



Inventarisatie naar de effecten van bemestingsstrategieën op de bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse land- en tuinbouw

Annette Pronk





Inventarisatie naar de effecten van bemestingsstrategieën op de bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse land- en tuinbouw

Annette Pronk

© 2009 Wageningen, Plant Research International 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 Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 – 47 70 00
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Gangbare landbouw	5
2.1 Akkerbouw	5
2.1.1 Drentse zandgronden	5
2.1.2 Flevoland	8
2.1.3 Noord Friesland	9
2.1.4 Noord Groningen	10
2.1.5 Noord Limburg	11
2.1.6 Noordoostpolder	11
2.1.7 Oost Brabant	12
2.1.8 Veenkoloniën	13
2.1.9 West Brabant	13
2.1.10 Zeeland	14
2.2 De vollegrondsgroententeelt	15
2.2.1 Brabant, aardbeien	15
2.2.2 Brabant, bladgewassen	18
2.2.3 Brabant, gespecialiseerd in prei	19
2.2.4 Limburg, groenten	20
2.2.5 Noord Holland, kool op klei	20
2.3 Bloembollen	21
2.3.1 De Noord	21
2.3.2 De Zuid	22
2.3.3 Flevoland	22
2.3.4 Kennemerland	23
2.3.5 Noordoost Nederland	23
2.3.6 West Friesland	24
2.4 De boomkwekerij	24
2.4.1 Gelderland: laanbomen	24
2.4.2 Noord Limburg: rozen	26
2.4.3 West Brabant: sierteelt	26
2.5 Samenvatting resultaten	27
2.5.1 Akkerbouw	27
2.5.2 De vollegrondsgroententeelt	27
2.5.3 Bloembollen	28
2.5.4 De boomkwekerij	28

	pagina
3. Biologische landbouw	29
3.1 Flevoland	29
3.2 Noordelijk zeekleigebied	32
3.3 Noord Holland	33
3.4 Noordoostelijk zand- en dalgebied	35
3.5 Zuidoostelijk zandgebied	36
3.6 Zuidwestelijk kleigebied	37
3.7 Interviews	39
3.8 Samenvatting resultaten	41
4. Confrontatie met de regelgeving	43
4.1 Regelgeving 2007 en verder	43
4.2 Gangbare akkerbouw	43
4.3 Gangbare vollegrondsgroententeelt	44
4.4 Bloembollen	45
4.5 De boomkwekerij	47
4.6 Biologische landbouw	48
4.6.1 Flevoland	48
4.6.2 Noordelijk zeekleigebied	48
4.6.3 Noord Holland	49
4.6.4 Noordoostelijk zand- en dalgebied	49
4.6.5 Zuidwestelijk kleigebied	49
4.7 Samenvatting resultaten	50
5. Regiospecifieke oplossingsrichtingen	51
5.1 Organische stof	51
5.2 Fosfaat	52
6. Conclusies	55
Literatuur	59
Bijlage I. Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha ⁻¹) uit organische producten: gangbare akkerbouw	2 pp.
Bijlage II. Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha ⁻¹) uit organische producten: gangbare vollegrondsgroenten	1 p.
Bijlage III. Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha ⁻¹) uit organische producten: Bloembollen	1 p.
Bijlage IV. Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha ⁻¹) uit organische producten: Boomkwekerij	1 p.
Bijlage V. Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha ⁻¹) uit organische producten: biologische akker- en vollegrondsgroenten	4 pp.

Samenvatting

In deze studie is een inventarisatie gemaakt van de effecten van bemestingsstrategieën van de Nederlandse land- en tuinbouw op de bodemvruchtbaarheid. Voor het vaststellen van de bodemvruchtbaarheid zijn twee parameters bekeken: het percentage organische stof en de fosfaattoestand van de bodem uitgedrukt in Pw. De bemestingsstrategie is beperkt tot het gebruik van organische producten. Omdat ook andere teelt- en managementhandelingen invloed hebben op de bodemvruchtbaarheid is in de inventarisatie ook gekeken naar de vruchtwisseling, telen van groenbemesters, technische aanpassingen aan machinepark en grondbewerking. Ook is de doelstelling van de ondernemer met betrekking tot bodemvruchtbaarheid geïnventariseerd en de acties die ondernemers uitvoeren om aan deze doelstelling te voldoen.

Voor deze inventarisatie is gebruik gemaakt van kennis uit de projecten Telen met Toekomst (Tmt) en Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling (BIOM). Deze bestaat uit bedrijfsregistraties, informatie van de regio-coördinatoren uit beide praktijknetwerken en telefonische interviews met enkele ondernemers. De bemestingsstrategieën zijn getoetst aan de aanvoernormen voor stikstof en fosfaat en na het signaleren van knelpunten worden enkele oplossingsrichtingen besproken.

Uit de inventarisatie komt naar voren dat de kleine sectoren vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij en biologische land- en tuinbouw met organische producten meer organische stof aanvoeren per ha per jaar dan de akkerbouw. Deze hogere aanvoer aan organische stof leidde echter niet tot een aantoonbaar hoger percentage bodemorganische stof bij de kleine sectoren. Mogelijk was de dataset te beperkt om dit aan te kunnen tonen. Het is ook mogelijk dat de aanvoer van organische stof onvoldoende stabiel is over een langere periode. Een lange periode met een constante aanvoer van organische stof is nodig voor het bereiken van een evenwichtssituatie, omdat die zich pas op langere termijn instelt. De hogere aanvoer van organische stof in de kleine sectoren vindt gemiddeld genomen plaats binnen de aanvoernormen voor stikstof en fosfaat van 2007 en wordt gerealiseerd door de aanvoer met plantaardige producten. Een uitzondering hierop is de biologische land- en tuinbouw. De dataset voor de biologische land- en tuinbouw omvat gegevens van de jaren 2003-2005 waarbij ruimere gebruiksnormen van toepassing waren. De aanvoer van stikstof en fosfaat van de geregistreerde periode ligt hoger dan de strengere gebruiksnormen van 2007.

De knelpunten die ondernemers voorzien zijn sterk regio gebonden. In Noord Nederland ziet men de bodemvruchtbaarheid bedreigd door lage fosfaattoestanden en slechte bodemstructuur. Technische oplossingen komen naar voren voor het verbeteren van de bodemstructuur zoals lagere bandenspanning, doorspoelen drainage-systemen en diep ploegen. Door risico's op bodemgebonden ziekten en plagen zoals aaltjes, zien telers beperkt mogelijkheden voor de teelt van groenbemesters. In Zuid Nederland zien ondernemers een daling van het percentage organische stof als de grootste bedreiging en ligt de focus op voldoende aanvoer van organische stof. Acties om met de bemestingsstrategie knelpunten te ondervangen vinden voornamelijk in Zuid Nederland plaats en met name bij de kleine sectoren. De acties richten zich vooral op de aanvoer van organische stof met plantaardige producten omdat de aanvoer met dierlijke producten beperkt is. Waar vroeger champost in hoge doseringen werd toegepast worden nu plantaardige producten zoals compost uitgeprobeerd. Een verdere aanscherping van de gebruiksnormen zal de toepassing van plantaardige producten stimuleren ten koste van de afzet van dierlijke producten.

De conclusie van deze inventarisatie is dat bij de huidige bemestingsstrategieën van de Nederlandse land- en tuinbouw een percentage organische stof voorkomt van meer dan 2%, en dat de fosfaattoestand van de bodem volgens het bodemkundig advies als voldoende wordt gekarakteriseerd. De diversiteit aan bemestingsstrategieën is groot maar resulteert slechts in beperkte mate verschillen in de bodemvruchtbaarheidparameters organische stof en fosfaattoestand. De knelpunten die ondernemers ervaren ten aanzien van bodemvruchtbaarheid variëren sterk per regio maar bij alle ondernemers bestaat aandacht voor bodemvruchtbaarheid. Echter, acties van ondernemers om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren dan wel te behouden vinden vooral bij de kleine sectoren plaats en op de zandgronden in Zuid Nederland.

1. Inleiding

Vragen omtrent de bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse landbouwgronden zijn niet nieuw. In de eerste helft van de vorige eeuw richtte deze vragen zich vooral op het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid voor een betere en hogere gewasproductie. Vaak betrof het hier de chemische bodemvruchtbaarheid waarbij nutriënten en de zuurgraad de belangrijkste onderdelen waren. Naast de uitgevoerde bemestingsstrategie dragen ook andere managementhandelingen bij aan de bodemvruchtbaarheid. Het telen van groenbemesters heeft doorgaans een positief effect op de bodemvruchtbaarheid (Timmer *et al.* 2003) terwijl het gebruik van zware machines een nadelige invloed heeft. Ook grondbewerking bevordert de bodemvruchtbaarheid, vooral de fysische bodemvruchtbaarheid (Schneider & Huinink 1991). Ploegen maakt de bodem los en bevordert daarmee de ontwatering, hetgeen als positief ervaren wordt. Echter, de vruchtbaardere bouwvoor wordt over een grotere diepte gemengd en dat heeft nadelige gevolgen. Vele verschillende teelt- en managementhandelingen samen met de bemestingsstrategie bepalen uiteindelijk welke bodemvruchtbaarheid er gerealiseerd wordt op de aanwezige bodem.

Na een periode van 'lage' bodemvruchtbaarheid heeft midden jaren tachtig een omwenteling plaatsgevonden door de uitbreiding van de veestapel. De ruime beschikbaarheid van mest heeft sterk bijgedragen aan het verhogen van met name de chemische bodemvruchtbaarheid van arme gronden. Van een situatie van tekorten zijn de meeste Nederlandse landbouwgronden naar een situatie van overvloed gegaan, met alle gevolgen van dien. Deze situatie van de verrijking van landbouwgronden is niet uniek voor Nederland en heeft in heel Europa op diverse plaatsen plaatsgevonden. De daarmee gepaard gaande verliezen van hoofdzakelijk nutriënten, zijn echter maatschappelijk onaanvaardbaar bevonden. Vanuit de Europese Unie zijn daarom diverse acties ondernomen voor het garanderen van schoon drinkwater voor de toekomstige generaties (o.a. de Kaderrichtlijn Water met daarin de Nitraat richtlijn). Een bijkomend effect van deze maatregelen is dat de situatie van overvloed wellicht niet gehandhaafd kan blijven. Een mogelijk logisch gevolg is dat de bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse landbouwgronden daalt. Ondernemers voorzien dat een daling van de bodemvruchtbaarheid ingrijpende gevolgen heeft voor de gewasgroei en de productie. Het beleid heeft echter behoefte aan inzicht in de huidige stand van zaken omtrent de teelt- en managementhandelingen inclusief de bemestingsstrategie, en de bodemvruchtbaarheid van de Nederlandse land- en tuinbouw. Pas daarna kunnen eventuele gevolgen van de huidige beleidsmaatregelen op de bodemvruchtbaarheid nu en op de lange termijn worden vastgesteld. Een daling door veranderend beleid wordt door ondernemers wel voorzien maar hoeft niet op korte termijn of binnen een middellange termijn tot uiting te komen.

Deze studie heeft daarom tot doel eerst vast te stellen wat de huidige bemestingsstrategieën zijn en tot welke bodemvruchtbaarheid de combinatie van deze bemestingsstrategieën met diverse teelt- en managementhandelingen hebben geleid. Tevens zijn hierbij het streven van de ondernemer m.b.t. tot bodemvruchtbaarheid, de knelpunten m.b.t. bodemvruchtbaarheid benoemd die ondernemers ervaren en welke acties ondernemers uitvoeren om aan de knelpunten tegemoet te komen. Daarna zijn de bemestingsstrategieën getoetst aan de huidige en toekomstige regelgeving en worden de knelpunten met betrekking tot de regelgeving vastgesteld. Ten slotte presenteert dit rapport suggesties voor mogelijke oplossingen voor de gesignaleerde knelpunten m.b.t. de regelgeving in combinatie met de knelpunten die de ondernemers ervaren.

In deze studie is gebruik gemaakt van bedrijfsregistraties van de bedrijfsnetwerken Telen met toekomst (Tmt) voor de gangbare akkerbouw, vollegrondsgroenten, bollenteelt en boomteelt. Voor de biologische akker- en tuinbouw-bedrijven is gebruik gemaakt van de registratie van het bedrijfsnetwerk Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling (BIOM). Daarnaast zijn enkele bekende telers uit de praktijk bij de inventarisatie betrokken.

In de inventarisatie zijn de ideeën van telers via de regiocoördinatoren van de betreffende praktijknetwerken bij elkaar gebracht. De geregistreerde gegevens zijn benut om de ideeën van telers te ondersteunen en om mogelijke veranderingen duidelijk te krijgen.

Nederland is voor praktijknetwerken onderverdeeld in sectoren en de sectoren zijn onderverdeeld in regio's. Iedere regio heeft een coördinator die een groep van telers begeleidt. De telers in de groep hebben in het algemeen

vergelijkbare bedrijven. In Telen met toekomst wordt één bedrijf per groep intensief ondersteund in de bemesting, de gewasbescherming en alle overige thema's die samenhangen met de bedrijfsvoering. Dit bedrijf wordt het kernbedrijf genoemd en van het kernbedrijf wordt een perceelsregistratie bijgehouden in de database FARM en verwerkt (Spuijt-Verkerke & Van Asperen 2001). In deze registratie staan gegevens over de vruchtwisseling, de bemesting, gewasbescherming en de data van handelingen zoals bv. planten, oogsten, bemesten en spuiten. Tevens zijn een aantal parameters rondom de chemische kwaliteit van de percelen in de registratie opgenomen. In deze studie is de bedrijfsregistratie van 10 akkerbouwbedrijven, 6 groentebedrijven, 6 bloembollenbedrijven en 3 boomkwekerijbedrijven meegenomen.

In BIOM wordt van 40 bedrijven een bedrijfsregistratie bijgehouden (Leeuwen 2006). Het betreft hier akker- en tuinbouwbedrijven. Veel bedrijven telen zowel akkerbouwgewassen als tuinbouwgewassen. Doordat het onderscheidt tussen de sectoren minder duidelijk is, zijn deze gegevens geëvalueerd op regioniveau. Voor de inventarisatie voor biologische teelt is gebruik gemaakt van de geregistreerde gegevens van 27 bedrijven in de periode 2003 tot en met 2005.

Een meerjarig handelen in combinatie met o.a. een vruchtwisseling op een bepaalde grondsoort, resulteert in een bepaalde toestand van de bodem, een zekere bodemvruchtbaarheid. Deze inventarisatie heeft tot doel dit handelen te karakteriseren en te koppelen aan de gerealiseerde bodemvruchtbaarheid. Vanuit de praktijk komt ook naar voren welke parameter van de bodemvruchtbaarheid telers belangrijk vinden en daar ook op proberen te sturen.

De volgende handelingen zijn in de inventarisatie onderscheiden:

- vruchtwisseling
- bemesting met organische meststoffen
- telen van groenbemesters
- technische aanpassingen aan machinepark
- grondbewerking

Als indicatoren voor de bodemvruchtbaarheid zijn het percentage organische stof en de Pw bekeken. Voor organische stof is o.a. gekozen omdat het een indicator die vanuit diverse invalshoeken geschikte bevonden is voor het bredere begrip bodemkwaliteit (Pronk *et al.* 2002), waar bodemvruchtbaarheid een groot deel van uitmaakt. De Pw is meegenomen omdat vooral in de toekomst de fosfaatbemesting sterk gereduceerd gaat worden en via lage fosfaattoestanden direct in opbrengstderiving kan resulteren.

Een evenwichtssituatie voor de gerealiseerde bodemvruchtbaarheid (toestand van de bodem) stelt zich pas na enige jaren in, vaak pas na 10 jaar of meer (Kortleven 1970). De handelingen op bedrijven zijn doorgaans onderhevig aan veranderingen op een kortere tijdschaal dan 10 jaar. De resultaten van deze inventarisatie zijn dan ook een momentopname, waaruit eventuele verschillen tussen bedrijven of bedrijfsgroepen naar voren komen.

2. Gangbare landbouw

2.1 Akkerbouw

2.1.1 Drentse zandgronden

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: handhaven van de Pw.

Kernbedrijf: ongeveer 85 ha.

Vruchtwisseling: zetmeelaardappelen, suikerbieten, graangewas (zomertarwe, zomergerst, wintertarwe).

Bemestingsstrategie:

Zo veel mogelijk fosfaat aanvoeren met dierlijke mest en de overige ruimte benutten met kunstmest. Indien vleeskuikenmest wordt aangevoerd is dat in hoeveelheden van 7 ton product per ha, bij vleesvarkensdrijfmest ligt dat tussen de 25 en 30 ton product per ha (Tabel 1). Men voorziet dat de bodemvruchtbaarheid zal dalen door afname van dierlijke mestgebruik. Dat merkt men niet aan het percentage organische stof maar meer aan de Pw. Het gerealiseerde percentage organische stof bij deze rotatie en bemestingsstrategie op deze grondsoort is 5,2% (Tabel 2) maar varieert tussen de percelen van 3,7 tot 6,7%. Ook is er een grote variatie in de fosfaattoestand van de percelen, van een Pw van 29 tot meer dan 100 (Tabel 2). De gemiddeld Pw voor dit bedrijf is 58. De bedrijfs-gemiddelde aanvoer van N, fosfaat en organische stof staat in Tabel 3.

Tabel 1. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden, de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de kernbedrijven akkerbouw uit Tmt.*

Regio	Product	Jaar				
		2003 ¹	2004	2005	2006	2007
Drentse zandgronden	GFT-compost					10
	Vleeskuikenmest		7	7	6	8
	Vleesvarkensdrijfmest		24	30	24	24
Flevoland	Droge leghennenmest	12	11	11	9	
Noord Friesland	Vinasse	3		3		
	Vleesvarkensdrijfmest				25	
Noord Groningen	GFT-compost					20
	Vleeskuikenmest	8	8	7	5	7
Noord Limburg	Champost		45			
	Fokzeugenmest		21	29		26
	GFT-compost					40
	Runderdrijfmest		22		35	33
	Vleesvarkensdrijfmest			20	22	
Noordoostpolder	Champost					7
	Vinasse			1		
	Vleeskuikenmest	9	8	9	9	7
Oost Brabant	Fokzeugenmest					35
	Runderdrijfmest		34	36	30	40
	Rundveegier				39	38
	Vleesvarkensdrijfmest				30	32
Veenkoloniën	Bewerkte mest/dunne fractie varken	17	24			
	Runderdrijfmest				10	
	Vleeskuikenmest		9	8	7	6
	Vleesvarkensdrijfmest	19	26	24	19	23
West Brabant	Champost		40			
	Droge leghennenmest					9
	GFT-Landbouwcompost	- ²	63 ¹	43	50	40
	Vinasse	-	0,4 ¹	1	1	
	Vleesvarkensdrijfmest	-		40		
Zeeland	Droge leghennenmest			12		
	GFT-Landbouwcompost				19	
	Vleeskuikenmest	10	10	11	5	5
	Vleesvarkensdrijfmest		31		35	30

¹ Najaarstoepassing, registratie gestart voor teelt 2004.

² Geen deelnemer in dat jaar.

³ Voorjaarstoepassing.

