



Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling

De mate van toepassing in de praktijk

Alterra-rapport 2239
ISSN 1566-7197

A. Smit, F.J. de Ruijter, J.J. de Haan en J.G.M. Paauw

Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het BO-programma van het ministerie van EL&I
Projectcode [BO-12.07-005-003]

Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling

De mate van toepassing in de praktijk

A. Smit¹
F.J. de Ruijter²
J.J. de Haan³
J.G.M. Paauw³

- 1 Alterra
- 2 Plant Research International
- 3 Praktijkonderzoek Plant en Omgeving

Alterra-rapport 2239

Alterra, onderdeel van Wageningen UR
Wageningen, 2011

Referaat

A. Smit, F.J. de Ruijter, J.J. de Haan en J.G.M. Paauw, 2011. *Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling en de mate van toepassing in de praktijk*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2239. 144 blz.; 8 fig.; 31 tab.; 15 ref.

In het kader van het 4^e Actieprogramma van de Nitraatrichtlijn wil het ministerie van EL&I vaststellen in hoeverre de sector maatregelen implementeert waarmee de emissie van stikstof op zandgrond teruggedrongen kan worden. Op basis van zes workshops en een enquête onder telers is een inschatting gemaakt van de mate van toepassing van in totaal 42 maatregelen. Een aantal maatregelen worden in alle sectoren bij meer dan de helft van de bedrijven toegepast: Rekening houden met de gewasbehoefte aan stikstof en andere nutriënten bij het maken van het bemestingsplan; Rekening houden met de stikstofwerking van dierlijke mest; Deling van de kunstmestgiften en Rekening houden met de organische stofbehoefte in de bouwvoor. De verschillen tussen de sectoren zijn kleiner dan de verschillen tussen grote en kleine bedrijven.

Trefwoorden: stikstofefficiëntie; nitraatuitspoeling; zandgebieden; mais; akkerbouw; vollegrondsgroenteteelt; boomkwekerij; bloembollenteelt

ISSN 1566-7197

Dit rapport is gratis te downloaden van www.alterra.wur.nl (ga naar 'Alterra-rapporten'). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten. Gedrukte exemplaren zijn verkrijgbaar via een externe leverancier. Kijk hiervoor op www.rapportbestellen.nl.

© 2011 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek)
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; info.alterra@wur.nl

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2239

Wageningen, november 2011

Inhoud

Voorwoord	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	15
2 Methoden	17
2.1 Startbijeenkomst voor afbakening project	17
2.1.1 Presentatie en discussie over innovatieve maatregelen	17
2.1.2 Presentatie en discussie over mogelijke databronnen	18
2.1.3 Gebruik van resultaten startbijeenkomst	19
2.2 Inventarisatie en indeling van innovatieve maatregelen	19
2.2.1 Methode van indeling van maatregelen	19
2.2.2 Lijst met maatregelen	21
2.3 Verkenning kwantitatieve informatie uit beschikbare databases	22
2.4 Uitwerking van BIN-gegevens over enkele maatregelen	23
2.5 Workshops met vertegenwoordigers van de sectoren	24
2.6 Enquête onder boeren/telers	25
2.6.1 Vaststellen welke bedrijven onder de te onderzoeken groep vallen	25
2.6.2 Overwegingen bij het opstellen van de vragen	26
2.6.3 Vragenlijst	26
2.6.4 Werkwijze enquête	29
2.7 Reflectie op de toegepaste methoden	33
3 Resultaten per sector	35
3.1 Mais op melkveehouderijbedrijven	35
3.1.1 Sectorbeschrijving	35
3.1.2 Toepassing van maatregelen	36
3.1.3 Kansen in de praktijk	39
3.2 Akkerbouw	41
3.2.1 Sectorbeschrijving	41
3.2.2 Toepassing van maatregelen	42
3.2.3 Kansen in de praktijk	45
3.2.4 Vergelijking tussen enquête, workshop en Telen met toekomst	46
3.3 Vollegrondsgroenten	48
3.3.1 Sectorbeschrijving	48
3.3.2 Toepassing van maatregelen	49
3.3.3 Kansen in de praktijk	51
3.3.4 Vergelijking tussen enquête, workshop en Telen met toekomst	53
3.4 Bloembollen en zomerbloemen	54
3.4.1 Sectorbeschrijving	54
3.4.2 Toepassing van maatregelen	55
3.4.3 Kansen in de praktijk	58
3.4.4 Vergelijking tussen enquête en Telen met toekomst	59

3.5	Boomkwekerij	60
3.5.1	Sectorbeschrijving	60
3.5.2	Toepassing van maatregelen	61
3.5.3	Kansen in de praktijk	64
3.5.4	Vergelijking tussen enquête en Telen met toekomst	65
4	Factsheets maatregelen	67
4.1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	67
4.2	Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf	69
4.3	Stem N-gift af op N-leverend vermogen van de bodem	70
4.4	Stem de stikstofgift en mestgift af op opbrengstniveau gewas	72
4.5	Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	73
4.6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	74
4.7	Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte	75
4.8	Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest	76
4.9	Voeg een nitrificatieremmer toe aan drijfmest	78
4.10	Kies de geschikte soort dierlijke organische mest bij het gewas	79
4.11	Vervang drijfmest door stalmest	81
4.12	Vervang dierlijke mest door compost (of zwarte grond)	82
4.13	Beperk dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest tijdens seizoen	83
4.14	Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen)	84
4.15	Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting via blad	86
4.16	Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest	88
4.17	Pas rijenbemesting toe (kunstmest en dierlijke mest)	89
4.18	Pas fertigatie toe	91
4.19	Pas beddenbemesting toe	92
4.20	Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem	93
4.21	Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie	94
4.22	Bepaal de hoogte van de bijmestgift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden)	95
4.23	Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting	97
4.24	Pas NBS-bodem toe bij de bemesting	98
4.25	Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS	99
4.26	Gebruik GPS voor recht rijden/overlap voorkomen	100
4.27	Gebruik vaste rijpadensysteem	102
4.28	Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming	103
4.29	Breng de bodem per perceel in beeld via bodemscan	105
4.30	Laat stro achter op het land	106
4.31	Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde op zandgrond	108
4.32	Oogst gewassen eerder zodat er ruimte komt voor (goede ontwikkeling van) een groenbemester of stikstofvanggewas	110
4.33	Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar	111
4.34	Composteer gewasresten met hulpmateriaal/snoeiresten	112
4.35	Bepaal de behoefte aan effectieve organische stof van de bouwvoor	113
4.36	Bepaal de behoefte aan overige nutriënten (anders dan N) per gewas	115
4.37	Beregen op basis van een vochtsensor	116
4.38	Beregen op basis van een adviesprogramma	117
4.39	Leg peilgestuurde diepe drainage aan	118

4.40	Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking	119
4.41	Zaai mais in gefreesde strookjes in bestaande graszode	120
4.42	Teel mais in wisselbouw met gras (systeem De Marke)	121

Referenties 123

Bijlage 1	Deelnemers startbijeenkomst	125
Bijlage 2	Overzicht innovatieve maatregelen	127
Bijlage 3	Toelichting innovatieve maatregelen	131
Bijlage 4	Deelnemers workshops	137
Bijlage 5	Vragenlijst	139

Voorwoord

Een project waarin moet worden uitgezocht hoe de praktijk handelt, kan niet alleen maar aan de hand van literatuurstudie worden gedaan. Daarvoor is contact met de praktijk nodig. Dat contact met vertegenwoordigers van sectoren en adviseurs, maar ook de enquête die door bijna 1100 telers is ingevuld, maakte dat het een boeiend project werd. Zonder de medewerking van al deze mensen was het niet mogelijk geweest om dit project tot een goed einde te brengen. We willen iedereen die zich heeft ingezet om resultaten te leveren hartelijk bedanken.

Het project is uitgevoerd door een kernteam, bestaand uit Janjo de Haan (PPO), Frank de Ruijter (PRI) en Annemieke Smit (Alterra, projectleider). Daarnaast is Jan Paauw (PPO) op vele onderdelen betrokken geweest bij de uitwerking van eerste ideeën en voorlopige resultaten.

Het kernteam heeft gedurende het project regelmatig contact gehad met de klankbordgroep. Deze groep bestond uit Jasper Dalhuijsen (EL&I-AKV, 2010), Piet Soons (EL&I-AKV, 2011), Mark de Bode (EL&I-DK), Mark Heijmans (ZLTO), Oscar Schoumans (Alterra), Gerard Velthof (Alterra) en Henri Prins (LEI). De rol van de klankbordgroep was te reflecteren op voorgestelde werkwijzen en de koppeling te leggen met de gestelde doelen van het project. Bovendien had de klankbordgroep de taak om de verworven inzichten te laten doorstromen naar de (mogelijke) doelgroepen van het project.

Voor de verschillende onderdelen van het project zijn experts gevraagd hun kennis in te brengen. Henri Prins heeft beschikbare data uit BIN aangeleverd. Verschillende PPO-medewerkers hebben geholpen bij de organisatie van de workshops met vertegenwoordigers en kenners van de verschillende sectoren. Aan die workshops hebben in totaal 44 telers, vertegenwoordigers en onderzoekers deelgenomen. Voor het opstellen, uitvoeren en eerste analyse van de enquête hebben we het enquêtebureau I&O Research in de arm genomen. Zij hebben telers benaderd via internet en telefonisch, en hebben er aan bijgedragen dat in totaal 1097 telers de moeite genomen hebben om de enquête in te vullen.

Samenvatting

Het 4^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn (AP) geeft aan dat er voor de landbouw een opgave ligt om de verliezen aan stikstof (en fosfor) naar het milieu te reduceren. Vooral in de zand- en lössgebieden zijn aanzienlijke stappen nodig om het gewenste nitraatgehalte van het grondwater te bereiken. De uitdaging voor ondernemers is om met minder milieuverliezen gelijkblijvende opbrengsten te behalen. Om die reden acht de Nederlandse regering het van belang om de innovatie in de landbouw te stimuleren. Innovatie loopt via twee sporen: het eerste spoor betreft het ontwikkelen van innovaties via onderzoek. Het tweede spoor betreft het breder verspreiden van innovatieve technologieën, technieken en managementmethoden in de landbouw (4^e Actieprogramma).

Het project 'Monitoring verspreiding innovaties' heeft als doel vast te stellen in hoeverre de sector maatregelen implementeert waarmee de stikstofemissies naar het grondwater kunnen worden teruggedrongen. Innovatief is hier geïnterpreteerd als alle bovenwettelijke maatregelen waarvan het idee was dat ze nog beperkt worden toegepast. Hier vallen ook maatregelen onder die als Goede Landbouwpraktijk kunnen worden beschouwd. Het gaat hierbij 1) om maatregelen die het stikstofgebruik beperken en daarmee de emissies terugdringen, of 2) om maatregelen die de emissies verminderen.

Per maatregel wordt vooraf het milieueffect kwalitatief geschat. Het totaal bereikte milieurendement van implementatie van de maatregelen in de regio wordt niet gekwantificeerd. Het project is afgebakend tot de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij plus de teelt van maïs, en beperkt zich tot de zandgebieden.

Aanpak van het project

Het project is uitgevoerd in een aantal achtereenvolgende stappen:

- *Startbijeenkomst:* voor aanscherping van de projectdoelstellingen en vaststellen van de te onderzoeken maatregelen.
- *Lijst met innovatieve maatregelen:* er is een lijst opgesteld van maatregelen die 1) het stikstofgebruik beperken en daarmee de emissies terugdringen, of 2) de emissies verminderen. De lijst is onderverdeeld in maatregelen die innovatief zijn en maatregelen die als Goede Landbouwpraktijk gezien kunnen worden.
- *Van maatregelen naar monitor:* De monitor heeft gebruik gemaakt van verschillende typen gegevens:
 - o Kwantitatieve informatie uit **beschikbare databases**. Hiervoor bleek alleen het Bedrijven Informatie Net (BIN) bruikbare informatie te bevatten.
 - o **Workshops** met mensen uit de praktijk (telers, adviseurs en toeleveranciers). Dit leverde een actueel beeld op van de mate van toepassing van maatregelen en de achterliggende informatie over waarom maatregelen wel of niet worden toegepast, voor welke teelten ze al dan niet relevant zijn en de interactie tussen maatregelen.
 - o **Enquêtes gehouden onder telers**. Er is een grootschalige enquête uitgevoerd, waarbij voor iedere sector 129 tot 337 responses zijn verkregen.
 - o **Resultaten Telen met Toekomst**. In 2005 is in een aantal studiegroepen van praktijkbedrijven gekeken naar verschillende mogelijkheden om de N-uitspoeling te verminderen en is met deze studiegroepen een inschatting gemaakt van de toepasbaarheid van verschillende maatregelen. Deze informatie is gebruikt om de lijst met maatregelen op te stellen, en kon voor een aantal maatregelen ook als een soort 'referentie 2005' worden gebruikt.

Uitwerkingen van de resultaten: per sector en per maatregel

De resultaten van de enquête, workshops en bruikbare gegevens uit BIN zijn uitgewerkt en op twee manieren beschreven. **Per sector (Hoofdstuk 3)** is een overzicht gegeven van de enquêteresultaten in combinatie met de workshopresultaten. Bedrijfs grootte, geteelde gewassen en arealen van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld worden beschreven. De huidige mate van toepassing van de verschillende maatregelen wordt gegeven, en de kansen voor toekomstige toepassing worden besproken.

Daarnaast is er **per maatregel (Hoofdstuk 4)** een factsheet gemaakt met een omschrijving van de maatregel en informatie uit eerdere studies over toepasbaarheid en effectiviteit. Per sector is de mate van toepassing gegeven volgens enquête en workshop. Opmerkingen en aanvullende informatie uit workshops en enquête zijn gegeven, en voor een aantal maatregelen ook de mate van toepassing volgens BIN.

Samenvatting van de resultaten

De maatregelen zijn onderverdeeld in enkele groepen. In figuur S1 is per groep een overzicht gegeven van mate van toepassing van maatregelen binnen de verschillende sectoren als resultaat van de enquête.

De maatregelnummers corresponderen met de lijst van maatregelen in hoofdstuk 2 en de uitwerking in hoofdstuk 3. Een aantal maatregelen is op alle bedrijven toepasbaar en het blijkt dat vijf maatregelen bij alle sectoren veel (op meer dan 50% van de bedrijven) wordt toegepast. Dat zijn:

- Rekening houden met de stikstofbehoefte van het gewas bij het maken van het bemestingsplan (2).
- Rekening houden met de stikstofwerking van dierlijke mest (8).
- Deling van de kunstmestgiften (21).
- Rekening houden met de organische stofbehoefte in de bouwvoor (35).
- Rekening houden met de gewasbehoefte aan andere nutriënten dan stikstof (36).

Verschillen tussen sectoren

De verschillen tussen de sectoren zijn vaak klein, en over alle sectoren heen gezien worden maatregelen dan veel of weinig toegepast. Toepassing in mais op veehouderijbedrijven wijkt vaak af van de toepassing in de andere sectoren. Dit is grotendeels het gevolg van de combinatie met melkvee en grasland. Zo wordt op grasland veel gebruik gemaakt van analysecijfers van het stikstofleverend vermogen, en wordt de beschikbare mest op het melkveebedrijf minder vaak geanalyseerd op mineraal en organisch N-gehalte dan bij de bedrijven van de andere sectoren die mest aanvoeren.

Veel variatie tussen sectoren is er in de toepassing van rijenbemesting. Dit gebeurt vooral bij mais. Toepassing bij bloembollen is het laagst, maar daar wordt eerder beddenbemesting uitgevoerd dan rijenbemesting.

Maatregelen die meer geld kosten worden vaker in de kapitaalsintensieve sectoren van bloembollen, boomkwekerij en vollegrondsgroenten toegepast. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van langzaamwerkende meststoffen, en het uitvoeren van metingen aan gewas en bodem voor het uitvoeren van bijbemestingen.

Toepassing van maatregelen op grotere bedrijven

De grootte van het bedrijf speelt soms een rol in de mate van toepassing van maatregelen, en het zijn vaak de grotere bedrijven die specifieke maatregelen toepassen. Zo werden mestscheidingsproducten in de maisteelt op veehouderijbedrijven vooral op de grotere bedrijven toegepast. Maatregelen rondom precisiebemesting werden in alle sectoren vooral op de grotere bedrijven toegepast. Dit zijn maatregelen op het gebied van bemesting op basis van metingen aan het gewas of de bodem, al dan niet aangevuld met plaatsspecifieke bemesting op basis van metingen aan gewas en/of bodem. Ook de toepassing van GPS voor recht rijden of het voorkomen van overlap in de bemesting valt hier in enkele sectoren onder.

In de bloembollensector en de boomkwekerij wordt vooral op de grote bedrijven met langzaam werkende meststoffen gewerkt.



Figuur S1

Resultaat van de enquête: de mate van toepassing (% van het aantal bedrijven) van verschillende maatregelen in de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij en mais op veehouderij-bedrijven. De verticaal gearceerde stroken geven de mate van toepassing aan in de klassen weinig (0-10%), matig (10-50%) en veel (50-100%).

Toepassing van maatregelen op specifieke gewassen

Enkele maatregelen zijn zo specifiek voor een bepaalde teelt, dat in het totaal overzicht en de overzichten per sector de toepassing heel laag lijkt te zijn. Echter, wanneer meer wordt gekeken naar de toepassing van maatregel op bedrijven die de betreffende teelt ook hebben opgegeven, is de toepassing veel hoger.

Voorbeelden zijn:

- Rijenbemesting wordt in de akkerbouw vrijwel alleen bij mais toegepast. Gemiddeld over alle akkerbouwbedrijven past 41% van de bedrijven rijenbemesting toe. Wanneer alleen de bedrijven met mais bekeken worden is het toepassingspercentage 63%.
- Fertigatie met druppelslangen (maatregel 18) wordt vrijwel alleen in de aardbeien toegepast (83% van de bedrijven die fertigatie toepast teelt aardbeien). Binnen de aardbeien past 61% van de bedrijven fertigatie toe.
- Beddenbemesting (maatregel 19) wordt alleen toegepast bij gewassen die op bedden geteeld worden, zoals bloembollen, bladgewassen en aardbei.

Groenbemesters

In de enquête is gevraagd naar de teelt van groenbemesters of vanggewassen. Er is geen onderscheid gemaakt naar groenbemester of vanggewas. Er is nadrukkelijk gevraagd om de verplichte teelt van een vanggewas na mais buiten beschouwing te laten. Echter, in de resultaten van maisteelt en akkerbouw lijkt het erop dat sommige bedrijven de verplichte teelt van een vanggewas na mais toch hebben ingevuld, waardoor de toepassing van deze maatregel voor de akkerbouw en maisteelt wordt overschat.

Voor alle sectoren geldt dat niet-winterharde groenbemesters/vanggewassen op meer bedrijven worden geteeld dan winterharde groenbemesters/vanggewassen. De toepassing varieert van 40% tot 77% van de bedrijven bij niet-winterharde gewassen, en van 20% tot 43% van de bedrijven bij winterharde gewassen. De laagste toepassing is voor de boomkwekerij, de hoogste voor vollegrondsgroenten. De andere sectoren scoren hier tussenin. Het aandeel van de groenbemesters/vanggewassen dat wordt bemest varieert tussen 39% en 74% bij de niet-winterharde gewassen, en tussen 2% en 59% bij de winterharde gewassen.

Perspectievolle toepassingen volgens de telers

In de enquête was ruimte om in een open invulveld aan te geven welke kansrijke ontwikkelingen de teler zelf zag voor het verhogen van de stikstof-efficiëntie. Hoewel het aantal bedrijven dat hier iets heeft ingevuld per sector sterk verschilt, zijn er wel enkele ontwikkelingen die in vrijwel alle sectoren door meerdere bedrijven zijn genoemd: het verhogen van het organische stofgehalte, de toepassing van GPS (o.a. voor plaatsspecifieke bemesting of rijen-/beddenbemesting), andere (betere, vloeibare of langzaam werkende) N-meststoffen of nitrificatieremmers en het gebruik van groenbemesters.

1 Inleiding

Het 4^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn (AP) geeft aan dat er voor de landbouw een opgave ligt om de verliezen aan stikstof (en fosfor) naar het milieu te reduceren. Vooral in de zand- en lössgebieden zijn aanzienlijke stappen nodig om het gewenste nitraatgehalte van het grondwater te bereiken. De uitdaging voor ondernemers is om met minder milieuverliezen gelijkblijvende opbrengsten te behalen. Om die reden acht de Nederlandse regering het van belang om de innovatie in de landbouw te stimuleren.

Innovatie loopt via twee sporen: het eerste spoor betreft het ontwikkelen van innovaties via onderzoek. Het tweede spoor betreft het breder verspreiden van innovatieve technologieën, technieken en management-methoden in de landbouw (4^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn). Op die manier moeten innovaties doorwerken in de brede landbouwpraktijk. Demonstraties op proefbedrijven, maar vooral ook in praktijksituaties zoals in de bestaande kennisnetwerken, kunnen hieraan bijdragen. Dit monitoringsprogramma is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Het heeft tot doel in beeld te krijgen in hoeverre ondernemers het innovatieve spoor al hebben opgepikt.

Het project 'Monitoring verspreiding innovaties' heeft als doel vast te stellen in hoeverre de sector maatregelen implementeert waarmee de stikstofemissies naar het grondwater kunnen worden teruggedrongen. Innovatie is hier geïnterpreteerd als alle bovenwettelijke maatregelen waarvan het idee was dat ze nog beperkt worden toegepast. Hier vallen ook maatregelen onder die als Goede Landbouwpraktijk (GLP) kunnen worden beschouwd. Het gaat hierbij 1) om maatregelen die het stikstofgebruik beperken en daarmee de emissies terugdringen, of 2) om maatregelen die de emissies verminderen.

Per maatregel wordt vooraf het milieueffect kwalitatief geschat. Het totaal bereikte milieurendement van implementatie van de maatregelen in de regio wordt niet gekwantificeerd. Het project is afgebakend tot de sectoren akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij plus de teelt van maïs, en beperkt zich de zandgebieden.

2 Methoden

Aanpak van het project

Het project is uitgevoerd in een aantal achtereenvolgende stappen die in dit hoofdstuk beschreven worden:

- **Startbijeenkomst: (2.1)** voor aanscherping van de projectdoelstellingen en vaststellen van de te onderzoeken maatregelen.
- **Lijst met innovatieve maatregelen: (2.2)** er is een lijst opgesteld van maatregelen die 1) het stikstofgebruik beperken en daarmee de emissies terugdringen, of 2) de emissies verminderen. De lijst is onderverdeeld in maatregelen die innovatief zijn en maatregelen die als Goede Landbouwpraktijk gezien kunnen worden.
- **Van maatregelen naar monitor:** de monitor heeft gebruik gemaakt van verschillende typen gegevens:
 - o Kwantitatieve informatie uit **beschikbare databases (2.3)**. Hiervoor bleek alleen het **BedrijvenInformatieNet (BIN)** bruikbare informatie te bevatten **(2.4)**.
 - o **Workshops (2.5)** met mensen uit de praktijk (telers, adviseurs en toeleveranciers). Dit leverde een actueel beeld op van de mate van toepassing van maatregelen en de achterliggende informatie over waarom maatregelen wel of niet worden toegepast, voor welke teelten ze al dan niet relevant zijn en de interactie tussen maatregelen.
 - o **Enquêtes gehouden onder telers (2.6)**. Er is een grootschalige enquête uitgevoerd, waarbij voor iedere sector 129 tot 337 responses zijn verkregen.
 - o **Resultaten Telen met Toekomst**. In 2005 is in een aantal studiegroepen van praktijkbedrijven gekeken naar verschillende mogelijkheden om de N-uitspoeling te verminderen en is met deze studiegroepen een inschatting gemaakt van de toepasbaarheid van verschillende maatregelen. Deze informatie is gebruikt om de lijst met maatregelen op te stellen, en kon voor een aantal maatregelen ook als een soort 'referentie 2005' worden gebruikt.

2.1 Startbijeenkomst voor afbakening project

Op 30 maart 2010 vond in de Baroniezaal van vergadercentrum Hoog-Brabant een startbijeenkomst van het project plaats. In twee presentaties werd de inhoudelijke lijn van het project uiteengezet en in discussie met de zaal werden suggesties en aanvullingen op het plan verzameld. Resultaat van deze bijeenkomst is een aantal aanvullingen op de maatregelen die in het project moeten worden meegenomen en enkele tips voor mogelijk interessante databases die geraadpleegd kunnen worden. Daarnaast is het project duidelijker afgebakend. Het verslag is in het voorjaar van 2010 ook naar de deelnemers van de workshop verstuurd. In deze paragraaf wordt een samenvatting van de workshop gegeven. De lijst met deelnemers wordt in bijlage 1 vermeld.

2.1.1 Presentatie en discussie over innovatieve maatregelen

Gerard Velthof heeft in zijn presentatie aandacht geschonken aan emissie-reduceerde maatregelen en heeft aandacht besteed wat onder Goede Landbouw praktijk (GLP) kan worden verstaan en wat onder innovatieve maatregelen. Vervolgens is nagegaan welk beeld er bij de experts heerst ten aanzien van (a) welke maatregelen als innovatief kunnen worden gezien en (b) welke innovatieve maatregelen mogelijk ontbreken.

