is tevens regressie-analyse toegepast om verdere samenhang in het cijfermateriaal in beeld te brengen. Tevens zijn uit de literatuur frequentieverdelingen van mestgiften samengesteld.
2. Opstellen van scenario's voor heffingen en het gedrag van bollentelers.
De uitgangspunten voor de scenario's zijn opgesteld in overleg met een begeleidingsgroep (zie bijlage 5) en zonodig afgestemd op gelijktijdig lopend onderzoek op de afdeling landbouw van het LEI-DLO.
3. Inschatten van effecten van regulerende heffingen.
Op basis van de scenario's is een schatting gemaakt van veranderingen in frequentieverdelingen voor bemesting en het effect daarvan op het verbruik op bedrijven die op zand- of op kleigrond bollen telen.

3. RESULTATEN VAN DE ANALYSES

3.1 Inleiding

Het datamateriaal is met behulp van de correlatiematrices beschreven waarbij twee ingangen zijn gehanteerd:

1. Opbrengst index,
2. Index bemesting.

De opbrengstindex is gebruikt om een algemene indruk te krijgen van variabelen die samenhang vertonen met het bedrijfsresultaat. De bemestingsindex is de verklarende variabele vanuit de doelstelling van dit onderzoek. Met behulp van regressie-analyse is getracht verklarende variabelen te vinden voor het netto-bedrijfsresultaat en het bedrijfssaldo.

3.2 De opbrengstindex

De opbrengstindex geeft aan in welke mate een bedrijf in een bepaald jaar hogere opbrengsten dan het gemiddelde heeft gerealiseerd. In 1989 liepen de verschillen in geldopbrengst per hectare lelies uiteen van circa f 50.000,- tot f 350.000,- met een uitschieter tot circa f 1.500.000,- per hectare beteeld. Deze extreme verschillen worden waarschijnlijk veroorzaakt door prijsstijgingen voor bepaalde lelierassen en het incasseren van (speculatie)winsten bij nieuwe cultivars. Dit leidde er toe dat de opbrengstindex voor bedrijven die niet meedoen in dit "prijs circus" sterk negatief beïnvloed wordt. Voor 1989 heeft de opbrengstindex voor bedrijven met lelies in het teeltplan daardoor slechts beperkte waarde. Bij de verdere beschrijving van de algemene relaties met de opbrengstindex zijn de gegevens van 1989 alleen zijdelings betrokken.

De opbrengstindex voor bollenteeltbedrijven vertoont in 1987 en 1988 een positieve correlatie met de totale geldopbrengst en met de totale kosten. In 1989 is deze relatie niet significant aanwezig (tabel 3.1, voor volledige tabellen zie bijlage 1). Het netto-bedrijfsresultaat blijkt in de drie jaren significant positief gecorreleerd met deze index. De correlatie met het ondernemersinkomen geeft een zelfde beeld maar is alleen in 1989 significant. Er is geen relatie met de omvang van de opengrondactiviteiten. Er blijkt geen duidelijke relatie met het teeltplan, alleen in 1989 is sprake van een significant negatieve correlatie tussen de opbrengstindex en het percentage lelies in het teeltplan. In 1987 is er een positief verband met de kunstmestkosten, in 1988 is dit verband echter niet aanwezig en in 1989 is deze relatie negatief. De index bemesting laat een relatie zien die identiek is aan de kosten van kunstmest en geeft geen nieuw zicht op deze samenhang. De relatie van de opbrengstindex met de kosten van organische mest verloopt in de drie jaren positief en beweegt zich rond de betrouwbaarheidsgrens.

In het algemeen kan worden opgemerkt dat de correlatiecoëfficiënten laag zijn, hetgeen er op wijst dat er naast de in tabel 3.1 genoemde factoren andere factoren voorkomen die eveneens een deel van de opbrengstverschillen kunnen veroorzaken. Gezien de beperkte doelstelling van dit onderzoek is niet diepgaand naar deze relaties gezocht. In bijlage 2 zijn de volledige correlatiematrices opgenomen. De invloed van bemesting, vooral met kunstmest, op het bedrijfsresultaat blijkt zeer afhankelijk van het teeltjaar.

Tabel 3.1 Correlatiecoëfficiënten van vermelde parameters met de opbrengstindex voor bloembollenteeltbedrijven in de periode 1987-1989

	Jaar		
	1987	1988	1989
Betrouwbaarheidsgrens (0,95)	$r=0,35$	$r=0,35$	$r=0,38$
Parameters:			
Totaal geldopbrengst	0,73	0,47	0,30
Totaal kosten	0,69	0,39	-0,03
Non-factorkosten	0,54	0,25	-0,15
Netto-bedrijfsresultaat	0,37	0,39	0,45
Ondernemersinkomen	0,23	0,34	0,55
Oppervlakte opengrond	-0,12	0,04	-0,19
Index bemesting	0,41	0,02	-0,37
Kosten kunstmest	0,34	0,06	-0,35
Kosten organische mest	0,45	0,31	0,31
Kosten bestrijdingsmiddelen	0,37	0,56	0,13

Bron: LEI-DLO.

3.3 De index bemesting en het netto-bedrijfsresultaat

De index bemesting voor bolgewassen bleek zeer sterk gecorreleerd (0,99) met de kosten van kunstmest. Hieruit kan worden afgeleid dat de kunstmestgift los staat van het gedrag bij gebruik van organische mest. Het beeld van de overige correlaties met de bemestingsindex verschilt tussen de jaren (tabel 3.2, voor meer details bijlage B1.1). Het algemene beeld in de drie jaren is dat bedrijven die hogere kosten voor kunstmest maken, hogere geldopbrengsten realiseren (zie ook figuur 3.1), hogere kosten voor bestrijdingsmiddelen maken en hogere overige non-factorkosten hebben. De geldopbrengsten stijgen op deze bedrijven sterker dan de kosten, waardoor per saldo een gunstiger netto-bedrijfsresultaat wordt gerealiseerd. De spreiding is echter groot en er zijn enkele waarnemingen die relatief veel invloed hebben.

In 1987 is er geen relatie tussen de index bemesting en de kosten organische bemesting. In 1988 lijken de bestedingen voor organische bemesting af te nemen bij een toename van de kunstmestkosten (niet significant). In 1989 is sprake van een afname van de kosten voor organische bemesting ten opzichte van de indexbemesting. De overige non-factorkosten dalen echter niet. Mogelijke oorzaken zijn:

- er worden niet homogene groepen vergeleken,
- bedrijven met een betere opbrengst/kostenverhouding bezuinigen in jaren met een lagere rentabiliteit op de organische bemesting. In de periode 1987 tot 1989 daalt het netto-bedrijfsresultaat jaarlijks met enkele duizenden gulden per hectare ten opzichte van het voorgaande jaar.
- het bemestingsgedrag wordt aangepast aan nieuwe inzichten.

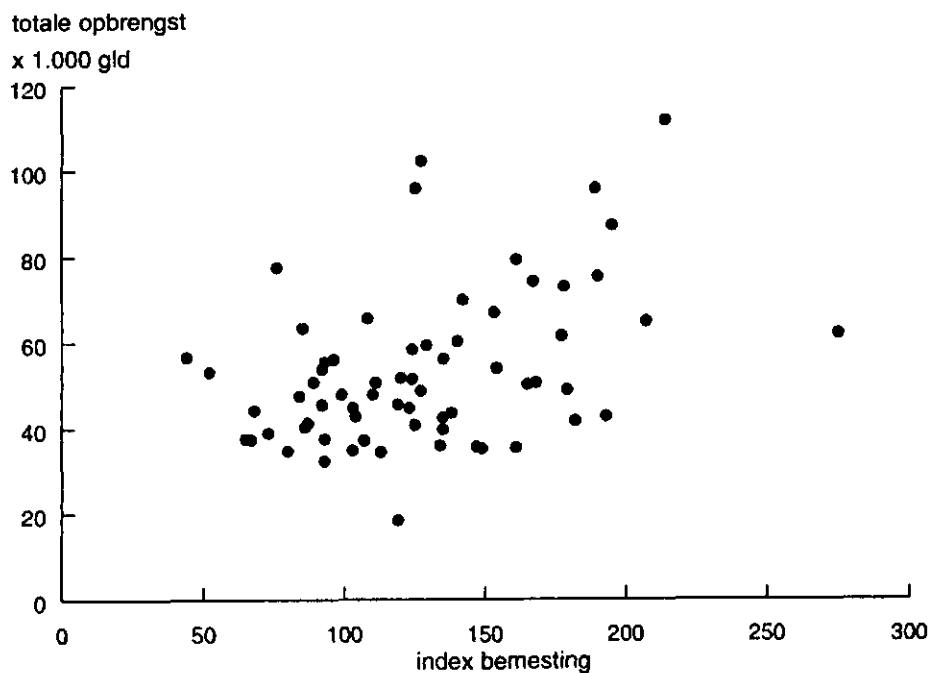
Oorzaak a. is in hoofdstuk 1 beschreven. De oorzaken b. en c. zijn niet onderzocht. Een periode van drie jaar lijkt echter onvoldoende om dergelijke ontwikkelingen waar te nemen.