Groenbemesters: het stro wordt ongeveer voor de helft afgevoerd maar blijft in toenemende mate achter op het land. Groenbemesters worden spaarzaam geteeld (Tabel 5). Men schrikt ervoor terug omdat het de aaltjespopulatie kan later toenemen of omdat men denkt dat het te laat in het jaar is om groenbemesters te zaaien.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 2. *Het percentage organische stof, Pw en het K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf op Drentse zandgrond.*

Perceel nr	% o.s.	Pw	K-getal
1	4	30	10
2	5,8	82	14
3	6,7	80	14
4	5,8	90	9
5	5	113	9
6	6,5	34	10
7	4,8	72	15
8	3	59	14
9	6,1	30	11
10	5,2	41	12
11	6	113	13
12	4	40	10
13	3,7	40	9
14	5,4	42	9
15	6	29	12
16	5,1	29	12
Gemiddeld:	5,2	58	11

Tabel 3. *Bedrijfsgemiddelde aanvoer van de totale hoeveelheid stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) met organische producten in 2004 tot en met 2007. Voor informatie over de organische producten waarmee de stikstof en fosfaat en organische stof is aangevoerd, zie Bijlage I.*

Bedrijfsgemiddelde	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Drentse zandgrond	132	159	139	204	60	92	62	121	1448	1501	1673	2729
Flevopolder	66	71	39	0	52	52	36	0	1028	1014	819	0
Noord Friesland	20	19	28	0	44	2	16	0	411	205	230	0
Noord Groningen	86	83	37	103	48	46	20	59	1391	1389	612	1918
Noord Limburg	144	147	124	235	98	88	63	119	2005	1212	1781	3960
Noordoostpolder	130	218	52	81	169	156	28	42	2577	3412	779	1361
Oost Brabant	135	148	171	165	53	65	79	76	1941	2437	982	780
Veenkoloniën	68	112	151	206	40	69	88	100	1916	1571	1298	1797
West Brabant	160	276	196	127	76	152	101	62	5344	5241	5892	3209
Zeeland	34	147	68	78	19	97	51	46	568	2968	1325	883
Gemiddelde	103	138	100	120	69	82	54	62	1904	2095	1539	1664

¹ Geen deelnemer in dat jaar, in registratie wel de najaarstoepassing van GFT-landbouwcompost en vinasse.

2.1.2 Flevoland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Het in stand houden van de chemische bodemvruchtbaarheid.

Kernbedrijf: 68 ha

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen, suikerbieten, wintertarwe, zaaiuien, peen.

Bemestingsstrategie:

Men verwacht een achteruitgang van de chemische bodemvruchtbaarheid nu de najaarstoepassing van dierlijke mest eigenlijk onmogelijk wordt en voorjaarstoepassing (nog) niet als volwaardig alternatief wordt beschouwd. Er wordt wel aan de toepassing gewerkt en de geluiden worden positiever maar het wordt nog niet algemeen toegepast. Het kernbedrijf gebruikt droge leghennenmest in het najaar (Tabel 1). Het volgende teeltjaar worden op dat perceel consumptieaardappelen geteeld. Na het uitrijden van de mest in 2003 is Engels raaigras als groenbemester geteeld (Tabel 5). Na het uitrijden van de mest in 2005 is gele mosterd als groenbemester geteeld. De combinatie van organische bemesting en groenbemesters heeft op deze grond geresulteerd in een percentage organische stof van ongeveer 6% met een gemiddelde Pw van 37 (Tabel 4). De bedrijfsgemiddelde aanvoer van N, fosfaat en organische stof staat in Tabel 3.

Groenbemesters: De vruchtwisseling is sterk bepalend voor het telen van groenbemesters. In 2003 en 2006 is het aandeel groenbemesters daardoor lager, terwijl 2005 gezien kan worden voor een topjaar aan groenbemesters (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 4. Het percentage organische stof, Pw en het K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Flevoland.

Perceel nr.	% o.s.	Pw	K-getal
1	5,9	29	22
2	5,1	32	26
3	6,9	35	24
4	5,1	30	24
5	5,8	47	21
6	7,3	39	31
7	6,0	43	25
8	5,9	39	31
Gemiddeld:	6,0	37	26

Tabel 5. Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de kernbedrijvenakkerbouw in Tmt.

Regio	Gewas	Jaar				
		2003	2004	2005	2006	2007
Drentse zandgrond	bladrammenas grassenmengsel				7,9 2,5	4,2
Flevoland	Engels raaigras gele mosterd groene braak	8,6	8,6	8,6	0,8	42,5
Noord Friesland	Engels raaigras grassenmengsel	33,3	28,0	20,5 2,6		
Noord Groningen	bladrammenas grassenmengsel	4,8				26,6
Noord Limburg	bladrammenas Engels raaigras grassenmengsel groene braak tagetes			5,0 2,4	1,9 5,0	3,9 2,8 5,0
Noordoostpolder	gele mosterd grassenmengsel		7,1		42,5	
Oost Brabant	bladrammenas		3,6		11,4	
Veenkoloniën	bladrammenas gele mosterd grassenmengsel			163,3	38,8	37,6
West Brabant	gele mosterd grassenmengsel groene braak			11,9 3,0 1,3	2,7	
Zeeland	bladrammenas Engels raaigras gele mosterd grassenmengsel	23,0	7,5	4,9 9,9	7,6 8,3 0,2	

¹ Gegevens ontbreken in de registratie.

2.1.3 Noord Friesland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het in stand houden van de chemische, fysische en biologische bodemvruchtbaarheid zoals die nu is. Men vreest voor het verlies aan bodemvruchtbaarheid met productiedaling tot gevolg bij de uitvoering van de kaderrichtlijn water.

Kernbedrijf: ongeveer 130 ha.

Vruchtwisseling: pootaardappelen, overige gewassen (consumptieaardappelen, wintertarwe, tulp, zaaiui/plantui/winterui, snijmaïs, Engels raaigras voor graszaadteelt)

Bemestingsstrategie:

De fosfaatnorm wordt met drijfmest gevuld (Tabel 1) en de resterende ruimte wordt met kunstmest gegeven. Men is in 2005 overgegaan op voorjaarstoepassing van drijfmest, zodat in dat jaar geen mest is uitgereden. In 2006 is de drijfmest in het voorjaar toegediend. Het gemiddelde percentage organische stof is ruim 2% en de gemiddelde Pw 44 (Tabel 6). De laagste Pw is 25, de hoogste 67.

Groenbemesters: Er worden weinig groenbemesters geteeld (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: aandacht voor structuurbederf en bij structuurbederf diepwoelen om grond los te maken.

Tabel 6. Het percentage organische stof, Pw en het K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Noord Friesland.

Perceel	% o.s.	Pw	K-getal	Perceel	% o.s.	Pw	K-getal
1	2,3	49	23	16	1,7	47	22
2	2,7	60	27	17	1,7	33	16
3	1,8	45	22	18	1,7	39	19
4	- ¹	45	20	19	2,3	32	31
5	3,4	67	35	20	1,7	50	19
6	-	67	35	21	3,0	25	18
7	3,0	48	33	22	1,7	37	21
8	-	48	33	23	1,8	43	25
9	1,6	29	16	24	2,1	31	22
10	1,3	33	15	25	-	32	31
11	-	33	15	26	1,8	50	22
12	1,8	42	32	27	-	39	36
13	-	56	21	28	2,2	50	22
14	2,5	65	22	29	2,2	46	19
15	3,3	32	19	30	1,9	38	27
Gemiddelde					2,2	44	24

¹ Geen waarneming.

2.1.4 Noord Groningen

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het in stand houden van de chemische, fysische en biologische bodemvruchtbaarheid zoals die nu is.

Kernbedrijf: 130 ha.

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen/ pootaardappelen, granen, zaaiuien/peen/wortels.

Bemestingsstrategie:

De bemestingsstrategie is erop gericht om de chemische bodemvruchtbaarheid in stand te houden. Dit doet men door te bemesten met dierlijke mest (Tabel 1). Het gerealiseerde percentage organische stof bij deze rotatie en bemestingsstrategie op deze grondsoort is 2,0% (Tabel 7).

Groenbemesters: Waar mogelijk in het bouwplan worden groenbemesters geteeld. Het kernbedrijf teelt bladrammenas, grassenmengsel en groene braak (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: aandacht voor structuurbederf en bij structuurbederf diepwoelen om grond los te maken.

Tabel 7. Het percentage organische stof op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Noord Groningen.

Perceel	% o.s.
8	3,9
11	1,9
12	1,7
14	1,7
16	1,7
17	1,7
18	1,7
25	1,8
Gemiddelde	2,0

2.1.5 Noord Limburg

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Behoud van het percentage organische stof.

Kernbedrijf: 40 ha.

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen, suikerbieten, zomergerst, uien, stam/stokslabonen.

Bemestingsstrategie:

Op dit bedrijf wordt vooral drijfmest uitgereden voor de teelt van de gewassen (Tabel 1). Soms wordt een uitstapje gemaakt naar een ander product zoals champost. Dit bedrijf heeft als neventak varkenshouderij. De bemesting wordt zodanig ingericht dat de mest zoveel mogelijk op het eigen bedrijf kan worden benut.

Groenbemesters: Engels raaigras, bladrammenas en groene braak.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.1.6 Noordoostpolder

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: voorkomen van structuurbederf.

Kernbedrijf: tussen de 65 en 85 ha, afhankelijk van het aantal verhuurde percelen.

Vruchtwisseling: pootaardappelen, suikerbieten, tarwe, groentegewassen (bloemkool wit, doperwtten, stam-/stokslabonen, zaai-/plantuien, grove-/winterpeen).

Bemestingsstrategie:

In deze regio wordt nauwelijks dierlijke mest gebruikt. Het kernbedrijf voert een kleine hoeveelheid dierlijke mest aan (Tabel 1). Het gemiddelde percentage organische stof is 2,5% en de Pw varieert tussen de 32 en 47 en is gemiddeld bij deze rotatie en bemestingsstrategie op deze grondsoort 40 (Tabel 8).

Groenbemesters: geen (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 8. *Het percentage organische stof, Pw en het K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in de Noordoostpolder.*

Perceel	% o.s.	Pw	K-getal
1	2,4	47	21
2	2,5	47	22
3	2,3	39	20
4	2,2	41	18
5	3,0	45	23
6	2,6	32	22
7	2,6	32	22
Gemiddelde	2,5	40	21

2.1.7 Oost Brabant

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het beheersen/ voorkomen van schadelijke aaltjes.

Kernbedrijf: 45 ha in 2004 en 2005, 53 ha in 2006, ander bedrijf.

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen, suikerbieten, zomergerst, fijne peen/waspeen, korrelmaïs, stam-/stokslaboon, doperwten, snijmaïs.

Bemestingsstrategie:

De beide bedrijven voeren alleen drijfmest aan (Tabel 3). Het gemiddelde percentage organische stof was in 2005 2,5%. Het bedrijf dat in 2004 en 2005 deelman heeft als neventak vleesveehouderij. De ruimte voor de toediening van dierlijke mest wordt daarom optimaal benut. Het gemiddelde percentage organische stof op dit bedrijf is 2,5% (Tabel 9).

Groenbemesters: Het deelnemende bedrijf in 2004 en 2005 teelt een groenbemester op een klein gedeelte van het bedrijf, na fijne peen/waspeen (Tabel 5). Het tweede bedrijf teelt meer groenbemesters, ongeveer op 20% van het oppervlak. Aaltjes zijn de grootste belemmerende factoren voor het toepassen van groenbemesters.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 9. *Het percentage organische stof op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Oost Brabant.*

Perceel	% o.s.
1	1,1
2	2,7
3	2,1
4	1,8
5	2,0
6	2,6
7	1,8
9	1,8
10	3,5
11	3,9
12	4,6
Gemiddelde	2,5

2.1.8 Veenkoloniën

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: handhaven van de Pw.

Kernbedrijf: ongeveer 200 ha.

Vruchtwisseling: zetmeelaardappelen/pootaardappelen, suikerbieten, wintertarwe/zomergerst, winterkoolzaad/parijse peen.

Bemestingsstrategie:

Zoveel mogelijk fosfaat aanvoeren met dierlijke mest (Tabel 1) en de overige ruimte benutten met kunstmest. Men voorziet dat de bodemvruchtbaarheid zal dalen door afname van dierlijk mestgebruik. Dat merkt men niet aan organische stof maar meer aan de Pw. Deze bemestingsstrategie is vergelijkbaar met die van de Drentse zandgronden. Het gerealiseerde percentage organische stof bij deze rotatie en bemestingsstrategie op deze grondsoort is 7,2% (Tabel 10). De Pw varieert tussen de 43 en 66 en is gemiddeld 51.

Groenbemesters: er worden geen groenbemesters geteeld (Tabel 5). In het bouwplan is ruimte na de teelt van pootaardappelen maar dan wordt winterkoolzaad gezaaid. Na granen is de tweede mogelijkheid maar daar wordt geen invulling aan gegeven.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 10. Het percentage organische stof, Pw en het K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in de Veenkoloniën.

Perceel	% o.s.	Pw	K-getal
1	6,0	50	15
2	8,0	50	15
4	7,5	54	17
5	8,0	50	15
6	7,2	42	20
7	-	50	11
9	8,5	46	11
10	7,9	51	6
11	8,0	50	15
13	8,0	50	15
15	8,0	50	15
16	8,6	43	12
18	-	50	12
19	3,6	66	16
21	4,9	59	19
Gemiddelde	7,2	51	14

2.1.9 West Brabant

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: geen specifiek doel geformuleerd.

Kernbedrijf: ongeveer 70 ha.

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen, pootaardappelen, suikerbieten, granen, uien, knolselderij en spinaziezaad.

Bemestingsstrategie:

Op dit bedrijf wordt GFT-compost gebruikt, aangevuld met vleesvarkensdrijfmest (Tabel 1). Het gemiddelde percentage organische stof dat bij deze bemestingsstrategie wordt gerealiseerd is 2,5% (Tabel 11).

Groenbemesters: grassenmengsel, gele mosterd en groene braak (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 11. Het percentage organische stof op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in West Brabant.

Perceel	% o.s.
1	2,6
2	3,3
4	1,9
6	1,8
7	2,4
10	2,4
11	3,3
12	2,4
Gemiddelde	2,5

2.1.10 Zeeland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: handhaven van de chemische en fysische bodemvruchtbaarheid.

Kernbedrijf: 70 ha.

Vruchtwisseling: consumptieaardappelen, pootaardappelen, suikerbieten, granen, uien graszaadteelt.

Bemestingsstrategie:

Dit bedrijf gebruikt vleeskuikenmest aangevuld met vleesvarkensdrijfmest (2004), of droge leghennenmest (2005) of GFT-compost (2006, Tabel 1). Het gemeten fosfaatgehalte van vleeskuikenmest kan erg hoog zijn zodat de fosfaat-aanvoer eveneens hoog wordt.

Groenbemesters: groene braak, Engels raaigras, rietzwenkgras, bladrammenas en grassenmengsel (Tabel 5).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 12. *Het percentage organische stof, Pw en K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Zeeland.*

Perceel	% o.s.	Pw	K-getal
1	2,2	65	25
2	2,1	65	22
3	1,7	72	26
4	1,8	70	32
6	1,7	43	20
7	2,8	56	31
8	2,9	50	25
9	1,9	78	30
10	1,8	53	25
11	2,3	66	33
12	2,0	22	23
13	1,9	18	19
14	1,7	38	24
15	2,8	56	31
16	1,7	38	24
17	1,7	38	24
Gemiddelde	2,1	52	26

2.2 De vollegrondsgroententeelt

2.2.1 Brabant, aardbeien

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het bereiken en behouden van een percentage organische stof van 3 tot 4,5%. Tevens is het doel om vrij van aaltjes te telen.

Kernbedrijf aardbeien: 24 ha, gelegen in Brabant op zandgrond.

Vruchtwisseling: aardbeien, groenbemesters (Tagetes, Italiaans raaigras), zwarte braak.

Tabel 13. Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de kernbedrijven vollegrondsgroententeelt uit Tmt.

Regio	Product (ton ha ⁻¹)	Jaar				
		2003	2004	2005	2006	2007
Brabant, aardbeien	Champost	60	30			20
	GFT-Landbouwcompost					50
	Groencompost				50	50
	Runderdrijfmest				20	
	Vaste rundveemest				55	
Brabant, bladgewassen	Champost	40	20			
	GFT-Landbouwcompost			35	30	30
	Groengrond	40	40			
Brabant, prei	Champost		60	39	23	50
	Fokzeugenmest		35	50	30	
	Runderdrijfmest		36			
	Vleesvarkensdrijfmest					20
Limburg, groenten	Champost			50	¹	¹
	Fokzeugenmest		20			
	Vleesvarkensdrijfmest		20	23		
Noord Holland	Fokzeugenmest		25			
	Vleesvarkensdrijfmest		20	20	20	25

¹ geen deelnemer in dat jaar.

Bemestingsstrategie:

De bemesting werd tot 2004 uitgevoerd met champost (Tabel 13). In 2005 is geen organische bemesting uitgevoerd. In 2006 zijn er meerdere producten aangewend: vaste rundveemest, runderdrijfmest en groencompost. Van het kernbedrijf is een histories overzicht van het percentage organische stof in Tabel 14 weergegeven. Tot aan 2002 neemt het percentage organische stof met schommelingen toe (Figuur 1). Ook de bedrijfsgemiddelde Pw en P-Al nemen gedurende 1993 en 2002 toe.

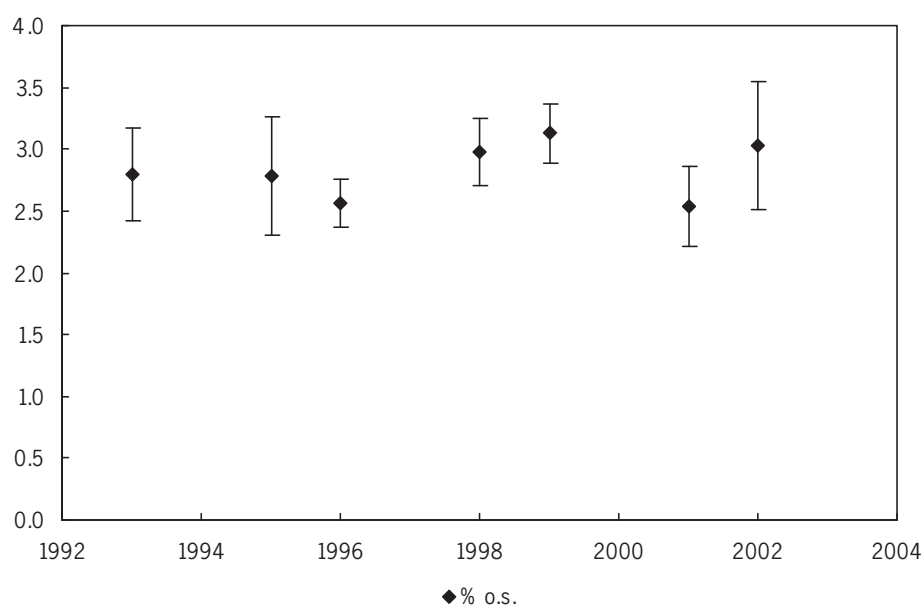
Groenbemesters: De teelt van groenbemesters heeft meerdere doelen. Tagetes wordt geteeld voor de bestrijding van het aaltje PP (Tabel 15). Zwarte braak wordt ook toegepast voor de bestrijding van PP. Op dit bedrijf werd in 2005 1,3 ha in zwarte braak gehouden.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid

Tabel 14. Histories overzicht van het verloop van de bodemvruchtbaarheid van het kernbedrijf aardbeien.