Velthof heeft de maatregelen opgesplitst in (1) verplicht (Nitraat Actieprogramma), (2) aspecten die goede landbouwpraktijk (GLP) zouden moeten zijn en (3) innovatieve maatregelen. Van niet alle maatregelen is duidelijk in hoeverre dit daadwerkelijk tot een emissiereductie leidt. Het algemene beeld was dat de monitoring van de verspreiding van 'innovaties' zich zou moeten richten op punt 2 (in hoeverre is de landbouwpraktijk GLP?) en punt 3 (het 'plus-pakket'). De schaal waarop de innovaties beoordeeld worden is ook van belang. Een bepaalde maatregel kan een groot effect hebben op de uitspoeling van een specifiek gewas, maar als dit gewas op een beperkt areaal wordt verbouwd, dan heeft de maatregel weinig effect op regio-niveau.

Door de experts worden vooral bij de innovatieve maatregelen nog enkele aanvullingen gegeven:

- diep wortelende gewassen na ondiep wortelende gewassen (vooral op lössgrond)
- teelt uit de grond
- aanpassing rantsoensamenstelling heeft effect op mestsamenvatting
- organische stof voorziening van bouwland op peil houden
- andere eisen voor kwaliteit van het gewas (mag het iets minder; bijvoorbeeld de kleur van prei)
- maatwerk bij beregening
- zorgen dat er geen groei-beperkende omstandigheden zijn, zoals pathogenen (goede gewasbescherming noodzakelijk)
- veredeling; efficiëntere rassen
- maatregelen die de nitraatconcentratie in het grondwater beïnvloeden (bijvoorbeeld waterbeheer)

2.1.2 Presentatie en discussie over mogelijke databronnen

Aart van den Ham heeft in zijn presentatie aandacht geschonken aan mogelijke informatiebronnen die ingezet kunnen worden voor monitoring innovaties. Aangesloten kan worden bij:

- Jaarlijkse landbouwtelling
- Innovatiemonitor - MVO-BedrijvenInformatieNet
- Voorloperprojecten als Koeien en Kansen en Telen met Toekomst
- Praktijknetwerken in de veehouderij
- Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) - BIN

In de presentatie wordt voorgesteld om een combinatie van bronnen en zo veel mogelijk gebruik te maken van rijdende treinen:

- Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) – BIN voor nulmeting en effecten van bedrijfsaanpassingen op milieu en economie en efficiëntie van maatregelen
- Meer algemene vragen over innovatiegedrag inbrengen bij Innovatiemonitor of (afhankelijk van vraagstelling) aparte enquête bij LMM-deelnemers
- Mogelijke aanvullingen uit netwerken veehouderij en voorloperprojecten Koeien en Kansen en Telen met Toekomst

Uit de discussie met experts kwam naar voren dat er nog meer informatiebronnen zijn:

- Dienst Regelingen (DR; koppelen bedrijfsmanagement / bemestingsplannen is mogelijk)
- Projecten zoals Duurzaam nutriëntenbeheer (lijst met projecten en onderzochte en toegepaste innovaties). Ook LTO stelt momenteel een lijst op
- STOWA (nagaan welke projecten daar lopen vanuit het waterbeheer)
- Vragenlijst opstellen voor DLV (adviesorganisaties); interviews
- BLGG en andere laboratoria vragen naar aantal adviezen die worden gegeven

Verder is het idee dat het palet op zich wel is te schetsen, maar dat de verspreiding (de olievlek) slecht beperkt inzichtelijk is. Geadviseerd wordt om een lijst met innovaties op te stellen, en te duiden en vervolgens

na te gaan welke innovatie op welke wijze het beste gemonitord kan worden (of al wordt, bijv. door Dienst Regelingen; door machinebouwers bij gebruik van bepaalde apparatuur; via remote sensing technologieën).

2.1.3 Gebruik van resultaten startbijeenkomst

De resultaten van de startbijeenkomst zijn gebruikt bij het opstellen van het definitieve werkplan. De suggesties voor maatregelen en de indeling ervan zijn meegenomen bij het opstellen van de lijst (§ 2.2), de aanbevelingen voor het raadplegen van databronnen zijn gebruikt in § 2.3.

Na de workshop is de inkadering van het project iets aangescherpt:

- Richten op maatregelen die leiden tot een verbetering van de grondwaterkwaliteit ten aanzien van nitraat.
- Monitoring vooral richten op de akker- en tuinbouwsector en beperkt op de melkveehouderij (maïs).
- Beperk de monitoring tot de zandgebieden.
- Schat vooraf het milieueffect kwalitatief in van potentiële innovatieve maatregelen.
- Onder innovatieve maatregelen wordt verstaan, maatregelen die verder gaan dan de maatregelen die benoemd zijn in het 4^e Nitraatactieprogramma (NAP). Goede Landbouwpraktijk (GLP) valt onder NAP omdat bij de afleiding van de gebruiksnormen in het NAP impliciet wordt uitgegaan van GLP. Omdat de definitie van Goede Landbouwpraktijk (GLP) echter niet eenduidig is, is besloten om alle potentiële maatregelen die niet benoemd zijn in het NAP mee te nemen in de monitoring.

2.2 Inventarisatie en indeling van innovatieve maatregelen

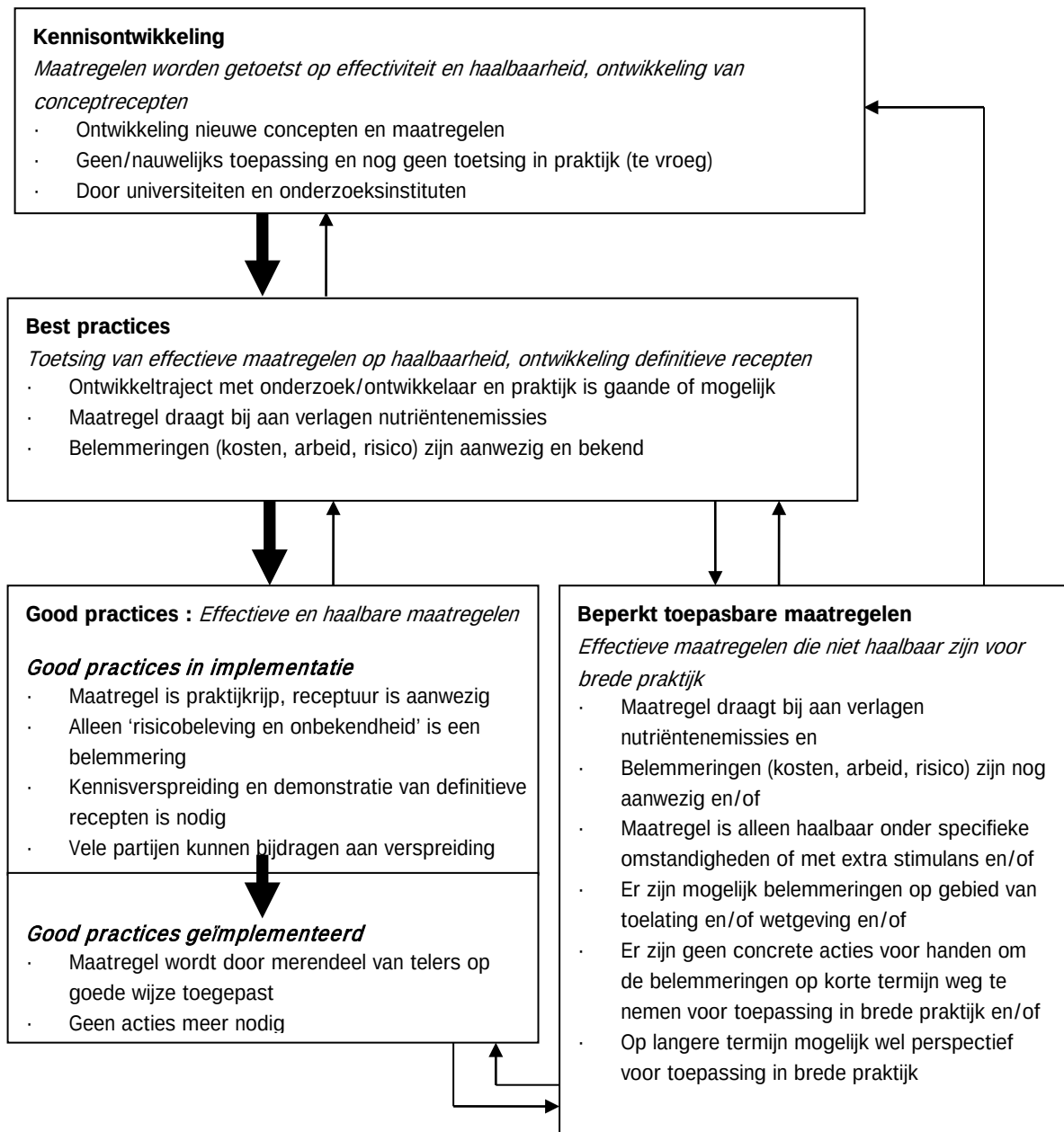
2.2.1 Methode van indeling van maatregelen

Alle maatregelen die in de verschillende bronnen zijn beschreven zijn bij elkaar in een lijst gezet. Vervolgens is de lijst in een aantal stappen bewerkt:

- maatregelen die buiten de afbakening van dit project vallen (gericht op oppervlaktewater of al verplicht in het 4^e Actie Programma) zijn verwijderd;
- te algemene maatregelen en dubbel genoemde maatregelen zijn verwijderd, of vergelijkbare maatregelen zijn samengevoegd tot één maatregel.

De maatregelen zijn ingedeeld op basis van implementatiegraad. Dat gebeurde met een methodiek die is ontwikkeld voor het indelen van maatregelen voor de reductie van gewasbeschermingsmiddelen (De Haan et al., 2008) en aangepast voor nutriëntenmanagement (zie onderstaande figuur).

Maatregelen bemesting



Figuur 2.

Indeling maatregelen op basis van implementatiegraad in de praktijk (aangepast naar De Haan et al., 2008).

Innovatieve maatregelen, die in de monitor zouden moeten worden opgenomen vallen vooral binnen de categorieën 'Best Practices', 'Good practices in implementatie' en 'Beperkt toepasbare maatregelen' wanneer verwacht kan worden dat de belemmeringen die de toepassing van deze maatregel hinderen in de komende jaren wordt weggenomen.

Vervolgens zijn de maatregelen door de projectgroep beoordeeld (zie hiervoor bijlage 2) op een aantal criteria, mede op basis van de bovenstaande literatuur:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| · Sector en gewas | · Onzekerheid milieueffect |
| · Gewas | · Besparing N-bemesting |
| · Type maatregel | · Implementatiegraad |
| · Categorie implementatie | · Belemmeringen |
| · GLP | · Korte toelichting |
| · Milieueffect | · Bron |

Deze criteria zijn in bijlage 3 uitvoerig beschreven. Daar is ook een tabel gegeven met per maatregel de scores voor alle criteria.

2.2.2 Lijst met maatregelen

De in dit project gehanteerde lijst met maatregelen is hieronder weergegeven. Uitleg over maatregelen en de scores voor de verschillende criteria staan in de bijlagen 2 en 3.

Bemestingsplan (stikstof)

- 1 Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan
- 2 Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf
- 3 Stem N-gift af op N-leverend vermogen van de bodem
- 4 Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas
- 5 Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas
- 6 Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien
- 7 Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte

Keuze voor mestsoorten

- 8 Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest
- 9 Voeg een nitrificatieremmer toe aan de mest
- 10 Kies de geschikte soort organische mest bij het gewas: N/P-verhouding, mestsoort en bewerkte producten (scheiding, vergisting, etc.)
- 11 Vervang drijfmest door stalmest
- 12 Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond
- 13 Beperk de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen
- 14 Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen)
- 15 Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting: via blad

Apparatuur en toedieningswijze

- 16 Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest
- 17 Pas rijenbemesting toe
- 18 Pas fertigatie toe
- 19 Pas beddenbemesting toe
- 20 Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem
- 21 Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie
- 22 Bepaal de hoogte van de bijbemest-gift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden)

- 23 Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting
- 24 Pas NBS-bodem toe bij de bemesting
- 25 Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS
- 26 Gebruik GPS voor rechtrijden/overlap voorkomen
- 27 Gebruik vaste rijpadensysteem
- 28 Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming
- 29 Breng de bodem per perceel in beeld via bodemkartering

Maatregelen na de oogst

- 30 Laat stro achter op het land
- 31 Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde
- 32 Oogst gewassen eerder zodat nog ruimte is voor inzaai van een groenbemester of stikstofvanggewas
- 33 Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar
- 34 Composteer gewasresten met hulpmateriaal of snoeiresten

Overige maatregelen

- 35 Bepaal de behoefte aan effectieve organische stof van de bouwvoor
- 36 Bepaal de behoefte aan overige nutriënten per gewas (anders dan N en P)
- 37 Beregen op basis van een vochtsensor
- 38 Beregen op basis van een adviesprogramma
- 39 Leg peilgestuurde diepe drainage aan
- 40 Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking
- 41 Zaaï mais in gefreesde strookjes in bestaande graszode
- 42 Teel mais in wisselbouw met gras (systeem De Marke)

2.3 Verkenning kwantitatieve informatie uit beschikbare databases

Voor het monitoren van de implementatiegraad van innovatieve maatregelen is gekeken naar de mogelijkheden om bestaande databases te gebruiken. Hierbij is gekeken naar de volgende bronnen:

- Bedrijveninformatienet (BIN)
- Landbouwtelling
- Land- en tuinbouwcijfers
- Kunstmestindustrie
- Geografische Informatie Agrarische Bedrijven (GIAB)
- Dienst Regelingen

Van deze bronnen bleek dat alleen BIN kwantitatieve informatie op kon leveren voor de voorliggende studie.

Bij de Landbouwtelling worden elk jaar gegevens verzameld van alle bedrijven in Nederland. Er worden echter geen gegevens verzameld over toepassing van bemestingsmaatregelen. De verzamelde informatie over arealen van gewassen en het aantal bedrijven dat een gewas teelt zijn in de voorliggende studie gebruikt bij het uitwerken van de resultaten van de workshops.

In Land- en tuinbouwcijfers, uitgegeven door LEI/CBS, worden naast resultaten van de Landbouwtelling ook gegevens over mestproductie en afzet van kunstmeststoffen in Nederland gepubliceerd. Deze gegevens zijn echter voor geheel Nederland, en inzicht in de toedeling naar open teelten op zandgrond kan hiermee niet gemaakt worden. Hetzelfde geldt voor overzichten van de kunstmestindustrie (Fertilizers Europe - www.fertilizerseurope.com of Vereniging van Kunstmest Producenten (VKP) (www.kunstmest.com)).

GIAB (Geografische Informatie Agrarische Bedrijven) bevat op de landbouwtelling gebaseerde agrarische kenmerken, en kan deze combineren met informatie van de Basisregistratie Percelen (BRP) en andere aspecten zoals bodemtype. Hierdoor kan in kaart gebracht worden in welke mate een maatregel toegepast kan worden binnen de open teelten op zandgrond. Deze database geeft echter geen informatie over de huidige mate van toepassing.

Dienst Regelingen (DR) verzamelt gegevens voor de mestboekhouding. Voor de voorliggende studie is de verzamelde informatie echter te algemeen. Zo wordt van het mestgebruik alleen hoeveelheden geregistreerd (totaal gewicht en gewicht N en P), en wordt de wijze van toediening of het gebruik van specifieke meststoffen niet geregistreerd.

Op BIN na blijken de beschikbare databases niet bruikbaar omdat de informatie niet beschikbaar is op het niveau van maatregelen, of omdat de informatie niet is toegespitst op de zandgronden en vollegrondsteelten.

2.4 Uitwerking van BIN-gegevens over enkele maatregelen

Het LEI heeft informatie uit BIN geselecteerd, gericht op kwantificering van de mate van toepassing van verschillende bemestingsmaatregelen. Voor het onderzoek zijn de gegevens van 2009 gebruikt. In het BIN-bestand blijken 418 bedrijven voor te komen op zandgrond (tabel 2.1). Hiervan zijn 42 akkerbouwbedrijven, 16 tuinbouwbedrijven (bloembollen, vollegrondsgroenten en fruit), 157 melkveebedrijven, 131 intensieve veehouderijbedrijven (pluimvee- en varkensbedrijven) en 72 overige bedrijven.

De regio Noord omvat de provincies Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Flevoland, Utrecht, Gelderland, Noord-Holland en Zuid-Holland. In deze provincies liggen 245 steekproefbedrijven op zandgrond. In de zuidelijke drie provincies (Zeeland, Noord-Brabant en Limburg) liggen 173 steekproefbedrijven.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van de beschikbare wegingsfactoren. Per bedrijf is een wegingsfactor vastgesteld, die aangeeft hoeveel bedrijven door het betreffende steekproefbedrijf worden vertegenwoordigd (tabel 2.2). Dit is nodig omdat het BIN een aselechte steekproef is.

Het minimum aantal bedrijven in een groep waarover is gerapporteerd is 10. Als er minder bedrijven voorkomen, zoals het geval is voor de groepen akkerbouw- en tuinbouwbedrijven in Zuid-Nederland, is in de tabellen NB (niet-beschikbaar) vermeld. De cijfers zijn wel meegenomen voor het landelijk gemiddelde.

Tabel 2.1

Aantal steekproefbedrijven met zandgrond.

Bedrijfstype	Noord	Zuid	Totaal
Akkerbouw	37	5	42
Tuinbouw	14	2	16
Melkvee	113	44	157
Intensieve veehouderij	43	88	131
Overige	38	34	72
Totaal	245	173	418

Tabel 2.2*Aantal vertegenwoordigde bedrijven met zandgrond.*

Bedrijfstype	Noord	Zuid	Totaal
Akkerbouw	1.562	NB	2.008
Tuinbouw	1.303	NB	1.308
Melkvee	7.073	2.791	9.864
Intensieve veehouderij	1.200	2.236	3.436
Overige	5.207	3.454	8.660
Totaal	16.343	8.933	25.276

Er is een selectie gemaakt van de maatregelen uit de lijst van maatregelen waarvoor in BIN voldoende informatie beschikbaar was om de mate van toepassing door bedrijven te kunnen kwantificeren. Voor de betreffende maatregelen is in hoofdstuk 4 (de factsheets per maatregel) de informatie opgenomen. Hierbij is de informatie over melkveebedrijven opgenomen onder mais. De gegevens over de tuinbouwbedrijven hebben betrekking op de sectoren vollegrondsgroenten, bloembollen en boomkwekerij.

2.5 Workshops met vertegenwoordigers van de sectoren

De maatregelenlijst is voorgelegd aan vertegenwoordigers van de verschillende sectoren, landbouwadviseurs met kennis van de sector(en) en toeleveranciers van meststoffen, materialen en technologie. Dit gebeurde in workshops met zes tot tien deelnemers. Per sector werd een workshop georganiseerd. Voor de akkerbouw is zowel in het noorden als in het zuiden een bijeenkomst georganiseerd. De gesprekken hadden meerdere doelen:

- § een eerste inzicht krijgen in de verspreiding van maatregelen;
- § kennis verzamelen over ideeën en mechanismen die de mate van verspreiding beïnvloeden;
- § toetsen of de lijst compleet is en of alle maatregelen voldoende helder en eenduidig zijn omschreven;
- § advies krijgen over de mogelijkheden die een enquête biedt en welke opzet en verspreidingsmethode het beste resultaat oplevert.

De deelnamebereidheid aan de workshops was groot, zelfs in een periode van oogst en herfstvakantie. Een lijst met deelnemers aan de workshops is opgenomen in bijlage 4. De interactie tussen de deelnemers per workshop bracht verschillen in interpretatie van de maatregelen aan het licht en gaf ook goed inzicht in de diversiteit van de sectoren. Vooral bij de vollegrondsgroenten en de boomkwekerij bleek de toepassing van maatregelen sterk te variëren tussen teelten. Bij de bloembollen viel een duidelijk onderscheid te maken tussen voorjaarsbloeiers (V) en zomerbloeiers (Z). Bij de veehouders werd alleen gevraagd naar maatregelen in de maïsteelt en is grasland buiten beschouwing gelaten.

De workshops hebben geleid tot een nauwkeuriger selectie van maatregelen voor de enquête en een goede onderbouwing van deze keuzes. Verder gaven deze bijeenkomsten een overzicht van de te verwachten toepassing van maatregelen. De resultaten van de workshops zijn opgenomen in hoofdstuk 3 en vooral in de factsheets per maatregel (hoofdstuk 4).

2.6 Enquête onder boeren/telers

Als derde meetmethode, na de analyse van bestaande databestanden en de gesprekken met vertegenwoordigers van de sectoren in de workshops, is er ook een enquête onder boeren gehouden.

2.6.1 Vaststellen welke bedrijven onder de te onderzoeken groep vallen

Het project is gericht op open teelten op zandgrond. Voordat er enquêtes werden verstuurd moest daarom eerst duidelijk worden welke bedrijven binnen deze categorie vallen. Bovendien was het nodig om de bedrijven in te delen in akkerbouw, vollegrondsgroenteteelt, bloembollenteelt, boomkwekerij en maisteelt op veehouderijbedrijven. Vanwege de grootte werden de sectoren akkerbouw en mais op veehouderijbedrijven ingedeeld in twee regio's: Noord en Zuid. De regio Noord omvat de provincies Groningen, Friesland, Drenthe, Overijssel, Flevoland, Utrecht, Gelderland, Noord-Holland en Zuid-Holland. De regio Zuid omvat de drie zuidelijke provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Hiervoor is gebruik gemaakt van de GIAB-data (Geografische informatie agrarische bedrijven) en de bodemkaart. In tabel 2.3 wordt per categorie aangegeven hoeveel bedrijven op zandgrond liggen¹.

Tabel 2.3

Omvang van populatie en steekproef² van bedrijven op zand, per categorie.

Categorie	GIAB-code (omschrijving)	Aantal bedrijven (op zandgrond)	Aantal respondenten
Akkerbouw	131: maaidorsbare gewassenbedrijven	804	
	141: gespecialiseerde hakvruchtbedr.	1091	
	142: graan/hakvruchtbedrijven	356	
	143: akkerbouwgroentebedrijven	57	
	144overige hakvruchtenbedrijven	659	
	145: overige akkerbouwbedrijven	2615	
	<i>totaal</i>	<i>5882</i>	Noord: 150 Zuid: 146
Vollegrondsgroenten	211: opengrondgroentebedrijven	614	153
Bloembollen	221: opengrond(bloem)bollenbedrijven	916	129
Boomkwekerij	348: boomkwekerijbedrijf	1167	149
Mais op melkveebedrijf	411: sterk gespecialiseerd melkveebedrijf	8607	
	412: gespecialiseerd melkveebedrijf	456	
	<i>totaal</i>	<i>9013</i>	Noord: 161 Zuid: 176
Totaal			1.064

Indeling in GIAB-categorie vindt plaats als 2/3 van de brutostandaardsaldi (toegevoegde waarde) van het totale bedrijf door gewassen binnen deze categorie wordt geleverd. Hoog salderende gewassen dragen meer bij aan

¹ Het gaat hierbij om het postadres, en het kan zijn dat (een deel van) de percelen van deze bedrijven op een andere grondsoort liggen. In de enquête is daarom nog gevraagd naar de omvang van het areaal op zandgrond.

² Een aantal bedrijven viel in de lijst van DR in een andere categorie dan op basis van de opgegeven gewassen en arealen. Deze bedrijven zijn naar een andere groep verplaatst. De in de tabel opgegeven aantallen respondenten hebben betrekking op de verdeling na verplaatsten van bedrijven.

het brutostandaardsaldo dan laag salderende gewassen, en de indeling in groepen kan daardoor anders zijn dan een indeling op basis van arealen alleen.

Het totaal aantal bedrijven op zand wijkt af van de aantallen zoals opgegeven in BIN (paragraaf 2.5), dat heeft te maken met indeling in categorieën en de wijze van bepalen of een bedrijf al dan niet op zand ligt.

2.6.2 Overwegingen bij het opstellen van de vragen

Met het oog op het interpreteren van de enquêtegegevens is het relevant om te weten welke gewassen er op een bedrijf geteeld worden. Veel maatregelen zijn slechts voor een beperkt aantal teelten toepasbaar, en de mate van toepassing van deze maatregelen hangt daardoor samen met het voorkomen van deze teelten op de bedrijven. Daarom hebben we het areaal van het bedrijf en de geteelde gewassen met arealen op zandgrond gevraagd. In de lijst met maatregelen hebben we verder alleen gevraagd naar de toepassing in het algemeen op het bedrijf.

Wanneer bepaalde maatregelen alleen voor enkele gewassen toepasbaar zijn, wordt dat in de enquête niet uitgevraagd, in verband met de lengte van de vragenlijst en de complexiteit ervan. De consequentie van deze afweging is dat de enquêteresultaten geen beeld leveren van de arealen waarop de maatregelen worden toegepast. Op basis van expertkennis over welke maatregelen voor welke gewassen relevant zijn, kan een benadering worden gegeven.