Er is geen verband gevonden tussen de index bemesting en het aantal sbe per hectare. (bijlage B1.2). Per jaar zijn er samenhangen met bepaalde gewassen. Elk jaar zijn deze echter verschillend. Dit kan worden veroorzaakt doordat circa één derde van de bedrijven jaarlijks nieuw in de selectie komt. Als gevolg hiervan loopt onder andere het percentage lelies in het gemiddelde teeltplan van de geselecteerde bedrijven op. In de onderzochte periode gaat dit samen met een verandering van het bemestingsgedrag (mondelinge mededeling IKC-Bloembollen). In de onderzochte periode zijn lelietelers in toenemende mate gewasbespuitingen met mest

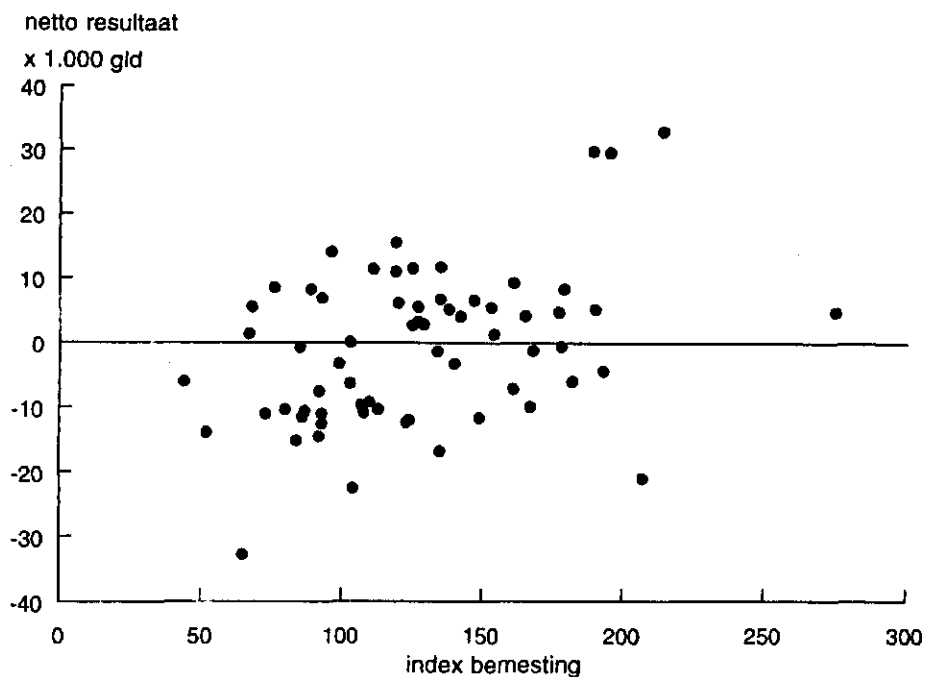
Tabel 3.2 Kosten en opbrengsten op bollenteeltbedrijven op zandgrond ingedeeld op basis van bemestingsindex in de jaren 1987, 1988 en 1989 (gulden per hectare)

Jaar		Klasse bemestingsindex		
		1	2	3
1987	index bemesting	89 n=8	123 n=9	168 n=6
	Parameters:			
	Oppervlakte open grond (hectare)	18,31	9,51	15,72
	Totaal geldopbrengst	52.113	63.243	71.497
	Kosten kunstmest	504	692	926
	Kosten organische mest	616	663	780
	Kosten bestrijdingsmiddelen	2.442	2.475	2.833
	Overige non-factorkosten	22.774	24.357	25.135
	Netto-bedrijfsresultaat	-2.833	1.426	8.720
1988	index bemesting	91 n=7	132 n=8	194 n=8
	Parameters:			
	Oppervlakte open grond (hectare)	14,31	10,68	18,00
	Totaal geldopbrengst	48.080	62.278	69.141
	Kosten kunstmest	513	739	1.060
	Kosten organische mest	534	516	270
	Kosten bestrijdingsmiddelen	2.002	2.880	3.341
	Overige non-factorkosten	18.824	27.525	31.355
	Netto-bedrijfsresultaat	-4.015	-2.785	5.015
1989	index bemesting	91 n=7	132 n=6	194 n=7
	Parameters:			
	Oppervlakte open grond (hectare)	12,12	16,62	23,71
	Totaal geldopbrengst	49.027	47.630	58.133
	Kosten kunstmest	382	633	918
	Kosten organische mest	677	435	209
	Kosten bestrijdingsmiddelen	2.376	2.232	2.983
	Overige non-factorkosten	22.893	21.263	30.097
	Netto-bedrijfsresultaat	-10.289	-8.499	-4.567

stoffen gaan toepassen. Deze bespuitingen hebben een kostenstijging van 300 tot 500 gulden per hectare tot gevolg. Doordat lelies een aanzienlijke hogere geldopbrengst per hectare hebben dan de overige bolgewassen, hangen de hogere kosten van bemesting vooral samen met de teelt van lelies. De algemene conclusie dat hogere bemestingskosten tot betere opbrengsten zouden leiden kan dus niet worden getrokken.



Figuur 3.1 Spreiding van de geldopbrengsten van bollenteeltbedrijven op zandgronden over de jaren 1987, 1988 en 1989 in relatie tot de index bemesting



Figuur 3.2 Spreiding van het netto-bedrijfsresultaat van bollenteeltbedrijven op zandgronden over de jaren 1987, 1988 en 1989 in relatie tot de index bemesting

3.4 Kosten van bemesting in relatie tot geldopbrengst

De kosten van bemesting variëren tussen de drie klassen van de opbrengstindex van circa 950 tot 1.660 per hectare. In 1987 lopen de kosten sterk op met de opbrengstindex. Ook in 1988 geven bedrijven met een hogere opbrengst-index meer uit voor bemesting, in 1989 echter is er geen duidelijk verschil tussen de drie klassen. Gemiddeld wordt iets meer dan 2% van opbrengst voor bemesting uitgegeven, dit percentage verschilt niet tussen bedrijven met een verschillende opbrengstindex.

Tabel 3.3 Kosten bemesting in guldens per hectare en als percentage van de geldopbrengst op bloembollenteeltbedrijven op zandgrond in de boekjaren 1987, 1988 en 1989 bij drie niveaus van opbrengstindex

Boekjaar	Opbrengstindex					
	laag		midden		hoog	
1987	943	2,2%	1.437	2,1%	1.661	2,4%
1988	1.109	2,2%	1.108	2,0%	1.466	1,9%
1989	1.125	2,2%	1.017	2,2%	1.138	2,0%

3.5 Invloed van het teeltplan

In 1988 en 1989 maken bedrijven met relatief veel lelies in het teeltplan minder kosten voor organische mest en meer voor kunstmest (tabel 3.4). Ook is de index voor bemesting van deze bedrijven in beide jaren hoger dan de overige bedrijven. Dit kan de mondelinge mededeling van het IKC-Bloembollen (paragraaf 3.3) dat lelietelers relatief dure meststoffen gebruiken bevestigen (voor een volledig beeld is inzicht in de feitelijk gebruikte materialen nodig). Tevens blijkt het netto-bedrijfsresultaat van bedrijven met lelies in alle jaren aanzienlijk beter. Hier wordt nog eens bevestigd wat in paragraaf 2.2 reeds is opgemerkt over de relatie tussen teeltplannen en de jaargangen. De overige bedrijven hebben relatief veel hyacinten en tulpen in het teeltplan.