	Perceel	Jaar						
		1993	1995	1996	1998	1999	2001	2002
% o.s.	1	2,45		2,50		3,25		3,20
	2		2,30		3,10		2,70	
	3	3,10	3,13		3,17		2,63	
	4		3,30		3,15		2,85	
	5		2,63		2,85		2,43	
	6	3,03		2,65		2,97		2,80
	7	2,70	2,30	2,53	2,70	3,17	2,20	3,14
Pw	1	80		86		88		85
	2		58		58		68	
	3	49	60		57		61	
	4		104		79		93	
	5		103		96		105	
	6	58		56		95		87
	7	91	87	89	84	110	88	107
P-AI	1	55		49		61		57
	2		37		55		62	
	3	47	43		54		63	
	4		70		82		84	
	5		71		96		80	
	6	45		40		64		72
	7	60	67	61	79	76	75	66



Figuur 1. Verloop van het gemiddelde percentage organische stof van het kernbedrijf aardbeien van 1993 tot en met 2002.

Tabel 15. Geteelde aantal ha groenbemesters op de kernbedrijven vollegrondsgroententeelt uit Tmt.

Regio	Groenbemester	Jaar			
		2003	2004	2005	2006
Brabant, aardbeien	Italiaans raaigras			3,6	
	Tagetes		1,0	8,9	3,5
	zwarte braak			1,3	
Brabant, bladgewassen	¹				
Brabant, prei	-				
Limburg, groenten	grassenmengsel	4,5	12,5		
Noord Holland	grassenmengsel			2,7	

¹ Geen groenbemesters.

2.2.2 Brabant, bladgewassen

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het bereiken en behouden van een percentage organische stof van 3 tot 4,5%.

Kernbedrijf: 22 ha in Brabant.

Vruchtwisseling: spinazie, lollo rossa, bloemkool wit, Chinese kool, andijvie, spitskool, bindsla, prei. Dit bedrijf heeft veel dubbelteelten.

Bemestingsstrategie: De bemesting werd tot en met 2004 hoofdzakelijk uitgevoerd met champost. Het kernbedrijf gebruikte daarnaast groengrond (Tabel 16). Vanaf 2005 wordt GFT-compost gebruikt.

Van het kernbedrijf bladgewassen is een histories overzicht van het percentage organische stof in Tabel 17 weergegeven. Tot aan 2003 neemt het percentage organische stof toe. Ook de Pw en P-AI nemen gedurende 1997 en 2003 toe. In 2003 voldoen alle percelen aan de streefwaarde voor het percentage organische stof.

Tabel 16. Bedrijfsgemiddelde aanvoer van de totale hoeveelheid stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha¹) met organische producten in 2004 tot en met 2007. Voor informatie over de organische producten waarmee de stikstof en fosfaat en organische stof is aangevoerd, zie Bijlage II.

Bedrijfsgemiddelde	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Brabant, aardbeien	7	0	123	193	4	0	60	92	247	0	3279	5840
Brabant, bladgewassen	250	179	31	102	129	73	12	44	10107	11566	1992	8660
Brabant, prei	173	106	56	99	94	61	37	62	3323	3246	1360	983
Limburg	104	140	¹	-	77	96	-	-	697	2747	-	-
Noord Holland, broccoli	45	72	31	20	32	47	18	0	377	117	257	250
Gemiddelde	97	83	60	104	56	46	32	16	2458	2946	1722	3174

¹ Geen deelnemer in dat jaar.

Tabel 17. *Histories overzicht van het verloop van de bodemvruchtbaarheid van het kernbedrijf bladgewassen.*

	perceel	Jaar			
		1997	1999	2001	2003
% o.s.	1	2,6	3,4	3,6	4,1
	2	2,5	2,9	3,2	3,6
	3	4,8	4,5	4,5	4,7
	4	3,1	3,2	3,8	3,9
	5	-	3,3	3,5	4,2
Pw	1	52	65	102	135
	2	67	87	85	144
	3	46	53	68	82
	4	53	77	99	109
	5	-	70	102	128
P-AI	1	58	74	91	96
	2	76	79	84	97
	3	62	66	70	79
	4	74	89	95	105
	5	-	85	86	67
K-getal	1	17	39	19	24
	2	20	33	17	21
	3	38	29	15	34
	4	32	21	22	33
	5	-	33	15	28

Groenbemesters: worden niet geteeld omdat dit niet in de vruchtwisseling past.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.2.3 Brabant, gespecialiseerd in prei

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het bereiken en behouden van een percentage organische stof van 3 tot 4,5%.

Kernbedrijf: ongeveer 14 ha in 2004, geen deelnemend bedrijf in 2005 en 19 ha in 2006.

Vruchtwisseling: prei, in 2006 ook grove peen/winterpeen/breekpeen, asperge wit en suikerbiet.

Bemestingsstrategie:

De aanvoer van mestproducten was hoog in 2004, champost, fokzeugenmest en runderdrijfmest (Tabel 13). Ook het deelnemend bedrijf in 2006 voert champost aan in combinatie met fokzeugenmest. Deze bemestingsstrategie heeft op beide bedrijven geresulteerd in een bedrijfsgemiddelde percentage organische stof van meer dan 3% (Tabel 18). De Pw varieert van 67 tot 122 en is gemiddeld 92. De bedrijfsgemiddelde aanvoer van stikstof en fosfaat met organische producten was 166 en 56 kg stikstof/ha respectievelijk fosfaat/ha in 2004. De deelnemer in 2006 voerde in dat jaar 22 kg stikstof per ha en 14 kg fosfaat per ha aan (Tabel 16).

Groenbemesters: Op de preibedrijven worden geen groenbemesters geteeld (Tabel 15).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 18. *Het percentage organische stof, Pw en K-getal op verschillende percelen van het Tmt bedrijf in Brabant.*

Perceel	o.s.	Pw	K-getal
1	3,6	81	35
2	3,5	107	46
3	. ¹	122	27
4	-	67	33
5	3,6	81	35
Gemiddelde	3,6	92	35

¹ *Geen waarneming bekend.*

2.2.4 Limburg, groenten

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het bereiken en behouden van een percentage organische stof van 3 tot 4,5%.

Kernbedrijf: 20 tot 25 ha, geen deelnemer in 2006 en 2007.

Vruchtwisseling: prei, Chinese kool en broccoli.

Bemestingsstrategie: Op dit bedrijf wordt voornamelijk drijfmest gebruikt (Tabel 13). De dosering varieert van 20 tot 50 ton ha⁻¹ en wordt voorafgaande aan het planten toegediend. Alleen in 2005 is champost uitgereden. De bedrijfsgemiddelde aanvoer stikstof was 45 kg per ha in 2004 en 206 kg per ha in 2005 (Tabel 16). De deelname is na 2005 beëindigd. De bedrijfsgemiddelde fosfaataanvoer was 30 en 121 kg ha⁻¹ in 2004 en 2005.

Groenbemesters: In 2003 en 2004 heeft op een gedeelte van het oppervlak een grassenmengsel gestaan. Vooral in 2004 was dit ongeveer 50% van het bedrijfsoppervlak.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.2.5 Noord Holland, kool op klei

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Men constateert structuurbederf en probeert dat door technische oplossingen tegen te gaan: b.v. verbeteren drainage systeem en aanpassen gebruik machines door verlagen bandenspanning.

Kernbedrijf: ongeveer 100 ha in 2004 en 2005, 40 ha in 2006.

Vruchtwisseling: bloemkool wit en broccoli.

Bemestingsstrategie:

De organische bemesting wordt met varkensdrijfmest uitgevoerd (Tabel 13). Veel land is gehuurd waardoor een investering met dure, organische stofrijkere meststoffen niet uitgevoerd wordt. De andere bedrijven rondom dit kernbedrijf gebruiken geen dierlijke mest. De bedrijfsgemiddelde aanvoer van stikstof varieert van 31 kg ha⁻¹ in 2006 tot 71 kg ha⁻¹ in 2005 (Tabel 16). De fosfaataanvoer lag tussen de 19 en 46 kg ha⁻¹.

Groenbemesters: Op dit bedrijfstype wordt in 2006 2,7 ha grassenmengsels geteeld.

Technische aanpassingen machinepark: lagere bandenspanning om structuurbederf te voorkomen, frequent doorspuiten van drainagesysteem.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.3 Bloembollen

2.3.1 De Noord

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het op pijl houden van het percentage organische stof
Kernbedrijf: rond de 40 ha.

Vruchtwisseling: Krokus, narcis en tulp.

Bemestingsstrategie: Standaard wordt op dit bedrijf 25 ton ha⁻¹ vaste rundveemest aangevoerd, de laatste jaren is dit echter niet meer uitgevoerd (Tabel 19). In 2005 is gestart met de aanvoer van GFT-compost. Deze is in het najaar opgebracht voor de teelt van 2006. Voor de teelt van deze gewassen wordt gemiddelde 7 ton stro ha⁻¹ aangevoerd, die op het land achter blijft. Het percentage organische stof ligt met 1,3% net iets boven de streefwaarde voor duinzandgrond van 1,2% (Van Dam *et al.* 2004) (Tabel 21).

Groenbemesters: Na de teelt van tulp en krokus is in de zomer van 2004 een grassenmengsel ingezaaid.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 19. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de kernbedrijven bloembollen uit Tmt.*

Bedrijf	Product	Jaar			
		2003	2004	2005	2006
De Noord	GFT-Landbouwcompost			30	20
De Zuid	Rundveegier		60		
	Vaste rundveemest	70	70	70	70
Flevoland	GFT-Landbouwcompost	41	25		
Noordoost Nederland	GFT-Landbouwcompost	¹			10
	Runderdrijfmest	-	20	10	30
	Vinasse	-	1	1	1
West Friesland	-				-
Kennemerland	Culterra Verrijkte Koemest 10+4+6			0,3	-
	Geitenmest		15	28	-

¹ *Geen deelnemer in dat jaar.*

2.3.2 De Zuid

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: het op pijl houden van het percentage organische stof.

Kernbedrijf: 16,5 ha grond in eigendom, ongeveer 2 ha land gehuurd en van het eigen land 5,5 ha verhuurd.

Vruchtwisseling: Hyacint, Dahlia, Krokus, Narcis.

Bemestingsstrategie: voor de teelt van hyacint wordt standaard 70 ton ha⁻¹ vaste rundveemest uitgereden in augustus (Tabel 19). In 2005 en 2006 is na het uitrijden de groenbemester bladrammenas gezaaid. Bij de teelt van Dahlia wordt 60 ton ha⁻¹ rundveegier vlak voor planten uitgereden. Alle gewassen worden met stro afgedekt, ongeveer 10,5 ton ha⁻¹. Het stro blijft na de teelt achter op het land. De bedrijfsgemiddelde aanvoer van stikstof met organische producten ligt rond de 200 kg ha⁻¹ (Tabel 20).

Groenbemesters: In 2004 is gestart met het telen van de groenbemester bladrammenas op een groot deel van het land, dat gedeelte waarop de organische bemesting toegediend is.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 20. *Bedrijfsgemiddelde aanvoer van de totale hoeveelheid stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) met organische producten in 2003, 2004, 2005 en 2006.*

Bedrijfsgemiddelde aanvoer	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
De Noord	0	0	95	218	0	0	99	98	0	0	8792	5536
De Zuid	186	176	130	180	100	83	66	99	4122	2858	2654	3981
Flevoland	147	87	0	0	66	39	0	0	3742	2207	0	0
Noordoost Nederland	- ¹	150	25	0	-	105	15	0	-	2730	530	0
West Friesland	-	128	128	206	-	40	40	101	-	1648	1648	4074
Kennemerland	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
Gemiddelde	105	86	70	43	51	44	40	0	2518	1435	2404	

¹ Geen deelnemer in dat jaar.

2.3.3 Flevoland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Geen specifieke aandachtspunten.

Kernbedrijf: 10 ha tulpen, 22 ha in eigendom.

Vruchtwisseling: tulp, pootaardappelen, uien, suikerbieten en wintertarwe. In de registratie komt alleen de 10 ha tulp voor. De gemiddelde bedrijfsaanvoer zegt daardoor alleen iets over de teelt van tulp. De tulpen worden geteeld na de pootaardappelen en wintertarwe. Om de vruchtwisseling voldoende ruim te houden wordt regelmatig land gehuurd voor een deel van de tulpenteelt.

Bemestingsstrategie:

Voor de tulpen wordt standaard ongeveer 30 m³ ha⁻¹ (ongeveer 22 ton ha⁻¹) compost uitgereden (Tabel 19). Er blijft na de teelt van tulpen ongeveer 6 ton ha⁻¹ stro achter op het land. Het percentage organische stof van de huiskavel ligt rond de 1,5% (Tabel 21).

Groenbemesters: na de teelt van tulp, aardappelen en soms uien wordt een grassenmengsel geteeld (Tabel 22).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.3.4 Kennemerland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: geen specifieke aandachtspunten.

Kernbedrijf: in 2005 5 ha, in 2006 1,5 ha. Geen deelnemer in 2004.

Vruchtwisseling: narcis, tulp, allium (grootbollig).

Bemestingsstrategie: Dit bedrijf voert standaard vaste mest aan, geitenmest (Tabel 19). De mest wordt in juli of augustus opgebracht voor de teelt van het volgende jaar.

Groenbemesters: geen groenbemesters (Tabel 22).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 21. *Bedrijfsgemiddeld percentage organische stof op de kernbedrijven bloembollen uit Tmt.*

Bedrijf	Grondsoort	% o.s.
Flevoland	Jonge zeeklei	1,50
De Zuid	Duinzand	1,45
De Noord	Duinzand	1,36
Noordoost Nederland	Dekzand	5,25
West Friesland	zavel/ lichte klei	5,93
Kennemerland	Duinzand	1,07

Tabel 22. *Type groenbemester en ha in de verschillende jaren op de kernbedrijven bloembollen uit Tmt.*

	Groenbemester	Jaar		
		2003	2004	2005
Flevoland	Grassenmengsel	6,8	6,7	7,9
De Zuid	Bladrammenas	Geen	15,6	10
De Noord	Grassenmengsel	Geen	33,0	Geen
Noordoost Nederland	Grassenmengsel	Geen	2,8	Geen
West Friesland	Grassenmengsel	13,0	12,5	Geen
Kennemerland	-1			

¹ *Geen groenbemesters.*

2.3.5 Noordoost Nederland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: geen specifieke aandachtspunten.

Kernbedrijf: 45 ha in erfpacht, 2,5 ha in eigendom.

Vruchtwisseling: Lelie, 14 ha in 2004, een kleine 3 ha in 2005 en 2 ha in 2006. Verder mais, triticale en gras. In de registratie zijn alleen de gegevens opgenomen van de lelieteelten.

Bemestingsstrategie: De bemesting wordt uitgevoerd met runderdrijfmest (Tabel 19), waarbij de dosering varieert tussen de 10 en 30 ton ha⁻¹. In 2006 wordt GFT-compost aangevoerd. Deze bemestingsstrategie resulteert in een percentage organische stof van ruim 5% op deze dekzandgrond (Tabel 21). Het stro wordt op het land achtergelaten. Het pelafval wordt afgevoerd naar het perceel waar maïs op geteeld zal worden.

Groenbemesters: Alleen in 2004 is een grassenmengsel geteeld. Verder wordt gras ook als hoofdgewas geteeld.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.3.6 West Friesland

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: geen specifieke aandachtspunten.

Kernbedrijf: 4 ha in eigendom, 12,5 ha beteeld (overige land gehuurd).

Vruchtwisseling: tulp en gras, gewenste rotatie 1: 7 waarvan minimaal 3 jaar gras als voorvrucht voor tulp. De ruime vruchtwisseling wordt nagestreefd in verband met ziekten, niet met bodemvruchtbaarheidaspecten. In de registratie komt alleen het gewas tulp voor. In de jaren van registratie was de teelt van tulp uitsluitend op gehuurde percelen.

Bemestingsstrategie:

Op dit bedrijf wordt geen organische mest gebruikt voor de teelt van tulp of gras. Het percentage organische stof is hoog, rond de 6% (Tabel 21), door de meerjarige teelt van gras. Het is niet bekend of tijdens de teelt van gras op deze percelen organische producten zijn aangewend.

Groenbemesters: meerjarig gras (Tabel 22).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.4 De boomkwekerij

2.4.1 Gelderland: laanbomen

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Behouden of verhogen van het percentage organische stof.

Kernbedrijf: ongeveer 10 ha.

Vruchtwisseling: laanbomen, meerjarige (3 tot 5 jaar) teelt met soms een groenstrook of tussen de teelten een groene bedekking.

Bemestingsstrategie: Voorafgaande aan het planten van de meerjarige teelt wordt de bemesting met organische producten uitgevoerd in vaak grote hoeveelheden, namelijk ter compensatie van de afbraak van bodemorganische stof voor de hele teelt. Dit bedrijf voert de bemesting doorgaans uit met champost (Tabel 23). Vanaf 2006 wordt geëxperimenteerd met groencompost in combinatie met geitenmest.

Groenbemesters: deze gegevens zijn niet opgenomen in de registratie.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

Tabel 23. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de kernbedrijven boomkwekerij uit Tmt.*

Regio	Meststof	Jaar				
		2003	2004	2005	2006	2007
Gelderland	Champost		134	100		
	Geitenmest				50	54
	Groencompost				67	
Noord Limburg	Fokzeugen- en biggenmest			10		
	Vleesvarkensdrijfmest		78			
West Brabant	DCM-Mix 5				1	²
	GFT-landbouwcompost			62	44	
	Groencompost		42	61		
	Mengsel plantaardige organische mest		85			
	Runderdrijfmest	80 ¹				
	Vaste rundveemest	80 ¹	66	19		

¹ *Najaarstoediening.*

² *Geen registratie beschikbaar in 2007.*

Tabel 24. *Bedrijfsgemiddelde aanvoer van de totale hoeveelheid stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) met organische producten in 2004 tot en met 2007. Voor informatie over de organische producten waarmee de stikstof, fosfaat en organische stof is aangevoerd, zie Bijlage IV.*

Bedrijfsgemiddelde	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Gelderland	110	183	174	69	68	130	89	41	3843	6119	4350	1404
Noord Limburg	88	5	0	0	52	3	0	0	1408	40	0	0
West Brabant	197	568	145	¹	94	251	41	-	6468	12687	3287	-
Gemiddelde	132	252	106		71	128	43		3906	6282	2546	468

¹ *Geen registratie beschikbaar in 2007.*

Tabel 25. Type groenbemester/zwarte braak en ha in de verschillende jaren op de kernbedrijven boomkwekerij uit Tmt (2007 niet in registratie opgenomen).

Regio	Groenbemester	Teeltjaar		
		2004	2005	2006
Gelderland	zwarte braak			2,2
Noord Limburg	Soedangras	1		
	Tagetes		1	
West Brabant	grassenmengsel	0,77		
	Soedangras	0,9	1,42	
	zwarte braak	0,53	1,6	

2.4.2 Noord Limburg: rozen

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Voldoende aaltjes vrij land voor de teelt van rozen.

Kernbedrijf: 20 ha in 2004, 26 ha in 2005 en 31 ha in 2006.

Vruchtwisseling: rozenaailingen, struikrozen/stammentrekkers, Tagetes/Soedangras.

Bemestingsstrategie: Dit bedrijf heeft 1 ha land in eigendom, perceel huis en de overige percelen worden gehuurd voor meerdere jaren. Na enkele jaren rozenteelt wordt het huisperceel verpacht of voor andere teelten gebruikt. De bemesting met organische mest hangt af van de afnameplicht bij de pacht. Verder geen extra bemesting voor het behoud of het opbouwen van bodemvruchtbaarheid.

Groenbemesters: Tagetes of Soedangras voor biologische grondontsmetting tegen aaltjes (Tabel 25).