Omdat in de workshops met de sectoren meermalen was aangegeven dat het belangrijk is om de lijst zo kort mogelijk te houden werd in eerste instantie een aantal maatregelen gecombineerd tot één vraag. Bijvoorbeeld de toepassing van bladsteeltjes (voor aardappelen) en N-sensor (voor granen) werden in één vraag gevat. Wanneer de ene techniek wel wordt toegepast en de andere niet, blijkt niet uit de resultaten. Daarom werden dit soort gecombineerde vragen toch uiteen gerafeld. Verder zijn enkele tips van I&O Research gebruikt bij het opstellen van de vragenlijst:

- Vragen gemaakt in plaats van statements
- Vragen zo gesteld dat ze met ja/nee te beantwoorden zijn
- Begin met vragen naar concrete acties die iemand 'doet' of heeft 'gedaan'. Daarom vragen rond bemestingsplannen niet in het begin, maar later in de vragenlijst plaatsen
- Vragen naar acties in 2010, of in de afgelopen vier jaar (maak tijdspanne concreet)
- Andere formulering gekozen om toch de goede informatie te krijgen
 - o Heeft u in 2010 de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest laten bepalen? in plaats van. Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest
 - o Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming, uiteen gehaald tot drie afzonderlijke vragen (22 - 24)
- Open invulvak aan het eind van de enquête

2.6.3 Vragenlijst

De uiteindelijke vragenlijst met antwoordopties zoals deze naar de ondernemers is verstuurd is weergegeven in bijlage 5. In tabel 2.4 staan de maatregelenlijst en de enquêtevragen gecombineerd weergegeven.

Een aantal van de maatregelen is niet in de enquête opgenomen omdat deze maatregelen slechts bij een zeer kleine groep worden toegepast, de maatregel bij de workshops als 'onzin' werd aangemerkt of omdat de kans bestond dat het stellen van bepaalde vragen tot een lagere respons zouden leiden. Deze maatregelen kunnen als ze wel op een bedrijf worden toegepast, worden ingevuld in één van de open invulvelden. De argumentatie om bepaalde maatregelen niet op te nemen in de vragenlijst staat in tabel 2.5.

Tabel 2.4

Maatregelen (met nummer) en de bijbehorende enquêtevraag/vragen (met vraagnummer). De maatregelen en vragen zijn gerangschikt in verschillende categorieën, zoals maatregelen rond bemestingsplan, maatregelen na de oogst).

Nr.	Maatregel	Enquêtevraag	Vraagnr.
Bemestingsplan (stikstof)			
2	Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de N-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	28
3	Stem N-gift af op N-leverend vermogen van de bodem	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverend vermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	18
		Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (N-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?	29
Keuze voor mestsoorten			
8	Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	6
		Heeft u in 2010 de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest laten meten?	7
9	Voeg een nitrificatieremmer toe aan de mest	Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	10
10	Kies de geschikte soort organische mest: N/P-verhouding, mestsoort en bewerkte producten (scheiding, vergisting, etc.) bij het gewas	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan (mineraal N, organisch N)?	8
		Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?	9
14	Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen)	Heeft u in 2010 langzaam werkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agroblen, Basacote) gebruikt?	11
15	Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting: via blad	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	12
Apparatuur en toedieningswijze			
17	Pas rijenbemesting toe	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	13
		Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	14
18	Pas fertigatie toe	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	15
19	Pas beddenbemesting toe	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	16
20	Bepaal of schat de Nmin-voorraad in de bodem	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	17
21	Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	19
22	Bepaal de hoogte van de bijbemestgift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden)	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, Cropscan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	21

24	Pas NBS-bodem toe bij de bemesting	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	20
26	Gebruik GPS voor recht rijden/overlap voorkomen	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?	26
28	Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	22
		Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, Cropscan of satellietbeelden)?	24
		Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	25
29	Breng de bodem per perceel in beeld via bodemkartering	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?	23
Maatregelen na de oogst			
31	Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde	Heeft u in 2010 de volgende groenbesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest?	5
Overige maatregelen			
35	Bepaal de behoefte aan effectieve organische stof van de bouwvoor	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	30
36	Bepaal de behoefte aan overige nutriënten per gewas (anders dan N en P)	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals K, S, Mg, B etc.) per gewas?	31

Tabel 2.5

Argumentatie om bepaalde maatregelen (met nummer) niet op te nemen in de vragen lijst.

Nr.	Maatregel	Argument om maatregel niet in vraag om te zetten
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	Deze maatregel is wel relevant, maar moeilijk in ja/nee vragen te vatten. Het vraagt ver doorvragen en daarvoor is deze enquête niet geschikt
4	Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas	De maatregel werd tijdens de workshoprondes vrijwel altijd 'verkeerd om' geïnterpreteerd. Daar waar het gewas het minder goed doet wordt over het algemeen juist meer bemest. Dat is niet de gedachte achter de maatregel en het bleek ook moeilijk uit te leggen.
5	Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	Deze maatregel bleek moeilijk tot een goede vraag om te vormen.
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	Deze maatregel bleek moeilijk tot een goede vraag om te vormen. Er zijn zo veel factoren van invloed op het tijdstip van bemesten (regelgeving speelt ene rol bij de heel vroege bladgroenteteelten, regio, teelt) dat het antwoord op de vraag nog steeds weinig inzicht geeft in het handelen
7	Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte	Deze maatregel werd in alle workshops afgedaan als 'onzin'. De rassenkeuze wordt door van alles bepaald, maar niet door N-behoefte.
11	Vervang drijfmest door stalmest	Uit de workshops bleek dat de maatregel slechts voor een zeer kleine groep relevant is.
12	Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond	Uit de workshops bleek dat de maatregel slechts voor een zeer kleine groep relevant is.
13	Beperk de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen	Vragen leidden tot onduidelijkheid bij test van vragenlijst, daarom verwijderd.
16	Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest	Vraag waarop iedereen zal aangeven dat hij natuurlijk goed afstelt, of er moet ver doorggevraagd worden en daar leent de

		enquête zich niet voor
23	Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting	Niet als vraag opgenomen omdat uit de workshops bleek dat er veel onbekendheid met deze maatregel is en dat deze zeer weinig wordt toegepast.
25	Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS	Tijdens workshops als 'niet bruikbare maatregel' afgedaan. De daar aanwezige adviseurs gaven aan vaak wel een lagere buffer te adviseren, maar dat dat niet wordt toegepast. Tegelijkertijd werd betwijfeld of dat in een enquête ook zo zou worden ingevuld.
27	Gebruik vaste rijpadensysteem	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast.
30	Laat stro achter op het land	Idem.
32	Oogst gewassen eerder zodat nog ruimte is voor inzaai van een groenbemester of stikstofvanggewas	Deze maatregel werd bij alle workshops als 'onzin' bestempeld en ons werd geadviseerd daar vooral niet naar te vragen. Dat zou de bereidwilligheid om verder te gaan met de lijst niet verhogen.
33	Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast
34	Composteer gewasresten met een hulpmateriaal/snoeiresten	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast. Bovendien veel problemen met regelgeving.
37	Beregen op basis van een vochtsensor	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast.
38	Beregen op basis van een adviesprogramma	Idem
39	Leg peilgestuurde diepe drainage aan	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast. Bovendien is er ook een variant peil gestuurde ondiepe drainage. Dat levert mogelijk te veel verwarring op.
40	Ondiep ploegen en niet kerende grondbewerking	Uit de workshops bleek dat de maatregel zeer sporadisch wordt toegepast.
41	Zaai mais in gefreesde strookjes in bestaande graszode	Idem
42	Teel mais in wisselbouw met gras (systeem De Marke)	Idem

2.6.4 Werkwijze enquête

De enquête is uitgevoerd door I&O Research.

Om in totaal 1.050 ingevulde enquêtes af te nemen (150 per sector) zijn er 4.000 bedrijven geselecteerd, gelijk verdeeld over onderstaande zeven groepen. Met een netto steekproefomvang van 150 enquêtes per groep zijn betrouwbare uitspraken mogelijk over de gehele groep (betrouwbaarheid van 95 procent en een nauwkeurigheidsmarge van ongeveer zeven procent). De zeven onderscheiden groepen zijn: Maïs Noord · Maïs Zuid · Akkerbouw Noord · Akkerbouw Zuid · Vollegrondsgroenten · Bloembollen · Boomkwekerij. 'Zuid' zijn de provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. 'Noord' zijn de overige provincies.

De vragenlijst is geprogrammeerd tot een online enquête, is opgemaakt als schriftelijke enquête en is tot slot als telefonische enquête geprogrammeerd. De agrariërs hebben een brief ontvangen met daarin inloggegevens naar de online enquête. Tevens is de schriftelijke enquête met portvrije antwoordenvelop bijgevoegd. Een week na verzending is gestart met het telefonisch veldwerk. Het veldwerk is uitgevoerd in februari 2011. De respons bedroeg 27 procent. De respons bij de boomkwekerij bleef wat achter, hier is relatief veel gebeld om voldoende respons te bereiken. De respons op de online/schriftelijke enquête was bij vollegrondsgroenten en maïs (Noord en Zuid) relatief hoog, hier hoefde minder aanvullend telefonisch veldwerk te worden uitgevoerd.

De ruimtelijke spreiding van de bedrijven die op de enquête hebben gereageerd is weergegeven in figuur 2.2.

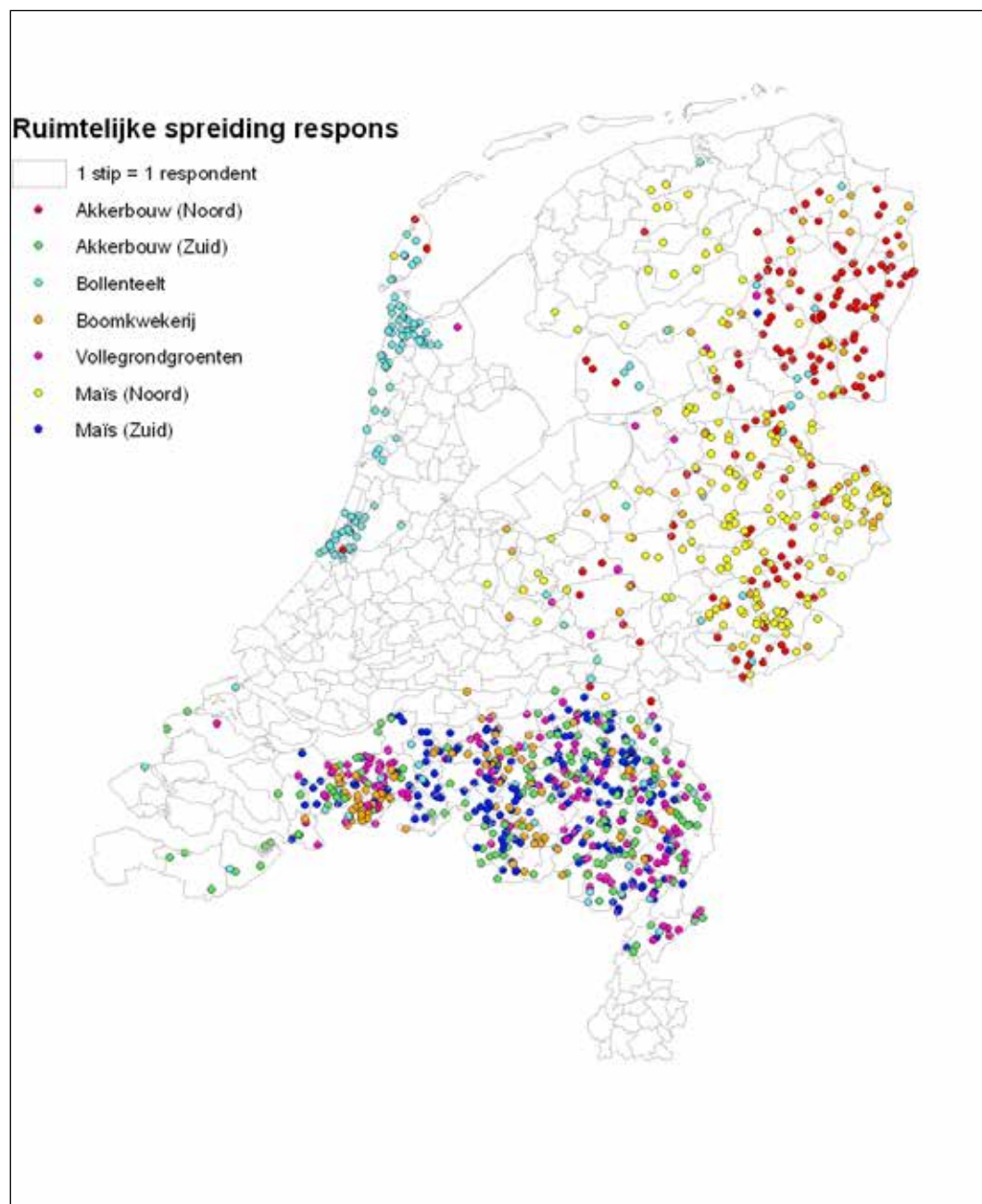
Herindeling van bedrijven in sectoren

In de enquête is gevraagd naar het areaal van het bedrijf en het areaal van de verschillende teelten. Deze informatie is vergeleken met de indeling van de bedrijven in sectoren. Uit deze vergelijking bleek dat een aantal bedrijven op basis van de actuele teeltgegevens beter in een andere sector pasten dan in de GIAB-database was opgegeven. De bedrijven zijn verplaatst naar de juiste groep op basis van de ingevulde gewassen (tabel 2.6).

In GIAB vallen de bedrijven met vaste planten onder de categorie bloembollenbedrijf. In de workshops waren deze bedrijven bij de boomkwekerij meegenomen. Daarom zijn zestien bollenbedrijven die in de enquête aangaven vaste planten te telen verplaatst naar de groep boomkwekerij.

Op basis van de ingevulde gegevens en de antwoorden op de vragen zijn 24 bedrijven niet in de uitwerking meegenomen. Het betrof hier vooral veehouderijbedrijven die aangaven geen mais te telen, helemaal geen areaal mais hadden opgegeven of in de open vragen aangaven alleen grasland te hebben. Daarnaast gaf een aantal telers aan dat ze inmiddels gestopt waren.

Binnen de akkerbouw bleken er 27 (Noord) en 60 (Zuid) bedrijven te zijn die alleen mais als gewas opgegeven hebben. In veel gevallen kwam het maisareaal overeen met het totale bedrijfsareaal, maar er waren ook bedrijven waarbij het maisareaal een deel van het totale areaal was en waarbij de teelt op het overige areaal niet duidelijk was. Het vermoeden bestaat dat een deel hiervan veehouderijbedrijven zijn, maar omdat grasland niet in de lijst met in te vullen gewassen stond kan dat op basis van de enquêteresultaten niet worden bevestigd. Deze bedrijven zijn daarom gehandhaafd in de akkerbouwgroep waarin ze oorspronkelijk waren ingedeeld.



Figuur 2.2
Spreiding van de respons per groep (I&O Research).

Tabel 2.6*Herindeling van bedrijven op basis van de opgegeven gewassen.*

Nieuwe indeling →	Akkerbouw Noord	Akkerbouw Zuid	Bloembollen	Boomkwekerij	Vollegrondsgroenten
Oude indeling ↓					
Akkerbouw Noord			1		1
Akkerbouw Zuid					5
Bloembollen	2	6		16	1
Boomkwekerij	2	6	3		
Vollegrondsgroenten		6	1		

Dataverwerking

Na een eerste verwerking van de gegevens door I&O Research in SPSS, zijn er aanvullende analyses uitgevoerd in Excel. Nadat een aantal bedrijven aan een andere sector was toegewezen zijn de antwoorden op de enquête opnieuw verwerkt. Voor alle vragen is het percentage antwoorden ja', 'nee' en 'niet van toepassing' berekend op basis van het aantal bedrijven dat de vraag had ingevuld. Voor veel vragen over het toepassen van maatregelen kon de respondent 'ja', 'nee' of 'niet van toepassing' antwoorden. Deze drie antwoordmogelijkheden zijn in de analyse meegenomen. Respondenten die geen antwoord hebben ingevuld, telefonisch aangeven het niet te weten of (bij de schriftelijke enquête) twee antwoorden aankruisten zijn niet in de analyses meegenomen. Het totaal aantal antwoorden is daarmee niet voor alle vragen gelijk.

Enkele vragen zijn verder uitgewerkt. Bijvoorbeeld om te bekijken of de antwoorden een relatie met de geteelde gewassen vertoonden. Een aantal maatregelen is immers slechts voor een beperkt aantal gewassen van toepassing.

Het bestand is voorzien van een weegfactor om zo ook over de gehele Nederlandse sector uitspraken te kunnen doen. De weegfactor corrigeert voor het aantal bedrijven in een groep in het onderzoek in relatie tot het totaal aantal bedrijven in Nederland in die groep. Er heeft geen correctie plaatsgevonden voor de omvang van de bedrijven.

Uitwerking van de resultaten per sector en per maatregel

De resultaten van de enquête, workshops en bruikbare gegevens uit BIN zijn uitgewerkt en op twee manieren beschreven. **Per sector (hoofdstuk 3)** is een overzicht gegeven van de enquêteresultaten in combinatie met de workshopresultaten. Bedrijfs grootte, geteelde gewassen en arealen van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld worden beschreven. De huidige mate van toepassing van de verschillende maatregelen wordt gegeven, en de kansen voor toekomstige toepassing worden besproken.

Daarnaast is er **per maatregel (hoofdstuk 4)** een factsheet gemaakt met een omschrijving van de maatregel en informatie uit eerdere studies over toepasbaarheid en effectiviteit. Per sector is de mate van toepassing gegeven volgens enquête en workshop. Opmerkingen en aanvullende informatie uit workshops en enquête zijn gegeven, en voor een aantal maatregelen ook de mate van toepassing volgens BIN.

2.7 Reflectie op de toegepaste methoden

Is een vergelijking tussen workshops, enquête en BIN mogelijk?

Een deel van de maatregelen is alleen in de workshops besproken en niet in de enquête meegenomen. Voor die maatregelen is de inschatting van de deskundigen de enige benadering van de mate toepassing. Daar waar wel enquêtevragen zijn gesteld, waar eventueel uit BIN een mate van toepassing wordt afgeleid of waar een inschatting uit Telen met Toekomst beschikbaar was, worden verschillende inschattingen voor de mate van toepassing gegeven. Deze zijn soms gelijk aan elkaar, maar vaak ook zeer verschillend. Zitten de verschillen in de kennis van de sector of heeft het met de methoden te maken?

Een aantal enquêtevragen is niet één op één overgenomen van de maatregelen maar aangepast om tot een eenduidige begrijpbare vraagstelling te komen. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- De maatregel rond toepassing van NBS (maatregel 24) is in de enquête veranderd in de vraag (vraag 20) of in de bemestgift de hoogte van de stikstofgift is bepaald op basis van een N-min meting.
- De maatregel rond bepalen van behoefte van effectieve organische stof (maatregel 35) is vertaald naar een enquêtevraag (vraag 30) waarin gevraagd wordt of men rekening houdt met de behoefte aan effectieve organische stof.
- De maatregel rond deling van de stikstofgift (maatregel 21), waarbij ook het toepassen van dierlijke mest en kunstmest wordt beschouwd is omgevormd tot de enquêtevraag (19) waarin is gevraagd naar deling van de kunstmestgift.
- Maatregel 3, 8, 10, 17 en 28 zijn onderverdeeld in twee of meer enquêtevragen. Vaak is de uitkomst van de workshop te koppelen aan één van de enquêtevragen binnen de maatregel (zie tabel 2.4).

Bij verschil in formulering tussen enquêtevraag en maatregel zijn de uitkomsten van enquête en workshop minder goed te vergelijken.

Een aantal maatregelen is op verschillende manieren uit te leggen of uit te voeren:

- Een bemestingsplan (maatregel 1) kan gemaakt worden 'op de achterkant van de sigarendoos' of met een geavanceerd digitaal adviesstelsel. De nauwkeurigheid van beide manieren om tot een bemestingsplan te komen verschilt van elkaar.
- Er bestond ook onduidelijkheid over de maatregel rond het afstemmen van de stikstofgift op het opbrengstniveau (4). De intentie van de maatregel was minder bemesten bij een lagere opbrengstverwachting. In de workshops werd de maatregel andersom uitgelegd: meer bemesten om toch een hogere opbrengst te krijgen.

Deze maatregelen zijn vanwege de mogelijke verschillen in interpretatie niet in de enquête opgenomen. Verschillen in interpretatie kunnen bij de overgebleven enquêtevragen ook een rol spelen.

De vergelijking van resultaten uit verschillende methoden is dus niet altijd goed mogelijk, maar het verklaren van een verschil van 10-20% is niet altijd nodig. Ondanks de verschillen tussen de methoden bleek in de resultaten dat voor een groot aantal maatregelen een behoorlijk consistent beeld te ontstaan.

Enquêtevragen

Bij de verwerking van de resultaten van de enquête kwam naar voren dat een paar additionele vragen behulpzaam geweest zouden zijn bij de interpretatie van de antwoorden. Dit had te maken met de teelt van gras en met de aanwezigheid van bedrijfseigen mest. Omdat dit niet in de enquête gevraagd was, was het onderscheid tussen een akkerbouwbedrijf met veel mais en een veehouderijbedrijf moeilijk te maken. Dit onderscheid is belangrijk, omdat bepaalde maatregelen meer of minder worden toegepast wanneer eigen mest op het bedrijf aanwezig is.

Een andere punt is dat er veel bedrijven met een klein areaal de enquête hebben ingevuld. De combinatie van gewassen, areaal en toepassing van maatregelen doet in enkele gevallen vermoeden dat het hier om bedrijven

gaat die niet het hoofdinkomen uit de landbouw halen of zelfs 'hobbybedrijven' zijn. Deze bedrijven zijn minder in staat of geneigd om innovatieve maatregelen toe te passen. Het is daarom de vraag of hiermee een voldoende representatief beeld van de sector kan worden gegeven. Een enquêtevraag over het financieel belang van het bedrijf (voorziet het bedrijf in een hoofdinkomen) of over de actuele status van het bedrijf (is het bedrijf nog actief) kan hierover meer duidelijkheid geven.

3 Resultaten per sector

3.1 Mais op melkveehouderijbedrijven

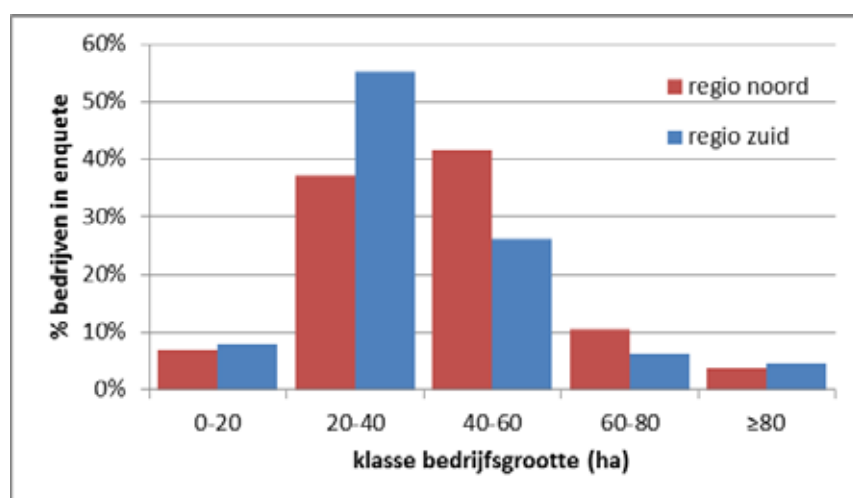
3.1.1 Sectorbeschrijving

In deze inventarisatie van toepassing van maatregelen is in de melkveehouderij alleen gekeken naar de teelt van mais. Uit de bedrijven die bij Dienst Regelingen staan geregistreerd als melkveehouderijbedrijf op zandgrond en ook mais telen is een steekproef genomen. Bedrijven staan als melkveehouderijbedrijf geregistreerd als het bruto standaard saldo (standaardmaat voor inkomen per gewas of dier) voor meer dan tweederde bestaat uit rundvee (geen vleesvee). Gezien de omvang van de sector is een extra grote groep bedrijven geënkquêteerd, onderverdeeld in de regio's noord (161 bedrijven) en zuid (176 bedrijven). De grens tussen de regio's ligt bij de grote rivieren.

Tabel 3.1

Aantal geënkquêteerde bedrijven van de melkveehouderijbedrijven met mais, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha), voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal.

	Aantal bedrijven			Gemiddelde bedrijfsgrootte en aandeel in areaal van de gewassen (%)		
	Noord	Zuid	Totaal	Noord	Zuid	Totaal
Totaal	161	176	337	43	39	41
Mais	161	176	337	95%	90%	92%
Akkerbouwgewassen	9	33	42	5%	8%	7%
Vollegroondsgroenten	0	3	3	-	0%	0%
Bloembolgewassen	0	1	1	-	0%	0%
Boomkwekerijgewassen	0	3	3	-	1%	1%



Figuur 3.1

Percentage bedrijven per klasse bedrijfsgrootte (in ha) voor de melkveehouderijbedrijven met mais in de regio's Noord en Zuid.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de bedrijven en de gewassen die ze telen. De gemiddelde bedrijfsgrootte is in beide regio's ongeveer 40 ha. Op basis van de klassen-indeling (figuur 3.1) zijn de bedrijven in regio Zuid kleiner dan in regio Noord. De meeste bedrijven zijn tussen de 20 en 60 ha groot. Op de bedrijven wordt gemiddeld 10 hectare mais geteeld. In regio Zuid heeft ruim 20% van de bedrijven gewassen uit andere sectoren. In de regio Noord is dit minder dan 10%. Hierbij gaat het vooral om akkerbouwgewassen. Het is niet bekend wat op het overige areaal geteeld wordt maar aangenomen kan worden dat hier gras op wordt verbouwd.