Tabel 3.4 Teeltplan, kosten en opbrengsten op bloembollenteeltbedrijven met <20% of >20% lelies in het teeltplan in de boekjaren 1987, 1988 en 1989

	1987		1988		1989	
	<20% n=17	>20% n=6	<20% n=18	>20% n=5	<20% n=14	>20% n=6
Teeltplan, kosten en opbrengsten						
Hyacint % oppervlakte	20	4	17	5	2	0
Tulp % "	38	26	35	21	36	25
Lelie % "	0	43	2	45	1	45
Overig gewassen % oppervlakte	42	27	46	29	42	30
Oppervlak in hectare	12	21	14	15	13	27
Netto-bedrijfsresultaat (gld./ha)	-2.092	13.008	-2.916	8.446	-9.699	-3.200
Kosten organische mest (gld./ha)	750	458	474	300	506	289
Kosten kunstmest (gld./ha)	695	697	734	953	549	869
Bemesting (index)	122	127	131	176	97	159
Bestrijdingsmiddelen (gld./ha)	2.454	2.847	2.871	2.419	2.483	2.691
Bestrijdingsmiddelen (index)	99	107	83	64	118	83

3.6 Regressie-analyse

De regressie-analyse is uitgevoerd om variabelen die een verklaring van het bedrijfsresultaat geven te vinden. Omdat niet elk jaar met dezelfde bedrijven is gewerkt zijn de uitkomsten van de analyses tussen de verschillende boekjaren niet geheel vergelijkbaar. In dit verslag wordt uitsluitend de lineaire regressie beschreven, analyse met niet lineaire verbanden voor bemesting zijn wel uitgevoerd, echter zonder beter resultaat.

Het netto-bedrijfsresultaat wordt in hoofdzaak verklaard uit de geldopbrengst van de bollen, de factor- en de non-factorkosten (exclusief kosten van bemesting en bestrijdingsmiddelen). Toevoeging van de variabelen voor bemesting en bestrijdingsmiddelen levert alleen voor de kosten van kunstmest in 1987 een significante aanvullende verklaring op. Voor 1988 en 1989 geldt bovendien dat de gevonden waarde van de constante niet significant verschilt van 0(nul) hetgeen op een zeer grote spreiding in het datamateriaal wijst (tabel 3.5).

Tabel 3.5 Regressiecoëfficiënten voor verklaring van het netto-bedrijfsresultaat per hectare van bloembollenteeltbedrijven op zandgrond in de boekjaren 1987, 1988 en 1989

	1987	1988	1989
Parameters:			
Constante	-18.564	-6.094 *)	-11.882 *)
Geldopbrengst	0,91	1,01	1,03
Non-factorkosten **)	-0,60	-0,75	-0,75
Factorkosten	-0,79	-1,12	-1,16
Kosten kunstmest	17,41	5,61 *)	8,36 *)
Kosten organische mest	-3,96 *)	-1,65 *)	2,69 *)
Kosten bestrijdingsmiddelen	-0,41 *)	-0,95 *)	-0,96

*) Verschilt niet significant van 0; **) Non-factorkosten verminderd met kosten van mest en bestrijdingsmiddelen.

In tabel 3.6 is tenslotte het percentage verklaarde variantie (R²) gegeven. Ruim 80% van de variantie blijkt te kunnen worden toegeschreven aan opbrengsten en factorkosten. De kosten voor bemesting en bestrijdingsmiddelen voegen niets toe aan de verklaring van de spreiding. Gelijksortige berekeningen zijn uitgevoerd ter verklaring van het saldo hieruit kwamen geen nieuwe gezichtspunten naar voren, om deze reden is er van af gezien de uitkomsten te verslaan.

Tabel 3.6 Cumulatief percentage verklaarde variantie (R²) van het netto-bedrijfsresultaat op bloembollenteeltbedrijven op zandgrond in 1987, 1988 en 1989

	1987	1988	1989
Parameters:			
Opbrengstbollen	40	44	24
Non-factorkosten **)	62	61	62
Factorkosten	82	82	84
Kosten kunstmest	87	82 *)	84 *)
Kosten organische mest	89	82 *)	83 *)
Kosten bestrijdingsmiddelen	88 *)	82 *)	83 *)

*) Non-factorkosten verminderd met de kosten voor mest en bestrijdingsmiddelen; **) Levert geen significante bijdrage.

4. SCENARIO'S VOOR REGULERENDE HEFFINGEN

4.1 Werkwijze

Om het effect van heffingen op nutriënten in de bloembollen te kwantificeren is gebruik gemaakt van:

1. Enquête op 23 bollenteeltbedrijven in de Zuidelijke Bollenstreek van LEI-DLO.
2. Enquête op 121 bollenteeltbedrijven in het land van IKC-AT.

De LEI-DLO-enquête geeft inzicht in de spreiding van het nutriëntengebruik op bollenteeltbedrijven op zandgrond in Zuid-Holland. De IKC-enquête geeft inzicht in de landelijke spreiding op bollenteeltbedrijven. In beide enquêtes wordt onderscheid gemaakt naar organische en anorganische meststoffen. Met deze gegevens zijn de verschillen in bemestingsgebruiken tussen de teelt op zand- en kleigrond zichtbaar gemaakt, terwijl de beschikbare frequentieverdelingen zijn gehanteerd om het effect van regulerende heffingen op deze gebruiken in te schatten.

4.2 Spreiding in verbruik van nutriënten op bollenteeltbedrijven

In tabel 4.1 zijn frequentieverdelingen gegeven waarbij de klasse-indelingen van de verschillende bronnen op elkaar zijn aangepast en een scheiding is gemaakt tussen de verdelingen voor zand en kleibedrijven. Zij beschrijven waarnemingen in 1990 en in 1991 op gespecialiseerde bollenteeltbedrijven.

De bemestingsgewoonten op bollenteeltbedrijven op zand- en kleigrond verschillen aanzienlijk. Op zandgrond worden meer nutriënten aangevoerd dan op kleigrond. De uitkomsten van de IKC-enquête laat lagere waarden voor de aanvoer van de nutriënten N en P zien dan de LEI-DLO-enquête (De Vroomen e.a. 1991). De LEI-DLO-enquête is echter geconcentreerd op de Zuidelijke Bloembollenstreek waar relatief veel hyacinten in het teeltplan voorkomen. In de IKC-enquête worden hoge giften organische mest vooral aangetroffen op bedrijven met hyacinten in het teeltplan. In de tabel zijn de gegevens uit de verschillende bronnen op elkaar afgestemd. Op kleigronden wordt nauwelijks organische mest gebruikt, de nutriënten worden in hoofdzaak aangevoerd met anorganische mest. Hier valt op dat de frequentieverdelingen van de anorganische nutriëntengift twee toppig zijn. Een deel van de bedrijven voert geen of weinig kunstmest aan. Dit is bekend van bedrijven die op gescheurd grasland telen.

Tabel 4.1 Procentuele verdeling van het gebruik van stikstof en fosfaat op bollenteeltbedrijven op zand- en kleigronden en naar herkomst (organisch en anorganisch), over bedrijfsklassen volgens nutriëntegebruik in kilogram per hectare in seizoen 1990/91

	Zandgrond			Kleigrond		
	totaal	N-orga-nisch	N-anor-ganisch	totaal	N-orga-nisch	N-anor-ganisch
Bedrijfsklassen naar gebruik:						
Stikstof (N)kg/ha						
	0	7	0	4	60	11
0,1 < 50	2	8	10	2	10	39
50 < 100	4	15	35	12	16	7
100 < 150	8	25	34	33	13	2
150 < 250	14	23	14	22	1	14
250 < 300	22	13	7	22	0	4
300 < 350	23	5	0	2	0	12
350 < 400	13	3	0	1	0	8
400 < 500	9	1	0	1	0	3
500 < 600	4	0	0	0	0	0
600 < 800	1	0	0	1	0	0
	100	100	100	100	100	100
(gemiddeld kg/ha)	(254)	(143)	(112)	(157)	(32)	(121)
Fosfaat (P₂O₅) kg/ha						
	0	0	15	8	74	19
0,1 < 50	5	32	22	21	16	26
50 < 100	15	36	40	36	3	24
100 < 150	32	20	17	24	4	9
150 < 200	33	8	6	0	4	10
200 < 250	11	3	0	7	0	12
250 < 300	3	1	0	3	0	0
300 < 1000	1	0	0	1	0	0
	100	100	100	100	100	100
(gemiddeld kg/ha)	(151)	(84)	(67)	(93)	(17)	(76)

Bron:IKC-AT, De Vroomen e.a. 1991; bewerking LEI-DLO.

4.3 Scenario's voor regulerende heffingen

Voor het schatten van de invloed van heffingen is uitgegaan van de volgende scenario's:

A. Basis scenario.

Dit is de uitgangssituatie er treden geen veranderingen op in bemestingsgewoonten. Dit scenario maakt een schatting van het huidige totale verbruik in de bollenteelt op zand- en kleigrond.