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

2.4.3 West Brabant: sierteelt

Doel van telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Behouden of verhogen van het percentage organische stof.

Kernbedrijf: 11,5 ha in 2004, 17,5 ha in 2005 en 15,4 ha in 2006.

Vruchtwisseling: Twee- tot driejarige sierheester en coniferen, afgewisseld met groenbemesters. De gewassen worden met kluit geroid, waarbij ongeveer 2 cm bouwvoor per teelt wordt afgevoerd.

Bemestingsstrategie: de afvoer van organische stof met de kluiten wordt gecompenseerd door de aanvoer van diverse organische producten zoals o.a. GFT-compost, groencompost en stalmest (Tabel 23).

Groenbemesters: Soedangras wordt gedurende een geheel teeltseizoen geteeld voor de aaltjesonderdrukkende werking. Ook zwarte braak wordt hiervoor toegepast. In 2006 zijn geen groenbemesters geteeld.

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: dit bedrijf ondersnijdt de sierheesters in het tweede teeltjaar regelmatig om de kluitvorming te bevorderen. Hierbij wordt met een L-vormig mes langs de gewasrij tot een diepte van 15-18 cm diep de kluit aangesneden. Een maand later wordt van de andere kant de rij ingereden zodat de andere zijde van de wortels tot kluit gesneden worden. Deze handeling wordt vanaf juli ingezet en iedere zijde wordt minimaal 2 maal ondersneden voordat het product geroid wordt, met kluit. Dit zijn geen handelingen ter behoud van de bodemvruchtbaarheid maar hebben mogelijk invloed op de bodemvruchtbaarheid.

2.5 Samenvatting resultaten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de gevonden resultaten. De resultaten worden puntsgewijs weergegeven en per sector onderverdeeld in drie delen:

Streven: hierin zijn de doelen met betrekking tot bodemvruchtbaarheid van de ondernemers kort samengevat.

Knelpunten: dit zijn de knelpunten die **de ondernemers** ervaren met het uitvoeren van de doelstellingen en Acties: dit zijn de wijzigingen die ondernemers in de bedrijfsvoering doorvoeren zodat de knelpunten ondervangen worden en de doelen bereikt worden.

Het streven, de knelpunten en de acties kunnen generiek zijn maar zijn vaak ook zeer specifiek voor de bedrijfsvoering en de regio. In de onderstaande puntsgewijze samenvatting van de resultaten is het onderscheid naar regio losgelaten.

2.5.1 Akkerbouw

Streven:

Behouden van de bodemvruchtbaarheid zoals deze nu is.

Voorkomen van een achteruitgang van de bodemvruchtbaarheid.

Knelpunten:

- Teruglopen van de algemene bodemvruchtbaarheid (chemisch, fysische en biologisch)
- Teruglopen van de fosfaattoestand van de bodem
- Structuurbederf door grote machines tijdens rooien en rooien onder slechte weersomstandigheden.
- Toename van aaltjes door de teelt van groenbemesters
- Teruglopen van het percentage organische stof

Acties:

- Volledige fosfaatruimte met dierlijke producten opvullen en de overige ruimte via kunstmest toedienen, ter voorkomen van de verwachte daling van Pw.
- Uitproberen van voorjaarstoediening van dierlijke mest op kleigrond
- Structuurbederf tegen gaan door technische oplossingen zoals b.v. lage(re) bandenspanning
- Structuurbederf tegen gaan door diep woelen en/of regelmatig doorspuiten van drainagesystemen
- Nadenken over het telen van groenbemesters, in sommige regio's ook toepassen van de teelt van groenbemesters

2.5.2 De vollegrondsgroententeelt

Streven:

- Behoud van de 'tuinbouwrijpheid' van de grond. Doorgaans wordt dit vertaald in een voldoende hoog percentage organische stof.
- Voorkomen van een achteruitgang van het percentage organische stof.
- Aaltjesvrij telen

Knelpunten:

- Mogelijk teruglopen van de tuinbouwrijpheid van de grond.
- Bij het in gebruik nemen van een nieuw stuk land is het tuinbouwrijp maken van de grond bijna niet meer mogelijk
- Structuurbederf door grote machines tijdens rooien en rooien onder slechte weersomstandigheden.
- Door landhuur is het niet mogelijk om te investeren in de bodemvruchtbaarheid met duurdere organische 'niet mest' producten. Tevens zit bij het gehuurde land vaak een afnameverplichting van mest.

Acties:

- Aanvoeren van andere organische producten dan champost, bv. GFT-compost of groengrond/humusaarde of andere organische 'niet mest' producten
- Structuurbederf tegen gaan door lage(re) bandenspanning
- Structuurbederf tegen gaan door diep woelen en/of regelmatig doorspuiten van drainagesystemen
- Telen van specifieke groenbemesters voor biologische grondontsmetting of zwarte braak toepassen
- Telen van andere groenbemesters

2.5.3 Bloembollen

Streven:

- Het op peil houden van het percentage organische stof

Knelpunten:

- Het teruglopen van het percentage organische stof bij een verminderende aanvoer van vaste mest

Acties:

- Na de teelt van voorjaarsbloeiers wordt een groenbemester geteeld.

2.5.4 De boomkwekerij

Streven:

- Behouden of verhogen van het percentage organische stof
- Verkrijgen van aaltjesvrij land voor de teelt van aaltjes gevoelige gewassen, d.w.z. rozen

Knelpunten:

- Mogelijk teruglopen van het percentage organische stof
- Afnameverplichting van dierlijke mest bij gehuurd land
- Door het afvoeren van kluiten wordt veel organische stof afgevoerd. Dit kan in toenemende mate niet meer gecompenseerd worden met organische bemesting

Acties:

- Aanvoeren van andere organische producten dan champost, bv. groencompost gecombineerd met geitenmest
- Telen van specifieke groenbemesters voor biologische grondontsmetting (Tagetes) of zwarte braak toepassen

3. Biologische landbouw

Aangezien het project BIOM tot en met 2005 een intensieve registratie heeft, geeft deze inventarisatie niet het meest recentste beeld van de biologische sector. Toch komen hier wel de verschillen tussen de gangbare en biologische landbouw uit naar voren.

3.1 Flevoland

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In Flevoland zijn 3 bedrijven geregistreerd met een gemiddelde bedrijfs grootte van ongeveer 90 ha in 2003 en 122 ha in 2004 en 2005.

Vruchtwisseling: bloemkool wit, boerenkool, broccoli, consumptieaardappel, doperwt, grove peen/winterpeen/breekpeen, krotten/rode bieten, luzerne, pootaardappel, rode kool, sjalot, spelt, spinazie, spinazie zaadteelt, spitskool, stam-/stokslaboon, suikerbiet, suikermaïs (kolf), suikermaïs (korrel), teff, wintertarwe, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zilverui, zomergerst, zomertarwe.

Bemestingsstrategie: De basisbemesting voor nutriënten wordt met dierlijke mest gegeven (Tabel 26). Alleen de producten humusaarde en GFT-compost worden gebruikt als bodemverbeterend materiaal, d.w.z. voor het verbeteren van de algehele bodemvruchtbaarheid, uitgedrukt in het percentage organische stof. Daarnaast wordt bijbemest met gedroogde dierlijke mestproducten, voor een optimale N-voorziening. Vooralsnog worden er geen problemen verwacht anders dan die er al zijn bij de bemesting van biologisch geteelde gewassen. Er bestaat wel onduidelijkheid over hoe vruchtbaar de bodem zou moeten zijn voor een optimale productie, hoe deze kan worden vastgesteld, gemeten, en hoe deze ten slotte bereikt kan worden.

Tabel 26. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de drie bedrijven in Flevoland.*

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
Humusaarde	43		
GFT-compost		37	30
Mengsel dierlijke organische vaste mest		23	21
Geitenmest	23	21	24
Runderdrijfmest	31	31	40
Moederdierenmest voor vleeskippenrassen		8	
Vaste rundveemest	20	16	24
Droge leghennenmest	3		7

Tabel 27. *Bedrijfsgemiddelde aanvoer van de totale hoeveelheid stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) met organische producten in 2004, 2005 en 2006. Voor informatie over de organische producten waarmee de stikstof en fosfaat en organische stof is aangevoerd, zie Bijlage V.*

Bedrijfsgemiddelde	Stikstof			Fosfaat			Organische stof		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Flevoland	288	181	108	128	80	63	5666	2497	2101
	364	257	104	272	167	93	13978	5986	2256
	449	231	206	153	97	149	9833	353	5477
Noord Holland	261	113	87	190	56	26	4229	1626	1355
	82	119	85	41	63	34	1619	2089	573
	254	175	-	133	101	-	4646	3327	-
	472	116	171	311	89	76	6196	2425	3595
	184	82	176	70	24	44	2874	1631	2371
Noordelijk zeekleigebied	132	468	158	60	230	61	2705	7663	2859
	134	-	-	105	-	-	3625	-	-
	486	120	40	343	46	25	10327	1771	860
	309	154	125	158	83	62	9052	3106	3111
	122	-	-	62	-	-	4597	-	-
	135	132	152	50	59	63	2383	2344	2545
	128	128	124	59	57	44	2135	2330	2303
	201	-	-	77	-	-	3617	-	-
Noordoostelijk zand- en dalgebied	182	130	166	94	69	81	2880	1826	2650
	132	145	157	68	111	117	1471	2215	4082
	202	111	154	92	49	122	5625	2446	5574
	121	131	137	51	82	46	2448	2354	2278
	178	104	159	112	69	114	4979	3589	4076
Zuidoostelijk zandgebied	308	114	257	78	66	98	4028	-	-
	113	161	148	71	78	71	2053	2885	2839
	304	-	-	96	-	-	4159	-	-
	188	160	193	108	111	110	1965	3677	4203
	158	79	170	86	41	90	4032	1617	4409
	362	202	162	212	115	63	6784	5056	3150
Zuidwestelijk kleigebied	169	-	-	118	-	-	2890	-	-
	171	248	-	117	146	-	3246	4556	-
	203	193	157	71	145	91	2919	3109	2325
	132	-	-	53	-	-	2180	-	-
	366	186	176	184	86	42	12077	4289	3049
	182	220	242	87	85	123	3203	3596	5156
	288	181	108	128	80	63	5666	2497	2101
Gemiddelde	226	165	153	118	89	76	4679	3014	3050

¹ Geen deelnemer in dat jaar.

Tabel 28. *Bedrijfsgemiddelde percentages organische stof op de bedrijven uit BIOM en aantal percelen waarop een waarneming is gedaan.*

Regio	Bedrijf	% o.s.	Maximum	Minimum	Aantal percelen
Flevoland	B31	3,0	4,4	1,8	13
	B32	4,9	3,7	1,3	17
	B33	2,3	2,6	2,6	4
Noord Holland	- ¹	-	-	-	-
Noordelijk zeekleigebied	-	-	-	-	-
Noordoostelijk zand- en dalgebied	B21	5,4	6,4	4,6	6
	B22	2,6	3,7	2,2	10
	B24	2,9	3,5	2,4	6
	B25	8,7	10,6	7,3	4
	B26	2,1	3,2	1,5	6
	B27	7,1	11,1	5,2	7
Zuidoostelijk zandgebied	B61	3,9	3,6	2,5	7
	B63	2,4	4,5	1,7	7
	B65	3,6	4,2	3,3	7
	B66	1,8	2,0	1,6	8
Zuidwestelijk kleigebied	-	-	-	-	-

¹ *niet bepaald, voor geen enkel bedrijf uit die regio.*

Groenbemesters: de vruchtwisseling is sterk bepalend voor de teelt van groenbemesters. Gedurende de projectperiode blijft het aandeel groenbemesters in het bouwplan vrijwel constant (Tabel 29). Het type groenbemesters varieert en ook worden er veel mengsels van verschillende groenbemesters ingezaaid.

Tabel 29. *Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de drie bedrijven in Flevoland van BIOM.*

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Bladrammenas	2		
Gele mosterd	3	5	
Gras/klavermengsel	4	2	4
Grassenmengsel			3
Luzerne	5		
Mengteelt Italiaans raaigras / bladrogge / rode klaver		7	
Mengteelt winterrogge / Italiaans raaigras			3
Witte klaver			7

Technische aanpassingen machinepark: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.2 Noordelijk zeekleigebied

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In de Noordelijk zeekleigebied zijn 5 bedrijven opgenomen in de registratie, met een gemiddelde bedrijfsgrootte van ruim 30 ha.

Vruchtwisseling: bloemkool wit, boerenkool, broccoli, consumptieaardappel, grove peen/winterpeen/breekpeen, haver, knolselderij, krotten/rode bieten, pompoen, pootaardappel, rode kool, spelt, spinazie zaadteelt, suikerbiet, veldboon, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zomertarwe, koolraap, karwij, stamboom, droge erwt, kapucijner droog.

Bemestingsstrategie: De basisbemesting wordt zowel met vaste als met drijfmestproducten uitgevoerd (Tabel 39). Er lijkt een tendens naar minder verschillende producten en is de totale hoeveelheid in ton ha⁻¹ in 2004 (gemiddeld 122 ton ha⁻¹) en 2005 (gemiddeld 134 ton ha⁻¹) beduidend lager dan in 2003 (gemiddeld 224 ton ha⁻¹). Op termijn zou dit gevolgen kunnen hebben voor de bodemvruchtbaarheid, maar zoals eerder genoemd duurt het meer dan 10 jaar voor zich een nieuw evenwicht ingesteld heeft. Van het Noordelijk zeekleigebied zijn geen percentages organische stof (Tabel 28), zodat de gesignaleerde tendens van afname niet geëvalueerd kan worden aan de hand van het percentage organische stof.

Tabel 30. Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de vijf bedrijven in het Noordelijk zeekleigebied.

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
GFT-compost	25		15
Vaste vleesvarkensmest	21	22	35
Geitenmest	31	27	26
Runderdrijfmest	34	33	26
Vleeseendenmest	23	15	
Vaste rundveemest	31	25	22
Eendendrijfmest	20		
Vleesstierenmest	20		
Paardenmest	19		10

Groenbemesters: Het aandeel groenbemesters varieert enigszins gedurende de 3 jaar. Dit hangt sterk samen met het bouwplan en de mogelijkheid om een groenbemester in te zaaien. Toch is het aandeel groenbemesters hoog, ongeveer de helft tot 66% in 2005.

Tabel 31. Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de vijf bedrijven in het Noordelijk zeeleigebied van BIOM.

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Engels raaigras			6
Gele mosterd	1	2	
Gras/klavermengsel		1	2
Grassenmengsel	4		6
Haver	9	3	
Luzerne		1	
Winterrogge	1	1	3
witte klaver	1	2	3
Zomertarwe		2	
Totaal	16	13	20

Technische aanpassingen machine park: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.3 Noord Holland

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In de Noordwestelijk zeeleigebied zijn 5 bedrijven opgenomen in de registratie, met een gemiddelde bedrijfsgrootte van ruim 40 ha.

Vruchtwisseling: boerenkool, consumptieaardappel, doperwt, grove peen/winterpeen/breekpeen, haver, knolselderij, luzerne, rode kool, sjalot, spelt, spitskool, spruitkool, stam-/stokslaboon, suikerbiet, suikermaïs, wintertarwe, witlof, witte klaver, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zomertarwe, mengteelt erwten/grasklaver, tulp, wortelpeterselie.

Bemestingsstrategie:

Hetzelfde beeld als bij de andere regio's komt hier naar voren: de basisbemesting wordt met organische producten uitgevoerd en de diversiteit in producten is groot (Tabel 32). De totale gemiddelde hoeveelheid aangevoerd product varieert van 22 ton ha⁻¹ in 2003 tot 18 ton ha⁻¹ in 2005. Dit kan binnen de regelgeving omdat een aantal producten beperkt meetellen, groengrond, humusaarde en GFT-compost. Deze producten worden hoofdzakelijk toegediend om de bodemvruchtbaarheid van de grond te verbeteren, lees het percentage organische stof op te hogen. Van de bedrijven in Noord Holland zijn geen percentages organische stof beschikbaar (Tabel 28).

Tabel 32. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de vijf bedrijven in Noord Holland.*

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
Champost	24		
Geitenmest	29	43	20
GFT-compost			21
Groengrond	20		
Humusaarde (VAM)	20	20	
Leghennendrijfmest	6		
Mengsel dierlijke organische vaste mest	21	23	
Mengsel dierlijke organische drijfmest		13	
Mengsel dierlijke + plantaardige organische mest	16		
Moederdierenmest voor vleeskippenrassen	8		
Runderdrijfmest	25	28	18
Schape(m)est			24
Vaste rundveemest	21	15	13
Vleesvarkensdrijfmest	15	22	15
Gemiddelde:	22	23	18

Groenbemesters: Het aandeel groenbemesters in het bouwplan is vrij constant, gedurende de jaren (Tabel 33) en bedraagt ook hier ongeveer de helft van het gemiddelde bedrijfsoppervlak.

Tabel 33. *Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de vijf bedrijven in Noord Holland van BIOM.*

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Bladrammenas	3		3
gele mosterd	1	4	
gras/klavermengsel			1
Haver	4	5	
Luzerne			1
mengteelt bladrammenas/wikke		3	6
mengteelt erwten/grasklaver			1
rode klaver	4		
witte klaver	6	2	4
mengteelt wikke / haver	7	7	8
Totaal	24	22	24

Technische aanpassingen machine park: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.4 Noordoostelijk zand- en dalgebied

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In de Noordelijk zand- en dalgebied zijn 8 bedrijven opgenomen in de registratie, met een gemiddelde bedrijfsgrootte van ongeveer 30 ha.

Vruchtwisseling: aardpeer, andijvie, asperge wit, bataviasla, bieslook, bladgewassen, boerenkool, bosbiet, bospeen, botersla/kropsla, broccoli, Chinese kool, cichorei, consumptieaardappel, courgette, doperwt, fijne peen/waspeen, grove peen/ winterpeen/ breekpeen, haver, hennep, ijssla, knolselderij, knolvenkel, korrelmaïs, krotten/rode bieten, luzerne, maïs, paksoi, pastinaak, pompoen, prei, rode kool, savoieekool, snijmaïs, spelt, spinazie, spitskool, spruitkool, stam-/stokslaboon, suikerbiet, suikermaïs (kolf), triticale, tuinboon, valeriaan, veldboon, wintergerst, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zomergerst, zomertarwe, zonnebloem.

Bemestingsstrategie:

Evenals in Flevoland wordt ook hier de basisbemesting gegeven met de organische bemesting voor een goede nutriëntenvoorziening (Tabel 34). De verscheidenheid aan producten is groot. Grote veranderingen in de laatste jaren zijn niet vast te stellen. Ook hier leeft het idee dat voornamelijk de bemesting met tot doel nutriënten, met organische producten nog voldoende uitgevoerd kan worden. Er wordt in het groeiseizoen bijbemest met gedroogde dierlijke mestproducten. Het percentage organische stof is in dit gebied van nature hoog voor een zandgrond, met name op de dalgronden. Ook hier hebben bepaalde bedrijven een hoog percentage organische stof (Tabel 28).

Tabel 34. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de acht bedrijven in het Noordoostelijk zand- en dalgebied.*

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
Bedrijfseigen compost met eigen gehalten		20	
Champost	14		
Mengsel dierlijke organische vaste mest		28	28
Mengsel plantaardige organische mest		5	
Vaste vleesvarkensmest	9	9	15
Vleesvarkensdrijfmest		28	40
Geitenmest	20	18	19
Runderdrijfmest	31	30	30
Paardenmest	20	17	17
Moederdierenmest voor vleeskippenrassen	7		
Vleeseendenmest	20		12
Vaste rundveemest	28	12	29
Schape(m)est	21	22	
GFT-compost	27	17	14
Droge leghennenmest	8	7	4

Groenbemesters: Het aantal ha groenbemesters is vrij constant gedurende deze jaren (Tabel 35). Ook het type groenbemester varieert weinig.