3.1.2 Toepassing van maatregelen

In deze samenvatting zijn de resultaten grotendeels gemiddeld over beide regio's. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de toepassing van bemestingsmaatregelen op melkveebedrijven met mais, ingedeeld in drie categorieën gebaseerd op de mate van toepassing volgens de enquête. De verschillen tussen de regio's zijn klein. De enige maatregel met een groot verschil is de toepassing van langzaam werkende meststoffen. Deze is in regio Zuid met 38% fors hoger dan in regio Noord met 12%.

Maatregelen die op alle bedrijven mogelijk zijn hebben een hoge toepassingsgraad. Dit zijn maatregelen als het maken van een bemestingsplan en daarin rekening houden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5), de stikstofwerking uit organische mest (maatregel 8) of de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36). Ook de toepassing van rijenbemesting (maatregel 17) scoort hoog.

Enkele maatregelen worden vooral op grotere bedrijven (groter dan 80 ha) toegepast. Dit geldt vooral voor maatregelen rond toepassing van mestscheidingsproducten (maatregel 10) en plaatsspecifieke bemesting (maatregel 28). Er zijn geen maatregelen die vooral op kleinere bedrijven worden uitgevoerd.

In tabel 3.2 zijn naast de enquêteresultaten ook de resultaten van de workshop opgenomen. Over het algemeen komen die resultaten goed overeen met de enquête. De telers in de enquête gaven aan meer rekening te houden met het N-leverend vermogen (maatregel 3) en de N-min voorraad in de bodem in het voorjaar (maatregel 20) dan de workshopdeelnemers verwachtten. Een aantal maatregelen die in de workshop zijn aangemerkt als niet van toepassing voor de maisteelt zijn uiteindelijk wel gevraagd in de enquête omdat met één algemene vragenlijst is gewerkt waarbij men ook de mogelijkheid had om niet van toepassing (n.v.t.) in te vullen. Deze optie is in de enquête bij de meeste vragen door minder dan 5% van de bedrijven gebruikt. Alleen bij de vragen rond aanvoer van mest (maatregel 8) heeft 56% van de bedrijven 'n.v.t.' ingevuld. Daarnaast is bij de vragen rond bijbemesting (maatregel 22 en 24) door ca. 20% van de bedrijven 'n.v.t.' ingevuld. Dit is wel van invloed op de percentages in tabel 3.2 omdat het percentage toepassing is berekend aan de hand van de bedrijven die ja en nee hebben ingevuld. 'n.v.t.' is niet meegerekend.

Hoewel er is gevraagd om alleen de maatregelen van toepassing op mais en akkerbouwgewassen mee te nemen in de antwoorden blijkt wel dat ook maatregelen van toepassing op gras zijn meegenomen in de antwoorden. Bijvoorbeeld het delen van stikstofgiften (maatregel 21) is geen algemene maatregel bij mais maar wel bij gras en heeft een zeer hoog toepassingspercentage (81%).

In tabel 3.3 zijn de enquêteresultaten rond groenbemesters opgenomen. In de enquête is specifiek aangegeven dat het niet gaat om vanggewassen na mais omdat deze wettelijk verplicht zijn. Veel bedrijven die mais telen hebben ook aangegeven dat zij geen groenbemesters telen, maar 42 bedrijven die geen ander gewas hebben opgegeven dan mais, hebben toch teelt van een groenbemester opgegeven. Het percentage uit tabel 3.3 zal daardoor iets overschat zijn. Een groot deel van de groenbemesters wordt niet bemest. Het percentage van de workshop is inclusief het verplichte vanggewas na mais.

In tabel 3.4 is een aantal maatregelen opgenomen die volgens de deelnemers van de workshop mais een toepassing hebben hoger dan 10%. Deze maatregelen waren niet in de enquête opgenomen, maar zijn voor de sector melkveehouderij met mais wel van belang.

Tabel 3.2

Overzicht van toepassing van bemestingsmaatregelen in de maisteelt op melkveehouderijbedrijven, ingedeeld in de categorieën toepassing >50%, 10-50% en <10% van de bedrijven op basis van het resultaat van de enquête. Een 'x' in de laatste kolom betekent dat de enquêtevraag niet in die vorm tijdens de workshop is besproken.

Maatregelnummer	Enquêtenummer	Enquêtevraag	Mate van toepassing	Volgens enquête (%)	Mate van toepassing volgens workshops (%)
Toepassing op meer dan 50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld					
2	28	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de stikstof-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	88	100	
3	18	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstof-leverendvermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	79	x	
3	29	Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (stikstof-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?	57	25	
8	6	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	95	80-90	
17	13	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	84	90	
20	17	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	66	5	
21	19	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	81	x	
35	30	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	50	x	
36	31	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals kalium (K), zwavel (S), magnesium (Mg) en borium (B)) per gewas?	65	x	
Toepassing op 10-50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld					
8	7	Heeft u in 2010 de gehalten mineraal stikstof (N) en organisch stikstof (N) in dierlijke mest laten meten?	37	x	
10	8	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal stikstof (N), organisch stikstof (N))	35	5	
14	11	Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agroblen, Basacote) gebruikt?	25	x	
26	26	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?	11	15	
24	20	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	30	x	
28	22	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	13	x	
Toepassing op <10% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld					
9	10	Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	5	5-10	
10	9	Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?	7	x	

15	12	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	3	x
17	14	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	4	0-5
18	15	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	0	x
19	16	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	1	x
22	21	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	3	x
28	24	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?	2	0-5
28	25	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	5	x
29	23	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?	5	0-5

Tabel 3.3

Resultaten enquêtevraag 5 (maatregel 31) rond groenbemesters. Enquêtevraag was: Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na mais) geteeld en bemest? Het percentage bedrijven dat groenbemesters bemest is genomen van het aantal bedrijven dat ook een groenbemester teelt: 42% van bedrijven die niet-winterharde groenbemester teelt, bemest deze ook.

	Enquête		Workshop
	% bedrijven dat groenbemester teelt	% van groenbemester telende bedrijven dat groenbemester ook bemest	% bedrijven dat groenbemester teelt
Niet-winterharde groenbemesters/ vanggewassen	54%	42%	100%
winterharde groenbemesters/ vanggewassen	21%	2%	

Tabel 3.4

Maatregelen die niet in de enquête stonden, maar waarvan de toepassing op >10% werd geschat tijdens de workshop mais op veehouderijbedrijven.

Maatregelnummer	Maatregel	Mate van toepassing volgens workshops (%)
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	25-90
4	Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas	100
5	Stel de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	100
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	75
16	Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest	85
38	Beregen op basis van een adviesprogramma	85

3.1.3 Kansen in de praktijk

In de workshops en in de enquête is naast de actuele mate van toepassing ook het toekomstperspectief aan de orde geweest. In de enquête is de telers gevraagd welke (andere) kansrijke ontwikkelingen zij zien voor hun bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie. Tijdens de workshops is gesproken over welke maatregelen die op dit moment door weinig telers worden toegepast. De vraag hierbij was of er kan worden verwacht dat de mate van toepassing zal toenemen of niet.

Enquête

Slechts een klein aantal melkveehouders heeft in de open vragen van de enquête kansrijke ontwikkelingen aangegeven. Een overzicht van de gegeven antwoorden staat in tabel 2.5. Hierin zijn alleen de maatregelen opgenomen die drie keer of vaker zijn genoemd. De maatregelen zijn in enkele gevallen niet één op één te koppelen aan de maatregelen die de basis vormden voor de enquête. Gebruik van vloeibare kunstmest vaak in combinatie met spaakwielbemesting werd het meest genoemd, naast toepassing van precisietechnieken en het bovengronds uitrijden van mest. In de antwoorden werd aangegeven dat bovengronds uitrijden beter voor de bodem is en daarmee ook voor de stikstof efficiëntie maar dat dit binnen de huidige regelgeving niet is toegestaan.

Tabel 3.5

Kansrijke ontwikkelingen en het aantal bedrijven dat dit heeft aangegeven in de enquête.

Maatregelen	Aantal bedrijven
Vloeibare kunstmest/spaakwiel	4
Toepassing GPS/plaatsspecifieke bemesting/gebruik sensoren	3
Bovengronds uitrijden mest	3

Workshops

Ook in de workshops zijn de perspectieven van maatregelen aan bod gekomen:

- gebruik van bewerkte mest (mestscheiding, mestconcentraten, maatregel 10)
- maatregelen rond precisielandbouw (22 en 29)
- rijenbemesting met dierlijke mest in mais (maatregel 17). In de maïssteelt wordt naar schatting van de deskundigen op 80-90% van het areaal rijenbemesting toegepast met kunstmest. In de maïssteelt is de combinatie om in één werkgang mest toepassen en te zaaien nog te complex en te traag, waardoor de toepassing <5% is. Er is perspectief op grotere toepassing door met GPS mest en zaaigoed in twee werkgangen te plaatsen.
- Ook in de rassenkeuze zitten mogelijkheden, vooral wanneer vroege rassen een voldoende hoge opbrengst hebben kan met een vroege oogst zowel een goede maisoogst gerealiseerd worden als ook nog een goede groenbemester.
- Tenslotte gaven de workshop deelnemers aan dat het heel eenvoudig is om het NLV beter te benutten. De veehouders zien de meting als een verplichting voor de derogatie, maar benutten de verkregen informatie nog heel weinig.

Veel maatregelen zijn voor de maïssteelt en melkveebedrijven niet van toepassing en dat was dan ook een veel gemaakte opmerking in de enquête.

Tot slot speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische

stof te komen (maatregel 4). Het is daarom van belang dat er geen afzonderlijke maatregelen opgelegd gaan worden, maar dat de telers een pakket aan maatregelen tot hun beschikking blijven houden waaruit zij voor hun bedrijf onder hun specifieke omstandigheden kunnen kiezen.

3.2 Akkerbouw

3.2.1 Sectorbeschrijving

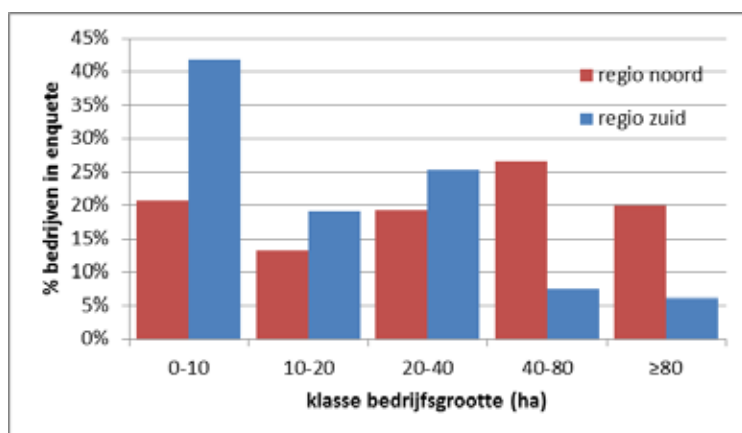
De sector akkerbouw omvat bedrijven die bij Dienst Regelingen staan geregistreerd als akkerbouwbedrijf. Bedrijven staan als akkerbouwbedrijf geregistreerd als het bruto standaard saldo (standaardmaat voor inkomen per gewas) voor meer dan twee derde bestaat uit akkerbouwgewassen. Gezien de omvang van de sector is een extra grote groep bedrijven geënkquêteerd, onderverdeeld in de regio's Noord (150 bedrijven) en Zuid (146 bedrijven). De grens tussen de regio's ligt bij de grote rivieren.

In tabel 3.6 is een overzicht opgenomen van de bedrijven en de gewassen die ze telen. De gemiddelde bedrijfsgrootte in regio Zuid is ongeveer de helft van die in regio Noord. Van de bedrijven in de regio Zuid is 61% kleiner dan 20 ha, in de regio Noord is dit 34% (figuur 3.2).

Tabel 3.6

Aantal geënkquêteerde bedrijven in de akkerbouw, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha) en voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal.

	Aantal bedrijven			Gemiddelde bedrijfsgrootte en aandeel in areaal van de gewassen (%)		
	Noord	Zuid	Totaal	Noord	Zuid	Totaal
Totaal	150	146	296	50	23	37
Aardappelen	88	35	123	43%	19%	36%
Suikerbieten	73	34	107	14%	9%	13%
Granen	99	38	137	28%	12%	24%
Overige akkerbouwgewassen	24	25	49	3%	8%	4%
Mais	69	118	187	12%	45%	21%
Vollegrondsgroenten	6	21	27	1%	7%	2%
Bloembolgewassen	3	1	4	0%	0%	0%
Boomkwekerijgewassen	3	6	9	0%	0%	0%



Figuur 3.2

Percentage bedrijven per klasse bedrijfsgrootte (in ha) in de akkerbouw voor de regio's Noord en Zuid.

Op de akkerbouwbedrijven in de regio Zuid is mais het belangrijkste gewas: 45% van het areaal is met mais beteeld en de meerderheid van de bedrijven teelt mais. Er zijn 60 bedrijven die alleen mais als gewas hebben opgegeven, met een gemiddeld oppervlak van 7 ha. Sommige van deze bedrijven hebben een groter bedrijfsareaal, maar het is niet bekend wat er naast de mais geteeld wordt. Het aantal bedrijven met de traditionele akkerbouwgewassen aardappelen, suikerbieten en graan is in de regio Zuid beperkt. Deze gewassen worden elk slechts op een kwart van de bedrijven geteeld en in totaal op 37% van het areaal. Op 21 bedrijven worden ook vollegrondsgroentegewassen geteeld, 7% van het totale areaal.

In de regio Noord worden vooral de traditionele akkerbouwgewassen geteeld op 85% van het areaal, met aardappelen als belangrijkste gewas. Mais is een minder belangrijk gewas dan in de regio Zuid, maar ook hier zijn er 26 bedrijven die alleen mais hebben opgegeven, met een gemiddeld oppervlak van 8 ha. In de regio Noord worden nauwelijks gewassen uit andere sectoren geteeld.

3.2.2 Toepassing van maatregelen

In deze samenvatting zijn de resultaten grotendeels gemiddeld over beide regio's. Tabel 3.7 geeft een overzicht van de toepassing van bemestingsmaatregelen op akkerbouwbedrijven, ingedeeld in drie categorieën gebaseerd op de mate van toepassing volgens de enquête. Een hoge toepassingsgraad hebben maatregelen die op alle bedrijven mogelijk zijn, zoals het maken van een bemestingsplan en daarin rekening houden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5), rekening houden met de behoefte aan organische stof in de bouwvoor (maatregel 35) of rekening houden met de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36). Maatregelen die bij specifieke gewassen toegepast worden scoren lager omdat niet alle bedrijven deze gewassen telen. De maximale toepassing is dan gelijk aan het percentage bedrijven dat dat gewas teelt. Zo wordt rijenbemesting in de akkerbouw vrijwel alleen bij mais toegepast. Gemiddeld over alle akkerbouwbedrijven past 41% van de bedrijven rijenbemesting toe. Wanneer alleen de bedrijven met mais bekeken worden is het toepassingspercentage 63%.

Een aantal maatregelen wordt vooral op grotere bedrijven toegepast. Dit geldt vooral voor de maatregelen rond precisiebemesting (maatregel 22, 26, 28 en 29) en daarnaast voor toepassen van beddenbemesting (maatregel 19), het achterlaten van stro (maatregel 30) en het toepassen van groenbemesters (maatregel 31). Er zijn geen maatregelen die vooral op kleinere bedrijven worden uitgevoerd.

In tabel 3.7 zijn ook de resultaten van de workshops opgenomen. De inschattingen zijn een combinatie van de twee workshops in de regio's Noord en Zuid en vaak gegeven in een range. Van enkele maatregelen werd de mate van toepassing in de twee workshops zeer uiteenlopend ingeschat:

- De mate van toepassing van het schatten van mineralisatie (maatregel 3) werd in de workshop Noord geschat op 75-95% en in regio Zuid op 0-10%. De enquête toonde veel minder verschillen tussen de regio's. Het aantal bedrijven dat een schatting maakt was 67% (Noord) en 54% (Zuid). Er wordt op veel minder bedrijven gemeten (29% Noord en 27% Zuid).
- De toepassing van rijenbemesting (maatregel 17) werd in de workshop van regio Noord lager geschat dan de enquête. In de workshop van de regio Zuid werd de toepassing juist hoger geschat dan de enquête. Een duidelijke verklaring voor deze verschillen is er niet.

In tabel 3.8 zijn de enquêteresultaten rond groenbemesters opgenomen. In de enquête is specifiek aangegeven dat het niet gaat om vanggewassen na mais omdat deze wettelijk verplicht zijn. Veel bedrijven die mais telen hebben ook aangegeven dat zij geen groenbemesters telen, maar 23 bedrijven die alleen mais hebben opgegeven hebben toch teelt van een groenbemester opgegeven. Het percentage uit tabel 3 zal daardoor iets overschat zijn. Een groot deel van de groenbemesters wordt niet bemest. De toepassing van winterharde groenbemesters blijft achter bij die van niet-winterharde groenbemesters. Volgens de deskundigen

in de workshop Zuid blijkt dat met de groeiende beschikbaarheid van aaltjesresistente rassen de belangstelling voor groenbemesters stijgt. Het wordt als een potentieel effectieve maatregel gezien, maar er is duidelijk behoefte aan aaltjesresistente en winterharde groenbemesters.

In tabel 3.9 is een aantal maatregelen opgenomen die volgens de deelnemers van de workshops akkerbouw een toepassing hebben hoger dan 10%. Deze maatregelen waren niet in de enquête opgenomen, maar zijn voor de sector akkerbouw wel van belang.

Tabel 3.7

Overzicht van toepassing van bemestingsmaatregelen in de akkerbouw, ingedeeld in de categorieën toepassing >50%, 10-50% en <10% van de bedrijven op basis van het resultaat van de enquête. Een 'x' in de laatste kolom betekent dat de enquêtevraag niet in die vorm tijdens de workshop is besproken.

Maatregel-nummer	Enquêtenummer	Enquêtevraag	Mate van toepassing volgens enquête (%)	Mate van toepassing volgens workshops (%)
Toepassing op meer dan 50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
2	28	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de stikstof-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	75	65-100
3	29	Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (stikstof-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?	60	0-95
8	6	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	94	75-90
8	7	Heeft u in 2010 de gehalten mineraal stikstof (N) en organisch stikstof (N) in dierlijke mest laten meten?	77	x
10	8	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal stikstof (N), organisch stikstof (N))	71	50
21	19	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	58	x
35	30	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	51	x
36	31	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals kalium (K), zwavel (S), magnesium (Mg) en borium (B)) per gewas?	62	40-75
Toepassing op 10-50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
3	18	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverend vermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	28	x
14	11	Heeft u in 2010 langzaam werkende meststoffen zoals ammonium houdende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agrobien, Basacote) gebruikt?	13	5-20
15	12	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	21	0-50
17	13	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	41	10-85
20	17	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	31	5-100
26	26	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?		10-25
24	20	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	15	x
28	22	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele	28	x

waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?				
Toepassing op <10% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
9	10	Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	2	0-5
10	9	Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?	7	x
17	14	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	7	0-5
18	15	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	1	0-1
19	16	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	2	0
22	21	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	6	0-20
28	24	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?	2	0-5
28	25	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	5	x
29	23	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?	4	0-5

Tabel 3.8

Resultaten enquêtevraag 5 (maatregel 31) rond groenbemesters. Enquêtevraag was: Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na mais) geteeld en bemest? Het percentage bedrijven dat groenbemesters bemest is genomen van het aantal bedrijven dat ook een groenbemester teelt: 74% van bedrijven die niet-winterharde groenbemester teelt, bemest deze ook.

	Enquête		Workshop
	% bedrijven dat groenbemester teelt	% van de groenbemester telende bedrijven dat de groenbemester ook bemest	% bedrijven dat groenbemester teelt
nietwinterharde groenbemesters/ vanggewassen	54%	74%	50-90%
winterharde groenbemesters/ vanggewassen	41%	33%	

Tabel 3.9

Maatregelen die niet in enquête stonden, maar waarvan de toepassing op >10% werd geschat tijdens de workshops akkerbouw.

Maatregelnummer	Maatregel	Mate van toepassing volgens workshops
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	40%
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	90-100%
30	Laat stro achter op het land	20-30%
40	Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking	20-25%

3.2.3 Kansen in de praktijk

In de workshops en in de enquête is naast de actuele mate van toepassing ook het toekomstperspectief aan de orde geweest. In de enquête is de telers gevraagd welke (andere) kansrijke ontwikkelingen zij zien voor hun bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie. Tijdens de workshops is gesproken over welke maatregelen die op dit moment door weinig telers worden toegepast. De vraag hierbij was of er kan worden verwacht dat de mate van toepassing zal toenemen of niet.

Enquête

Een overzicht van de gegeven antwoorden in de enquête staat in tabel 3.10. Hierin zijn alleen de maatregelen opgenomen die vijf keer of vaker zijn genoemd. De maatregelen zijn in enkele gevallen niet één op één te koppelen aan de maatregelen die de basis vormden voor de enquête. Het vergroten van het organische stof percentage werd het meest wordt genoemd. Daarbij werd vaak ook de opmerking gemaakt dat het lastig is om voldoende organische stof aan te voeren binnen de huidige mestwetgeving. De tweede maatregel, teelt van groenbemesters, is direct gekoppeld aan het verhogen van het organisch stofgehalte. De overige maatregelen hebben allen te maken met het direct verhogen van de stikstofefficiëntie door keuze van meststof en/of toedieningstechniek.

Tabel 3.10

Kansrijke ontwikkelingen en het aantal bedrijven dat dit heeft aangegeven in de enquête.

Maatregelen	Aantal bedrijven
Verhogen organische stof percentage	14
Groenbemesters	13
Toepassing GPS/plaatsspecifieke bemesting/gebruik sensoren	10
Betere N-meststoffen/ toevoegingen	9
Gedeelde stikstofgift	8
Rijenbemesting	6
Vloeibare kunstmest/bladbemesting	6
Nitrificatieremmers	5
Digestaat/mestbewerking	5

Workshops

Ook in de workshops zijn de perspectieven van maatregelen aan bod gekomen. De workshopdeelnemers identificeerden met name de maatregelen rond precisielandbouw als perspectiefvol (maatregel 22, 26, 28 en 29). Voor de noordelijke dalgronden en de zetmeelaardappelen zijn ijklijnen nog onvoldoende bekend, maar daar wordt in projecten wel aan gewerkt. Satellietbeelden zijn op dit moment nog niet bruikbaar door gebrek aan kennis, maar omdat ook daar ontwikkelingen zijn, kan dit op termijn perspectiefvol worden.

Een paar maatregelen werden in de workshops als onuitvoerbaar geïdentificeerd, zoals:

- Kies rassen met een lage stikstofbehoefte (7): De keuze van rassen is sterk afhankelijk van de marktvraag en ziektegevoeligheid. In een aantal gewassen zijn er geen rassen met een lage stikstofbehoefte.
- Vervang drijfmest door stalmest (11) of Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond (12): de beschikbaarheid van vaste organische meststoffen (compost, stalmest) blijkt in de praktijk klein te zijn, zodat toename van deze maatregelen niet mogelijk is.

- Het perspectief fertigatie (18) werd als klein ingeschat vanwege de hoge kosten
- Beddenbemesting (maatregel 19) is voor de akkerbouw maar beperkt van toepassing.

Extra kosten of extra benodigde handelingen zijn aspecten die bij verschillende maatregelen de huidige mate van toepassing beperkt. Deze maatregelen worden nu niet toegepast op basis van een economische afweging door de teler, maar bij veranderende omstandigheden kan de toepassing van deze maatregelen gemakkelijk toenemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de maatregelen rond organische mest (o.a. maatregelen 4, 5, 10, 13): op veel bedrijven wordt drijfmest maximaal ingezet binnen de wetgeving vanwege de financiële opbrengst van het accepteren van drijfmest. Hierdoor wordt soms meer bemest dan passend voor het gewas of laat men effectievere mestsoorten, zoals bewerkte mestproducten, links liggen. Akkerbouw Noord gaf in de workshop aan dat het kiezen van de juiste soort drijfmest een snel groeiende maatregel is: rundveedrijfmest naar graan, varkensmest op aardappels en eventueel een mix van mestsoorten. Akkerbouw Zuid en de vollegrondsgroenteteelt gaven tijdens de workshops aan dat de wetgeving hierin belemmerend werkt. Voor akkerbouwers met varkens zou het gebruik van runderdrijfmest eenvoudiger moeten zijn en voor rundveehouders het gebruik van varkensdrijfmest.

Aan extra metingen aan bodem of gewas zijn kosten verbonden, evenals aan toevoegingen zoals nitrificatieremmers, extra bewerkingen zoals delen van giften (maatregel 21), aanleg stikstofvenster (maatregel 23) of specifieke mechanisatie (maatregel 17, rijenbemesting). Voor toepassing van deze maatregelen heeft de teler inzicht nodig in de meerwaarde van de extra investeringen. Daarnaast speelt risicobeleving en beperking van het risico op opbrengstderving een grote rol bij het al dan niet toepassen van maatregelen.

Naast bovenstaande punten speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische stof te komen (maatregel 4). Tijdens de workshops werd ook voor een pakket aan maatregelen dat van onderop gedragen wordt en waaruit telers kunnen kiezen.