B. Fysiek beleid.

De gewenste reducties worden door de sector gerealiseerd met ondersteuning van onderzoek en voorlichting. Het maximale overschot voor N wordt op 100 kg/ha en voor P₂O₅ op 70 kg/ha gesteld. In verband met vermindering van de ammoniak-

uitstoot, geldt voor de bollenteelt per 1 januari 1995 een onderwerkverplichting voor dierlijke mest. Het gebruik van drijfmest voor stuifbestrijding op zandgrond is dan niet zinvol. Hier komen (bedrijfs)compost of groenbemesters voor in de plaats. Om aan de kwaliteitseisen voor het grond- en oppervlaktewater te voldoen zullen najaarsbemestingen naar het voorjaar worden verschoven, terwijl met groenbemesters uitspoeling in najaar en winter wordt beperkt.

C. Heffing op N-gift.

Geen fysiek beleid, wel onderwerkverplichting van dierlijke mest en een heffing op de stikstof-kunstmestgift van f 1,00 per kg N;

D. Heffing op N-overschot.

Geen fysiekbeleid, wel onderwerkverplichting dierlijke mest en een heffing op het stikstofoverschot van f 2,- per kg N, bij een heffingsvrije voet van 90 kg N/ha;

E. Heffing op fosfaatoverschot, met vrije voet.

Geen fysiek beleid, wel een onderwerkverplichting van dierlijke mest en een heffing op het fosfaatoverschot (P_2O_5) van f 4,40 per kg (is omgerekend uit heffing f 10,- per kg P, volgens de verhouding $P_2O_5 : P = 2.29 : 1$), bij een heffingsvrije voet van 70 kg P_2O_5 per hectare (= circa 30 kg P);

F. Heffing op fosfaatoverschot zonder vrije voet.

Als E echter zonder heffingsvrije voet. Dit is het evenwichtsscenario, waarin de aanvoer van fosfaat gelijk is aan de onttrekking met het produkt.

Bij het doorrekenen van deze scenario's zijn de volgende aanvullende veronderstellingen gedaan:

- de verschillen in bemestingsgedrag per gewas blijven onveranderd;
- op de bedrijven komt een mineralenboekhouding voor;
- de ondernemer zal een "heffingontwijkend" bemestingsgedrag vertonen; Alleen bedrijven die in een bepaald scenario heffingsplichtig worden zullen hun bemesting zo aanpassen dat de heffing minimaal wordt;
- Door de mestwetgeving en regulerende heffingen zullen voorraden meststoffen in de grond afnemen en is "reparatie bemesting" om bijvoorbeeld fosfaattekorten op te heffen minder goed mogelijk. Dit heeft tot gevolg dat bedrijven die periodiek hoge giften toedienen hun strategie aanpassen en naar een regelmatige gift over meerdere jaren zullen streven. Dit betekent dat de frequenties waarbij geen of zeer kleine giften worden gegeven zullen afnemen;
- Indien in een scenario gemiddeld voldoende nutriënten volgens de adviesbasis kunnen worden toegediend dan zijn geen opbrengstverliezen te verwachten.

Op grond van deze veronderstellingen is met behulp van het rekenmodel voor nutriënten- en drogestofbalansen (De Vroomen e.a. 1991) nagegaan welke meststoffen (organische en kunstmest afzonderlijk) nog kunnen worden gegeven waarbij binnen de randvoorwaarden van de scenario's wordt bemest. Op grond van deze berekeningen zijn nieuwe zwaartepunten in de frequentieverdelingen ingeschat en is bovendien de spreiding beperkt.

Modellen die de reactie van bollentelers op gewijzigde kostenverhoudingen voor nutriënten beschrijven ontbreken. De uitkomsten van deze schattingen geven daarom slechts inzicht in de maximaal haalbare reducties in nutriënten gebruik, indien alle nieuwe technieken volledig worden ingevoerd.

4.4 Uitkomsten van de schattingen voor zandbedrijven

De Vroomen e.a. (1991) vermelden reeds dat het voor bollenteeltbedrijven op zandgrond theoretisch mogelijk is voldoende nutriënten, binnen de beperkingen

van de mestwetgeving, aan te voeren. Hiervoor moet het gangbare bemestingspatroon voor het gebruik van dierlijke mest ingrijpend worden gewijzigd, terwijl de kunstmestgift zoveel mogelijk in stand zal worden gehouden. Bij ontwijkend gedrag voor heffingen wordt derhalve verwacht dat zoveel als nodig het gebruik van dierlijke mest wordt beperkt en vervangen door nutriëntarme organische mest. De uitkomsten van de schattingen zijn in tabel 4.2 gegeven.

Scenario A

Dit is het referentiescenario, het beschrijft het totale verbruik in de uitgangssituatie.

Scenario B

Door de aanvoer van dierlijke mest te verminderen tot gemiddeld circa 15 m³ per hectare wordt een vermindering van zowel de aanvoer van N als van P₂O₅ gerealiseerd. Daarnaast is nog enige reductie van de gemiddelde gift (kunstmest) nodig om onder de norm van 70 kg overschot te blijven, dit wordt vooral gerealiseerd op bedrijven met een relatief hoge aanvoer uit kunstmest. De afname van de aangevoerde (organische) stikstof is reeds zo groot dat deze gemiddeld onder de heffingsvrije voet van 90 kg/N/ha komt. Bedrijven die weinig N uit kunstmest geven, zullen de aanvoer van N-kunstmest iets opvoeren. Het gemiddelde verandert echter niet omdat bedrijven die veel N uit kunstmest geven hun gift zullen reduceren om de heffing te ontlopen. De aanvoer van organische materiaal is gewaarborgd indien geen diepere grondbewerking dan 0,40 m wordt uitgevoerd.

Scenario C

Van een heffing alleen op de aanvoer van stikstof uit kunstmest wordt slechts een beperkt effect op het bemestingsgedrag verwacht. Telers voelen zich niet genooddaakt hun gedrag ten aanzien van dierlijke mest te veranderen omdat dit gedrag door deze heffing niet wordt beïnvloed. Wel neemt de aanvoer van stikstof uit organische mest af doordat geen drijfmest meer kan worden gebruikt voor stuifbestrijding, dit heeft tevens een gunstig effect op de aanvoer van fosfaat. Bij de stikstofkunstmestgift wordt verwacht dat de efficiëntie wordt verbeterd. Uitgaande van het heffingontwijkend gedrag nemen zeer hoge giften van stikstof uit kunstmest waarschijnlijk af. Omdat de overige telers van een vermindering van de N-kunstmestgift een onevenredige opbrengstdaling verwachten zullen deze hun gedrag nauwelijks aanpassen. Terwijl door de geringere aanvoer uit dierlijke mest de bedrijven die zeer weinig stikstof geven genooddaakt zijn dit op te voeren. De verwachte reductie op de aanvoer van N wordt op circa 5% geschat.

Scenario D

Door een heffing op het N-overschot zullen de telers de aanvoer van stikstof optimaliseren. Het gebruik van dierlijke mest wordt reeds gereduceerd doordat geen drijfmest wordt gebruikt. Door de vrijevoet van 90 kg N is deze reductie voldoende om de heffing gemiddeld geheel te ontlopen. Het geschatte heffingsbedrag is volledig afhankelijk van de schatting van de breedte in de nieuwe frequentieverdeling. Omdat de aanvoer van dierlijke mest afneemt wordt eveneens een reductie van fosfaat verwacht. Het volume-effect is vrijwel gelijk aan scenario C.

**Tabel 4.2 Mineralenbalansen voor stikstof en fosfaat (in kilogram per hectare) op bollen-
teeltbedrijven op zandgrond en de heffingsopbrengsten (in miljoen gulden) bij
een reeks van scenario's**

	Scenario					
	A	B	C	D	E	F
Mineralenbalans kg/ha						
Stikstof(N)						
Depositie	30	30	30	30	30	30
Recirculatie gewasrest + stro	20	20	20	20	20	27
Dierlijk organisch	143	69	99	99	50	15
Anorganisch	120	120	115	120	130	134
Totaal aanvoer	313	239	254	269	230	206
Afvoer met produkt	127	127	127	127	127	120
Vastgelegd + overschot	186	112	127	142	103	86
Fosfaat (P₂O₅)						
Depositie	2	2	2	2	2	2
Recirculatie gewasrest + stro	12	12	12	12	12	16
Dierlijk organisch	86	48	68	68	34	10
Anorganisch	68	51	68	6	68	15
Totaal aanvoer	168	113	150	150	116	43
Afvoer met produkt	45	45	45	45	45	40
Overschot	123	68	105	105	71	3
Belast in kg/ha						
Stikstof	0	0	115	16	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	12	13
Heffingsopbrengsten miljoen gld./jaar						
Na realisatie						
Stikstof	0	0	1,18	0,32	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	0,54	0,75
Bij ongewijzigd gedrag						
Stikstof	0	0	1,24	1,31	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	5,60	10,50

Betreft: 10.230 ha bollen op zandgrond.