Tabel 35. Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de acht bedrijven in het Noordoostelijk zand- en dalgebied van BIOM.

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Bladrammenas		3	3
Engels raaigras	3		2
Gele mosterd	4	3	4
gras/klavermengsel	1		2
Haver	3		
Italiaans raaigras		3	4
Luzerne	5	2	6

Technische aanpassingen machine park: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.5 Zuidoostelijk zandgebied

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In de Zuidoostelijk zandgebied zijn 6 bedrijven opgenomen in de registratie, met een gemiddelde bedrijfsgrootte van ongeveer 20 ha.

Vruchtwisseling: aardbei, andijvie, asperge wit, augurk, bleek-/groenselderij, bospeen, Chinese kool, consumptieaardappel, courgette, fijne peen/waspeen, grove peen/winterpeen/breekpeen, ijssla, Italiaans raaigras, knolvenkel, luzerne, pompoen, prei, rode kool, snijmais, spelt, spinazie, spitskool, stam-/stokslaboon, stam-/stoksnijsboon zaadteelt, stengelui, suikerbiet, triticale, witlof, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zomergerst, zomertarwe.

Bemestingsstrategie:

In dit gebied wordt traditioneel veel drijfmest gebruikt. Deze bedrijven gebruiken naast drijfmest ook vaste mest zoals paardenmest, geitenmest en vaste rundveemest (Tabel 36). Groengrond is een nieuw product in 2005 dat wellicht mogelijkheden biedt om de dosering champost deels te vervangen. Het percentage organische stof op de 4 bedrijven varieert van 1,7 tot 3,6% (Tabel 28), hetgeen in overeenstemming is met de percentages organische stof in dit gebied bij gangbare bedrijven.

Tabel 36. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de zes bedrijven in het Zuidoostelijk zandgebied in BIOM.*

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
Groengrond			26
Champost	35	35	44
Vaste vleesvarkensmest	13	21	23
Vleesvarkensdrijfmest	19	20	25
Geitenmest	23	31	30
Runderdrijfmest	25	20	24
Paardenmest	16	30	31
Vaste rundveemest			25

Groenbemesters: Opvallend is de afname van het aantal ha groenbemesters in 2005. Dat kan een toevaligheid zijn die samen hangt met de vruchtwisseling. Ook kan het risico op aaltjes toenemen door veel groenbemesters en kunnen de voordelen niet op tegen de nadelen. In vergelijking met de andere regio's is het aandeel groenbemesters beperkt, ongeveer een derde van het gemiddelde bedrijfsoppervlak.

Tabel 37. *Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de zes bedrijven in het Zuidoostelijk zandgebied van BIOM.*

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Gele mosterd	2,3	1,5	0,9
Gras/klavermengsel	0,9	1,0	0,8
Italiaans raaigras	2,3	2,3	0,8
Mengteelt Italiaans raaigras / rogge / klaver / wikke		0,2	
Triticale	0,5	1,6	
Totaal	6,0	6,4	2,5

Technische aanpassingen machine park: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.6 Zuidwestelijk kleigebied

Doel van telers: verbeteren en behouden van bodemvruchtbaarheid.

In de Noordwestelijk zeekleigebied zijn 7 bedrijven opgenomen in de registratie, met een gemiddelde bedrijfsgrootte van ongeveer 65 ha.

Vruchtwisseling: bieslook, bleek-/groenselderij, bloemkool wit, cichorei, consumptieaardappel, courgette, doperwt, grove peen/winterpeen/breekpeen, knolselderij, pompoen, pootaardappel, prei, rode kool, snijmaïs, stam-/stokslaboon, suikerbiet, suikermaïs, triticale, wintertarwe, witlof, witte kool, zaaiui/plantui/winterui, zomergerst, zomertarwe, koolraap, stamboon, rabarber, asperge groen, zomergerst

Bemestingsstrategie: In deze regio wordt GFT-compost, humusaarde en zwarte grond gebruikt om de bodemvruchtbaarheid (lees percentage organische stof), te verbeteren, omhoog te brengen (Tabel 38). Verder is het aantal verschillende producten voor de basisbemesting groot. Tijdens de teelt wordt bijbemest met gedroogde organische producten en producten als verenmeel.

Tabel 38. *Overzicht van de gebruikte mestproducten en bij aanwenden de hoeveelheden (ton ha⁻¹) op de zeven bedrijven in het Zuidwestelijk zeekleigebied.*

Product (ton ha ⁻¹)	Jaar		
	2003	2004	2005
Humusaarde		3	13
Zwarte grond		20	
Champost			60
Mengsel dierlijke organische vaste mest	18	10	
Vaste vleesvarkensmest	14	18	14
Vleesvarkensdrijfmest	18	36	38
Geitenmest	20	23	23
Runderdrijfmest	33	34	34
Paardenmest	33	27	31
Moederdierenmest voor vleeskippenrassen		11	8
Vleeseendenmest	15		
Vaste rundveemest	24	29	24
Droge leghennenmest	11	9	6
Geitenmest BIO	21	20	20
Mengsel dierlijke + plantaardige organische mest	25	9	10
Leghennendrijfmest	13		
Scharrel en voliëre leghennenmest	7		
Mengsel dierlijke en plantaardige vloeibare mest		40	40
Vleeskuikenmest		9	
Kalverenmest			40

Groenbemesters: Het aandeel groenbemesters is ruim 30 ha en blijft vrij constant gedurende de geregistreerde periode (Tabel 39). Tevens valt op dat het een relatief groot deel is van de gemiddelde bedrijfsgrootte, ongeveer 50%. In deze regio valt tevens op dat er veel mengsels van groenbemesters gebruikt worden.

Tabel 39. Type groenbemesters en ha in de verschillende jaren op de zeven bedrijven in het Zuidwestelijk zeeleigebied van BIOM.

Groenbemester	Jaar		
	2003	2004	2005
Bladrammenas		3	6
Gele mosterd	5	4	6
Gras/klavermengsel	1		2
Grassenmengsel	1		8
Groene braak			2
Mengteelt bladrammenas/wikke		3	3
Rode klaver	3		4
Witte klaver	4		
Mengteelt wikke/haver			1
Mengteelt rode klaver/witte klaver	3		4
Mengteelt bladrammenas lupine	5		
Mengteelt klaver/gele mosterd	12		
Mengteelt bladrammenas/rode klaver		4	
Totaal	34	14	36

Technische aanpassingen machine park: Geen.

Grondbewerking: geen bijzonderheden met het doel bodemvruchtbaarheid.

3.7 Interviews

Telefonisch interview met Jaap Kortweg in Langeweg.

Dit is een biologische bedrijf met ongeveer 200 ha op lichte kleigrond. Het bedrijf is bijzonder omdat het werkt met vaste rijpaden. Behalve voor het rooien wordt de grond niet bereiden.

Doel van teler t.a.v. bodemvruchtbaarheid: Het verbeteren van de nutriëntenbenutting en het vergroten van het aantal werkbare dagen door een betere structuur van de bodem. De teler heeft nu tevens tot doel om de fosfaatkringloop te gaan sluiten. Dit wil de teler uitvoeren door fosfaat te gaan gebruiken die teruggewonnen wordt uit zuiveringsslib. Door een vernieuwd, in ontwikkeling zijnd procedé is deze fosfaat vrij van vervuilende ballaststoffen.

Vruchtwisseling: spinazie, wortelen, uien, aardappelen, kruiden, stamslabonen, koolsoorten, grasklaver en luzerne.

Bemestingsstrategie: er wordt dierlijke mest gebruikt, geitenmest en andere voorhanden vaste mestsoorten. Door het rijpadensysteem is de benutting van de nutriënten veel hoger en hoeft minder bemest te worden. Tevens is de productie hoger dan zonder rijpaden. In de nabije toekomst gaat het bedrijf digistraat van een vergistinginstallatie gebruiken. In de vergistinginstallatie zal maïs vergist gaan worden. Het digistaat kan uitgeperst worden en deze vloeibare fractie wordt dan in het vroege voorjaar via de beregeningsinstallatie gebruikt om in de N-behoefte van vroege bladgewassen te voorzien. De vaste fractie zal later in het groeiseizoen gebruikt gaan worden voor de verzorging van de bodem, de organische stof voorziening.

Groenbemesters: Er worden zowel groenbemesters als rustgewassen geteeld.

Technische aanpassingen machinepark: het machinepark is vergaand aangepast om een wensen van de teler tegemoet te komen.

Grondbewerking: Er worden gangbare grondbewerkingen uitgevoerd, maar door het rijpadensysteem vindt veel minder verdichting plaats dan bij gangbare systemen.

Interview met Cees van Wijk: biologische groenteteelt in Zuid Nederland op zandgrond, informatie verkregen uit het project BIOM.

Doel telers t.a.v. bodemvruchtbaarheid: De biologische groentetelers op zandgrond willen de bodem op het niveau houden zoals die nu is. Men heeft het idee dat de bereikte bodemvruchtbaarheid nodig is voor het uitvoeren van de teelten.

Vruchtwisseling: zeer divers, combinatie van groentegewassen met akkerbouwgewassen, rustgewassen en mogelijk groenbemesters.

Bemestingsstrategie:

Men houdt de gronden op dit niveau van bodemvruchtbaarheid door veel organische mest aan te voeren, in sommige gevallen meer dan op dit moment is toegestaan. Men streeft naar een voldoende activiteit van het bodemleven, zodat voldoende stikstof beschikbaar komt voor een goede groei van de gewassen. Lange termijn bodemvruchtbaarheid wordt door biologische telers onder meer beoordeelt aan de hand van de activiteit van het bodemleven. De vruchtwisseling is bepalend voor de inzet van mest. De mestbehoefte is bij sommige rotaties te hoog voor de huidige regelgeving. Een oplossing die nu in praktijk gebracht wordt, is het huren van land voor de gewenste teelt. De gewassen sla en prei worden in toenemende mate op huurland geteeld. De lange termijn bodemvruchtbaarheid op huurland is minder belangrijk.

Mogelijkheden van de inzet van leguminosen om daarmee stikstof in het systeem te brengen, zijn wel binnen het blikveld van de ondernemers maar worden nog slechts in beperkte mate toegepast.

Wiepie van Leeuwen, informatie eveneens uit BIOM, zowel akkerbouw als groenteteelt.

Binnen de biologische landbouw bestaan bouwplannen met een hoge N-behoefte en bouwplannen met een lage N-behoefte. In de bouwplannen met een hoge N-behoefte worden in het algemeen meer meststoffen ingezet die een snelle N-werking hebben, de drijfmest producten. Daardoor wordt bijna automatisch minder organische stof aangevoerd. De bedrijven met een lagere N-behoefte voeren meer organische meststoffen aan met organische stof, zoals compost en stalmest. Ook zijn dit vaak de minder intensieve bouwplannen en is er meer ruimte voor groenbemesters of rustgewassen. Deze hebben een positieve invloed op de bodemvruchtbaarheid. De aandacht voor de inzet van groenbemesters is aanwezig maar in de praktijk blijkt dat niet alle voornemen ook daadwerkelijk uitgevoerd worden. Andere factoren zoals beperkte beschikbare arbeid spelen hierbij een rol.

Lange termijn bodemvruchtbaarheid is voor biologische ondernemers erg belangrijk maar parameters om een 'goede bodemvruchtbaarheid' te benoemen zijn niet direct voor handen. Men beoogt om het percentage o.s. wat men heeft te behouden, in een enkel geval bij zeer lage waarden om het omhoog te brengen, maar er zijn geen algemene streefwaarden. Stikstof en beschikbare stikstof zijn de aandachtspunten van het moment en daar wordt veel voor georganiseerd.

Verschillen in de regio's in Nederland zijn beperkt. Wel worden er in het noorden i.h.a. iets minder groenbemesters verbouwd, omdat de teelten vaak later geogost worden en de winter wat sneller invalt. Verschillen worden zo door het klimaat gestuurd.

Er bestaan wel verschillen tussen akkerbouw en groenteteelt. Groenteteelt heeft doorgaans een bouwplan met een hogere N-behoefte. De verschillen door de N-behoefte zijn reeds benoemd.

Grondbewerking heeft de aandacht in de biologische landbouw. De ecoploeg wordt gebruikt maar het is een technisch moeilijk te gebruiken ploeg. Hierdoor is een brede toepassing nog niet gerealiseerd. Recente ontwikkelingen met GPS moeten de toepasbaarheid vereenvoudigen.

3.8 Samenvatting resultaten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de gevonden resultaten. De resultaten worden puntsgewijs weergegeven en onderverdeeld in drie delen:

Streven: hierin zijn de doelen met betrekking tot bodemvruchtbaarheid van de ondernemers kort samengevat

Knelpunten: dit zijn de knelpunten die de ondernemers ervaren met het uitvoeren van de doelstellingen en

Acties: dit zijn de wijzigingen die ondernemers in de bedrijfsvoering doorvoeren zodat de knelpunten ondervangen worden en de doelen bereikt worden.

Het streven, de knelpunten en de acties kunnen generiek zijn maar zijn vaak ook zeer specifiek voor de bedrijfsvoering en de regio. In de onderstaande puntsgewijze samenvatting van de resultaten is het onderscheid naar regio losgelaten.

Streven:

- Behouden en verbeteren van de bodemvruchtbaarheid.

Knelpunten:

- Het nog niet goed kunnen benoemen van de 'bodemvruchtbaarheid' van de bodem. Welke parameters zijn belangrijk, wat zijn de streefwaarden?
- Een N-behoefstig bouwplan (gewassen met een hoge N-behoefte) geven problemen met de fosfaatregelgeving.

Acties:

- Meer aandacht voor bodemleven en de activiteit van het bodemleven
- Het bodemleven en de activiteit van het bodemleven wordt bevorderd met een organische basisbemesting
- Gebruik ecoploeg, d.w.z. een ploeg die de grond in twee dieptelagen keert. De ondergrond wordt gekeerd en de bovengrond. Hierdoor wordt het bodemleven minder verstoord.
- Systeem met vaste rijpaden, zodat structuurbederf tot een minimum beperkt wordt.
- Leguminosen introduceren in het bouwplan als groenbemester
- Huren van land zodat de intensief betaalde percelen extensiever gebruikt kunnen worden
- Terugvoeren van agrarische restproducten naar de landbouw zoals digistraat van maïsvergisting
- GPS systemen moeten toepassing van ecoploeg gemakkelijker maken en de toepassing ervan verbreden.

4. Confrontatie met de regelgeving

4.1 Regelgeving 2007 en verder

De mestwetgeving voorziet in een beperking van de aanvoer van stikstof en fosfaat uit organische producten en kunstmest. Hier wordt kort de regelgeving voor bouwland toegelicht.

De aanvoer van stikstof kent twee beperkingen. Allereerst is er een aanvoerbepijking voor de aanvoer van stikstof met mest. Dit mag maximaal 170 kg N ha⁻¹ bedragen voor akkerbouwland. Ten tweede is er een aanvoerbepijking voor de hoeveelheid werkzame stikstof. Dat is het totaal van de hoeveelheid werkzame stikstof die aangevoerd met organische producten en met kunstmest. De maximaal toegestane totale aanvoer van werkzame stikstof is gewasspecifiek (www.minlnv.nl/loket). Voor de berekening van de hoeveelheid werkzame stikstof uit organische producten wordt gebruik gemaakt van zgn. werkingscoëfficiënten. Deze zijn voor alle producten of product-categorieën vastgesteld. De stikstof uit kunstmest is voor 100% werkzaam.

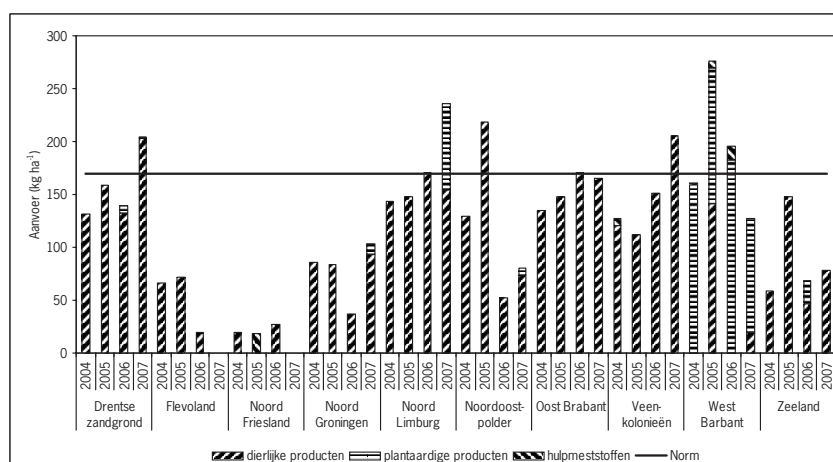
De aanvoer van fosfaat kende tot en met 2007 eveneens twee beperkingen. De aanvoer van fosfaat uit mest is beperkt tot 85 kg ha⁻¹ in 2007, terwijl daarnaast nog 10 kg fosfaat ha⁻¹ met kunstmest gegeven mocht worden. In 2008 mag 85 kg fosfaat aangevoerd worden, ongeacht de herkomst. Het voornemen is om de aanvoer van fosfaat verder terug te brengen, tot 60 kg ha⁻¹ in 2015. Fosfaat uit compostproducten telt voor 50% mee bij de berekening van de fosfaataanvoernorm, mits het gehalte in de compost lager is dan 7,0 kg fosfaat/ton drogestof. Bij een hoger gehalte telt de fosfaat boven 7,0 kg/ton drogestof volledig mee bij de berekening van de totale hoeveelheid aangevoerde fosfaat.

De meest beperkende norm is voor de aanvoer van stikstof of fosfaat op een perceel/gewas, is van toepassing.

In deze studie ligt het accent op de aanvoer van stikstof en fosfaat met organische producten. De gewasspecifieke aanvoernorm voor werkzame stikstof wordt derhalve niet bekeken.

4.2 Gangbare akkerbouw

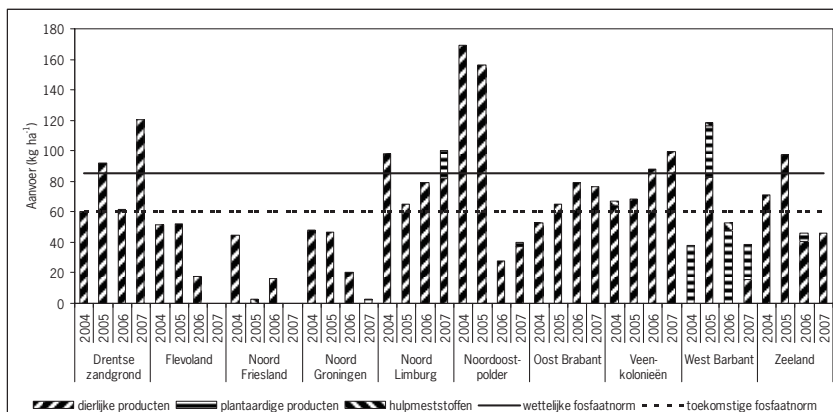
De aanvoer van stikstof met organische producten, zowel dierlijk als plantaardig, is slechts bij een enkel bedrijf hoger dan de wettelijke norm van 170 kg ha⁻¹ uit mest (Figuur 2). Het bedrijf in West Brabant voldoet aan deze norm, omdat de overschrijding veroorzaakt wordt door de aanvoer van stikstof met GFT-compost.