3.2.4 Vergelijking tussen enquête, workshop en Telen met toekomst

De toepassing van de meeste maatregelen in de enquête blijkt lager of gelijk te zijn aan de toepassing van 'best practices' in de studiegroepen van Telen met toekomst in 2005. De enquêteresultaten zijn vergeleken met de inventarisatie van Telen met toekomst om te zien of er veranderingen zijn geweest in de voorgaande vijf jaar. Een mogelijke verklaring voor de lagere percentages in de enquête kan zijn dat de enquête een steekproef van alle akkerbouwers op zandgrond is en in Telen met toekomst vooral de actieve boeren en grotere bedrijven betrokken waren. Een opvallend verschil tussen de peiling nu en die van Telen met toekomst vijf jaar terug is de lagere toepassing van bijmestsystemen (stikstofvenster, bladsteeltjes, NBS etc., maatregelen 22, 23 en 24) van ca. 50% van de telers in 2005 naar 15% van de telers in 2010. Bij sommige maatregelen is de mate van toepassing in de enquête hoger dan bij Telen met toekomst: het aantal telers dat zegt rekening te houden in de bemesting met de variatie in het perceel (maatregel 28, vraag 22) is toegenomen van 15% naar ca. 30%. Daarnaast houden meer telers rekening met de organische stofbehoefte van de bouwvoor (maatregel 35): ca. 40% in Telen met toekomst en ca. 55% in de enquête. Bij deze onderlinge vergelijking dient wel bedacht te worden dat verschil in vraagstelling tussen de inventarisatie in Telen met toekomst en de huidige enquête een rol kan spelen.

Een deel van de verschillen tussen enquête en workshops kan bovendien verklaard worden uit een vermoedelijk verschil in beeld van de sector akkerbouw. In de indeling van GIAB zijn veel kleine bedrijven opgenomen en bovendien een groot aantal bedrijven dat alleen mais teelt. Het beeld van de workshopdeelnemers is waarschijnlijk gebaseerd op de 'traditionele' akkerbouwbedrijven die overwegend aardappel, suikerbieten en graan telen en op de grotere bedrijven die professioneel met de teelt bezig zijn. Bedrijven die minimaal twee van deze 'traditionele teelten' hebben maken in deze enquête slechts 20% van het

totaal uit in de regio Zuid en 57% in de regio Noord. Toepassing van maatregelen die vooral in deze 'traditionele' gewassen plaatsvinden werden in de workshops hoger geschat dan in de enquête. Voorbeelden hiervan zijn de enquêtevragen rond bladbemesting (vraag 12), deling van giften (vraag 19). Andersom komt ook voor: toepassing van maatregelen die vooral in de mais plaatsvinden werden lager geschat op de workshops, bijvoorbeeld rijenbemesting met kunstmest (vraag 13, alleen voor regio Noord).

3.3 Vollegrondsgroenten

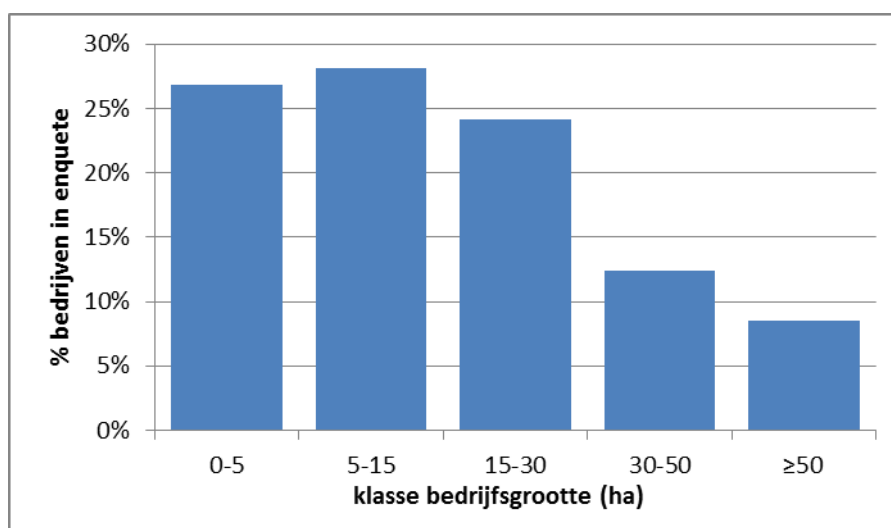
3.3.1 Sectorbeschrijving

De sector vollegrondsgroenten omvat bedrijven die bij Dienst Regelingen staan geregistreerd als vollegrondsgroentebedrijf. Bedrijven staan als vollegrondsgroentebedrijf geregistreerd als het bruto standaard saldo (standaardmaat voor inkomen per gewas) voor meer dan twee derde bestaat uit vollegrondsgroenten. Uit de geregistreerde vollegrondsgroentebedrijven die op zandgrond liggen zijn 151 bedrijven geënquêteerd. In tabel 3.11 is een overzicht opgenomen van de bedrijven en de gewassen die ze telen. De gemiddelde bedrijfsgrootte is 16 ha. Van de bedrijven is 44% kleiner dan 10 ha, 36% van de bedrijven is groter dan 20 ha.

Tabel 3.11

Aantal geënquêteerde bedrijven in de vollegrondsgroenten, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha), voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal en percentage bedrijven met een bepaald gewas.

	Aantal bedrijven	Gemiddelde bedrijfsgrootte en aandeel in areaal van de gewassen (%)	% bedrijven met bepaald gewas
Totaal	151	16	
Aardbeien	39	17%	26%
Asperges	60	7%	40%
Bladgewassen	26	16%	17%
Prei	57	16%	38%
Koolgewassen	31	7%	21%
Overige groentegewassen	46	14%	30%
Akkerbouwgewassen	45	9%	30%
Mais	35	9%	23%
Bloembolgewassen	1	1%	1%
Boomkwekerijgewassen	8	4%	5%



Figuur 3.3

Percentage bedrijven per klasse bedrijfsgrootte (in ha) voor de vollegrondsgroenten.

De sector is verdeeld in de gewasgroepen aardbeien, asperges, bladgewassen, prei, koolgewassen en overige groentegewassen. Elke gewasgroep heeft min of meer een gelijk aandeel op basis van aantal bedrijven en/of op basis van areaal. Alleen het aandeel koolgewassen is aan de kleine kant. Op 30% van de bedrijven worden ook akkerbouwgewassen geteeld en op 23% ook mais. Het aandeel bloembollen en boomkwekerijgewassen op vollegrondsgroentebedrijven is zeer beperkt. De bedrijven zijn over het algemeen erg gespecialiseerd. 75% van de bedrijven teelt gewassen uit één of twee van de vollegrondsgroentegewasgroepen.

3.3.2 Toepassing van maatregelen

Tabel 3.12 geeft een overzicht van de toepassing van bemestingsmaatregelen op vollegrondsgroentebedrijven, ingedeeld in drie categorieën gebaseerd op de mate van toepassing volgens de enquête.

Maatregelen die op alle bedrijven mogelijk zijn hebben een hoge toepassingsgraad. Voorbeelden hiervan zijn het maken van een bemestingsplan en daarin rekening houden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5), rekening houden met de behoefte aan organische stof in de bouwvoor (maatregel 35) of rekening houden met de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36).

Maatregelen die bij specifieke gewassen toegepast worden scoren lager omdat niet alle bedrijven deze gewassen telen. De maximale toepassing is dan gelijk aan het percentage bedrijven dat dat gewas teelt. Zo wordt fertigatie met druppelslangen (maatregel 18) vrijwel alleen in de aardbeien toegepast (83% van de bedrijven die fertigatie toepast teelt aardbei). Binnen de aardbeien past 61% van de bedrijven fertigatie toe. Een ander voorbeeld is de toepassing van beddenbemesting (maatregel 19) dat alleen bij gewassen die op bedden geteeld worden toegepast zoals bladgewassen en aardbei.

Een groot deel van de maatregelen wordt meer op grotere bedrijven toegepast dan op kleinere bedrijven. Maatregelen rond bepaling van de hoogte van de gift (maatregel 8, 20, 24) en toepassingstechnieken en meststofkeuze (maatregel 14, 17, 18) worden meer op de grotere bedrijven toegepast dan op de kleinere. De maatregelen rond precisiebemesting (maatregel 22, 26, 28 en 29) worden vooral op de bedrijven in de hoogste categorie (groter dan 50 ha) toegepast. Er zijn geen maatregelen die vooral op kleinere bedrijven worden uitgevoerd.

In tabel 3.12 zijn ook de resultaten van de workshop opgenomen. De deskundigen en vertegenwoordigers gaven aan dat veel maatregelen zeer gewasspecifiek zijn en dat de toepassing ervan dus nauw samenhangt met de teelten op een bedrijf. Om die reden is er vaak een range opgegeven. Het valt op dat de enquêteresultaten voor zeer veel maatregelen goed overeenkomen met de inschatting van de workshopdeelnemers.

In tabel 3.13 zijn de enquêteresultaten rond groenbemesters opgenomen. In de enquête is specifiek aangegeven dat het niet gaat om vanggewassen na mais omdat deze wettelijk verplicht zijn. Een groot deel van de groenbemesters wordt niet bemest.

In tabel 3.14 is een aantal maatregelen opgenomen die volgens de deelnemers van de workshops vollegrondsgroenten een toepassing hebben hoger dan 10%. Deze maatregelen waren niet in de enquête opgenomen, maar zijn voor de sector vollegrondsgroenten wel van belang.

Tabel 3.12

Overzicht van toepassing van bemestingsmaatregelen in de vollegrondsgroenten, ingedeeld in de categorieën toepassing >50%, 10-50% en <10% van de bedrijven op basis van het resultaat van de enquête. Een 'x' in de laatste kolom betekent dat de enquêtevraag niet in die vorm tijdens de workshop is besproken.

Maatregelnummer	Enquêtenummer	Enquêtevraag	Mate van toepassing volgens enquête (%)	Mate van toepassing volgens workshops (%)
Toepassing op meer dan 50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
2	28	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de stikstof-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	85	80-100
8	6	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	89	80-100
8	7	Heeft u in 2010 de gehalten mineraal stikstof (N) en organisch stikstof (N) in dierlijke mest laten meten?	74	x
10	8	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal stikstof (N), organisch stikstof (N))	64	40-90
14	11	Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatierepmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agrobien, Basacote) gebruikt?	60	80
17	13	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	70	50-85
21	19	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	88	80-90
24	20	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	55	20-40
28	22	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	54	x
35	30	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	69	70-80
36	31	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals kalium (K), zwavel (S), magnesium (Mg) en borium (B)) per gewas?	76	70-100
Toepassing op 10-50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
3	18	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverendvermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	37	x
15	12	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	45	25-50
18	15	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	19	5-10
19	16	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	32	40-50
20	17	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	48	25/90
22	21	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	26	20
26	26	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?	14	5-20
28	24	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?	14	1-5
29	23	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?	12	1-5
Toepassing op <10% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
9	10	Heeft u in 2010 nitrificatierepmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	5	5-10
10	9	Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan 4 jaar geleden?	2	x
17	14	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	8	<5
28	25	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	7	x

Tabel 3.13

Resultaten enquêtevraag 5 (maatregel 31) rond groenbemesters. Enquêtevraag was: Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest? Het percentage bedrijven dat groenbemesters bemest is genomen van het aantal bedrijven dat ook een groenbemester teelt: 38% van bedrijven die niet-winterharde groenbemester teelt, bemest deze ook.

	Enquête		Workshop
	% bedrijven dat groenbemester teelt	% van de groenbemester telende bedrijven dat groenbemester ook bemest	% bedrijven dat groenbemester teelt
Niet-winterharde groenbemesters/ vanggewassen	77%	38%	70-80%
winterharde groenbemesters/ vanggewassen	43%	11%	

Tabel 3.14

Maatregelen die niet in enquête stonden, maar waarvan de toepassing op >10% werd geschat tijdens de workshop vollegrondsgroenteteelt.

Maatregelnummer	Maatregel	Mate van toepassing volgens workshops
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	10-50
4	Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas	70-100
5	Stel de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	50-100
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	50-70
11	Vervang drijfmest door stalmest	5-20
12	Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond	20-60
13	Beperkt de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen	70
27	Gebruik vaste rijpadensysteem	10-15
30	Laat stro achter op het land	20-90
37	Beregen op basis van een vochtsensor	2-20

3.3.3 Kansen in de praktijk

In de workshops en in de enquête is naast de actuele mate van toepassing ook het toekomstperspectief aan de orde geweest. In de enquête is de telers gevraagd welke (andere) kansrijke ontwikkelingen zij zien voor hun bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie. Tijdens de workshops is gesproken over welke maatregelen die op dit moment door weinig telers worden toegepast. De vraag hierbij was of er kan worden verwacht dat de mate van toepassing zal toenemen of niet.

Enquête

Een overzicht van de gegeven antwoorden op de vraag over kansrijke ontwikkelingen staat in tabel 3.15. Hierin zijn alleen de maatregelen opgenomen die vier keer of vaker zijn genoemd. De maatregelen zijn in enkele gevallen niet één op één te koppelen aan de maatregelen die de basis vormden voor de enquête. Het vergroten van het percentage organische stof werd het meest wordt genoemd. Daarbij werd vaak ook de opmerking gemaakt dat het lastig is om voldoende organische stof aan te voeren binnen de huidige mestwetgeving. De derde maatregel, teelt van groenbemesters, is direct gekoppeld aan het verhogen van het organisch stofgehalte. De overige maatregelen hebben allen te maken met het direct verhogen van de stikstofefficiëntie door keuze van meststof en/of toedieningstechniek.

Tabel 3.15

Kansrijke ontwikkelingen en het aantal bedrijven dat dit heeft aangegeven in de enquête.

Maatregelen	Aantal bedrijven
Verhogen organische stof percentage	15
Betere N-meststoffen/ toevoegingen	9
Groenbemesters	5
Vloeibare kunstmest/bladbemesting	5
Nauwkeurig werken/meer meten	5
Fertigatie	5
Toepassing GPS/plaatsspecifieke bemesting/gebruik sensoren	4
Rijenbemesting/beddenbemesting	4

Workshop

Ook in de workshops zijn de perspectieven van maatregelen aan bod gekomen. De workshopdeelnemers identificeerden met name de maatregelen rond precisielandbouw als perspectiefvol (maatregel 22, 26, 28 en 29). Het nu nog geringe, maar toenemende gebruik van GPS speelt hierin een belangrijke rol. Dit geldt ook voor de toepassing van een vaste-rijpaden systeem. Volgens de workshopdeelnemers wordt beddenbemesting in de vollegrondsgroenteteelt wel toegepast, maar daar wordt het op verschillende manieren ingevuld (breedwerpig op het bed in bladgewassen of alleen tussen twee rijen prei en niet 'aan de buitenkant'). Door de krappere bemestingsnormen neemt de toepassing van deze maatregel volgens de deelnemers toe. Deze perspectieven werden ook in de enquête genoemd (tabel 3.15). Daarnaast zag men peilgestuurde drainage (maatregel 39) als een perspectiefvolle maatregel en zag men dat de toepassing van nitrificatieremmers nu nog minimaal is, maar dat dit naar verwachting zal toenemen omdat dit wel 'hout snijdt'.

Een paar maatregelen werden in de workshops als onuitvoerbaar geïdentificeerd, zoals:

- Kies rassen met een lage stikstofbehoefte (7): de keuze van rassen is sterk afhankelijk van de marktvraag en ziektegevoeligheid. In een aantal gewassen zijn er geen rassen met een lage stikstofbehoefte.
- Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond' (12): de beschikbaarheid van vaste organische meststoffen (compost, stalmest) blijkt in de praktijk klein te zijn, zodat toename van deze maatregel niet mogelijk is.
- Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde op zandgrond (31). Telen van groenbemester is bij een aantal teelten niet meer mogelijk door te late oogst.
- Oogst gewassen eerder (32): eerder oogsten is ook niet mogelijk gezien de marktvraag.

Extra kosten of extra benodigde handelingen zijn aspecten die bij verschillende maatregelen de huidige mate van toepassing beperkt. Deze maatregelen worden nu niet toegepast op basis van een economische afweging door de teler, maar bij veranderende omstandigheden kan de toepassing van deze maatregelen gemakkelijk toenemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de maatregelen rond organische mest (o.a. maatregelen 4, 5, 10, 13): op veel bedrijven wordt drijfmest maximaal ingezet binnen de wetgeving vanwege de financiële opbrengst van het accepteren van drijfmest. Hierdoor wordt soms meer bemest dan passend voor het gewas of laat men effectievere mestsoorten, zoals bewerkte mestproducten, links liggen. Ondernemers zijn vaak pas bereid om extra maatregelen te treffen als dat de opbrengst verhoogd en/of het risico op opbrengstderving verlaagd. Ondernemers starten pas met maatregelen zoals specifieke mechanisatie (rijenbemesting, beddenbemesting, fertigatie, maatregelen 17, 18, 19), langzaam werkende meststoffen (maatregel 14) of extra bewerkingen zoals delen van giften (maatregel 21) als dat voor het bedrijf wat oplevert.

Naast bovenstaande punten speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische stof te komen (maatregel 4).

3.3.4 Vergelijking tussen enquête, workshop en Telen met toekomst

De toepassing van de meeste maatregelen in de enquête blijkt over het algemeen redelijk gelijk te zijn aan de toepassing van 'best practices' in de studiegroepen vollegrondsgroenten van Telen met toekomst in 2005. De enquêteresultaten zijn vergeleken met de inventarisatie van Telen met toekomst om te zien of er veranderingen zijn geweest in de voorgaande vijf jaar. Opvallende verschil tussen de peiling nu en die van Telen met toekomst vijf jaar terug zijn van stikstofbijmestsystemen (maatregelen 24) van ca. 78% van de telers in 2005 ten opzichte van 55% van de telers in 2010 en de lagere aandacht voor de overige nutriënten in 2010: Telen met toekomst 100%, enquête 76%. De toepassing van groenbemesters en stikstofvanggewassen (maatregel 31) was in 2005 bij de Telen met Toekomst studiegroepen 73% en werd door 94% van de groentetelers in de enquête toegepast. Andere verschillen zijn klein (<15%) of kunnen vooral verklaard worden uit een verschil in vraagstelling.

3.4 Bloembollen en zomerbloemen

3.4.1 Sectorbeschrijving

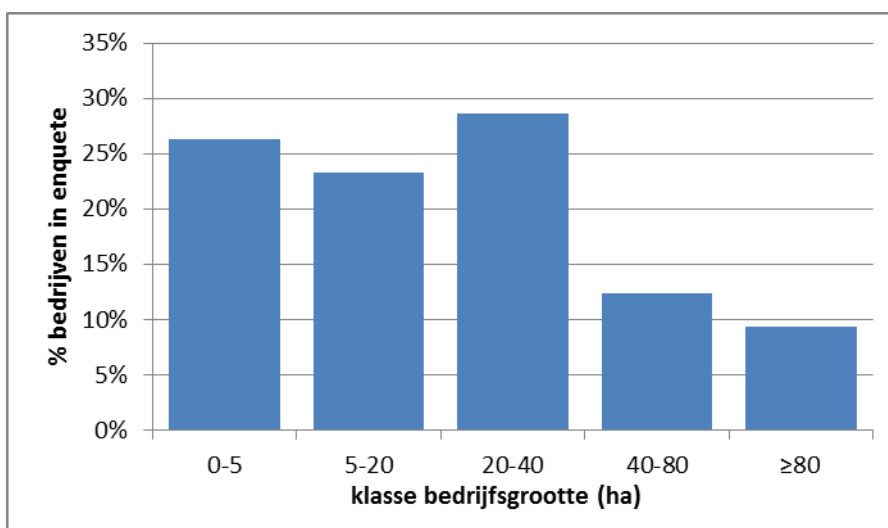
De sector bloembollen en zomerbloemen omvat bedrijven waarop het bruto standaard saldo (standaardmaat voor inkomen per gewas) voor meer dan twee derde bestaat uit voorjaarsbloeiers, zomerbloeiers en zomerbloemen. Vaste planten zijn gerekend bij de boomkwekerij.

In tabel 3.16 is een overzicht opgenomen van 129 geënquêteerde bedrijven en de gewassen die ze telen. Het merendeel van de bedrijven teelt voorjaarsbloeiers. Zomerbloeiers worden op de helft van de geënquêteerde bloembolbedrijven geteeld en zomerbloemen op 23% van de bedrijven. De bedrijven zijn gemiddeld 32 ha groot, maar er is veel variatie in bedrijfsgrootte (figuur 3.4). Er zijn 34 bedrijven kleiner dan 5 hectare, maar ook twaalf grote bedrijven met meer dan 80 hectare. Gemiddeld 24% van het bedrijfsareaal bestaat uit gehuurde percelen zandgrond. Een redelijk aantal bloembolbedrijven teelt ook gewassen uit andere sectoren. Dit zijn vooral akkerbouwgewassen (21% van het totale areaal) en in mindere mate vollegrondsgroenten (7% van totaal areaal) en boomkwekerijgewassen (2% van totaal areaal).

Tabel 3.16

Aantal geënquêteerde bloembollenbedrijven, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha), voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal.

	Aantal bedrijven	Gemiddelde bedrijfsgrootte en aandeel in areaal van de gewassen (%)
Totaal	129	32
Voorjaarsbloeiers	86	42%
Zomerbloeiers	63	25%
Zomerbloemen/overig	31	3%
Akkerbouwgewassen	31	21%
Vollegrondsgroenten	12	7%
Boomkwekerijgewassen	14	2%



Figuur 3.4

Percentage bedrijven per klasse bedrijfsgrootte (in ha).

3.4.2 Toepassing van maatregelen

Tabel 3.17 geeft een overzicht van de toepassing van bemestingsmaatregelen in de bloembollenteelt, ingedeeld in drie categorieën gebaseerd op de mate van toepassing volgens de enquête. Een hoge toepassingsgraad hebben maatregelen die op alle bedrijven mogelijk zijn, zoals het maken van een bemestingsplan en daarin rekening houden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5), rekening houden met de behoefte aan organische stof in de bouwvoor (maatregel 35) of rekening houden met de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36). Deling van de stikstofkunstmestgift in twee of meer giften (maatregel 21) is een maatregel die bij de bloembollenteelt relatief veel wordt toegepast.

Een aantal maatregelen wordt vooral op grotere bedrijven toegepast. Dit geldt voor bepaling van de N_{min}, zowel in het voorjaar (maatregel 20) als voor de bijbemesting (maatregel 24), en voor gebruik van langzaamwerkende meststoffen (maatregel 14). GPS (maatregel 26) wordt vooral gebruikt op de bedrijven >80 ha: acht van de twaalf bedrijven.

In tabel 3.17 zijn ook de resultaten van de workshop opgenomen. Bij verschillende maatregelen is onderscheid gemaakt in mate van toepassing bij voorjaarbloeiers en zomerbloeiers. Van enkele maatregelen werd de mate van toepassing zeer verschillend geschat. Dit geldt voor maatregel 3 rond schatting of bepaling van het stikstofleverend vermogen, en het meten of schatten van de N_{min} voorraad in het voorjaar (maatregel 20). Deze maatregelen worden volgens de enquête juist meer toegepast dan ingeschat door de workshopdeelnemers. Andersom werd volgens de workshop verwacht dat alle telers de keuze van dierlijke mest bepalen op basis van de samenstelling ervan (mineraal N, organisch N; maatregel 10), terwijl dit volgens de enquête door minder dan de helft van de telers wordt gedaan.

In tabel 3.18 zijn de enquêteresultaten rond groenbemesters opgenomen. Ruim de helft van de bedrijven teelt een groenbemester, en de bedrijven die aangeven een winterharde groenbemester te telen, telen vaak ook een niet-winterharde groenbemester. Ongeveer twee derde van de bedrijven geeft aan de groenbemesters ook te bemesten.

In tabel 3.19 is een aantal maatregelen opgenomen die volgens de deelnemers van de workshop bloembollenteelt een toepassing hebben hoger dan 10%. Deze maatregelen waren niet in de enquête opgenomen, maar zijn voor de bloembollensector wel van belang.

Tabel 3.17

Overzicht van toepassing van bemestingsmaatregelen in de bloembollenteelt, ingedeeld in de categorieën toepassing >50%, 10-50% en <10% van de bedrijven op basis van het resultaat van de enquête. Een 'x' in de laatste kolom betekent dat de enquêtevraag niet in die vorm tijdens de workshop is besproken. V: Voorjaarsbloeiers, Z: zomerbloeiers.

Maatregelnummer	Enquêtenummer	Enquêtevraag	Mate van toepassing Volgens enquête (%)	Mate van toepassing volgens workshops (%)
Toepassing op meer dan 50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
2	28	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de stikstof-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	78	80-100
3	29	Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (stikstof-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?	57	0
8	6	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	85	V: x Z: 100
8	7	Heeft u in 2010 de gehalten mineraal stikstof (N) en organisch stikstof (N) in dierlijke mest laten meten?	62	x
20	17	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	52	0-5
21	19	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	94	100
24	20	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	52	60-80
35	30	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	71	80-100
36	31	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals kalium (K), zwavel (S), magnesium (Mg) en borium (B)) per gewas?	77	100
Toepassing op 10-50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
3	18	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverendvermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	39	0
10	8	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal stikstof (N), organisch stikstof (N))	46	100
10	9	Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan 4 jaar geleden?	10	x
14	11	Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agrobolen, Basacote) gebruikt?	34	5-20
15	12	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	26	V: 0 Z: 0-5
17	13	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	21	x
19	16	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	32	0-20
22	21	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	10	0
26	26	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?	13	0-10
28	22	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	37	x
29	23	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemonsters, bodemkaart)?	13	0-1

Toepassing op <10% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
9	10	Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	0	V: x Z: 0
17	14	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	6	x
18	15	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	5	0-1
28	24	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?	2	0
28	25	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	0	0

Tabel 3.18

Resultaten enquêtevraag 5 (maatregel 31) rond groenbemesters. Enquêtevraag was: Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest? Het percentage bedrijven dat groenbemesters bemest is genomen van het aantal bedrijven dat ook een groenbemester teelt: 66% van bedrijven die niet-winterharde groenbemester teelt, bemest deze ook.