Scenario E

Om in dit scenario heffingen op fosfaat te ontlopen zal de ondernemer in grote lijnen dezelfde actie ondernemen als in scenario B. Door de heffingsvrije voet van 70 kg fosfaat per hectare en een afvoer van circa 45 kg zal de gemiddelde aanvoer van tot circa 115 kg fosfaat per hectare moeten dalen. Verwacht wordt dat deze reductie in hoofdzaak bij dierlijke mest wordt gerealiseerd. Het fosfaat dat via kunstmest wordt aangevoerd hoeft gemiddeld niet te verminderen. Als gevolg van de verminderde toepassing van dierlijke mest daalt de aanvoer van stikstof eveneens. Door het extra toepassen van groenbemesters is het nodig de gemiddelde

gift N uit kunstmest wat te verhogen om voldoende nutriënten te kunnen aanvoeren. Er worden geen opbrengstdervingen verwacht op bedrijven die een normale fosfaatvoorraad in de grond hebben, terwijl deze bedrijven ook niet bijdragen in de heffing. Op percelen met een (landbouwkundig) fosfaattekort zal het peil brengen van de PW-waarde (norm voor aanwezige fosfaat in de grond) tot aanzienlijke kostenstijging leiden. De begrote heffingsopbrengst is afhankelijk van de opnieuw ingeschatte frequentieverdeling voor fosfaatgebruik. Dit scenario laat nog ruimte om de fosfaatvoorraad in de grond iets te verhogen, de heffingsopbrengst zal daardoor op langere termijn tot 0(nul) afnemen.

Scenario F

Dit is het meest extreme scenario waarvan de realisatie op zandgrond nog volledig afhankelijk is van lopend teeltkundig onderzoek. Op grond van het beschikbare mestmodel is het gemiddeld mogelijk voldoende nutriënten voor het gewas aan te voeren. Er zijn dan ook geen opbrengstdervingen ingeschat, voorwaarde daarvoor is wel dat de fosfaatvoorraad in de grond op peil is. Doordat de evenwichtssituatie bij de fosfaatbemesting alleen kan worden gerealiseerd door dierlijke mest vrijwel geheel uit te sluiten, wordt tevens een aanzienlijke reductie op de stikstof aanvoer gerealiseerd. De aanvoer van stikstof komt dan vrijwel volledig uit recirculatie van gewasresten, depositie en kunstmest. De kunstmestgift stikstof moet worden verhoogd om voldoende nutriënten beschikbaar te hebben voor de extra groenbemesters. De heffing die de realisatie van dit scenario moet stimuleren komt vooral ten laste van bedrijven met gronden met een landbouwkundig fosfaat te kort (te lage PW-waarde). Omdat elke overschrijding van de afvoer met gewas wordt belast heeft dit scenario hoge kosten tot gevolg voor individuele bedrijven. Deze bedrijven hebben geen enkele mogelijkheid de heffing te ontlopen. In dit scenario zal de heffingsopbrengst nooit tot nul (0) kunnen dalen. Gemiddeld zijn geen opbrengstdalingen ingeschat, dit is alleen juist indien de voorraad fosfaat in de grond landbouwkundig gezien op een juist peil is.

4.5 Uitkomsten van de schattingen voor kleibedrijven

Op kleibollenteeltbedrijven (tabel 4.3) is de aanvoer van nutriënten door het ontbreken van een organische bemesting aanzienlijk lager dan op zandbedrijven dit heeft tot gevolg dat het effect van regulerende heffingen op deze bedrijven minder is dan op zandbedrijven.

Scenario A

Dit scenario geeft een beschrijving van de huidige situatie.

Scenario B

Om binnen de beperkingen van scenario B te blijven zal op bedrijven met hoge kunstmestgiften de aanvoer moeten afnemen. Bij de stikstof toevoer wordt als gevolg van efficiënter gebruik een reductie verwacht van omstreeks 7%. Bij fosfaat zal de reductie circa 20% bedragen.

Scenario C

Van een heffing op basis van de aangevoerde N-kunstmest wordt, op grond van het kostenontwijkend gedrag een reductie van circa 10% op de N-kunstmest berekend. Dit betrekkelijke geringe effect ontstaat omdat alleen bedrijven met zeer hoge giften de aanvoer zullen reduceren, de overige verwachten een te hoge

opbrengstderving. Op het gebruik van fosfaat heeft dit scenario op kleibedrijven geen effect.

Scenario D

Door introductie van een heffing boven een vrije voet van 90 kg stikstof, zal de stikstofaanvoer nog verder worden gerationaliseerd. Verwacht wordt dat dit alleen gevolgen heeft voor de kunstmestgift (-33% gemiddeld). Uitgaande van deze veronderstelling wordt geen effect op de fosfaataanvoer verwacht. Het is echter niet geheel uit te sluiten dat bedrijven die organische mest toedienen hierop bezuinigen, in dat geval is een beperkt verlagend effect op de fosfaataanvoer mogelijk.

Tabel 4.3 Mineralenbalansen voor stikstof en fosfaat (in kilogram per hectare) op bollen-teeltbedrijven op kleigrond en de heffingsopbrengsten (in miljoen gulden) bij een reeks van scenario's

	Scenario					
	A	B	C	D	E	F
Stikstof(N)						
Depositie	30	30	30	30	30	30
Recirculatie gewasrest + stro	20	20	20	20	20	26
Dierlijk organisch	32	32	32	32	32	0
Anorganisch	122	113	110	94	122	122
Totaal aanvoer	204	195	192	176	204	178
Afvoer met produkt	127	127	127	127	127	120
Vastgelegd + overschot	77	68	65	49	77	58
Fosfaat (P₂O₅)						
Depositie	2	2	2	2	2	2
Recirculatie gewasrest + stro	12	12	12	12	12	12
Dierlijk organisch	18	18	18	18	18	0
Anorganisch	78	62	78	78	62	26
Totaal aanvoer	110	94	110	110	94	40
Afvoer met produkt	45	45	45	45	45	40
Overschot	65	49	65	65	49	0
Belast in kg/ha						
Stikstof	0	0	110	21	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	10	13
Heffingsopbrengsten miljoen gld./jaar						
Na realisatie						
Stikstof	0	0	0,69	0,27	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	0,28	0,37
Bij ongewijzigd gedrag						
Stikstof	0	0	0,77	0,49	0	0
Fosfaat	0	0	0	0	2,23	4,12

Scenario E

In scenario E wordt een reductie van het fosfaatverbruik verwacht doordat de heffing zeer hoge giften voorkomt. Er kan nog voldoende fosfaat worden aangevoerd om de afvoer met het gewas te compenseren en enige verbetering van de fosfaatvoorraad in de grond te realiseren. De hoogte van de heffing leidt er in dit scenario toe dat noodzakelijk hoge giften over meerdere jaren zullen worden gespreid. De gemiddelde aanvoer daalt hierdoor niet sterk. Het scenario leidt niet tot een reductie in de stikstofaanvoer op kleibedrijven terwijl ook geen effect voor het opbrengstniveau verwacht.

De heffing die is berekend is sterk afhankelijk van de breedte van de spreiding die is ingeschat. Inzicht in het percentage bedrijven met een fosfaat tekort en de omvang daarvan is er niet, omdat jaarlijks andere gronden worden gehuurd.

Scenario F

In scenario F wordt een aanzienlijke reductie in de fosfaataanvoer gerealiseerd. In de schattingen van dit scenario wordt er van uitgegaan gaat dat een evenwichtssituatie haalbaar is. Dit kan echter alleen worden gerealiseerd als de bemestingstoestand voor fosfaat op deze percelen op een voldoende niveau is. Het realiseren van dit evenwicht op gronden waar een tekort is, wordt in dit scenario gezien de hoogte van de heffing kostbaar omdat elke overschrijding van de afvoer wordt belast. De heffingsopbrengst die is berekend is sterk afhankelijk van de breedte van de spreiding die is ingeschat. Inzicht in het percentage bedrijven met een fosfaat tekort en de omvang daarvan is er niet, omdat jaarlijks andere gronden worden gehuurd.