Figuur 2. Aanvoer van stikstof met dierlijke en plantaardige organische producten en helpmeststoffen voor de verschillende akkerbouwbedrijven uit Tmt en de stikstofnorm (zwarte lijn).

De wettelijke aanvoer van fosfaat met organische producten ligt vaker dan stikstof boven de gestelde norm (Figuur 3). De overschrijdingen komen op deze bedrijven vooral door het gebruik van varkensdrijfmest, runderdrijfmest en vleeskuikenmest.

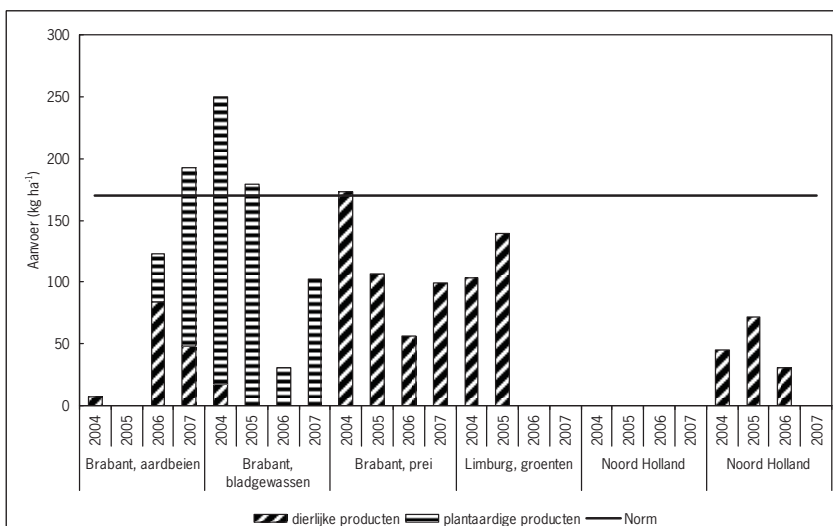
Het invoeren van de toekomstige fosfaatsnorm leidt bij deze bemestingsstrategieën bij 7 van de 10 bedrijven tot overschrijding.



Figuur 3. Wettelijke aanvoer van fosfaat met dierlijke en organische producten en hulp meststoffen voor de verschillende akkerbouwbedrijven uit Tmt, de norm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

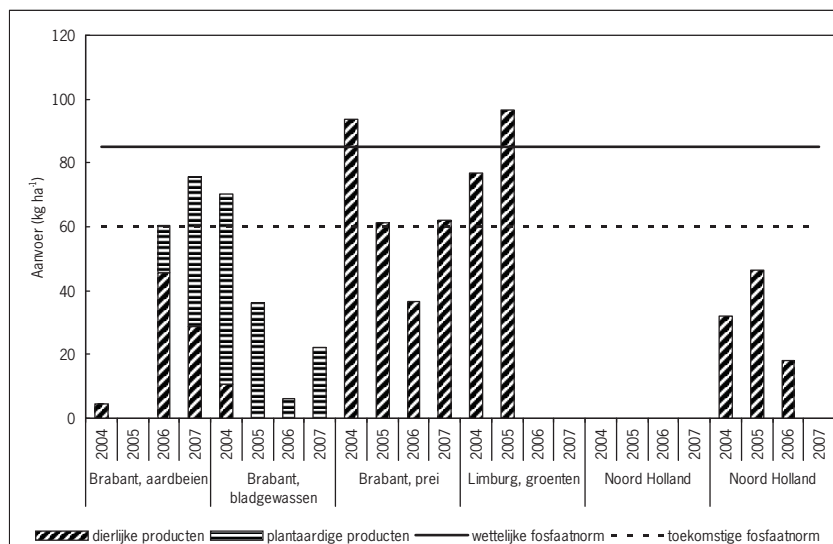
4.3 Gangbare vollegrondsgroententeelt

De aanvoer van stikstof met organische producten, zowel dierlijk als plantaardig, is alleen bij het bladgewassen bedrijf in Brabant hoger dan de gestelde aanvoernorm van 170 kg N ha⁻¹ jr⁻¹ (Figuur 4). Echter, zonder GFT-compost, groencompost en groengrond voldoen alle bedrijven aan deze norm.



Figuur 4. Aanvoer van stikstof dierlijke en plantaardige organische producten en hulp meststoffen voor de verschillende vollegrondsgroentenbedrijven uit Tmt en de stikstofnorm (zwarte lijn).

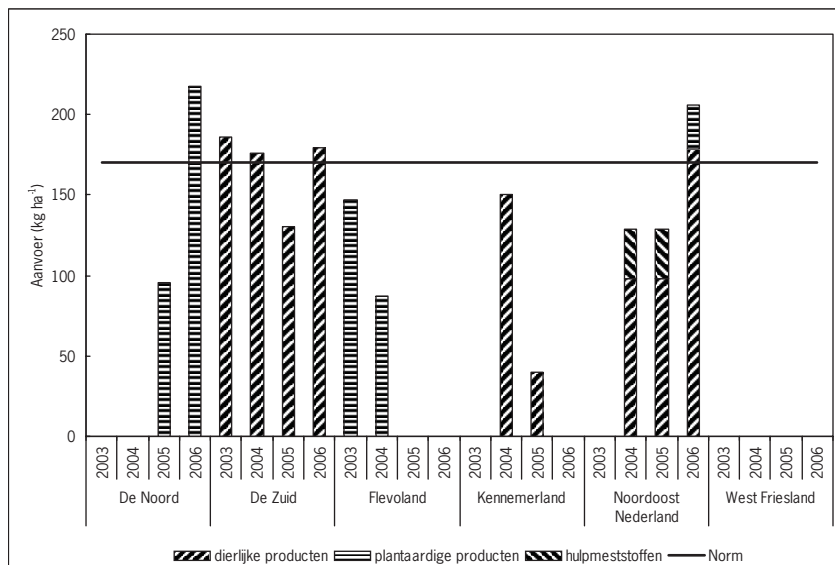
De aanvoernorm voor fosfaat wordt vaker overschreven (Figuur 4) en bij het aanscherpen van de norm treden bij deze bemestingsstrategieën vooral problemen op bij de bedrijven in Brabant en Limburg, de (droge) zandgebieden. De overschrijding komt voornamelijk door het gebruik van mest van varkens (fokzeugenmest en vleesvarkensmest) en de aanvoer van champost.



Figuur 5. Wettelijke aanvoer van fosfaat met dierlijke en organische producten en hulpmeststoffen voor de verschillende vollegrondsgroentenbedrijven uit Tmt, de norm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

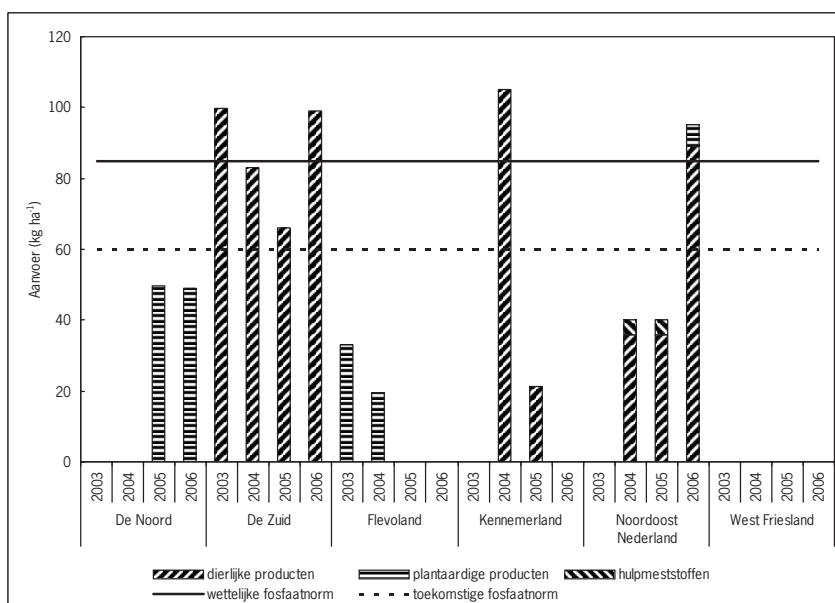
4.4 Bloembollen

De aanvoer van stikstof met organische producten, zowel plantaardig als dierlijk, is bij het bedrijf in de regio De Zuid in 2004 en 2005 hoger dan de stikstofnorm maar in de overige jaren binnen de norm (Figuur 8). Ook in Noord Nederland komt een overschrijding voor, maar dat is alleen in 2006. De overschrijding op De Zuid komt door de hoge aanvoer bij de teelt van hyacinten. Dat in 2006 op dit bedrijf geen aanvoer geregistreerd staat heeft te maken met de werkelijke aanvoerdatum en de teelt waarvoor de aanvoer wordt uitgevoerd. Bij bollen is dat doorgaands een ander jaar, de aanvoer is in het jaar voorafgaande aan de teelt doordat de bollen in het najaar geplant worden. Het teeltseizoen is in het daarop volgende voorjaar. In Figuur 6 staan de jaren waarin de mestaanvoer gerealiseerd is weergegeven en niet de teeltjaren waarvoor de bemesting is uitgevoerd.



Figuur 6. Aanvoer van stikstof met dierlijke en organische producten en hulp meststoffen voor de verschillende bloembollenbedrijven uit Tmt en de stikstofnorm (dichte lijn).

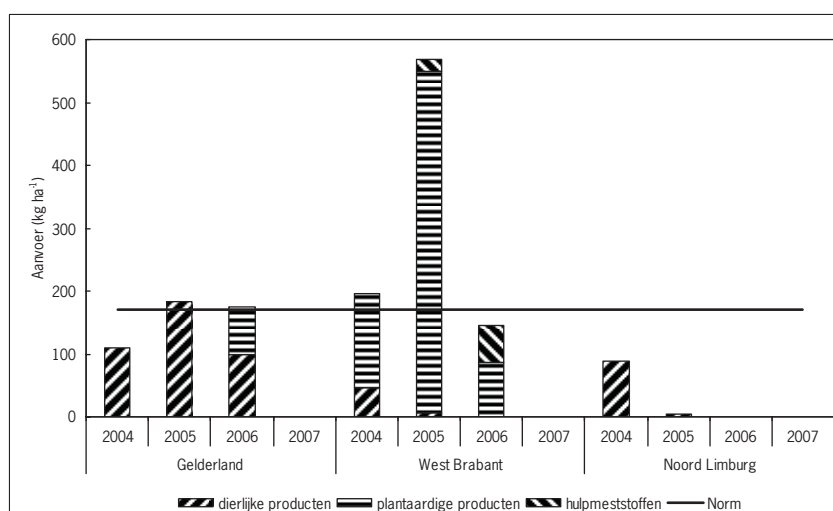
Ook bij fosfaat zijn de normoverschrijdingen wel aanwezig maar beperkt, zowel in aantal als in omvang (Figuur 6). De toekomstige norm lijkt echter nog ver weg.



Figuur 7. Wettelijke aanvoer van fosfaat met dierlijke en organische producten en hulp meststoffen voor de verschillende bloembollenbedrijven uit Tmt, de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (gebroken lijn).

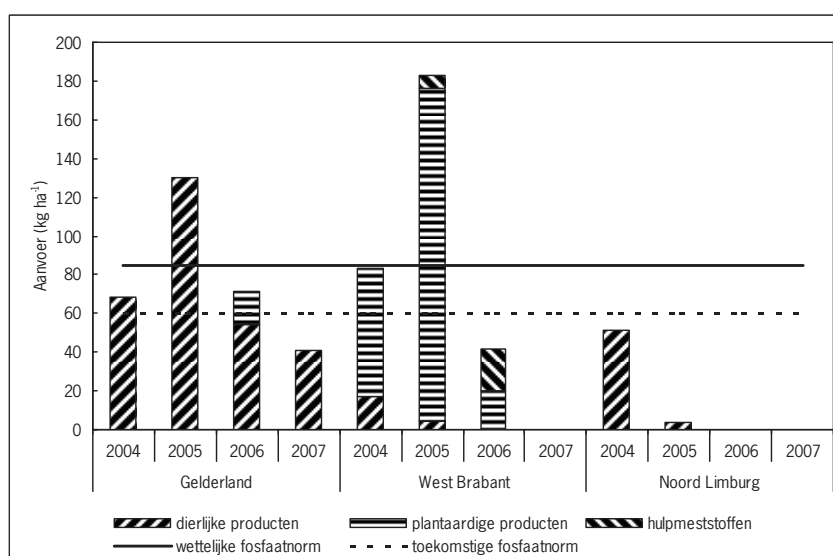
4.5 De boomkwekerij

De aanvoer van stikstof met organische producten, zowel plantaardig als dierlijk, is bij het bedrijf in de regio West Brabant zeer hoog (Figuur 8). Deze hoge aanvoer van stikstof wordt veroorzaakt door de aanvoer van groen-compost in combinatie met GFT-compost. De aanvoernorm voor stikstof uit dierlijke mest wordt op dit bedrijf niet overschreden omdat deze producten daarvoor slechts beperkt meetellen. Op het bedrijf in Gelderland wordt de norm dicht benaderd door de aanvoer van champost. Dit bedrijf gebruikt inmiddels alternatieve producten zodat de aanvoer van stikstof met mest onder de gestelde norm blijft.



Figuur 8. Aanvoer van stikstof met dierlijke en organische producten en hulpmeststoffen voor de verschillende boomkwekerijbedrijven uit Tmt en de stikstofnorm (dichte lijn)

Voor fosfaat is het beeld vergelijkbaar (Figuur 9). Door de keuze van de producten aan te passen wordt de norm voor fosfaat gehaald. Echter, de fosfaataanvoer is nog aanzienlijk hoger dan de toekomstige norm.

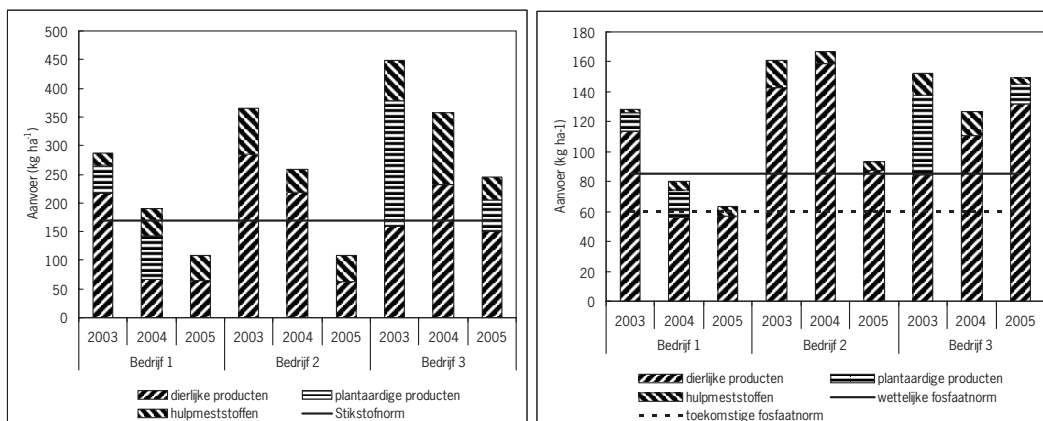


Figuur 9. Wettelijke aanvoer van fosfaat met dierlijke en organische producten en hulpmeststoffen voor de verschillende boomkwekerijbedrijven uit Tmt en de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.6 Biologische landbouw

4.6.1 Flevoland

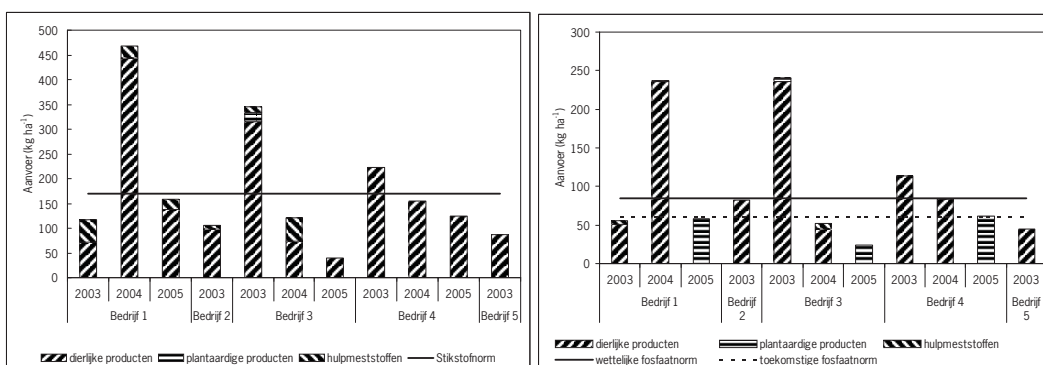
Op beide bedrijven wordt de aanvoernorm voor stikstof van 170 kg N ha^{-1} jaar overschreden (Figuur 10A). In de projectperiode van BIOM is de aanvoer van stikstof op beide bedrijven wel afgenomen. De aanvoer van fosfaat was eveneens boven de norm (Figuur 10B). De norm van 85 kg ha^{-1} ligt hier nog fors lager dan de aangevoerde hoeveelheid fosfaat met organische producten.



Figuur 10. Aanvoer van stikstof (links) en fosfaat (rechts) met dierlijke en plantaardige producten en hulpmeststoffen voor de verschillende biologische bedrijven in Flevoland, de stikstofnorm en de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.6.2 Noordelijk zeeleigebied

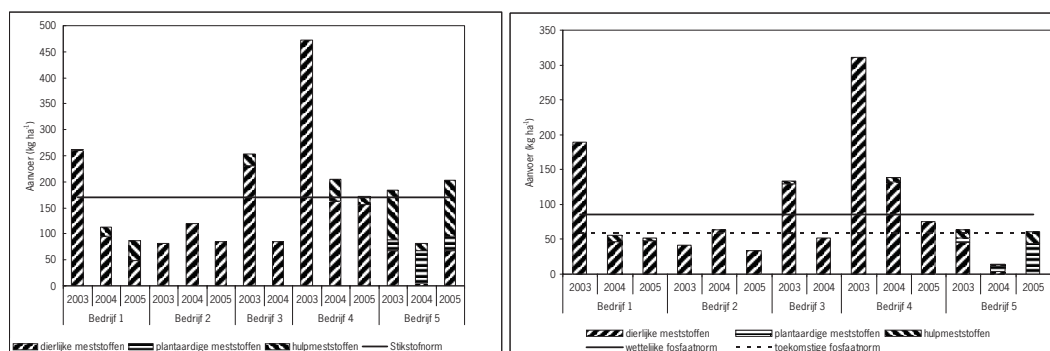
In dit gebied wordt de aanvoernorm voor stikstof door slechts een aantal bedrijven overschreden (Figuur 11A), vooral in het eerste jaar van het project BIOM. De fosfaatnorm is lastiger om aan te voldoen (Figuur 11B), en in slechts een enkel jaar voldoet de bemestingsstrategie aan de strenge toekomstige fosfaatnorm.