	Enquête		Workshop
	% bedrijven dat groenbemester teelt	% van de groenbemester telende bedrijven dat groenbemester ook bemest	% bedrijven dat groenbemester teelt
niet-winterharde groenbemesters/ vanggewassen	57%	66%	100% (V) / 20%(Z)
winterharde groenbemesters/ vanggewassen	30%	59%	

Tabel 3.19

Maatregelen die niet in enquête stonden, maar waarvan de toepassing op >10% werd geschat tijdens de workshop bloembollen.

Maatregelnummer	Maatregel	Mate van toepassing volgens workshops
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	30-40
5	Stel de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	Nvt (V)/ 100 (Z)
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	Nvt (V)/ 100 (Z)
12	Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond	55-80 zeezand
13	Beperkt de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen	Nvt (V)/ 100 (Z)
16	Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest	100
25	Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS	50-60 (lelie)
27	Gebruik vaste rijpadensysteem	50
30	Laat stro achter op het land	100 (v)/nvt (Z)
34	Composteer gewasresten met een hulpmateriaal/snoeiresten	50-60

3.4.3 Kansen in de praktijk

In de workshops en in de enquête is naast de actuele mate van toepassing ook het toekomstperspectief aan de orde geweest. In de enquête is de telers gevraagd welke (andere) kansrijke ontwikkelingen zij zien voor hun bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie. Tijdens de workshops is gesproken over welke maatregelen die op dit moment door weinig telers worden toegepast. De vraag hierbij was of er kan worden verwacht dat de mate van toepassing zal toenemen of niet.

Enquête

Een overzicht van de gegeven antwoorden op de vraag over kansrijke ontwikkelingen staat in tabel 3.20. Hierin zijn alleen de maatregelen opgenomen die drie keer of vaker zijn genoemd. De maatregelen zijn in enkele gevallen niet één op één te koppelen aan de maatregelen die de basis vormden voor de enquête. Organische stof is wat het meest genoemd werd door telers: soms als benodigde ontwikkeling om de teelt en N-efficiëntie te verbeteren en soms als opmerking gemaakt dat het lastig is om voldoende organische stof aan te voeren binnen de huidige mestwetgeving. Twee andere maatregelen die veel genoemd werden en die direct gekoppeld zijn aan het verhogen van het organisch stofgehalte zijn de teelt van groenbemesters/vanggewassen en composteren van eigen groenafval en compostgebruik. De overige maatregelen hebben allen te maken met het direct verhogen van de stikstofefficiëntie door keuze van meststof en/of toedieningstechniek.

Tabel 3.20

Kansrijke ontwikkelingen en het aantal bedrijven dat dit heeft aangegeven in de enquête

Maatregelen	Aantal bedrijven
Verhogen organische stof percentage	8
Probleem met beperking aanvoer organische stof	5
Groenbemesters/vanggewassen	7
Compostgebruik/composteren eigen groenafval	7
Pneumaat	7
Rijen- en beddenbemesting	7
Langzaam werkende meststoffen	5
GPS	3
Gedeelde stikstofgift	3

Workshop

Ook in de workshop zijn de perspectieven van maatregelen aan bod gekomen. De workshopdeelnemers brachten naar voren dat het belangrijk is dat de telers een pakket aan maatregelen tot hun beschikking blijven houden waaruit zij voor hun bedrijf onder hun specifieke omstandigheden kunnen kiezen. Net als telers in de enquête spraken de workshopdeelnemers hun zorgen uit over het op peil houden van organische stof in de bodem. Als perspectievolle maatregel werd deling van de stikstofgift genoemd (maatregel 21), waarvan de toepassing overigens al op 100% werd ingeschat. Doordat ammonium op zeezand snel uitspoelt, neemt het gebruik van Entec af ten gunste van KAS en gedeelde giften. Een andere perspectievolle maatregel is het gebruik van GPS. In de huidige teelt liggen de bedden al redelijk vast, maar bij gebruik van GPS kunnen er vaste rijpaden aangehouden worden.

Een paar maatregelen werden in de workshops als onuitvoerbaar of niet relevant geïdentificeerd, zoals:

- Kies rassen met een lage stikstofbehoefte (7): De keuze van rassen is sterk afhankelijk van de marktvraag. In een aantal gewassen zijn er geen rassen met een lage stikstofbehoefte.
- Vervang drijfmest door stalmest (11): Drijfmest wordt in de bollenteelt op zeezand niet gebruikt, en stalmest niet op de overige gronden zodat maatregel 11 niet relevant is.
- Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond'. (12) De beschikbaarheid van vaste organische meststoffen (compost, stalmest, zwarte grond) blijkt in de praktijk klein te zijn, zodat toename van deze maatregelen niet mogelijk is.
- Het perspectief voor maatregel 20: 'Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem' werd beperkt tot bijbemesting: in het vroege voorjaar is bij voorjaarsbloeiërs de Nmin voorraad erg laag en is het niet zinvol deze te bepalen. Voor zomerbloeiërs en zomerbloemen is de maatregel wel relevant.

De huidige mate van toepassing wordt bij verschillende maatregelen beperkt door extra kosten of extra benodigde handelingen. Deze maatregelen worden nu niet toegepast op basis van een economische afweging door de teler, maar bij veranderende omstandigheden kan de toepassing van deze maatregelen makkelijk toenemen. Aan extra metingen aan bodem of gewas zijn kosten verbonden, evenals aan toevoegingen zoals nitrificatieremmers, extra bewerkingen zoals delen van giften (maatregel 21) of specifieke mechanisatie (maatregel 17, rijenbemesting). Voor toepassing van deze maatregelen heeft de teler inzicht nodig in de meerwaarde van de extra investeringen. Daarnaast speelt risicobeleving en beperking van het risico op opbrengstderving een grote rol bij het al dan niet toepassen van maatregelen.

Naast bovenstaande punten speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische stof te komen (maatregel 4).

3.4.4 Vergelijking tussen enquête en Telen met toekomst

De enquêteresultaten zijn vergeleken met de inventarisatie van Telen met toekomst om te zien of er veranderingen zijn geweest in de voorgaande vijf jaar. Bij negen van de dertien overeenkomende maatregelen is de mate van toepassing in de enquête gelijk of hoger dan de toepassing van 'best practices' in de studiegroepen van Telen met toekomst in 2005. Een verschil in de mate van toepassing ligt bij beddenbemesting (maatregel 19), het gebruik van langzaamwerkende meststoffen (maatregel 14) en bij het maken van het bemestingsplan rekening houden met de behoefte aan organische stof (maatregel 35). Deze maatregelen worden volgens de enquête in 2010 meer toegepast dan tijdens de studiegroepen in 2005 naar voren kwam. Het delen van de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften (maatregel 21) wordt in 2010, net als in 2005, op vrijwel alle bedrijven toegepast. Bepaling van de hoogte van de stikstofgift in de bijbemesting op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem (maatregel 24) is volgens de enquête in 2010 minder vaak toegepast dan bij de studiegroepen van Telen met toekomst in 2005 bleek. Bij deze onderlinge vergelijking dient bedacht te worden dat verschil in vraagstelling tussen de inventarisatie in Telen met toekomst en de huidige enquête een rol kan spelen.

3.5 Boomkwekerij

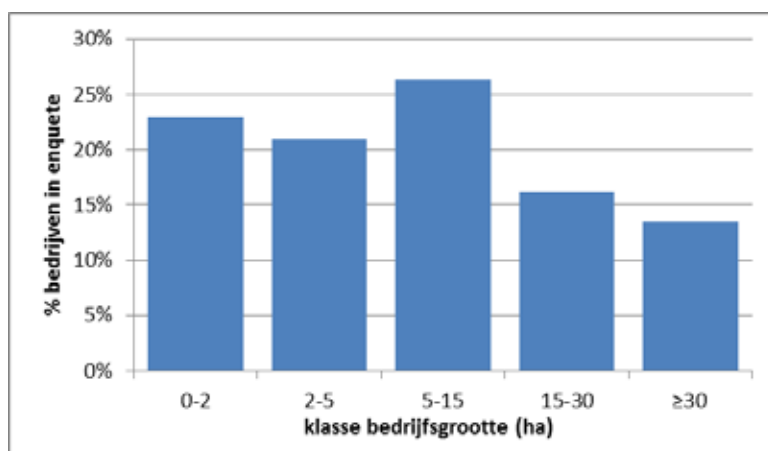
3.5.1 Sectorbeschrijving

De sector boomkwekerij omvat bedrijven waarop het bruto standaard saldo (standaardmaat voor inkomen per gewas) voor meer dan tweederde afkomstig is uit de teelt van boomkwekerijgewassen (incl. vaste planten). In tabel 3.21 is een overzicht opgenomen van 148 geënquêteerde bedrijven en de gewassen die ze telen. Binnen de boomkwekerij is er veel variatie in gewassen. Sierconiferen komen op een derde van de bedrijven voor. Laan- en parkbomen op iets minder dan een derde van de bedrijven voor, maar hebben van de verschillende gewasgroepen wel het grootste aandeel in het totale areaal. De bedrijven zijn gemiddeld 15 ha groot. Er is veel variatie in bedrijfsgrootte (figuur 3.5): 65 bedrijven zijn kleiner dan 5 ha, maar er zijn ook 20 grote bedrijven met meer dan 30 hectare. Het aantal boomkwekerijbedrijven dat ook gewassen uit andere sectoren teelt is beperkt: op 27 bedrijven worden ook akkerbouwgewassen geteeld (13% van totaal areaal).

Tabel 3.21

Aantal geënquêteerde bedrijven, arealen van gewassen, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha) en voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal.

Totaal	Aantal bedrijven	Aandeel in areaal van de gewassen (%)
	148	15
Laan en parkbomen	40	36%
Sierconiferen	50	12%
Bos- en haagplantsoen	36	8%
Sierheesters en klimplanten	33	10%
Buxus	28	7%
Vaste planten	12	2%
Rozenstruiken	6	2%
Vruchtbomen	2	0%
Overig boomkwekerij	30	9%
Akkerbouwgewassen	27	13%
Vollegrondsgroenten	2	2%
Bloembolgewassen	0	-



Figuur 3.5

Percentage bedrijven per klasse bedrijfsgrootte (in ha) in de boomkwekerij.

3.5.2 Toepassing van maatregelen

Tabel 3.22 geeft een overzicht van de toepassing van bemestingsmaatregelen in de boomkwekerij, ingedeeld in drie categorieën gebaseerd op de mate van toepassing volgens de enquête. Een hoge toepassingsgraad hebben maatregelen die op alle bedrijven mogelijk zijn, zoals het maken van een bemestingsplan en daarin rekening houden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5), rekening houden met de behoefte aan organische stof in de bouwvoor (maatregel 35) of rekening houden met de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36). Deling van de stikstofkunstmestgift in twee of meer giften (maatregel 21) is een maatregel die in de boomkwekerij relatief veel wordt toegepast.

Een aantal maatregelen wordt vooral op grotere bedrijven toegepast. Dit geldt voor verschillende bepalingen, zoals bepaling van de N_{min} in het voorjaar (maatregel 20), bepaling van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting op basis van metingen in de bodem (maatregel 24) of aan het gewas (maatregel 22), bepaling van de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest (maatregel 8) en gebruik maken van analysegegevens over het stikstofleverend vermogen (maatregel 3). Langzaam werkende meststoffen (maatregel 14) worden door 35-50% van de bedrijven in de grootteklassen <30 ha gebruikt, en bij bedrijven ≥30 ha is dat 72%.

In tabel 3.22 zijn ook de resultaten van de workshop opgenomen. Van sommige maatregelen werd de toepassing anders ingeschat dan volgt uit de enquête. Zo wordt er volgens de enquête bij het opstellen van het bemestingsplan meer rekening gehouden met de stikstofbehoefte van gewassen (maatregel 5) en de behoefte aan overige nutriënten (maatregel 36) dan werd ingeschat door de workshopdeelnemers. Het gebruik van langzaamwerkende meststoffen en bladbemesting (maatregel 14 en 15) werd door de workshopdeelnemers juist hoger ingeschat.

In tabel 3.23 zijn de enquêteresultaten rond groenbemesters opgenomen. Groenbemesters worden geteeld op 46% van de bedrijven, en sommige bedrijven telen zowel een niet-winterharde groenbemester als een winterharde groenbemester. De helft van de geteelde groenbemesters wordt ook bemest.

In tabel 3.24 is een aantal maatregelen opgenomen die volgens de deelnemers van de workshop boomkwekerij een toepassing hebben hoger dan 10%. Deze maatregelen waren niet in de enquête opgenomen, maar zijn voor de sector wel van belang.

Tabel 3.22

Overzicht van toepassing van bemestingsmaatregelen in de boomkwekerij, ingedeeld in de categorieën toepassing >50%, 10-50% en <10% van de bedrijven op basis van het resultaat van de enquête. Een 'x' in de laatste kolom betekent dat de enquêtevraag niet in die vorm tijdens de workshop is besproken.

Maatregelnummer	Enquêtenummer	Enquêtevraag	Mate van toepassing	Mate van toepassing volgens workshop (%)
Toepassing op meer dan 50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
2	28	Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de stikstof-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?	70	5
8	6	Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?	82	x
8	7	Heeft u in 2010 de gehalten mineraal stikstof (N) en organisch stikstof (N) in dierlijke mest laten meten?	60	x
10	8	Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal stikstof (N), organisch stikstof (N))	51	x
17	13	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?	57	70-90
21	19	Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?	73	x
28	22	Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	55	x
35	30	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?	59	x
36	31	Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals kalium (K), zwavel (S), magnesium (Mg) en borium (B)) per gewas?	64	10-30
Toepassing op 10-50% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
3	29	Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (stikstof-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?	37	15
3	18	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverendvermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	38	x
14	11	Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agrobien, Basacote) gebruikt?	46	80
15	12	Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?	30	50-70
19	16	Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?	17	0-5
20	17	Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?	48	0-5
22	21	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?	15	0
24	20	Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?	36	<5

Toepassing op <10% van de bedrijven die de enquête hebben ingevuld				
9	10	Heeft u in 2010 nitrificatiereemers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?	1	x
10	9	Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?	8	x
17	14	Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?	7	0-5
18	15	Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?	4	0-5
26	26	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?	5	0-5
28	24	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?	7	0
28	25	Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?	3	0
29	23	Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?	9	0

Tabel 3.23

Resultaten enquêtevraag 5 (maatregel 31) rond groenbemesters. Enquêtevraag was: Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest? Het percentage bedrijven dat groenbemesters bemest is genomen van het aantal bedrijven dat ook een groenbemester teelt: 47% van bedrijven die niet-winterharde groenbemester teelt, bemest deze ook.

	Enquête		Workshop
	% bedrijven dat groenbemester teelt	% bedrijven dat groenbemester bemest	% bedrijven dat groenbemester teelt
niet-winterharde groenbemesters/ vanggewassen	40%	47%	5-60%
winterharde groenbemesters/ vanggewassen	20%	50%	

Tabel 3.24

Maatregelen die niet in enquête stonden, maar waarvan de toepassing op >10% werd geschat tijdens de workshop boomkwekerij.

Maatregelnummer	Maatregel	Mate van toepassing volgens workshops
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	90
5	Stel de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	10-80
11	Vervang drijfmest door stalmest	5-20
12	Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond	25
13	Bepert de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen	25

3.5.3 Kansen in de praktijk

In de workshops en in de enquête is naast de actuele mate van toepassing ook het toekomstperspectief aan de orde geweest. In de enquête is de telers gevraagd welke (andere) kansrijke ontwikkelingen zij zien voor hun bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie. Tijdens de workshops is gesproken over welke maatregelen die op dit moment door weinig telers worden toegepast. De vraag hierbij was of er kan worden verwacht dat de mate van toepassing zal toenemen of niet.

Enquête

Een overzicht van de gegeven antwoorden op de vraag voer kansrijke ontwikkelingen staat in tabel 3.25. Hierin zijn alleen de maatregelen opgenomen die drie keer of vaker zijn genoemd. De maatregelen zijn in enkele gevallen niet één op één te koppelen aan de maatregelen die de basis vormden voor de enquête. Langzaam werkende meststoffen is wat het meest genoemd werd door boomkwekers, deels gekoppeld aan de containerteelt. Gebruik van organische mest en verhoging van het organische stofgehalte van de bodem werden vaak genoemd. Een andere maatregel die veel genoemd werd en die direct gekoppeld is aan het verhogen van het organisch stofgehalte is de teelt van groenbemesters/vanggewassen.

Tabel 3.25

Kansrijke ontwikkelingen en het aantal bedrijven dat dit heeft aangegeven in de enquête.

Maatregel	Aantal bedrijven
Langzaam werkende meststoffen	10
Verhogen organische stof percentage / organische mest gebruiken	7
Groenbemesters/vanggewassen	6
Compostgebruik/composter eigen groenafval	5
GPS	3
Bodemleven/biologische teelt	3

Ook in de workshop zijn de perspectieven van maatregelen aan bod gekomen. Als perspectiefvolle maatregel die nu nog nauwelijks wordt toegepast werd peilgestuurde drainage (maatregel 39) genoemd. Bepaling van de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor (maatregel 35) werd als zeer belangrijk gezien, waarbij het perspectief om daarvoor groencompost te gebruiken afneemt door concurrerende vraag vanuit de bio-energie sector. De beperkte beschikbaarheid van vaste organische meststoffen (compost, stalmest) in de praktijk maakt ook dat maatregelen zoals vervanging van drijfmest door stalmest (maatregel 11) en vervanging van dierlijke mest door compost of zwarte grond (maatregel 12) niet mogelijk zijn. Andere maatregelen die in de workshop als onuitvoerbaar of niet relevant geïdentificeerd werden zijn:

- Kies rassen met een lage stikstofbehoefte(7): in de sierteelt is rassenkeuze is afhankelijk van de marktvraag, en stikstofbehoefte speelt daarbij geen rol
- Fertigatie (18): weinig perspectief vanwege de hoge kosten

De toepassing van vochtsensoren en adviesprogramma's voor berekening werden tijdens de workshop uitvoerig besproken. Het werd duidelijk dat het gebruik van een sensor vooral in het kader van 'berekenen op maat' werd toegepast, en dat dat een groot leereffect heeft gehad. Bij het gebruik van sensoren wordt er vaker of sneller berekend, maar de hoeveelheden water per berekening zijn door toepassing van de kennis, de sensoren en de inzichten bij de teler wel verkleind. In de praktijk gebruikt iemand de sensoren een aantal jaren en gaat dan verder op basis van de opgedane ervaring. De actuele mate van toepassing is in strikte zin dus klein.

De huidige mate van toepassing wordt bij verschillende maatregelen beperkt door extra kosten of extra benodigde handelingen. Deze maatregelen worden nu niet toegepast op basis van een economische afweging door de teler, maar bij veranderende omstandigheden kan de toepassing van deze maatregelen gemakkelijk toenemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de maatregelen rond organische mest (o.a. maatregelen 4, 5, 10, 13): op sommige bedrijven wordt drijfmest maximaal ingezet binnen de wetgeving vanwege de financiële opbrengst bij afname van drijfmest. Hierdoor wordt soms meer bemest dan het gewas nodig heeft of laat men effectievere mestsoorten, zoals bewerkte mestproducten, links liggen. Aan extra metingen aan bodem of gewas zijn kosten verbonden, evenals aan toevoegingen zoals nitrificatieremmers, extra bewerkingen zoals delen van giften (maatregel 21) of specifieke mechanisatie (maatregel 17, rijenbemesting). Voor toepassing van deze maatregelen heeft de teler inzicht nodig in de meerwaarde van de extra investeringen. Daarnaast speelt risicobeleving en beperking van het risico op opbrengstderving een grote rol bij het al dan niet toepassen van maatregelen.

Naast bovenstaande punten speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische stof te komen (maatregel 4).

3.5.4 Vergelijking tussen enquête en Telen met toekomst

De enquêteresultaten zijn vergeleken met de inventarisatie van Telen met toekomst om te zien of er veranderingen zijn geweest in de voorgaande vijf jaar. Van de tien overeenkomende maatregelen is de mate van toepassing in de enquête veelal gelijk of lager dan de toepassing van 'best practices' in de studiegroepen van Telen met toekomst in 2005. De enige maatregel die meer wordt toegepast, van 8% naar 59%, ligt bij rekening houden met de behoefte aan organische stof het maken van het bemestingsplan (maatregel 35). Maatregelen waarvan de toepassing in de enquête lager was zijn het schatten van de te verwachten mineralisatie (maatregel 3), toepassing van rijenbemesting (maatregel 17), teelt van een stikstofvanggewas of groenbemester (maatregel 31) en bepaling van de behoefte aan overige elementen (maatregel 36). Bij de onderlinge vergelijking dient bedacht te worden dat verschil in vraagstelling tussen de inventarisatie in Telen met toekomst en de huidige enquête een rol kan spelen.

4 Factsheets maatregelen

4.1 Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel is wel relevant, maar moeilijk in ja/nee vragen te vatten. Het vraagt veel doorvragen en daar is deze enquête niet geschikt voor.

Sectoren en gewassen	Alle
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen 5 en 20 kg N/ha, grote onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Met een bemestingsplan worden de meststoffen zo efficiënt mogelijk ingezet. Dit is van belang voor een hoge financiële opbrengst en om de verliezen van nutriënten te beperken. In het bemestingsplan komen alle bemestingsmaatregelen bij elkaar: bepaling van de stikstof- en fosfaatgebruiksruimte en de maatregelen waarmee de bemestingsstrategie per gewas of ras ingevuld wordt. Via adviesprogramma's kunnen de plannen doorgerekend worden en het effect van alternatieve maatregelen bekeken worden.

Mate van toepassing

De beschrijving van deze maatregel voor de workshops was onvoldoende specifiek en daardoor op vele manieren te interpreteren. Het is duidelijk geworden dat in alle sectoren het overgrote deel van de bedrijven een bemestingsplan maakt, maar dat dit meestal globaal is. De bedoelde invulling van de maatregel (maak gebruik van adviesprogramma of adviseur voor een gedetailleerd plan) gebeurt minder, deels doordat de noodzaak niet wordt gezien, maar deels ook door het niet beschikbaar zijn van betrouwbaar geachte adviesprogramma's.

Toelichting resultaten workshop

- § Voor de maïsteelt op de veehouderijbedrijven werd geschat dat 25-30% een landbouwkundig gericht plan maakt, het totaal aantal bedrijven dat een (al dan niet door een adviseur opgesteld) bemestingsplan heeft, is ruim 90%. Het is op de zandgronden namelijk verplicht voor de derogatie.
- § In de akkerbouw (regio Noord) werd aangegeven dat ongeveer 10% van de bedrijven een geavanceerd adviesprogramma gebruikt, ongeveer 50% gebruik maakt van de kennis van een adviseur, die al dan niet een adviesprogramma gebruikt, en de rest maakt wel een plan, maar op papier. Bij de Akkerbouw - regio Zuid werd toegevoegd dat het vooral de grote bedrijven zijn met complexe bouwplannen, waar adviesprogramma's worden gebruikt, wat neerkomt op 25-30% van het areaal. Het gebruik van mondelinge adviezen of plannen op papier is in deze regio niet gekwantificeerd.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	25-90
Akkerbouw Noord	5-90
Akkerbouw Zuid	25-30
Vollegrondsgroenten	10-50
Bloembollen	30-40
Boomkwekerij	90

- § Bij de vollegrondsgroenteteelt werd genoemd dat er voor veel teelten geen adviesprogramma's beschikbaar zijn.
- § Bij de bloembollenteelt werd door vrijwel iedereen vooraf een globale planning gemaakt op basis van de plaatsingsruimte, maar de meeste fine-tuning speelt zich af via NBS. Bij huurland is het heel precies afstemmen van mestgift vaak niet mogelijk.
- § De meeste boomkwekerijen groter dan ongeveer 3 ha maken gebruik van adviesprogramma's. Dit is ongeveer 90% van het areaal boomteelt (CBS Statline). Als beperking werd genoemd dat de bemestingsadviesprogramma's geen rekening houden met de plantdichtheid.

4.2 Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf

Enquêtevraag

28. Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de N-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?

Sectoren en gewassen	Alle
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen 5 en 20 kg N/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

De Adviesbasis bemesting geeft de N-bemestingsrichtlijnen per gewas, soms onderscheiden naar grondsoort. Besparingen zijn mogelijk als rekening wordt gehouden met de stikstofrijkdom van de grond, de stikstofvoorraad bij de start van het groeiseizoen en het ras. Bij langjarig gebruik van mest kan ook gerekend worden met een resteffect van stikstof uit mest. Door met deze factoren rekening te houden, is de benodigde mestgift vaak lager dan volgens de Adviesbasis nodig is.