4.6 Realisatiekans van scenario's

In de tabellen 4.2 en 4.3 worden aanzienlijke verschillen in heffing zichtbaar tussen de situaties bij ongewijzigd gedrag en na volledige realisatie. Er ligt een tijdspad tussen de uitgangssituatie (scenario A) en de realisatie van scenario's. Dit tijdspad is niet voor elk scenario gelijk. Tevens zijn er verschillen in haalbaarheid van de scenario's die ook van invloed zijn op het aanpassingsproces. Naarmate een scenario strengere eisen stelt zal aanpassing van de bedrijfsvoering meer tijd vergen en dus zal de periode waarover een hogere heffing dan die na volledige realisatie moet worden betaald langer duren. Hierover zijn de volgende schattingen gemaakt:

- | | |
|------------------|--|
| Scenario C: | Realisatie direct, heffing krijgt echter een continu karakter omdat geen effect op het bemestingsgedrag van ondernemers wordt verwacht. |
| Scenario D en E: | Realisatie op korte termijn mogelijk, heffing daalt daardoor binnen enkele jaren naar minimum. |
| Scenario F: | Realisatie eerst op lange termijn mogelijk. Aanzienlijke aanpassingen en leerprocessen moeten op gang komen. Er zal derhalve langdurig heffing moeten worden betaald. |
| Scenario B: | In scenario B ontbreekt de factor "dwang". De realisatie zal moeten komen uit onderwijs en voorlichting die een mentaliteitsverandering bij de telers moeten realiseren. Hoewel belangrijke reducties in overschotten haalbaar zijn, lijkt volledige realisatie niet mogelijk. |

5. CONCLUSIES

Analyse van boekhoudgegevens

Bedrijven met relatief hogere opbrengsten hebben doorgaans ook hogere kosten, doordat de opbrengsten sneller toenemen dan de kosten verbetert het netto-bedrijfsresultaat. De kosten die gemaakt worden voor bemesting bedragen van circa 950 tot 1.650 gulden per hectare, zij variëren per bedrijf en per jaar aanzienlijk. Gemiddeld maken zij 2,2% van de bruto-omzet van bolgewassen uit.

In 1988 en 1989 namen ten opzichte van 1987 de kosten voor organische mest op zandbedrijven af, deze kostendaling werd echter grotendeels gecompenseerd door stijging van de kunstmestkosten. Voor een deel lijkt dit het gevolg zijn van verschillen in de populaties in de drie jaren. Het is niet mogelijk om uit de LEI-boekhoudingen over de jaren 1987-1989, een indruk te krijgen van het bemestingsgedrag van bollentelers. Verwacht werd dat met behulp van regressievergelijkingen schattingen zouden kunnen worden gemaakt van het netto-bedrijfsresultaat en het saldo bij verschillende niveaus van kosten voor bemesting. Deze relaties konden niet worden gelegd met gegevens uit de LEI-boekhouding over deze drie jaren.

Resultaat scenario benadering

Indien de aanwending van de nutriënten stikstof en fosfaat wordt belast, wordt verwacht dat bollentelers proberen deze heffing te ontlopen door een efficiënter bemestingsgedrag. Dit kan zijn minder verminderde aanwending en/of aanwending over meerdere jaren. Afhankelijk van het gehanteerde scenario zijn de volgende effecten te verwachten.

Scenario B: Alleen fysiekbeleid

- Zandbedrijven zullen de aanvoer van dierlijke mest sterk verminderen om aan de stikstofeis te voldoen. Hierdoor daalt tevens de aanvoer van fosfaat. Daarnaast kan met een geringe aanpassing van de kunstmestgift voor fosfaat worden volstaan.
- Kleibedrijven voldoen gemiddeld reeds aan de normen, zij reageren met een beperking in de spreiding van de giften per jaar.
- Door het ontbreken van "dwang" in dit scenario is realisatie slechts gedeeltelijk en op lange termijn te verwachten.

Scenario C: Alleen heffing op stikstof uit kunstmest

- De gemiddelde heffing per hectare is kleiner dan 1% van de verwachte bruto-geldopbrengst. Het risico van oogstderving zal men met de heffing afkopen. Het scenario belast de bollenteelt duurzaam met een heffing die een miniem effect op het bemestingsgedrag heeft.

Scenario D: Heffingen op stikstofoverschot

- Het scenario laat voldoende ruimte om de produkten van voldoende nutriënten te voorzien. De opbrengst van de heffing daalt bij volledige realisatie sterk. Volledige realisatie lijkt op korte termijn mogelijk.

Scenario E: Heffing op fosfaat met 70 kg heffingsvrije voet

- Op zandbedrijven heeft dit scenario een sterke vermindering van de aanvoer van fosfaat uit dierlijke mest tot gevolg, waardoor de stikstofaanvoer eveneens sterk daalt. Kleibedrijven reageren met versmallen van de jaarlijkse spreiding en uitsmeren over meerdere jaren van de fosfaatgiften. Het scenario lijkt op betrekkelijk korte termijn realiseerbaar, waardoor de heffingsopbrengst sterk daalt.

Scenario F: Evenwichtsbemesting voor fosfaat

- Dit scenario geeft de maximale daling van de fosfaataanvoer te zien, terwijl op de zandgronden dit tevens een aanzienlijke daling van de stikstofaanvoer genereert. Teelttechnisch is dit scenario het meest futuristisch en realisatie vergt ingrijpende aanpassing van het huidige bemestingspatroon. Er wordt een lang leerproces verwacht waardoor volledige realisatie slecht op lange termijn realiseerbaar is.

Tot slot

Modellen die de reactie van bollentelers op gewijzigde kostenverhoudingen voor nutriënten beschrijven ontbreken. De uitkomsten van dit onderzoek geven daarom slechts inzicht in de maximaal haalbare reducties in nutriënten gebruik, bij volledige realisatie van de scenario's. In het algemeen kan worden geconcludeerd dat met regulerende heffingen op bemestingoverschotten het gedrag van bollentelers ten gunste van het milieu kan worden beïnvloed.

LITERATUUR

- Ann. (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en visserij) (1988)
Adviesbasis voor de bemesting van Bloembollen; CAD Bodem-, Water- en Bemesting Akker- en Tuinbouw; Wageningen juni 1988
- Ann. (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij) (1988)
Kwantitatieve Informatie Bloembollen en bolbloementeel; IKC-AT afdeling bollen, Lisse 1988
- Koopman, J.S.J. en J. Dekker (1992)
Stageverslagen LUW Wageningen; Nog niet gepubliceerd
- Meeuwissen, P.C. (1989)
Mineralenbalansen in de Akker- en Tuinbouw; Wageningen, C.A.D. voor Bodem-, Water- en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw
- Molenaar, N.J. (1992)
Bewust omgaan met mineralen, bloembollenteelt; IKC-AT, Ede
- Pronk, A.
Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen 1988/89; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut; Periodieke rapportage 66-1988/89
- Stokkers, R. (1991)
Onderzoeksplan geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt de noord 1991-1996; Lisse, Stichting Laboratorium voor Bloembollenteelt; Rapport no. 77
- Verhaegh, A.P. en C.J.M. Vernooij e.a. (1990)
Vermindering van de milieubelasting door de glastuinbouw in Zuid-Holland; Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, Interne nota 386, december 1990
- Vroomen, C. de en N. de Groot e.a.
"Op weg naar een milieuvriendelijke bollenteelt; Gevolgen van het milieubeleid voor de bollenteelt in Zuid-Holland"; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); December 1991; Onderzoeksverslag 91

BIJLAGEN

Bijlage 1 Resultaten van de analyses van de bollenbedrijven

Tabel B1.1A Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de opbrengstindex van bloembollen-bedrijven in drie jaren (boekjaar 1987)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=7	2 n=8	3 n=8	
Totaal geldopbrengst (gld.)	50.046	56.019	77.074	0,73 *
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	46.020	51.696	70.043	0,72 *
Non-factorkosten (gld.)	22.148	26.395	34.527	0,54 *
Totaal kosten (gld.)	49.396	57.085	71.266	0,69 *
Kosten kunstmest (gld.)	694	625	745	0,34
Kosten organische mest (gld.)	249	812	916	0,45 *
Kosten totaal mest (gld.)	943	1.437	1.661	0,52 *
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.382	2.267	3.000	0,37 *
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	650	-1.066	5.808	0,37 *
Ondernemersinkomen (gld.)	2.134	1.156	2.673	0,23
Bedrijfsomvang (hectare)	13,70	15,51	13,31	-0,12
Index bestrijdingsmiddelen	89	111	126	0,41 *
Index bemesting	124	111	136	0,37 *
Index opbrengst	77	98	125	1,00 *
Oppervlakte % hyacint	4	30	13	0,02
Oppervlakte % tulp	37	35	34	-0,13
Oppervlakte % narcis	7	13	16	0,35 *
Oppervlakte % krokus	16	2	5	-0,27
Oppervlakte % iris	10	6	10	0,11
Oppervlakte % lelie	14	8	13	-0,00
Oppervlakte % bijgoed	12	6	10	-0,12