Figuur 11. Aanvoer van stikstof (links) en fosfaat (rechts) met dierlijke en plantaardige producten en hulpmeststoffen voor de verschillende biologische bedrijven in Noordelijk zeeleigebied, de stikstofnorm en de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.6.3 Noord Holland

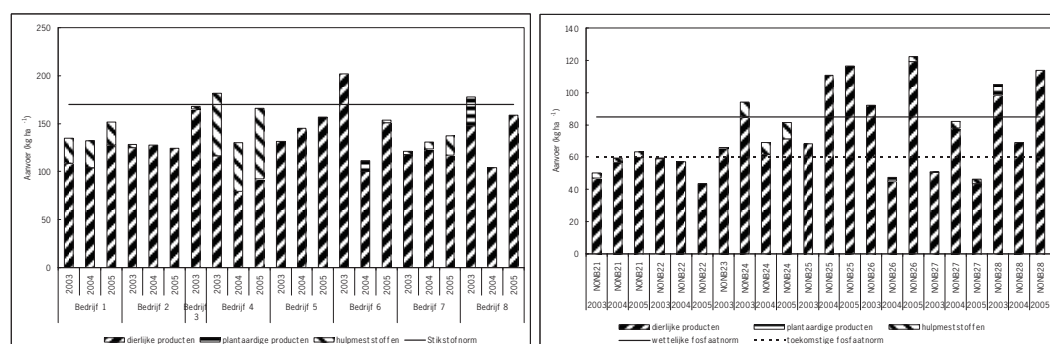
Ook in Noord Holland overschrijden enkele bedrijven vooral bij de start van het project de stikstofaanvoernorm (Figuur 12A). Opvallend voor deze regio is dat de aanvoer van fosfaat beduidend lager ligt dan bij de andere regio's (Figuur 12B). Op een aantal bedrijven kan met de uitgevoerde bemestingsstrategie zelfs aan de strenge toekomstige norm voor fosfaat voldaan worden.



Figuur 12. Aanvoer van stikstof (links) en fosfaat (rechts) met dierlijke en plantaardige producten en hulp meststoffen voor de verschillende biologische bedrijven in Noordelijk zeeleigebied, de stikstofnorm en de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.6.4 Noordoostelijk zand- en dalgebied

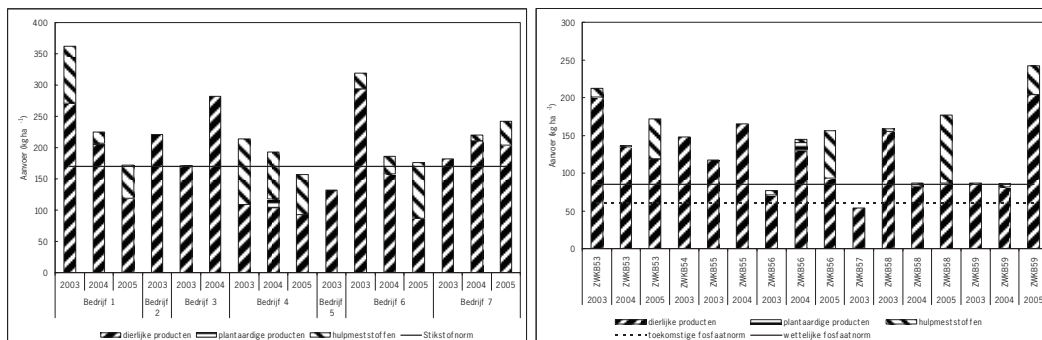
Op het noordoostelijk zand- en dalgebied voldoen de meeste bedrijven aan de aanvoernorm voor stikstof (Figuur 13A) maar voor fosfaat ligt dat anders (Figuur 13B). Daar wordt de aanvoernorm regelmatig overschreden en voldoet slechts een enkele bemestingsstrategie aan de toekomstige strengere norm.



Figuur 13. Aanvoer van stikstof (links) en fosfaat (rechts) met dierlijke en plantaardige producten en hulp meststoffen voor de verschillende biologische bedrijven in Noordelijk zeeleigebied, de stikstofnorm en de fosfaatnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.6.5 Zuidwestelijk kleigebied

In het Zuidwestelijk kleigebied zijn de bemestingsstrategieën zodanig dat noch aan de norm voor stikstof noch die voor fosfaat voldaan wordt (Figuur 14).



Figuur 14. Aanvoer van stikstof (links) en fosfaat (rechts) met dierlijke en plantaardige producten en helpmeststoffen voor de verschillende biologische bedrijven in Noordelijk zeekleigebied, de stikstofnorm en de fosfaatsnorm van 2007 (dichte lijn) en de toekomstige norm (onderbroken lijn).

4.7 Samenvatting resultaten

- Bij de gangbare akkerbouw wordt de aanvoernorm voor fosfaat met organische producten vaker overschreden dan de aanvoernorm voor stikstof.
- De toekomstige fosfaatsnorm ligt bij de gangbare akkerbouwbedrijven beduidend lager dan de huidige gerealiseerde fosfaataanvoer.
- Bij de gangbare vollegrondsgroententeelt wordt zowel de aanvoernorm voor stikstof als voor fosfaat regelmatig overschreden.
- De toekomstige fosfaatsnorm ligt bij de gangbare vollegrondsgroententeelt beduidend lager dan de huidige gerealiseerde fosfaataanvoer.
- De biologische bedrijven overschrijden zowel de aanvoernorm voor stikstof als fosfaat.
- In de gangbare landbouw zijn de overschrijdingen vaak regionaal: op de zuidelijke zandgronden (Brabant, Limburg). Dit zijn tevens de gebieden waar het aanbod van mest groot is.

5. Regiospecifieke oplossingsrichtingen

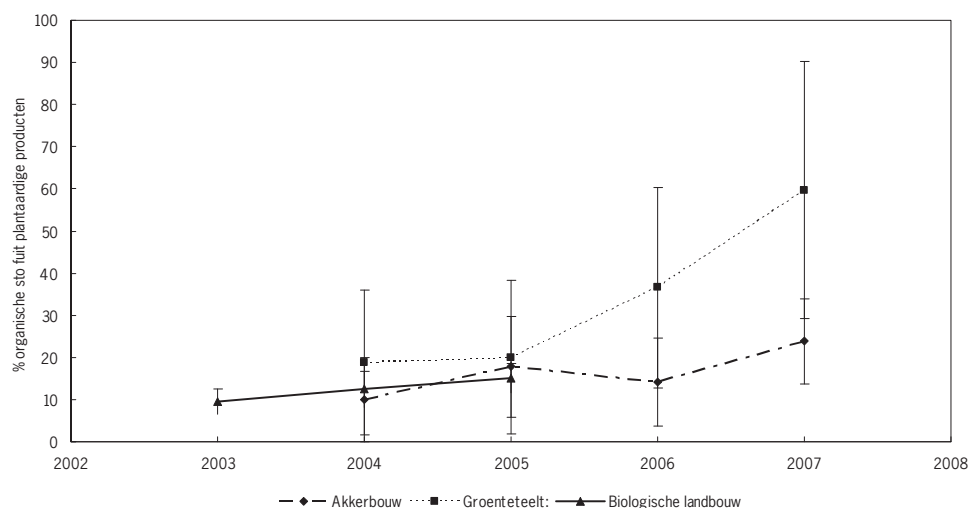
5.1 Organische stof

In de regio Zuid Oost Nederland (Noord Limburg en Oost Brabant) beleven ondernemers knelpunten met organische stof en het handhaven van het gewenste percentage organische stof (paragrafen 2.1.5, 2.1.7 en 2.2). Vanuit de bedrijfsregistratie komt naar voren dat het gemiddelde percentage organische stof rond de 2,5% ligt op de gangbare akkerbouwbedrijven (Tabel 3) en rond de 3,8% in de gangbare vollegrondsgroentenbedrijven (Tabel 14, Tabel 16 en Tabel 18). De aanvoer van organische stof met mest ligt in deze regio's rond de wettelijke normen en zal daardoor in de nabije toekomst alleen dalen als de regelgeving wordt aangescherpt. De bedrijfsgemiddelde aanvoer van organische stof met organische producten ligt bij de vollegrondsgroentenbedrijven beduidend hoger dan bij de gangbare akkerbouwbedrijven (vergelijk Tabel 3 met Tabel 16). Dit is niet alleen zo voor de regio Zuid Oost Nederland maar ook voor de andere regio's (Figuur 15). De gangbare vollegrondsgroentenbedrijven voeren meer organische producten aan met hogere hoeveelheden effectieve organische stof dan de akkerbouwbedrijven. De gangbare akkerbouwbedrijven in Zuid Oost Nederland voerden gedurende de geregistreerde periode ongeveer 900 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ effectieve organische stof aan, een krappe tweederde van de voorlopige streefwaarde van een jaarlijkse aanvoer 1500 kg ha⁻¹ voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid (Smit *et al.* 2003). De gangbare vollegrondsgroentenbedrijven voerden ongeveer 3000 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ effectieve organische stof aan gedurende de geregistreerde periode en dat is hoger dan de voorlopige streefwaarde. De vollegrondsgroentenbedrijven voerden de organische bemesting i.h.a. binnen de wettelijke regels uit door in toenemende mate gebruik te maken van plantaardige producten, zoals GFT-compost. Vooralsnog is het mogelijk om met de keuze van de producten organische stof in voldoende mate aan te voeren, afgezien van de eventuele financiële consequenties en de beschikbaarheid van (plantaardige) producten.

Naar verwachting zal bij hetzelfde landgebruik het percentage organische stof vooralsnog niet noodzakelijkerwijs dalen. Een kleine verandering in het type product kan eventueel nog toename van de aanvoer van organische stof betekenen. De verandering kan ook een verschuiving zijn van varkenschijfmest naar rundveedrijfmest waarmee meer organische stof kan worden aangevoerd binnen de wettelijke beperkingen (Pronk & Korevaar 2008).

Het geringe verschil in percentage organische stof tussen de bedrijven en sectoren geeft aanleiding tot de gedachte dat type bodem en bijbehorende kenmerken zoals het historische percentage organische stof, een grote invloed heeft op de gevonden percentages organische stof. Variaties in percentages organische stof als gevolg van vruchtwisseling komen niet naar voren, behalve dat mogelijkerwijs de beperkte (lage) aanvoer van organische stof in de akkerbouw niet resulteert in bedrijfsgemiddelde percentages organische stof <2%. De vruchtwisseling van de akkerbouwbedrijven draagt wellicht meer bij aan het in stand houden van het percentage organische stof dan de vruchtwisseling van de vollegrondsgroentenbedrijven.

In de biologische land- en tuinbouw is het aandeel organische stof uit plantaardige producten vergelijkbaar met de akkerbouw (Figuur 15).



Figuur 15. Het gemiddelde percentage plantaardige organische stof van de totale hoeveelheid organische stof aangevoerd met organische producten in de akkerbouw, vollegrondsgroenten en de biologische land- en tuinbouw.

Aan de beoogde fosfaatnorm van 2015 wordt echter niet voldaan. Voor het behalen van die norm moet de aanvoer van mest wel degelijk afnemen met ongeveer 30% ten opzichte van 2007. Zonder veranderingen in type product betekent dit eveneens een afname van 30% organische stofaanvoer en daarmee ook een afname van de hoeveelheid effectieve organische stof. Op de gangbare akkerbouwbedrijven wordt bijna alle organische stof via de organische bemesting met mest op de bedrijven aangevoerd (90% in 2004 tot 76% in 2007). Het aandeel is in 2007 iets lager doordat een aantal akkerbouwbedrijven GFT-compost hebben aangevoerd. Op de gangbare vollegrondsgroentenbedrijven is het aandeel organische stof uit mest lager, 84% in 2004 en daalt naar 55% in 2007, ten gunste van organische stof uit plantaardige producten. Ook binnen de mestproducten is nog keuze om die producten aan te gaan voeren waar meer organische stof mee aangevoerd wordt binnen de wettelijke grenzen. In Zuid Oost Nederland wordt op de akkerbouwbedrijven 16% van de organische stof met varkensmest aangevoerd in 2004 en dit stijgt naar 36% in 2007. De verschillen tussen de regio's zijn groot. Op de Drentse zandgrond varieert het percentage tussen de 59 en 77%, en in Noord Limburg en Oost Brabant tussen de 0 en 63%. In andere regio's wordt helemaal geen varkensdrijfmest aangevoerd. Het gebruik van varkensdrijfmest lijkt vooral regio-specifiek.

Ondernemers kunnen in principe aan de strengere regelgeving voldoen en het percentage organische stof handhaven door een andere keuze van de organische producten.

Echter, niet de gehele Nederlandse landbouw kan overstappen op organische stofrijke en fosfaat arme organische producten omdat enerzijds de hoeveelheid beschikbare producten te laag is en anderzijds omdat er dan minder plaatsingsruimte is van mest en de financiële gevolgen aanzienlijk kunnen zijn.

5.2 Fosfaat

Knelpunten omtrent fosfaat worden vooral ervaren in Noord Nederland op de Drentse zandgronden en de Veenkoloniën. De gemeten Pw-cijfers van de twee bedrijven in die regio's (Tabel 2, Tabel 10) zijn voorsnog hoger dan de streefwaarden voor het bodemgebonden advies van de Adviesbasis voor de Bemesting van Akkerbouw- en Vollegrondsgroentengewassen (Van Dijk 2003). Incidenteel wordt de gemeten Pw als voldoende gewaardeerd maar nooit lager. Een acuut probleem vanuit het bodemgericht advies voor deze twee bedrijven is er niet. Vanuit het gewasgericht advies is de gewenste fosfaatgift echter vaak hoger dan de wettelijk toegestane gift voor een deel van de gewassen uit een standaard akkerbouwrotatie. Ondernemers worden geconfronteerd met adviezen omtrent fosfaat die niet eenduidig zijn. Vanuit een streven naar optimale productie zal de ondernemer risicomijdend willen

handelen en de hoogste adviezen volgen, mits economisch rendabel. Het niet kunnen uitvoeren van de gewasgerichte fosfaatadviezen, waarbij tevens plaatsingsruimte voor varkensdrijfmest afneemt, ervaren ondernemers als risicoverhoging en daarmee als onwenselijk. Directe concrete oplossingen voor dit knelpunt zijn er niet. Wel zou een eenduidige boodschap naar ondernemers over de fosfaatbemesting een stuk onzekerheid omtrent risico's kunnen ondervangen.

In Zeeland is de gemeten Pw op enkele percelen van het deelnemende bedrijf zo laag dat deze ook als laag beoordeeld wordt volgens het Bodemgericht advies. Hier treedt een direct knelpunt op waarbij mogelijke suboptimale opbrengsten door onvoldoende fosfaat kunnen optreden. Een evenwichtsbemesting voor fosfaat bij een fosfaattoestand laag tot voldoende en zoals wordt nagestreefd in 2015, leidt bij gewassen uit gewasgroep 1 uit het gewasgerichte fosfaatadvies (Van Dijk 2003) tot een groter risico op opbrengstderiving (Ehlert & Dekker 2008). Voor de gewasgroepen 2, 3 en 4 is een evenwichtsbemesting ook bij lagere en voldoende fosfaattoestand van de bodem goed uitvoerbaar. Binnen gewasgroep 1 vallen o.a. de gewassen aardappelen, maïs en grootschalig geteelde groenten (bonen, erwten, spruitkolen). De verbetering van de efficiency van de fosfaatbemesting biedt hier wellicht ruimte voor het ondervangen van de risico's op opbrengsterving.

Een mogelijkheid om de efficiency van de fosfaatbemesting te verbeteren is P-plaatsing. Fosfaat is de beperkende groeifactor tijdens een relatief korte periode van de gewasgroei, bij een klein wortelstelsel in de jeugdfase (Smit *et al.* 2007; Smit *et al.* in press). Het gewasgerichte fosfaatadvies is erop gericht de volledige bouwvoor op een voldoende niveau te brengen voor deze relatief korte periode. Plaatsing van fosfaat, waarbij slechts het gedeelte van de bouwvoor waar de wortels zitten, wordt bemest, kan tot een aanzienlijk reductie van de P-gift leiden bij optimale productie. De mogelijkheden voor P-plaatsing zijn doorgaans gewasspecifiek.

6. Conclusies

De bedrijfsgemiddelde aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof met organische producten varieert van respectievelijk 0 tot 303, 0 tot 125 en 0 tot ruim 8000 kg ha⁻¹ jaar⁻¹ (Tabel 40). De bedrijfsgemiddelde aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof met organische producten voor alle bedrijven bedroeg 128, 67 en 2265 kg ha⁻¹ per jaar en resulteerde in een bedrijfsgemiddelde percentage organische stof van 3,2% en Pw van 59. De spreiding is echter zeer groot. Oorzaken van deze grote spreiding zijn type landgebruik, regio, grondsoort, beschikbaarheid van meststoffen en tal van andere factoren. Factoren zoals regio, grondsoort en type landgebruik zijn factoren die vaak samen gaan en daardoor is het moeilijk algemene conclusies te trekken m.b.t. de effecten van de bemestingsstrategieën op de bodemvruchtbaarheid. Ook lijkt er geen relatie te bestaan tussen de bedrijfsgemiddelde hoeveelheid aangevoerde organische stof en het gerealiseerde percentage organische stof (Tabel 40). Voor de beperkte cijfers van Pw is wel een zwak positief verband tussen de bedrijfsgemiddelde hoeveelheid aangevoerde organische stof en de Pw met een R² van 44%: een hogere aanvoer van organische producten en daarmee ook fosfaat, resulteert meestal ook in een hogere Pw.

Tabel 40. *Samenvattende resultaten van de bedrijfsgemiddelde aangevoerde hoeveelheden stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha¹ jaar¹) en het bijbehorende percentage organisch stof en Pw.*

Akkerbouw	Stikstof	Fosfaat	Organische stof		% o.s.	Pw
			plantaardig	dierlijk		
Drentse zandgronden	159	84	94	1744	5,2	58
Flevopolder	44	35	0	715	6,0	37
Noord Friesland	17	16	51	160	2,2	44
Noord Groningen	77	43	76	1252	2,0	
Noord Limburg	162	92	513	1726		
Noordoostpolder	120	99	64	1968	2,5	40
Oost Brabant	155	68	0	1535	2,5	
Veenkoloniën	149	81	0	1747	7,5	50
West Brabant	190	98	4551	371	2,5	
Zeeland	82	53	138	1349	2,1	52
Vollegrondsgroenten						
Brabant, aardbeien	81	39	1535	807	3,0	98
Brabant, bladgewassen	141	65	7496	152	4,1	
Brabant, prei	109	63	0	2228	3,5	92
Limburg, groenten	122	87	0	1722	3,0	
Bloembollen						
De Noord	78	49	3582	0	1,5	
De Zuid	168	87	3376	28	1,5	
Flevoland	59	26	1487	0	1,4	
Kennemerland	58	42	0	1108	5,3	
Noordoost Nederland	154	58	376	1862	5,9	
West Friesland	0	0	0	0	1,1	
De Boomkwekerij						
Gelderland	134	82	215	3314		
West Brabant	303	97	963	3314		
Noord Limburg	23	14	1147	3314	1,7	
Biologische land- en tuinbouw						
Flevoland	263	125	1910	1910	3,9	
Noord Holland	167	89	384	384		
Noordelijk zeekleigebied	177	94	124	124		
Noordoost Nederland	145	77	202	202	3,6	
Zuidoost Nederland	178	85	96	96	2,7	
Zuidwest kleigebied	204	105	94	1744		

¹ *Bedrijfsgemiddelde per regio*

Kort samengevat staan hieronder een aantal conclusies t.a.v. de verschillen tussen de bemestingsstrategieën gerelateerd aan type landgebruik en regio's.