Mate van toepassing

Vrijwel alle bedrijven bepalen de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf, maar de mate van onderbouwing van de vastgestelde stikstofbehoefte varieert sterk.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Voor de maïs, akkerbouw Noord en de bloembollen hebben de deskundigen het percentage iets hoger geschat dan de uitslag van de enquête.
- In de boomkwekerij schatten de deskundigen het percentage toepassing veel lager in dan de telers in de enquête hebben aangegeven. Het merendeel van de telers gaf in de enquête aan wel degelijk rekening te houden met de stikstofbehoefte van het gewas en/of ras. Dit wordt niet verklaard doordat telers ook gewassen uit andere sectoren telen. Slechts ca. 20% van de telers teelt ook andere gewassen.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	100	88
Maïs Zuid		87
Akkerbouw Noord	95-100	82
Akkerbouw Zuid	66	68
Vollegrondsgroenten	80-100	85
Bloembollen	80-100	78
Boomkwekerij	5	70

Opmerkingen uit de workshop

- § Bij de maïs teelt op veehouderijbedrijven wordt vrijwel altijd rekening gehouden met de stikstofbehoefte. Mest wordt bij voorkeur aan grasland toegediend, waarbij de maïs naar behoefte wordt bemest.
 - § In de akkerbouw (regio Noord) en vollegrondsgroenten werd het aantal boeren dat dit doet hoog geschat, in akkerbouw regio Zuid is dit aantal groeiende. Hierbij moet worden opgemerkt dat het bepalen van de stikstofbehoefte op verschillende wijzen is geïnterpreteerd: deels als de behoefte volgens de bemestingsadviesbasis gecombineerd met metingen en deels als de behoefte volgens het heersende idee wat in een teelt moet worden bemest.
 - § Bij de bloembollen wordt veel via NBS geregeld en daarmee scoort deze maatregel hoog.
- In de boomkwekerij wordt, in tegenstelling tot de vijf andere sectoren, de toepassing van deze maatregel zeer laag geschat, met het argument dat sommige normen te laag zijn en er met braakland moet worden gewerkt om voldoende te kunnen bemesten. Dit argument doet vermoeden dat ook in de boomkwekerij juist veel aandacht is voor de N-behoefte van het gewas en de verdeling van mest over het bedrijf.

4.3 Stem N-gift af op N-leverend vermogen van de bodem

Enquêtevraag

18. Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverend vermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?

29. Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (N-leverend vermogen) als gevolg van de voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebruikt op de stikstofgift?

Sectoren en gewassen	Alle
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast, hier is nog kennisoverdracht nodig voor groei in toepassing
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Op rijkere bodems kan worden volstaan met lagere stikstofgiften. Door mineralisatie komt er stikstof vrij die het gewas kan benutten voor de groei. Deze stikstof kan verrekend worden in het bemestingsadvies, zodat er geen kwaliteitsproblemen (legering, laag suikergehalte, laag onderwatergewicht e.d.) optreden en de bemestingskosten lager worden. Naast grondsoort, bemestingshistorie en voorvrucht bepaalt het weer de mate van mineralisatie in het groeiseizoen, en de vochttoestand van de grond de opneembaarheid van de vrijgekomen stikstof. Telers en adviseurs kunnen redelijk goed schatten hoeveel stikstof er per groeiseizoen beschikbaar komt voor het gewas. Door hier bij de bemesting rekening te houden kan er bespaard worden op de mestgift. Deze maatregel kan gecombineerd worden met meting aan gewas en/of bodem.

Mate van toepassing

Het afstemmen van de N-gift op het N-leverend vermogen gebeurt op ruim de helft van de bedrijven. BLGG geeft hier informatie over maar dit wordt slechts door een deel van telers gebruikt. Meer kennis en ervaring met het gebruik van de waarde of onderbouwing van het nut van gebruik zou hier kunnen leiden tot een grotere toepassing.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- § Bijna alle deskundigen, behalve akkerbouw Noord, gaven een veel lagere schatting dan de enquêteresultaten. Het is niet duidelijk waardoor dit wordt veroorzaakt.
- § Veehouderijbedrijven moeten voor de derogatie ieder perceel eens in de vier jaar bemonsteren. Zij zien volgens de workshopdeelnemers deze bemonstering vaak als een verplicht nummer, en met de analyseresultaten (waaronder het N-leverend vermogen, NLV) wordt door slechts een kwart van de boeren rekening gehouden.
- § In de akkerbouw wordt volgens de workshopdeelnemers weinig gebruik gemaakt van stikstofleverendvermogen zoals bepaald met de NLV door BLGG. Op basis van ervaring wordt wel degelijk rekening gehouden met NLV. Vooral door de lagere gebruiksnormen is dit een factor die je volgens de

	Percentage toepassing		
	Workshop	Enquêtevraag	
		18	29
Maïs Noord	25	75	52
Maïs Zuid		82	62
Akkerbouw Noord	75-95	29	67
Akkerbouw Zuid	0-10	27	54
Vollegrondsgroente	25-70	37	67
Bloembollen	0	39	57
Boomkwekerij	15	38	37

workshopdeelnemers wel mee moet nemen. Wanneer er ruimte over is, wordt dit met organische mest opgebruikt om het stikstofleverend vermogen in stand te houden of te verhogen. Hoewel tijdens de workshop akkerbouw Zuid het percentage erg laag werd geschat, geven de enquêteresultaten een indicatie dat er enigszins rekening mee wordt gehouden. Op basis van ervaring van de workshopdeelnemers werd gesteld dat door de krappere gebruiksnormen de N-nalevering de laatste jaren lager is geworden. Met de N-nalevering vanuit een goed geslaagde groenbemester wordt door 50-80% van de bedrijven wel rekening gehouden.

- § In de vollegrondsgroenteteelt wordt op basis van ervaring ook de N-levering van de grond meegenomen. Op eigen grond kan dat ook goed, op huurgrond ontbreekt die ervaring. Verder werd tijdens de workshop geconstateerd dat NLV op alle grondanalyses van BLGG wordt vermeld, maar dat nog veel telers niet of onvoldoende weten hoe ze die informatie kunnen benutten.
- § Bij de bloembollenteelt is er volgens de workshopdeelnemers onvoldoende vertrouwen in de waarde van het NLV-getal, hoewel voor de Dahliateelt op basis van NLV juist schrale percelen worden gezocht. Vooral in Limburg werkt men meer met N-min metingen. De enquêteresultaten geven aan dat er toch wel rekening mee wordt gehouden.
- § In de boomkwekerij is er een sterke differentiatie tussen de teelten. Bij vruchtbomen en vaste planten is het wel gebruikelijk om de NLV mee te nemen in de plannen, terwijl dit bij bijvoorbeeld bos en haagplantsoen niet gebeurt. Deze differentiatie is in het enkele getal van de enquête niet terug te vinden.

4.4 Stem de stikstofgift en mestgift af op opbrengstniveau gewas

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel werd tijdens de workshoprondes vrijwel altijd 'verkeerd om' geïnterpreteerd. Daar waar het gewas het minder goed doet wordt over het algemeen juist meer bemest. Dat is niet de gedachte achter de maatregel en bleek ook moeilijk uit te leggen.

Sectoren en gewassen	Akkerbouw en vollegrondsgroenten
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Een gewas dat minder goed groeit of een lager opbrengstniveau bereikt neemt gedurende de groeiperiode minder stikstof op. Wanneer er ondanks de minder goede gewasontwikkeling wel een 'standaard' hoeveelheid stikstof wordt gegeven, wordt is er relatief meer stikstof beschikbaar voor uitspoeling. Op percelen (of delen daarvan) waar het gewas minder goed groeit, zou de stikstofbemesting daarom moeten worden teruggebracht.

Mate van toepassing

De maatregel wordt vrijwel niet toegepast. In vrijwel alle sectoren druist het verlagen van de mestgift bij slechte groei in tegen het idee dat je gewassen met een mindere groei, wat extra bemesting tot betere groei kunt krijgen. Alleen bij maïsteelt lijkt het idee van het inzetten van meer mest op beter producerende percelen of rassen te worden toegepast.

Toelichting resultaten workshop

Achtergrond bij deze maatregel is dat een lagere opbrengst betekent dat er minder stikstof is opgenomen en dat er meer zal kunnen uitspoelen. Bij die plekken of percelen waar de groei en de te verwachten opbrengst achterblijft, zou volgens deze redeneerlijn dus minder bemest moeten worden.

- Bij de workshop over de maïsteelt werd aangegeven dat maïspcelen waarvan veel opbrengst wordt verwacht (op basis van bodemgesteldheid of ras) ook meer mest krijgen. Gevolg is dat de andere percelen minder mest krijgen.
- De praktijk van akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen en boomkwekerij houdt bij de bemesting rekening met de groei van het gewas. Als de groei achterblijft wordt het opbrengstniveau vaak met een extra stikstofgift weer op peil gebracht. Er wordt dus niet minder, maar juist meer bemest op plekken met een slechte groei.
- Voor alle sectoren geldt dat opbrengst en bedrijfsresultaat voorop staat en dat deze maatregel daar heel erg tegenin lijkt te gaan. De hoge schatting bij de vollegrondsgroenten komt voort uit een andere interpretatie van de maatregel (daar waar het gewas het goed doet, heeft het meer N nodig en krijgt het meer mest).

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	100
Akkerbouw Noord	0-15
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	70-100
Bloembollen	0
Boomkwekerij	5

4.5 Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. Deze maatregel bleek moeilijk tot een goede vraag om te vormen.

Sectoren en gewassen	Alle
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Wanneer land van een veehouder wordt gehuurd is in de huur veelal opgenomen dat er een bepaalde hoeveelheid mest op het land zal worden aangebracht. Die mestgift is in zo'n geval niet afgestemd op het gewas dat er geteeld zal worden maar op de hoeveelheid mest die de veehouder 'kwijt' moet. Deze maatregel is er op gericht om deze mest ofwel in te zetten op gewassen die deze mestgift goed kunnen benutten ofwel in de onderhandelingen een lagere mestgift te bedingen.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	100
Akkerbouw Noord	n.v.t.
Akkerbouw Zuid	100
Vollegrondsgroenten	50-100
Bloembollen	n.v.t. (V)/100 (Z)
Boomkwekerij	10-80

Mate van toepassing

Over het algemeen wordt de drijfmestgift goed afgestemd op de gewasbehoefte. Binnen de mestwetgeving is er weinig ruimte om hier van af te wijken. In een aantal gevallen ervaren huurders de verplichte van mest bij huur van land wel als knellend.

Toelichting resultaten workshop

Deze maatregel heeft in de discussies in de workshops behalve voor de veehouderij vooral betrekking gehad op huur van land met verplichte afname van mest.

- § In de veehouderij wordt door de beperking van het totale mestgebruik meer ingezet op bemesten naar behoefte van het gewas. Een drijfmestgift hoger dan de gewasbehoefte is hierdoor niet meer mogelijk.
- § In de akkerbouw, regio Noord, is dit niet van toepassing, omdat daar eenmalige huur/verhuur van land in combinatie met mest nauwelijks voorkomt. In het Zuiden speelt het wel een rol, maar daar wordt in veel gevallen de drijfmestgift wel degelijk op de behoefte van het gewas afgestemd. De mest die bij de huur van land 'meekomt' wordt verdeeld binnen het bouwplan, waardoor de mestgift per gewas niet te hoog is.
- § Bij de vollegrondsgroenteteelt wordt de mestgift ook in het merendeel van de gevallen bepaald door de beperking van de gebruiksnormen en de gewenste kwaliteit voor het gewas. Het komt voor dat er verplicht mest moet worden afgenomen, maar wanneer je bereid bent meer te betalen voor de huur is geen of een lagere mestgift ook te regelen.
- § Bij de voorjaarsbloeiërs (bloembollen) wordt geen drijfmest toegepast en daarmee is de maatregel niet van toepassing voor deze teelt, bij de zomerbloeiërs is de toepassing 100%.

In de boomkwekerij was het moeilijk een schatting van de toepassing te geven, deze varieerde van 10 tot 80%. Daar werd ook genoemd dat je bij pacht weinig keuze hebt voor het mesttype (rundvee- of varkensmest) en ook weinig zeggenschap over het tijdstip van bemesten.

4.6 Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen omdat deze moeilijk tot een vraag bleek om te vormen. Er zijn zo veel factoren van invloed op het tijdstip van bemesten (regelgeving speelt een rol bij de vroege bladgroenteteelten, regio, teelt) dat het antwoord op de vraag nog steeds weinig inzicht geeft in het handelen.

Sectoren en gewassen	Alle
Type maatregel	Meten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Het kan voorkomen dat mest wordt geleverd op het moment dat de veehouder het kwijt wil en niet op het moment dat een teler er behoefte aan heeft. Daardoor wordt de dierlijke mest ruimschoots voor het zaaien/planen van de gewassen aangewend en kan het deels uitspoelen voor het gewas de stikstof kan benutten. Deze maatregel is er op gericht om in deze situatie het aanwenden van dierlijke mest toch uit te stellen tot vlak voor het zaaien of planten.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	75
Akkerbouw Noord	90-100
Akkerbouw Zuid	100
Vollegrondsgroenten	50-70
Bloembollen	n.v.t. (V)/100 (Z)
Boomkwekerij	n.v.t.

Mate van toepassing

Veelal wordt de organische bemesting kort voor zaaien/planen uitgevoerd. Deze maatregel is vooral voor drijfmest van belang, en minder belangrijk bij de vaste organische meststoffen die relatief veel in de vollegrondsgroenten, bloembollenteelt en boomkwekerij gebruikt worden.

Toelichting resultaten workshop

- § Bij de maïsenteelt wordt deze maatregel op driekwart van de bedrijven toegepast. Soms wordt er bij een volle mestput in het voorjaar toch op het maïsperceel mest uitgereden om schade aan de graszode te voorkomen. Dit is overigens per regio verschillend, volgens de deelnemers aan de workshop.
- § Bij de akkerbouw in Noord-Nederland bepaalt de logistiek van de mestaanvoer wanneer er geplant wordt. De aanvoer en de aanwending moeten goed gepland worden, binnen twee weken na bemesting worden gezaaid/geplant. De akkerbouwsector in Zuid-Nederland gaf aan dat vroeg in het seizoen mest uitgereden kan worden op grasland. Door de grote variatie aan gewassen kan de loonwerker per gewas op het goede moment de mest uitrijden.
- § In de groenteteelt (ook voornamelijk Zuid-Nederland) is de logistiek gelijk aan de akkerbouw Zuid. Compost wordt ook gebruikt in de groenteteelt, en het tijdstip van toediening is hierbij minder van belang dan bij drijfmest. Compost wordt ook wel na de teelt opgebracht.
- § In de teelt van voorjaarsbloeiers - qua areaal ongeveer 50% van de bollenteelt (CBS Statline, 2007-2009) - mag men alleen voor 1 september dierlijke mest aanwenden terwijl bollen pas in oktober of november geplant worden. Bij voorjaarsbloeiers kan dus door de wetgeving niet vlak voor het planten worden bemest. Overige vormen van organische bemesting zoals compost mogen wel jaarrond worden toegepast en worden in het geval van voorjaarsbloeiers vaak kort voor het planten toegediend. Tijdens de workshop met boomkwekers werd aangegeven dat dit praktisch vaak niet haalbaar is en dat daarmee de toepassing erg laag zou zijn. Omdat in de boomteelt niet met drijfmest maar met vaste organische meststoffen wordt gewerkt, die minder snel beschikbare N bevat, is deze maatregel voor de boomteelt eigenlijk niet van toepassing.

4.7 Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel werd in alle workshops afgedaan als 'onzin'. De rassenkeuze wordt door van alles bepaald, maar niet door N-behoefte.

Sectoren en gewassen	Maïs
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Beperkt toepasbare maatregel
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Verschillende rassen van een gewas kunnen sterk verschillen in stikstofbehoefte. Dit speelt vooral bij aardappelen maar ook bij een aantal andere gewassen. Bij een aantal gewassen is hier wel potentie, maar is er nog geen kennis beschikbaar. Door rassen te kiezen met een lage stikstofbehoefte kan er minder stikstof verloren gaan. Een teler kiest zijn rassen echter op basis van financiële opbrengst, afzetmogelijkheden, ziekteresistentie en diverse andere factoren. Momenteel is de stikstofgift over het algemeen hierin nog geen beperkende factor. Bij aardappel zijn zelfs de aardappelrassen ingedeeld in klassen van stikstofbehoefte waarvan vervolgens de gebruiksnorm is afgeleid. Telers laten in de rassenkeuze de stikstofbehoefte nog niet mee spelen.

Mate van toepassing

De maatregel wordt nauwelijks toegepast. Een teler let bij de rassenkeuze zelden op de N-behoefte.

Toelichting resultaten workshop

- De rassenkeuze wordt bepaald door allerlei factoren zoals opbrengst, kwaliteit, aaltjesresistentie, maar zelden door N-behoefte. De nadruk zou ook eigenlijk niet op N-behoefte, maar op N-efficiëntie moeten liggen.
- Voor maïsrassen is het onbekend of er verschillen zijn in N-efficiëntie.

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	0
Akkerbouw Noord	0-10
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	0
Bloembollen	0
Boomkwekerij	0

4.8 Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest

Enquêtevraag

6. Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?

7. Heeft u in 2010 de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest laten meten?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Nu de praktijk met gebruiksnormen voor stikstof moet werken, is de totale stikstofgift wettelijk beperkt en is de stikstofwerking van mest belangrijk. De stikstofwerkingscoëfficiënt is afhankelijk van het toepassingstijdstip, de mestsoort en het gewas. Hoe vroeger in het jaar de mest wordt uitgereden, hoe meer stikstof er verloren kan gaan. Hoe langer het gewas stikstof opneemt (groeiseizoen), hoe hoger de stikstofwerking. De stikstofwerking van mest is uitgedrukt in percentages en vuistgetallen zijn algemeen beschikbaar. Zelf gaan rekenen aan de werkingscoëfficiënten is mogelijk als bekend is hoeveel minerale en organisch gebonden stikstof er in de mest zit en op welke wijze de mest is uitgereden. Voor de praktijk is de berekening vrij complex zodat de kans op fouten in de bemesting aanzienlijk is. Een te hoge of te lage stikstofwerking is altijd nadelig. Te veel stikstof is slecht voor de gewasgroei, kost extra geld en een deel ervan kan verloren gaan. Te weinig stikstof kost opbrengst.

Mate van toepassing:

De maatregel wordt veel toegepast. Het bepalen van de stikstofwerking van mest is vooral van belang voor drijfmest, omdat uit drijfmest veel stikstof beschikbaar komt in het eerste jaar voor gewasgroei. Voor drijfmest wordt het over het algemeen wel gedaan behalve in de bloembollenteelt (zomerbloeiërs) en bij de maisteelt in Zuid Nederland. Gebruikers van andere mestsoorten met lagere werkingscoëfficiënten bepalen de stikstofwerkingscoëfficiënt vrijwel niet.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Voor akkerbouw, vollegrondsgroenteteelt en maisteelt geldt dat de N-werking van mest meestal wordt geschat op basis van mestsoort, toedieningstijdstip en wijze van toediening. Slechts in beperkte mate wordt de stikstofwerking afgeleid uit meting van de verhouding N-mineraal/N-organisch.

- Bij de vollegrondsgroenteteelt wordt de kennis over de N-werking van mest goed benut.
- In de sectoren bloembollen en boomkwekerij wijken de schattingen van de deskundigen sterk af van wat de telers in de enquête hebben geantwoord. Deels is dit te verklaren door een groot aandeel 'niet van toepassing' (n.v.t.) als antwoord: 24% bij de bloembollen en 38% bij de boomkwekerij. N.v.t. is niet meegenomen in de percentages in de bovenstaande tabel. Deskundigen zijn er vanuit gegaan dat bij gebruik van vaste mest en compost de telers de stikstofwerking niet inschatten. Mogelijk wordt dat toch

		Percentage toepassing	
		Workshop	Enquêtevraag
			6 7
Maïs Noord	80-90	94	28
Maïs Zuid		96	45
Akkerbouw Noord	75-90	97	81
Akkerbouw Zuid	90	91	72
Vollegrondsgroenten	80-100	89	74
Bloembollen	n.v.t. (V)/0 (Z)	85	62
Boomkwekerij	n.v.t.	82	60

meer gedaan dan gedacht en/of wordt er meer drijfmest gebruikt dan gedacht. Er zijn geen grote verschillen in antwoorden tussen de diverse gewasgroepen in de bloembollen en boomkwekerij.

- In de bloembollen is volgens de workshopdeelnemers deze maatregel niet van toepassing bij de voorjaarsbloeiërs omdat hier alleen vaste mest wordt gebruikt. Bij de zomerbloeiërs wordt wel drijfmest gebruikt, maar daar wordt volgens de deelnemers de stikstofwerkingscoëfficiënt niet bepaald omdat de beschikbaarheid van de stikstof uit drijfmest tijdens het seizoen blijkt uit het toepassen van NBS.
- In de boomkwekerij is deze maatregel niet van toepassing bevonden omdat er niet met drijfmest wordt gewerkt.
- Uit de enquête blijkt dat het rekening houden met de stikstofwerking vaker gebeurt dan het daadwerkelijk ook laten meten van stikstofgehalten. In de sectoren akkerbouw en vollegrondsgroenten gebeurt het meten nog relatief veel. Daar liet 70-80 % van de telers de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest bepalen. In de sectoren bollen en boomteelt was dit ongeveer 60 %. Voor de maistelers was dit 45% (Zuid) en slechts 28 % in het Noorden.

4.9 Voeg een nitrificatieremmer toe aan drijfmest

Enquêtevraag

10. Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?

Sectoren en gewassen	Maïs, akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Nitrificatieremmers in mest vertragen de omzetting van ammoniumstikstof in nitraatstikstof. Ammonium spoelt minder snel uit dan nitraat, en gebruik van nitrificatieremmers kan de stikstofwerking tot 10% verhogen. Het effect van een nitrificatieremmer is weersafhankelijk en daardoor variabel. Incidenteel gebruikt de praktijk een nitrificatieremmer om meer stikstof te behouden voor de gewasgroei. De toevoeging van een nitrificatieremmer kost wat extra geld.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	5-10	5
Maïs Zuid		5
Akkerbouw Noord	0-5	3
Akkerbouw Zuid	0-5	2
Vollegrondsgroenten	5-10	5
Bloembollen	n.v.t. (V) - 0 (Z)	0
Boomkwekerij	n.v.t.	1

Mate van toepassing

De toepassing van nitrificatieremmers is beperkt, vooral door het lage vertrouwen in de effectiviteit in verhouding tot de kosten. Een betere onderbouwing van het effect kan de toepassing doen toenemen.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- De resultaten van de enquête stemmen voor alle sectoren overeen met die van de deskundigen.
- De mate van toepassing van een nitrificatieremmer bij maïssteelt varieert tussen de 5 en 10%. Het effect is wisselend tussen de jaren.
- Tijdens de workshops akkerbouw (zowel Zuid als Noord) werd aangegeven dat de onzekerheid over de werking van nitrificatieremmers en de geschatte kosten van het product momenteel niet opwegen tegen de mogelijke voordelen. Bij krappere normen zou het wel meer kosteneffectief kunnen zijn.
- In de workshop vollegrondsgroenteteelt werd aangegeven dat het gebruik van nitrificatieremmers nog minimaal is, maar dat dit naar verwachting zal toenemen, omdat dit wel 'hout snijdt'.
- In de bloembollenworkshop werd aangegeven dat deze maatregel voor de voorjaarsbloei niet van toepassing is (geen drijfmest), bij de zomerbloei is de toepassing laag omdat uit onderzoek zou zijn gebleken dat het niet veel doet en alleen verschil maakt bij de toevoeging van (te) veel remmers.
- Ook in de boomkwekerijworkshop werd aangegeven dat deze maatregel niet van toepassing is vanwege het beperkte gebruik van drijfmest.

4.10 Kies de geschikte soort dierlijke organische mest bij het gewas

Enquêtevragen:

8. Heeft u in 2010 de keuze voor de aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal N, organisch N).

9. Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Elk gewas heeft een eigen opnamepatroon van stikstof. Vroege gewassen hebben in het begin veel minerale stikstof nodig. Deze gewassen hebben dan meststoffen nodig met veel minerale stikstof. Dat kan kunstmest zijn, maar ook een organische meststof met veel direct opneembare stikstof. Een mestsoort met veel organisch gebonden stikstof is dan niet geschikt omdat het gewas zich in het begin niet voldoende kan ontwikkelen. De stikstof uit de mest komt dan te laat beschikbaar en zal verloren gaan als er geen tweede gewas of een groenbemester wordt geteeld. Een gewas met een trage beginontwikkeling heeft in het begin niet veel direct opneembare stikstof nodig. Een mestsoort met veel organisch gebonden stikstof zou dan wel passen. Als dit gewas aan de basis veel minerale stikstof krijgt, zal een deel hiervan verloren gaan bij veel neerslag. Door mestscheiding, vergisting en de vele diersoorten binnen Nederland is de variatie in mestsamenstelling groot.

Mate van toepassing

Er is een duidelijke wens om voor een goede mestsoort te kiezen. Wetgeving en huurcontracten beperken dit echter. Verwerking van mest is in ontwikkeling en het gebruik ervan is niet in alle workshops aan de orde gekomen. De enquête resultaten laten ook zien dat de toepassing (nog) niet groot is.