Tabel B1.1B Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de opbrengstindex van bloembollen-bedrijven in drie jaren (boekjaar 1988)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=8	2 n=8	3 n=7	
Totaal geldopbrengst (gld.)	52.863	56.797	72.947	0,47 *
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	47.750	54.051	67.827	0,47 *
Non-factorkosten (gld.)	26.131	29.399	35.765	0,25
Totaal kosten (gld.)	54.528	59.851	68.964	0,39 *
Kosten kunstmest (gld.)	824	705	821	0,06
Kosten organische mest (gld.)	285	403	646	0,31
Kosten totaal mest (gld.)	1.109	1.108	1.466	0,34
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.295	2.686	3.420	0,56 *
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-1.666	-3.054	3.928	0,39 *
Ondernemersinkomen (gld.)	12.969	12.641	16.914	0,43 *
Bedrijfsomvang in hectare	13,56	10,82	19,23	0,04
Index bestrijdingsmiddelen	71	77	91	0,62 *
Index bemesting	150	127	146	0,02
Index opbrengst	78	100	127	1,00 *
Oppervlakte % hyacint	12	17	13	0,15
Oppervlakte % tulp	28	34	35	0,15
Oppervlakte % narcis	14	21	10	-0,28
Oppervlakte % krokus	15	9	3	-0,17
Oppervlakte % iris	5	9	7	0,09
Oppervlakte % lelie	15	7	13	-0,19
Oppervlakte % bijgoed	11	3	20	0,14

Tabel B1.1C Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de opbrengstindex van bloembollen-bedrijven in drie jaren (boekjaar 1989)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,38
	1 n=6	2 n=8	3 n=6	
Totaal geldopbrengst (gld.)	53.248	43.179	61.831	0,30
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	50.277	41.948	57.869	0,31
Non-factorkosten (gld.)	34.166	24.041	28.967	-0,15
Totaal kosten (gld.)	64.652	52.880	63.322	-0,03
Kosten kunstmest (gld.)	820	584	552	-0,35
Kosten organische mest (gld.)	305	433	586	0,31
Kosten totaal mest (gld.)	1.125	1.017	1.138	0,02
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.455	2.241	3.042	0,13
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-11.405	-9.701	-1.492	0,45 *
Ondernemersinkomen (gld.)	1.986	2.871	17.377	0,55 *
Bedrijfsomvang in hectare	22,66	15,10	15,63	-0,19
Index bestrijdingsmiddelen	85	99	141	0,43 *
Index bemesting	149	105	99	-0,37 *
Index opbrengst	71	97	116	1,00 *
Oppervlakte % hyacint	6	22	14	0,26
Oppervlakte % tulp	30	32	37	0,21
Oppervlakte % narcis	11	17	11	-0,04
Oppervlakte % krokus	8	12	6	-0,04
Oppervlakte % iris	5	7	9	0,11
Oppervlakte % lelie	35	5	6	-0,52 *
Oppervlakte % bijgoed	6	5	17	0,14

Tabel B1.2.A Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de index bemesting ((kostenkunst-mest)/norm) van bloembollenbedrijven in drie jaren (boekjaar 1987)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=8	2 n=9	3 n=6	
Totaal geldopbrengst (gld.)	52.113	63.243	71.497	0,38 *
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	49.304	57.093	64.631	0,34
Non-factorkosten (gld.)	26.336	28.187	29.674	0,09
Totaal kosten (gld.)	54.946	61.817	62.777	0,10
Kosten kunstmest (gld.)	504	692	926	0,99 *
Kosten organische mest (gld.)	616	663	780	0,08
Kosten totaal mest (gld.)	1.120	1.355	1.705	0,40 *
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.442	2.475	2.833	0,22
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-2.833	1.426	8.720	-0,50 *
Ondernemersinkomen (gld.)	656	3.245	1.853	0,14
Bedrijfsomvang in hectare	18,31	9,51	15,72	-0,08
Index bestrijdingsmiddelen	99	113	117	0,18
Index bemesting	89	123	168	1,00 *
Index opbrengst	92	100	113	0,37 *
Oppervlakte % hyacint	15	24	6	-0,20
Oppervlakte % tulp	39	31	37	-0,01
Oppervlakte % narcis	12	10	17	0,10
Oppervlakte % krokus	3	10	11	0,32
Oppervlakte % iris	9	7	10	0,11
Oppervlakte % lelie	16	9	9	-0,12
Oppervlakte % bijgoed	7	9	11	0,14

Tabel B1.2.B Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de index bemesting ((kostenkunst-mest)/norm) van bloembollenbedrijven in drie jaren (boekjaar 1988)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=7	2 n=8	3 n=8	
Totaal geldopbrengst (gld.)	48.080	62.278	69.141	0,45 *
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	44.079	58.456	64.124	0,43 *
Non-factorkosten (gld.)	21.873	31.660	36.026	0,48 *
Totaal kosten (gld.)	52.095	65.014	64.125	0,35 *
Kosten kunstmest (gld.)	513	739	1.060	0,99 *
Kosten organische mest (gld.)	534	516	270	0,31
Kosten totaal mest (gld.)	1.047	1.254	1.330	0,40 *
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.002	2.880	3.341	0,37 *
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-4.015	-2.785	5.015	0,43 *
Ondernemersinkomen (gld.)	10.532	14.522	16.673	0,31
Bedrijfsomvang in hectare	14,31	10,68	18,00	0,04
Index bestrijdingsmiddelen	64	86	86	0,27
Index bemesting	91	132	194	1,00 *
Index opbrengst	95	106	100	0,02
Oppervlakte % hyacint	13	25	4	-0,15
Oppervlakte % tulp	44	29	26	-0,58 *
Oppervlakte % narcis	19	12	15	0,13
Oppervlakte % krokus	7	12	9	-0,04
Oppervlakte % iris	5	6	10	0,07
Oppervlakte % lelie	5	8	20	0,43 *
Oppervlakte % bijgoed	6	9	17	0,15

Tabel B1.2.C Gemiddelden per hectare, ingedeeld op basis van de index bemesting ((kostenkunst-mest)/norm) van bloembollenbedrijven in drie jaren (boekjaar 1989)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,38
	1 n=7	2 n=6	3 n=7	
Totaal geldopbrengst (gld.)	49.027	47.630	58.133	0,42 *
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	46.288	44.950	55.820	0,42 *
Non-factorkosten (gld.)	26.328	24.563	34.207	0,54 *
Totaal kosten (gld.)	59.316	56.129	62.700	0,29
Kosten kunstmest (gld.)	382	633	918	0,99 *
Kosten organische mest (gld.)	677	435	209	-0,60 *
Kosten totaal mest (gld.)	1.060	1.068	1.127	0,26 *
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	2.376	2.232	2.983	0,23
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-10.289	-8.499	-4.567	0,25
Ondernemersinkomen (gld.)	4.946	8.675	7.495	0,08
Bedrijfsomvang in hectare	12,12	16,62	23,71	0,49 *
Index bestrijdingsmiddelen	118	104	99	-0,28
Index bemesting	68	111	168	1,00 *
Index opbrengst	99	103	84	-0,37
Oppervlakte % hyacint	18	27	1	-0,35
Oppervlakte % tulp	39	29	30	-0,36
Oppervlakte % narcis	16	13	11	-0,01
Oppervlakte % krokus	6	14	8	-0,03
Oppervlakte % iris	4	5	12	0,30
Oppervlakte % lelie	6	4	32	0,69 *
Oppervlakte % bijgoed	11	8	7	-0,26

Tabel B1.3.A Gemiddelden per hectare ingedeeld op basis van de bestrijdingsmiddelenindex van bloembollenbedrijven over drie jaren (boekjaar 1987)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=6	2 n=8	3 n=9	
Totaal geldopbrengst (gld.)	55.622	66.191	61.312	0,13
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	51.573	60.902	55.488	0,12
Non-factorkosten (gld.)	24.035	32.592	26.386	0,05
Totaal kosten (gld.)	53.149	62.970	61.103	0,32
Kosten kunstmest (gld.)	632	710	705	0,16
Kosten organische mest (gld.)	345	872	725	0,34
Kosten totaal mest (gld.)	976	1.581	1.431	0,36 *
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	1.049	2.633	2.894	0,61 *
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	2.474	3.221	209	-0,16
Ondernemersinkomen (gld.)	2.313	1.454	2.229	0,07
Bedrijfsomvang in hectare	18,12	15,09	10,76	-0,35 *
Index bestrijdingsmiddelen	76	102	138	1,00
Index bemesting	111	130	125	0,18
Index opbrengst	85	107	106	0,41 *
Oppervlakte % hyacint	10	9	26	0,23
Oppervlakte % tulp	39	33	34	-0,12
Oppervlakte % narcis	10	18	8	-0,03
Oppervlakte % krokus	13	3	9	-0,07
Oppervlakte % iris	6	12	7	0,06
Oppervlakte % lelie	16	18	2	-0,41 *
Oppervlakte % bijgoed	6	6	14	0,37 *