- De aanvoer van organische stof met organische producten is sterk regio gebonden: op zandgrond en in Zuid Nederland is de aanvoer hoger dan op kleigrond en/of in andere delen van het land. Dit resulteert niet in een hoger percentage organische stof maar lijkt wel samen te gaan met een hogere fosfaattoestand van de bodem.
- In de kleine sectoren vollegrondsgroententeelt, bloembollenteelt, boomkwekerij en biologische land- en tuinbouw wordt meer organische stof aangevoerd met organische producten dan in de akkerbouw.
- In de kleine sectoren vollegrondsgroententeelt, bloembollenteelt en boomkwekerij wordt meer organische stof via plantaardige producten aangevoerd dan in de akkerbouw.
- De bemestingsstrategie is in bepaalde regio's in Nederland gericht op het 'voldoende hoog houden' van de Pw. In andere delen van Nederland speelt die overweging geen rol, maar worden de organische producten gebruikt om het percentage organische stof te onderhouden en/of te verbeteren.
- De diversiteit in producten is in de biologische land- en tuinbouw veel groter dan in de gangbare land- en tuinbouw. De diversiteit in producten is in de akkerbouw het kleinste.
- In de kleine sectoren in Zuid Nederland zijn de teelt- en management handelingen, inclusief de bemestingsstrategie, erop gericht de bodem 'tuinbouwrif' te houden. Dit vertaalt zich in de praktijk in een strategie om vooral het percentage organische stof voldoende hoog te houden.
- De bemestingsstrategieën van de gangbare land- en tuinbouw voldoet in het algemeen aan de mestwetgeving. Een aanscherping heeft vooral gevolgen voor de aanvoer van mest. Op bedrijven die alleen mest aanvoeren heeft dit ook gevolgen voor de aanvoer van organische stof.
- De gangbare akkerbouw voert de minste organische stof aan en de aanvoer is hoofdzakelijk met dierlijke producten, mest. Een aanscherping van de mestwetgeving heeft bij die bemestingsstrategie een verdere daling van de aanvoer van organische stof tot gevolg.
- Het percentage organische stof van de bedrijven uit deze inventarisatie is meer dan 2%.
- Uit deze inventarisatie is voldoende volgens het bodemkundig advies.
- Acties van ondernemers om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren dan wel te handhaven vinden vooral bij de kleine sectoren plaats en op de zandgronden in Zuid Nederland.
- Bodemvruchtbaarheid is een begrip dat bij alle ondernemers leeft maar er wordt regio- en teeltspecifiek aandacht aan gegeven. Vooral de kleinere sectoren ondernemen acties via de bemestingsstrategie voor het verbeteren dan wel handhaven van de bodemvruchtbaarheid.

Literatuur

- Ehlert P.L. & P.H.M. Dekker, 2008.
 Veeljarige effecten van evenwichtsbemesting. Informatieblad Mineralen en Milieukwaliteit BO-05-infoblad-17, 2.
- Kortleven J., 1970.
 De veranderingen van het humusgehalte van bouwland onder invloed van de organische bemesting. I.B., Haren. 20 p.
- Leeuwen W., 2006.
 Resultaten bemesting BIOM bedrijven 2003-2005, 28 pp.
- Pronk A.A. & H. Korevaar, 2008.
 Possibilities to increase organic matter in arable production systems. Report 213, Plant Research International, Wageningen, 30 pp.
- Pronk A.A., J.J. Schröder & R. Booij, 2002.
 Verslag van de workshop 'Bodemkwaliteit', Wageningen, 20 september 2002. 54, Plant Research International, Wageningen, 36 pp.
- Schneider C.B.H. & J.T. Huinink, 1991.
 Bouwvoorbodembodemkunde en grondbewerking. // Bodembodemkunde van Nederland. Deel 1. Algemene bodembodemkunde, Eds W.P. Locher & H. De Bakker. pp. 197-210. Malmberg, Den Bosch.
- Smit A.L., P. De Willigen & A.A. Pronk, 11-13 April 2007, 2007.
 Towards equilibrium fertilization for phosphorus: Modeling P-placement in vegetable crops, Beltsville, Maryland, USA.
- Smit A.L., A.A. Pronk & P.d. Willigen, in press.
 Placement of phosphate leads to a more efficient use of a finite resource. // International Society of Horticultural Science, Malmö, Zweden.
- Smit A.L., W. Van Dijk, J.R. Van der Schroot, B.H.C. Van der Waal, L.J.M. Kater, W.J.M. Hazelaar, R. Schreuder, F.J. De Ruijter, A.G.T. Schut & M.H.A. De Haan, 2003.
 Kosteneffectieve maatregelen(pakketten) om voor de sectoren vollegrondsgroenten, bollen en veehouderij te voldoen aan MINAS2003-eindnormen. 61, Plant Research International, Wageningen, 100 pp.
- Spijijt-Verkerke J.J. & P. Van Asperen, 2001.
 FARM, standaardisatie van gegevensverwerking bij bedrijfssystemen. Agro informatica 14, 3-5.
- Timmer R.D., G.W. Korthals & L.P.G. Molendijk, 2003.
 Groenbemesters: van teelttechniek tot ziekten en plagen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad. 59 p.
- Van Dam A.M., L.J.M. Kater & N.S. Van Wees, 2004.
 Fertilizer guidelines for bulbs [in Dutch]. PPO-rapport 708, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Sector Bloembollen, Lisse, 50 pp.
- Van Dijk W., 2003.
 Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad. 66 p.

Bijlage I.

Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) uit organische producten: gangbare akkerbouw

Product:	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07
Drentse zandgronden												
Dierlijk	132	159	132	203	60	92	62	120	1448	1501	1523	2354
Plantaardig	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	150	375
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	132	159	139	204	60	92	62	121	1448	1501	1673	2729
Flevopolder												
Dierlijk	66	71	19	0	52	52	18	0	1028	1014	409	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	66	71	19	0	52	52	18	0	1028	1014	409	0
Noord Friesland												
Dierlijk	20	0	28	0	44	0	16	0	411	0	230	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	19	0	0	0	2	0	0	0	205	0	0
Bedrijfsgemiddelde	20	19	28	0	44	2	16	0	411	205	230	0
Noord Groningen												
Dierlijk	86	83	37	94	48	46	20	0	1391	1389	612	1614
Plantaardig	0	0	0	10	0	0	0	3	0	0	0	304
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	86	83	37	103	48	46	20	3	1391	1389	612	1918
Noord Limburg												
Dierlijk	144	148	171	155	98	65	79	82	2005	2437	982	1908
Plantaardig	0	0	0	81	0	0	0	18	0	0	0	2052
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	144	148	171	235	98	65	79	100	2005	2437	982	3960
Noordoostpolder												
Dierlijk	130	218	52	74	169	156	28	37	2577	3412	779	1105
Plantaardig	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	256
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	130	218	52	81	169	156	28	40	2577	3412	779	1361
Oost Brabant												
Dierlijk	135	148	171	165	53	65	79	76	1941	2437	982	780
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	135	148	171	165	53	65	79	76	1941	2437	982	780

Product:	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07
Veenkolonieën												
Dierlijk	121	112	151	206	64	69	88	100	2323	1571	1298	1797
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	127	112	151	206	67	69	88	100	2323	1571	1298	1797
West Brabant												
Dierlijk	0	141	0	20	0	82	0	15	0	1177	0	306
Plantaardig	160	128	183	107	38	34	48	23	5302	3891	5550	2903
Hulpstoffen	1	6	13	0	0	2	4	0	43	172	342	0
Bedrijfsgemiddelde	160	276	196	127	38	118	52	39	5344	5241	5892	3209
Zeeland												
Dierlijk	59	147	46	78	71	97	41	46	773	2968	773	883
Plantaardig	0	0	22	0	0	0	5	0	0	0	553	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	59	147	68	78	71	97	46	46	773	2968	1325	883

Bijlage II.

Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) uit organische producten: gangbare vollegrondsgroenten

	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07	'04	'05	'06	'07
Brabant, aardbeien												
Dierlijk	7	0	84	48	4	0	45	29	247	0	0	1215
Plantaardig	0	0	39	144	0	0	15	47	59	36	6	22
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	7	0	123	193	4	0	60	76	306	36	6	1238
Brabant, bladgewassen												
Dierlijk	18	0	0	0	11	0	0	0	609	0	0	0
Plantaardig	232	179	31	102	59	36	6	22	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11566	1992	8660
Bedrijfsgemiddelde	250	179	31	102	70	36	6	22	609	11566	1992	8660
Brabant, prei												
Dierlijk	173	106	56	99	94	61	37	62	1989	3062	1176	566
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	377	184	183	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	173	106	56	99	94	61	37	62	2365	3246	1360	566
Limburg, groenten												
Dierlijk	104	140	0	0	77	96	0	0	0	1535	0	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	680	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	104	140	0	0	77	96	0	0	680	1535	0	0
Noord Holland												
Dierlijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noord Holland												
Dierlijk	45	72	31	0	32	47	18	0	0	0	0	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	353	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	45	72	31	0	32	47	18	0	353	0	0	0

Bijlage III.

Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) uit organische producten: Bloembollen

Product	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	'03	'04	'05	'06	'03	'04	'05	'06	'03	'04	'05	'06
De Noord												
Dierlijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaardig	0	0	95	218	0	0	50	49	0	0	8792	5536
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	0	0	0	186	0	0	0	100	0	0	0	-
De Zuid												
Dierlijk	186	176	130	180	100	83	66	99	4122	2858	2654	3981
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	186	176	130	180	100	83	66	99	4122	-	2654	3981
Flevoland												
Dierlijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantaardig	147	87	0	0	33	20	0	0	3742	2207	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	147	87	0	0	33	20	0	0	3742	2207	0	0
Kennemerland												
Dierlijk		150	40	0		105	21	0		2730	594	0
Plantaardig		0	0	0		0	0	0		0	0	0
Hulpstoffen		0	0	0		0	0	0		0	0	0
Bedrijfsgemiddelde	¹	150	40	0	-	105	21	0	-	2730	594	0
Noordoost Nederland												
Dierlijk		98	98	178		36	36	89	-	1320	1320	2945
Plantaardig		0	0	27		0	0	6	-	0	0	1129
Hulpstoffen		30	30	0		4	4	0	-	328	328	0
Bedrijfsgemiddelde	-	128	128	206	-	40	40	95	0	1648	1648	4074
West Friesland												
Dierlijk	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Plantaardig	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Hulpstoffen	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
Bedrijfsgemiddelde	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-

¹ Geen deelnemer in dat jaar.

Bijlage IV.

Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) uit organische producten: Boomkwekerij

Product	Stikstof				Fosfaat				Organische stof			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Gelderland												
Dierlijk	110	183	100	69	68	130	54	41	3843	6119	1889	1404
Plantaardig	0	0	74	0	0	0	17	0	0	0	2461	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	110	183	174		68	130	71		3843	6119	4350	
West Brabant												
Dierlijk	46	6	0		17	4	0	-	1749	395	0	-
Plantaardig	151	543	86		66	172	20	-	4719	12292	3222	-
Hulpstoffen	0	19	58		0	7	21	-	0	0	65	-
Bedrijfstotaal	197	568	145	¹	83	183	41	-	6468	12687	3287	0
Noord Limburg												
Dierlijk	88	5	0	0	52	3	0	0	1408	40	0	0
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	88	5	0		52	3	0	0	1408	40	0	0

¹ Geen registratie bekend

Bijlage V.

Detailgegevens over de aanvoer van stikstof, fosfaat en organische stof (kg ha⁻¹) uit organische producten: biologische akker- en vollegrondsgroenten

<i>Flevoland</i>									
	Stikstof			Fosfaat			Organische stof		
Bedrijf 1	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Dierlijk	217	67	65	85	85	85	1624	566	697
Plantaardig	50	75	0	60	60	60	1442	1506	0
Hulpstoffen	21	48	42	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	288	190	108	145	145	145	3066	2072	697
Bedrijf 2									
Dierlijk	285	220	62	85	85	85	1922	145	298
Plantaardig	0	0	0	60	60	60	0	0	0
Hulpstoffen	79	40	46	0	0	0	135	41	0
Bedrijfstotaal	364	259	108	145	145	145	2057	186	298
Bedrijf 3									
Dierlijk	159	231	150	85	85	85	1424	2207	1344
Plantaardig	220	0	56	60	60	60	4619	0	1609
Hulpstoffen	71	126	40	0	0	0	75	0	0
Bedrijfstotaal	449	357	246	145	145	145	6118	2207	2953
<i>Noord Holland</i>									
Bedrijf 1									
Dierlijk	260	105	0	190	64	63	5039	1847	1475
Plantaardig	0	0	41	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	1	19	0	0	0	0	8	127	382
Bedrijfstotaal	261	125	41	190	64	63	5047	1974	1857
Bedrijf 2									
Dierlijk	82	119	0	41	63	34	1619	2089	1071
Plantaardig	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	16	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	82	119	0	64	63	34	1619	2089	1071
Bedrijf 3									
Dierlijk	231	85		130	52		4400	1820	
Plantaardig	0	0		0	0		0	0	
Hulpstoffen	23	0		3	0		246	0	
Bedrijfstotaal	254	85	-¹	133	52	-	4646	1820	-
Bedrijf 4									
Dierlijk	472	163	0	311	132	76	6196	3435	3420
Plantaardig	0	0	15	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	42	0	0	6	0	0	497	175
Bedrijfstotaal	472	206	15	311	138	76	6196	3932	3595

	Stikstof			Fosfaat			Organische stof		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Bedrijf 5									
Dierlijk	60	5	28	45	3	44	1304	152	1286
Plantaardig	21	62	108	7	10	17	494	0	0
Hulpstoffen	104	15	0	13	2	20	1076	1322	0
Bedrijfstotaal	184	82	136	64	15	81	2874	1474	1286
<i>Noordelijk zeekleigebied</i>									
Bedrijf 1									
Dierlijk	79	449	138	51	237	58	1962	7438	2631
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	39	19	19	5	0	3	422	225	228
Bedrijfstotaal	118	468	158	56	237	61	2384	7663	2859
Bedrijf 2									
Dierlijk	105			82			2846		
Plantaardig	0			0			0		
Hulpstoffen	0			0			0		
Bedrijfstotaal	105	-	-	82	-	-	2846	-	-
Bedrijf 3									
Dierlijk	326	63	40	236	41	25	6839	1066	860
Plantaardig	19	0	0	4	0	0	438	0	0
Hulpstoffen	0	47	0	0	7	0	0	552	0
Bedrijfstotaal	345	110	40	240	48	25	7278	1617	860
Bedrijf 4									
Dierlijk	223	154	125	114	83	62	6564	3106	3111
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	223	154	125	114	83	62	6564	3106	3111
Bedrijf 5									
Dierlijk	87			44			3284		
Plantaardig	0			0			0		
Hulpstoffen	0			0			0		
Bedrijfstotaal	87	-	-	44	-	-	3284	-	-
<i>Noordoorstelijk zand- en dalgebied</i>									
Bedrijf 1									
Dierlijk	109	104	128	47	57	60	2127	2119	2262
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	26	28	24	3	3	3	256	225	283
Bedrijfstotaal	135	132	152	50	59	63	2383	2344	2545
Bedrijf 2									
Dierlijk	125	128	124	59	57	44	2119	2330	2303
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	3	0	0	0	0	0	16	0	0
Bedrijfstotaal	128	128	124	59	57	44	2135	2330	2303
Bedrijf 3									
Dierlijk	165			66			3603	2116	1230
Plantaardig	0			0			0	0	0
Hulpstoffen	36			11			14	764	596
Bedrijfstotaal	201	-	-	77	-	-	3617	-	-

	Stikstof			Fosfaat			Organische stof		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Bedrijf 4									
Dierlijk	117	79	93	85	62	72	2116	1230	1857
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	65	51	74	9	7	10	764	596	793
Bedrijfstotaal	182	130	166	94	69	81	2880	1826	2650
Bedrijf 5									
Dierlijk	132	145	157	68	111	117	1230	1857	1471
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	596	793	0
Bedrijfstotaal	132	145	157	68	111	117	1826	2650	1471
Bedrijf 6									
Dierlijk	202	101	151	92	45	119	2215	4082	5625
Plantaardig	0	11	0	0	4	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	3	0	0	3	0	0	0
Bedrijfstotaal	202	111	154	92	49	122	2215	4082	5625
Bedrijf 7									
Dierlijk	118	123	117	51	78	44	4082	5625	2224
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	221
Hulpstoffen	3	7	20	0	4	3	0	0	0
Bedrijfstotaal	121	131	137	51	82	46	4082	5625	2446
Bedrijf 8									
Dierlijk	148	104	159	98	69	114	5544	2433	2269
Plantaardig	30	0	0	13	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	29	15	85
Bedrijfstotaal	178	104	159	112	69	114	5574	2448	2354
<i>Zuidoostelijk zandgebied</i>									
Bedrijf 1									
Dierlijk	281	114	97	78	66	55	1837	749	1322
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	27	0	161	1	0	42	0	0	0
Bedrijfstotaal	308	114	257	80	66	98	1837	749	1322
Bedrijf 2									
Dierlijk	159			57			1343		
Plantaardig	0			0			0		
Hulpstoffen	0			0			0		
Bedrijfstotaal	159	-	-	57	-	-	1343	-	-
Bedrijf 3									
Dierlijk	113	161	148	71	78	133	1027	1443	1420
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	113	161	148	71	78	133	1027	1443	1420
Bedrijf 4									
Dierlijk	264			96			1980		
Plantaardig	0			0			0		
Hulpstoffen	40			2			0		
Bedrijfstotaal	304	-	-	98	-	-	1980	-	-

	Stikstof			Fosfaat			Organische stof		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Bedrijf 5									
Dierlijk	188	160	193	108	111	110	690	1661	1948
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	188	160	193	108	111	110	690	1661	1948
Bedrijf 6									
Dierlijk	158	79	100	86	41	6	2016	808	315
Plantaardig	0	0	81	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bedrijfstotaal	158	79	181	86	41	6	2016	808	315
<i>Zuidwestelijk kleigebied</i>									
Bedrijf 1									
Dierlijk	271	205	119	201	134	64	5829	4900	2628
Plantaardig	0	2	0	0	1	0	0	102	0
Hulpstoffen	91	18	53	12	1	9	955	372	696
Bedrijfstotaal	362	225	172	212	136	73	6784	5373	3324
Bedrijf 2									
Dierlijk	221			148			4372		
Plantaardig	0			0			0		
Hulpstoffen	0			0			0		
Bedrijfstotaal	221	-	-	148	-	-	4372	-	-
Bedrijf 3									
Dierlijk	171	282	-	117	165		3246	5046	-
Plantaardig	0	0	-	0	0		0	0	-
Hulpstoffen	0	0	-	0	0		0	0	-
Bedrijfstotaal	171	282	-	117	165	-	3246	5046	-
Bedrijf 4									
Dierlijk	109	104	93	71	131	90	2030	1859	1678
Plantaardig	0	14	0	0	10	0	0	476	0
Hulpstoffen	105	75	67	6	4	2	992	773	647
Bedrijfstotaal	214	193	160	77	145	92	3021	3109	2325
Bedrijf 5									
Dierlijk	132	-	-	53			2180		
Plantaardig	0	-	-	0			0		
Hulpstoffen	0	-	-	0			0		
Bedrijfstotaal	132	-	-	53	-	-	2180	-	-
Bedrijf 6									
Dierlijk	294	158	87	156	83	42	9742	3990	2234
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	25	28	90	3	4	10	255	299	815
Bedrijfstotaal	319	186	176	159	86	52	9997	4289	3049
Bedrijf 7									
Dierlijk	182	227	204	87	94	118	3203	3922	2387
Plantaardig	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulpstoffen	0	11	38	0	1	5	0	53	2770
Bedrijfstotaal	182	237	242	87	95	123	3203	3975	5156

¹ Geen deelnemer in dat jaar.