Tabel B1.3.B Gemiddelden per hectare ingedeeld op basis van de bestrijdingsmiddelenindex van bloembollenbedrijven over drie jaren (boekjaar 1988)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,35
	1 n=7	2 n=8	3 n=8	
Totaal geldopbrengst (gld.)	64.852	48.192	68.551	0,24
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	60.052	45.147	63.452	0,24
Non-factorkosten (gld.)	34.926	23.082	33.183	0,11
Totaal kosten (gld.)	64.984	52.028	65.833	0,13
Kosten kunstmest (gld.)	849	643	861	0,30
Kosten organische mest (gld.)	372	514	413	0,05
Kosten totaal mest (gld.)	1.221	1.157	1.274	0,26
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-133	-3.836	2.669	0,32
Ondernemersinkomen (gld.)	14.902	9.882	17.489	0,24
Bedrijfsomvang in hectare	15,35	15,77	12,00	0,01
Index bestrijdingsmiddelen	53	77	105	1,00 *
Index bemesting	156	115	154	0,27
Index opbrengst	87	98	115	0,62 *
Oppervlakte % hyacint	5	13	23	0,22
Oppervlakte % tulp	28	42	26	-0,19
Oppervlakte % narcis	16	19	12	-0,12
Oppervlakte % krokus	13	6	10	-0,11
Oppervlakte % iris	8	8	6	0,04
Oppervlakte % lelie	30	3	3	-0,42 *
Oppervlakte % bijgoed	2	9	21	0,45 *

Tabel B1.3.C Gemiddelden per hectare ingedeeld op basis van de bestrijdingsmiddelenindex van bloembollenbedrijven over drie jaren (boekjaar 1989)

	klasse=index opbrengst			corr. coeff. r=0,38
	1 n=6	2 n=7	3 n=7	
Totaal geldopbrengst (gld.)	44.151	57.787	52.356	0,03
Bolopbrengst +/- aanwas (gld.)	41.319	55.993	49.228	0,04
Non-factorkosten (gld.)	24.080	30.648	30.301	0,03
Totaal kosten (gld.)	51.211	60.947	65.285	0,23
Kosten kunstmest (gld.)	635	728	571	-0,27
Kosten organische mest (gld.)	405	323	588	0,31
Kosten totaal mest (gld.)	1.041	1.051	1.159	0,11
Kosten bestrijdingsmiddelen (gld.)	1.579	2.630	3.290	0,72 *
Netto-bedrijfsresultaat (gld.)	-7.060	-3.161	-12.929	-0,22
Ondernemersinkomen (gld.)	8.265	8.739	4.055	-0,09
Bedrijfsomvang in hectare	16,09	23,96	12,32	-0,23
Index bestrijdingsmiddelen	64	102	150	1,00 *
Index bemesting	115	130	103	-0,28
Index opbrengst	82	102	98	0,43 *
Oppervlakte % hyacint	6	21	17	0,12
Oppervlakte % tulp	35	28	36	0,07
Oppervlakte % narcis	19	12	10	-0,31
Oppervlakte % krokus	15	4	8	-0,08
Oppervlakte % iris	4	10	6	0,27
Oppervlakte % lelie	16	18	9	-0,37
Oppervlakte % bijgoed	5	7	14	0,48 *

Bijlage 2 Correlatiematrices bollenbedrijven

Tabel B2.A Bollenbedrijven in 1987

Vrijheidsgraden 21

Legenda

1. Totaal geldopbrengst
2. Geldopbrengst bollen
3. Non-factorkosten
4. Totaal kosten
5. Kosten kunstmest
6. Kosten organische mest
7. Totaal kosten mest
8. Kosten gewasbescherming
9. Netto-resultaat
10. Ondernemersinkomen
11. Oppervlakte open grond
12. Index bestrijding
13. Index bemesting
14. Index opbrengst
15. Oppervlakte Hyacint
16. Oppervlakte Tulp
17. Oppervlakte Narcis
18. Oppervlakte Krokus
19. Oppervlakte Iris
20. Oppervlakte Lelie
21. Oppervlakte Overige bollen

Tabel B2.B Bollenbedrijven in 1988

Vrijheidsgraden 21

Legenda

1. Totaal geldopbrengst
2. Geldopbrengst bollen
3. Non-factorkosten
4. Totaal kosten
5. Kosten kunstmest
6. Kosten organische mest
7. Totaal kosten mest
8. Kosten gewasbescherming
9. Netto-resultaat
10. Ondernemersinkomen
11. Oppervlakte open grond
12. Index bestrijding
13. Index bemesting
14. Index opbrengst
15. Oppervlakte Hyacint
16. Oppervlakte Tulp
17. Oppervlakte Narcis
18. Oppervlakte Krokus
19. Oppervlakte Iris
20. Oppervlakte Lelie
21. Oppervlakte Overige bollen

Tabel B2.C Bollenbedrijven in 1989

Vrijheidsgraden 18

Legenda

1. Totaal geldopbrengst
2. Geldopbrengst bollen
3. Non-factorkosten
4. Totaal kosten
5. Kosten kunstmest
6. Kosten organische mest
7. Totaal kosten mest
8. Kosten gewasbescherming
9. Netto-resultaat
10. Ondernemersinkomen
11. Oppervlakte open grond
12. Index bestrijding
13. Index bemesting
14. Index opbrengst
15. Oppervlakte Hyacint
16. Oppervlakte Tulp
17. Oppervlakte Narcis
18. Oppervlakte Krokus
19. Oppervlakte Iris
20. Oppervlakte Lelie
21. Oppervlakte Overige bollen

Bijlage 3 Gehanteerde relatieve frequentieverdelingen bij bepalen van heffingen

Tabel B.3.1 Frequentieverdelingen na realisatie van verschillende scenario's voor het gebruik van stikstof en fosfaat op gespecialiseerde bollenteeltbedrijven

Klasse kg/ha stikstof (N)	Scenario's Zand			Scenario's klei		
	C orga- nisch	C anorga- nisch	D totaal	C orga- nisch	C anorga- nisch	D totaal
0	5	0	0	59	0	0
0,1 < 50	15	5	0	10	25	10
50 < 100	35	34	0	17	25	20
100 < 150	25	51	0	13	10	30
150 < 250	15	23	35	1	35	35
250 < 300	5	10	52	0	0	5
300 < 350	0	0	13	0	0	0
350 < 400	0	0	0	0	0	0
400 < 500	0	0	0	0	0	0
500 < 600	0	0	0	0	0	0
600 < 800	0	0	0	0	0	0
(Gemiddeld kg/ha)	100 (99)	100 (115)	100 (222)	100 (33)	100 (110)	100 (128)

Fosfaat (P ₂ O ₅) kg/ha	Scenario's zand		Scenario's klei	
	E totaal	F totaal	E totaal	F totaal
0	0	50	8	50
0,1 < 50	0	30	21	30
50 < 100	48	15	36	14
100 < 150	52	5	35	5
150 < 200	0	0	0	1
200 < 250	0	0	0	0
250 < 300	0	0	0	0
300 < 1000	0	0	0	0
(Gemiddeld kg/ha)	100 (102)	100 (25)	100 (76)	100 (25)

Bijlage 4 Samenstelling begeleidingsgroep

C.J.L. van der Meer	Ministerie LNV/DWT
Mw. J. Lieferink	PAGV
M. Miedema	IKC-ATcentraal
P. Hotsma	IKC-MKT
C. Molenaar	IKC-bloembollen
H. v.d. Wal	Ministerie VROM/DGM
T. van Leeuwen	Ministerie VROM/DGM
J. Kodde	IKC-fruitteelt

Van uit het LEI-DLO:

N. de Groot	Plv. hoofd afdeling Tuinbouw
J. Goedegebure	gedetacheerd Proefstation Fruitteelt
C. de Vroomen	gedetacheerd Lab. voor Bloembollenonderzoek