Toelichting resultaten workshop en enquête

De toepassing van deze maatregel lijkt sterk regionaal te verschillen. Over het algemeen is de toepassing van de maatregel door de telers in de enquête hoger dan de deskundigen schatten. Er kan een verschil zijn in de interpretatie van de oorspronkelijke maatregel zoals deze geformuleerd is voor de enquête. Daarnaast vinden telers (enquête) een mestsoort mogelijk eerder geschikt voor een gewas dan de deskundigen in de workshops.

- De toepassing bij de maïs is laag omdat de dierlijke mest die op het bedrijf aanwezig is gebruikt wordt. Mestscheiding wordt volgens de deelnemers van deze workshop nog niet veel toegepast, omdat daar veel opslagruimte voor nodig is en digestaat vaak de grens overgaat. Mestverwerking is in ontwikkeling en kan in de toekomst de keuzemogelijkheden verruimen.
- Akkerbouw Noord gaf in de workshop aan dat dit een snel groeiende maatregel is: rundveedrijfmest naar graan, varkensmest op aardappels en eventueel een mix van mestsoorten.

		Percentage toepassing	
		Workshop	Enquêtevraag
			8 9
Maïs Noord	5		30 2
Maïs Zuid			40 11
Akkerbouw Noord	50		71 4
Akkerbouw Zuid	45-55		70 9
Vollegrondsgroenten	40-90		64 2
Bloembollen	100		46 10
Boomkwekerij	niet gevraagd		51 8

- Akkerbouw Zuid en de vollegrondsgroenteteelt gaven tijdens de workshops aan dat de wetgeving hierin belemmerend werkt. Voor akkerbouwers met varkens zou het gebruik van runderdrijfmest eenvoudiger moeten zijn en voor rundveehouders het gebruik van varkensdrijfmest.
- Vollegrondsgroentetelers op huurgrond willen wel graag een mestsoort kiezen die bij het gewas en de grond past maar moeten een bepaalde mestsoort van de veehouder afnemen. Daardoor is de toepassing niet groter dan 30-50%. Groentetelers met eigen grond hebben meer keuzevrijheid en daar zal 80-100% een meer op het gewas afgestemde mestsoort kiezen.
- In zowel akkerbouw als groenteteelt is de toepassing van verwerkte mest of digestaat niet besproken.
- Bij de bloembollenteelt werd tijdens de workshop aangegeven dat in alle gevallen de geschikte mestsoort wordt gekozen en toegepast. Voorbeeld hiervan is de toepassing van stalmest bij hyacint. De enquête laat echter een veel lagere mate van toepassing zien. Het verschil zou mogelijk te verklaren zijn uit het type bolgewas wat is geteeld: bij de voorjaarsbloeiers wordt geen drijfmest gebruikt en bij de zomerbloeiers wel. Uit de enquêtegegevens blijkt echter geen duidelijk verschil in de antwoorden van bedrijven die overwegend zomerbloeiers of voorjaarsbloeiers telen.
- Boomkwekers gaven aan dat ondanks de hogere onkruiddruk rundermest beter is dan varkensmest, maar dat zij bij voorkeur geen drijfmest gebruiken. Gebruik van mest is echter veelal in het pachtcontract³ opgenomen. Hoe groot de mate van toepassing binnen de boomkwekerij is, kon tijdens de workshop niet worden geschat.

Informatie uit BIN

Uit BIN is niet af te leiden of ondernemers de juiste mestsoort kiezen. Wel is het mogelijk om de mate van toepassing van verschillende mestsoorten op de bedrijven te onderscheiden. Pluimveemest wordt op zandgrond weinig gebruikt. Deze mestsoort wordt vooral geëxporteerd, verbrand of gebruikt op kleibedrijven. Rundveemest wordt (uiteraard) veel gebruikt op rundveebedrijven, maar ook veel akkerbouwbedrijven (met name in Zuid-Nederland) voeren rundveemest aan. Varkensmest wordt vooral op akkerbouwbedrijven gebruikt.

Bedrijven die compost, champost, digestaat of gedroogde mestkorrels aanvoeren zijn samengenomen in 'bewerkte producten'. Op akker- en tuinbouwbedrijven worden deze meststoffen vrij algemeen gebruikt. Van bedrijven met een biogasinstallatie mag worden aangenomen dat deze ook digestaat op het eigen bedrijf gebruiken. Dit zijn echter weinig bedrijven. Iets meer bedrijven hebben een mestbehandelingsinstallatie. Dit zijn vooral de intensieve veehouderijbedrijven, waarbij verwacht wordt dat behandelde mest ook op het eigen bedrijf gebruikt wordt. De resultaten komen behoorlijk overeen met die van de enquête.

Aantal bedrijven met aankoop bewerkte producten, een eigen biogas- of een mestbehandelingsinstallatie (BIN)

Bedrijfstype	Bewerkte producten	Biogasinstallatie	Mestbehandeling
Akkerbouw	21%	0%	0%
Tuinbouw	19%	0%	0%
Melkvee	4%	0%	1%
Intensieve veehouderij	1%	0%	9%
Overige	9%	0%	1%
Totaal	7%	0%	2%

³ CBS Statline toont dat tussen 1990 en 1999 ongeveer een derde deel van het areaal cultuurgrond gepacht is en twee derde deel in eigendom is. Of deze verhouding ook voor de boomkwekerijsector van toepassing is, kan uit de CBS-gegevens niet worden opgemaakt.

4.11 Vervang drijfmest door stalmest

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel is slechts voor een zeer kleine groep relevant en daarom buiten de enquête gelaten.

Sectoren en gewassen	Boomkwekerij
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving: Veel boomkwekerijgewassen nemen per jaar relatief weinig stikstof op. De grond heeft daarnaast wel organische stof nodig, zeker bij de gewassen waar met kruit geoogst wordt. Door te bemesten met stalmest in plaats van drijfmest kan per kg stikstof of fosfaat meer organische mest worden aangevoerd waardoor niet overbemest wordt. Hierdoor kunnen bedrijven ook beter aan de gebruiksnormen voldoen.

Mate van toepassing

De maatregel wordt nauwelijks toegepast. Er is te weinig stalmest beschikbaar om telers te laten kiezen tussen drijfmest en stalmest.

Toelichting resultaten workshop

- In de veehouderij (maïsteelt) is deze maatregel niet van toepassing.
- De toepassing van deze maatregel wordt vooral beperkt door de beschikbaarheid (en prijs) van stalmest. In de akkerbouw werd aangegeven dat er geen stalmest meer is. Bovendien zijn de bedrijfssystemen ingesteld op drijfmest.
- De bollentelers gaven aan dat deze maatregel bij de voorjaarsbloeiërs niet van toepassing is (daar wordt geen drijfmest gebruikt), bij de zomerbloeiërs wordt geen stalmest gebruikt omdat het nauwelijks beschikbaar is.
- De boomteelt zou vooral graag drijfmest door compost vervangen, maar bij gebrek daaraan gebruikt men liever stalmest dan drijfmest.

Percentage toepassing	
Workshop	
Maïs	n.v.t.
Akkerbouw Noord	5
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	5-20
Bloembollen	n.v.t. (V) / 0 (Z)
Boomkwekerij	5-20

4.12 Vervang dierlijke mest door compost (of zwarte grond)

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel is slechts voor een zeer kleine groep relevant.

Sectoren en gewassen	Bloembollen en Boomkwekerij
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling meer dan 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Meer dan 30 kg/ha

Omschrijving In de boomkwekerij en bloembollen is voldoende aanvoer van organische stof van belang om het organisch stofgehalte en de productie op peil te houden. Met compost kan per kg stikstof meer organische stof worden aangevoerd. Met toepassing van dierlijke mest wordt of te weinig organische stof of teveel stikstof aangevoerd. Met compost is er nog ruimte om een deel van de stikstof in de vorm van kunstmest toe te dienen waarbij beter gestuurd kan worden op het moment en de hoeveelheid van toedienen.

Mate van toepassing Compost wordt vooral in de tuinbouwsectoren gebruikt maar de toepassing komt voor de zandgebieden voor geen van de sectoren op meer dan 50%. De beschikbaarheid van compost en de prijs lijkt hier de grootste belemmering te zijn.

Toelichting resultaten workshop

- In de veehouderij (maïs) is deze maatregel niet van toepassing.
- Het vervangen van dierlijke mest door compost wordt in de akkerbouw nauwelijks toegepast, het benutten van de restruimte met compost wordt wel veel gedaan (schatting is 75% van de boeren). Men wil in de regio Noord wel meer compost gebruiken, maar zowel het gebrek aan ruimte binnen de gebruiksnormen als de beschikbaarheid van compost is een probleem. Er is wel veel aandacht voor compost.
- In akkerbouw Zuid werd vooral genoemd dat het afvoeren van mest en het aankopen van compost voor bedrijven die zelf mest hebben veel te duur is. Het is hier niet duidelijk geworden of bedrijven zonder eigen mest hier meer mogelijkheden hebben.
- De term 'zwarte grond' is volgens aanwezigen in de workshop vollegrondsgroenteteelt niet juist. Dit zou niet gebruikt worden, hoewel door de dalende kwaliteit van compost er soms bijna sprake is van zwarte grond. Compost wordt vooral toegepast bij aardbeiteelt (60%), terwijl andere teelten de toepassing bij ongeveer 20% van de bedrijven blijft steken. Meer is financieel niet op te brengen. Hier worden twee aandachtspunten rond compost naar voren gebracht:
 - o het verbeteren van de bodem (verhogen organische stofgehalte) op huurland is niet op te brengen. Percelen worden meestal voor één jaar gehuurd en daar zal men niet snel in investeren. Meerdere jaren achter elkaar huren zou hiervoor een oplossing zijn, maar dat levert voor de verhuurder juridische risico's op en wordt daarom niet vaak gedaan.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	n.v.t.
Akkerbouw Noord	5
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	20-60
Bloembollen	55-80 zeezand
Boomkwekerij	25

In verband met de afzet van snoeihout naar verbrandingsovens is de kwaliteit en beschikbaarheid van compost gedaald. Ook in de boomkwekerij en bij bloembollen wordt aangegeven dat zwarte grond niet meer bestaat. De toepassing bij boomkwekerij is ongeveer 25%, bij bloembollen is de vervanging in de afgelopen jaren al gebeurd, maar dan alleen op duinzandgronden (50-80%). De bollenteelt op zeezand beslaat ruim 60% van het totale areaal bollen in Nederland (CBS Statline). Op overige zandgronden gebeurt het niet.

4.13 Beperk dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest tijdens seizoen

Enquêtevraag:

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen, omdat deze tot onduidelijkheid leidde.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Uit dierlijke mest kan stikstof vrijkomen op momenten dat er van gewasopname geen sprake is. Bij gebruik van dierlijke mest raakt het toelaatbare bodemstikstof overschot eerder 'vol' dan bij gebruik van kunstmest. Vervanging van dierlijke mest door kunstmest kan gezien worden als een maatregel die de benutting van stikstof verhoogt en het minder noodzakelijk maakt om suboptimaal te bemesten teneinde een toelaatbaar bodemstikstof overschot niet te overschrijden. Beperken van de mestgift aan het gewas is milieutechnisch vooral voor de akker- en tuinbouwgewassen op zandgrond nodig omdat daar de noodzaak tot terugdringen van nitraatuitspoeling het grootst is. Beperking van de dierlijke mestgift kost een teler geld omdat de vergoeding voor mestacceptatie wegvalt. Zolang er geld toe wordt gegeven op het gebruik van dierlijke mest, is het voor telers aantrekkelijk om dierlijke mest maximaal binnen de toegestane ruimte te gebruiken.

Mate van toepassing

De interpretatie van de maatregel bleek sterk te verschillen tussen de workshops, en de verhouding tussen kunstmest en drijfmest wordt vooral bepaald door de mestwetgeving. Inzet van deze maatregel om de stikstofefficiëntie te verhogen lijkt weinig te worden toegepast.

Toelichting resultaten workshop

Idealiter zou de hoeveelheid werkzame stikstof uit drijfmest maximaal 2/3 van de totale werkzame stikstofaanvoer moeten zijn om vervolgens verder bij te kunnen sturen met kunstmest.

- Voor de maïs teelt is deze maatregel niet interessant, omdat maïs juist aan het begin van het seizoen veel N nodig heeft en rond de bloei stopt met N opnemen.
- Opvallend is dat de schatting van toepassing in de akkerbouw enorm verschilt tussen Noord (5%) en Zuid (100%). Het lijkt er echter op dat dit verschil voortkomt uit een verschil in interpretatie. In beide workshops werd aangegeven dat dit door de mestwetgeving al wordt gereguleerd. In regio Noord werd dit verder toegelicht. In het bemestingsplan wordt gemaximaliseerd op mest binnen de P-gebruiksruimte en de rest (o.a. N) wordt aangevuld met kunstmest. Voor beide regio's geldt waarschijnlijk dat de verhouding dierlijke mest/kunstmest niet nog verder verlaagd wordt dan de mestwetgeving voorschrijft en dat de wetgeving het gebruik van mest beperkt. Bij een beperkter gebruik van mest wordt het aandeel kunstmest automatisch vergroot, zolang de gebruiksnormen dat toestaan.
- Ook in de vollegrondsgroenteteeltworkshop werd aangegeven dat de toepassing van dierlijke mest (vooral varkensmest) in de eerste plaats door de mestwetgeving (P-gebruiksnorm) wordt beperkt en dat dierlijke mest wordt vervangen door compost (indien beschikbaar).
- Bij de voorjaarsbloei (bloembollen) is de maatregel niet van toepassing, bij de zomerbloei (lilies) wordt de toepassing op 100% geschat.
- In de boomteelt wordt deze maatregel door ongeveer 25% toegepast.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	0
Akkerbouw Noord	<5
Akkerbouw Zuid	100
Vollegrondsgroenten	70
Bloembollen	n.v.t.(V)-100(Z)
Boomkwekerij	25

4.14 Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen)

Enquêtevraag

11. Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agroblen, Basacote) gebruikt?

Sectoren en gewassen	Alle sectoren en gewassen
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Gebruik van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen kan de uitspoeling van stikstof beperken. Bij aardappelen en groenten zijn de besparingen wisselvallig en gemiddeld is er geen besparing ten opzichte van KAS. Er zijn overigens weinig resultaten van onafhankelijk onderzoek in Nederland. De resultaten die er zijn, zijn grillig. De wisselvallige resultaten worden veroorzaakt door droogte en uitspoeling. De praktijk maakt beperkt gebruik van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen omdat ze duur zijn. Soms is ook speciale apparatuur nodig om die meststof toe te dienen, en alternatieve meststoffen als rijenbemesting toegepast (o.a. Flex-fertilizer, Agrobien). In deze gevallen is het effect van meststof en plaatsing niet van elkaar te onderscheiden. Relatief goedkope toepassingen als Entec of de Cultan-methode worden nu al vrij veel in de praktijk gebruikt in voornamelijk groenteteelten. Een duurder product als Agrobien (slow release meststof) wordt toegepast in aardbeien.

Mate van toepassing

In de akkerbouw, de maïs teelt en de bloembollenteelt ziet men geen meerwaarde van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen. In de groente- en boomteelt wel omdat de kwaliteit van deze gewassen belangrijk is.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Bij maïs was tijdens de workshop de mate van toepassing niet gekwantificeerd, en verschilden de meningen over de effectiviteit van deze meststoffen. Bovendien werd daar organische mest ook als langzaam werkende meststof beschouwd.
- In de akkerbouw (zowel in de regio's noord als zuid) werd de meerwaarde voor het gewas en de winst voor de boer als beperkt ingeschat. In regio Noord wordt wel NTS in plaats van Urean gebruikt, maar Entec nauwelijks.
- Deskundigen hebben in de vollegrondsgroenteteeltworkshop het percentage toepassing van langzaamwerkende meststoffen hoger geschat dan de telers in de enquête antwoordden. De verschillen per gewas kunnen hiervoor een verklaring zijn. Echter, ook per gewas haalt in de enquête geen van de gewassen het geschatte percentage van de workshop. Wel wordt duidelijk dat bij de extensievere groentegewassen als peen, kool en industriegroenten de toepassing van langzaamwerkende meststoffen lager is dan in de intensieve groenten als aardbei, asperge en bladgewassen. De workshopdeelnemers gaven aan dat in de vollegrondsgroenteteelt de kwaliteit van het gewas een belangrijkere rol speelt dan bij de akkerbouw. Door het hogere saldo van de groentegewassen zijn de meststoffen een kleinere post op

	Percentage toepassing		
	Workshop	Enquête	BIN
Maïs Noord	Geen schatting	12	0
Maïs Zuid	Geen schatting	38	0
Akkerbouw Noord	5	8	0
Akkerbouw Zuid	20	19	0
Vollegrondsgroenten	80	60	7
Bloembollen	5-20	34	7
Boomkwekerij	80	46	

de totale kosten van het gewas. Daarom wordt er in groentegewassen meer geïnvesteerd in duurdere meststoffen. Er is hier wel veel verschil tussen meststoffen en teelten, zo is er bij aardbei twijfel over het nut van slow-release meststoffen.

- In de bloembollen is er ook een verschil tussen workshop en enquête, mogelijk veroorzaakt door het verschil in voorjaars- en zomerbloeiërs. Er zijn aanwijzingen dat er meer langzaamwerkende meststoffen in de zomerbloeiërs wordt gebruikt dan in de voorjaarsbloeiërs. In de bloembollenteelt is tijdens de workshop het gebruik opgesplitst in Entec (0-10% en neemt af) en slow-release meststoffen (0-20% en neemt toe).
- Deskundigen hebben in de boomkwekerij het toepassingspercentage van langzaamwerkende meststoffen hoger geschat dan de telers in de enquête antwoordden. Ze schatten de toepassing in de bos- en haagplantsoenenteelt en de vaste plantenteelt ongeveer 40%, Bij de andere boomkwekerijsectoren wordt veel gebruik gemaakt van langzaam werkende organische meststoffen.
- Uit de enquête blijkt dat de percentages per gewasgroep, behalve voor de akkerbouw Noord en bloembollen, lager zijn dan de schatting van de workshop.
- Volgens BIN worden de minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen) alleen in de tuinbouw gebruikt en niet in de melkveehouderij of akkerbouw. De mate van toepassing, die wordt gebaseerd op de BIN gegevens is aanzienlijk lager dan de workshopschattingen en de enquêteresultaten

4.15 Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting via blad

Enquêtevraag

12. Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?

Sectoren en gewassen	Akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Mestsoort
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Bladbemesting is een bijzondere manier van geleide bemesting. Wanneer nutriëntengebrek niet kan worden verholpen door toediening van een meststof via de grond en wortel, wordt een nutriëntenoplossing direct op het blad gespoten. De feitelijke opname door het blad blijkt echter beperkt te zijn. Het grootste gedeelte van de meststof wordt alsnog via de wortels opgenomen. Bij toepassen van ureum kan een gedeelte van de stikstof vervluchtigen als ammoniak. Er is ook risico op bladverbranding, vooral als er geen waslaag aanwezig is. De dosering van de meststof en het tijdstip van toepassing moet hier op afgestemd zijn. Het verspuiten van Urean en ureum levert geen besparing op het stikstofgebruik op vanwege de ammoniakvervluchtiging. In aardappelen bleken bladmeststoffen geen hogere opbrengst te geven dan korrelmeststoffen. De toepassing van de bladmeststof kost geen extra tijd omdat dit tegelijk met de Phytophthorabesputting kan worden gegeven. In de praktijk wordt stikstof wel als bladmeststof gespoten. Vaak wordt het dan in combinatie met een ander mineraal (sporelement) gespoten.

Mate van toepassing

De maatregel wordt wisselend maar beperkt toegepast in alle sectoren behalve mais. De inschatting tussen workshop en enquête varieerde sterk in diverse sectoren.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Voor de maïsteelt is bladbemesting niet van toepassing.
- In akkerbouw Noord passen de telers bladbemesting veel minder toe dan de deskundigen hebben geschat. Omdat er in de akkerbouw ook bladbemestingen met andere mineralen worden toegepast, hebben deskundigen die toepassingen in deze schatting mogelijk meegenomen.
- In de workshop van de regio akkerbouw Noord werd aangegeven dat bladbemesting wel gebeurt met de Phytophthorabesputtingen, maar dat het effect vooral cosmetisch is. Opname via blad geeft wel een groenere plant, maar geen hogere knolopbrengst. In granen werkt het wel en daar wordt het ook toegepast.
- In akkerbouw Zuid (waar ook veel minder granen worden geteeld) werd tijdens de workshop de toepassing laag ingeschat. Men geeft aan dat vooral wordt gestuurd op beregening en het vochtig houden van de grond. Toegediende meststoffen werken hierdoor altijd, waardoor bladbemesting niet nodig is. Uit de enquête blijkt dat de toepassing niet veel verschilt van regio Noord.
- Ook in de vollegrondsgroenteteelt werd benadrukt dat wanneer een gewas niet goed groeit, dit vaker te wijten valt aan een gebrek aan water dan aan mineralen. Ook hier wordt genoemd dat er in groenteteelt voldoende wordt beregend en het probleem van droge grond minder speelt. Bladbemesting gebeurt volgens de deelnemers overigens nauwelijks vanuit een behoefte om N te bemesten, het gaat meer om sporelementen.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	n.v.t.	2
Maïs Zuid		4
Akkerbouw Noord	50	18
Akkerbouw Zuid	0-5	23
Vollegrondsgroenten	25-50	45
Bloembollen	0 (V) / <5 (Z)	26
Boomkwekerij	50-70	30

- De telers van bloembollen gaven in de enquête aan veel meer stikstofbladmeststoffen toe te passen dan de deskundigen hadden geschat. Er zijn geen duidelijke verschillen tussen de gewassen in deze sectoren bij de toepassing van bladmeststoffen.
- In de bloembollenteelt wordt bladbemesting nauwelijks toegepast. Bij hyacint kan het rendabel zijn en in de lelieteelt wordt het op enkele bedrijven toegepast.
- In de boomkwekerij wordt bladbemesting veel toegepast met als doel snel bijsturen. Vooral de vruchtboomkwekers en de rozenkwekers maken hier veel gebruik van.

4.16 Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. Op deze vraag zal iedereen aangeven dat hij de apparatuur goed afstelt, of er moet ver doorgevraagd worden en daar leent de enquête zich niet voor.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Een goede afstelling van bemestingsapparatuur zorgt ervoor dat de gewenste hoeveelheid meststof wordt toegediend en dat deze toediening egaal over het perceel is, of in het geval van rijenbemesting op de gewenste plek. Ongelijkmatige toediening geeft pleksgewijze onder- of overbemesting en op deze plaatsen een lagere benutting van de mest of een lagere opbrengst.

Mate van toepassing

De toepassing van de maatregel werd in de workshops zeer wisselend geschat. Loonwerkers zijn erg belangrijk bij de mate van toepassing van deze maatregel, vooral voor dierlijke mest. De maatregel vraagt om een specifieke beschrijving: 'goed afstellen' kan op het oog, maar ook heel exact.

Toelichting resultaten workshop

- Tijdens de workshop maïsteelt op veehouderijbedrijven werd aangegeven dat apparatuur steeds meer computergestuurd en –gecontroleerd wordt waardoor de nauwkeurigheid toeneemt.
- Bij de akkerbouw werd gesteld dat de verdeling van mest vaak slecht is vanwege te weinig aandacht aan afstelling door tijdsdruk. Daarnaast werd bij akkerbouw Zuid aangegeven dat bij lage doseringen drijfmest deze niet goed meer verdeeld kan worden binnen de werkbreedte omdat de apparatuur niet ontwikkeld is voor dergelijke lage doseringen. Bij de huidige lagere mestgiften is een slechte verdeling van de mest steeds vaker te zien als banen in granen. Alleen in akkerbouw noord is toepassing van deze maatregel gekwantificeerd: goede afstelling gebeurt vooral bij rijenbemesting (90%), en in minder mate bij mesttoediening (5-20%).
- In de groenteteelt werd aangegeven dat de machine voor kunstmest altijd goed wordt afgesteld (100%), en dat het voor dierlijke mest ook mogelijk is via een goede loonwerker.
- In de bloembollenteelt werd deze maatregel op 100% ingeschat.
- In de boomkwekerij workshop is geen uitspraak gedaan over de mate van toepassing, maar men ziet daar in theorie wel een mogelijkheid om minder mest te gebruiken.

Percentage toepassing Workshop	
Maïs	85
Akkerbouw Noord	5-20
Akkerbouw Zuid	?
Vollegrondsgroenten	?
Bloembollen	100
Boomkwekerij	?

4.17 Pas rijenbemesting toe (kunstmest en dierlijke mest)

Enquêtevragen

13. Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?

14. Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?

Sectoren en gewassen	Maïs, suikerbieten, aardappel, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Bij gewassen met een rijenafstand groter dan 50 cm kan rijenbemesting van stikstof ongeveer 20% besparing opleveren. Dit geldt voor kunstmeststoffen, drijfmest en Cultan. Bij maïs en broccoli kan op zand en klei 40 kg N per ha bespaard worden. Zaaiuien laten opbrengstderving zien. Bij suikerbieten was er een besparing op stikstofarme percelen bij vroege zaai en lage temperaturen. De onzekerheid in de besparingen wordt bepaald door de grondsoort, de mineralisatie, het vochtgehalte van de bodem, het zaaimoment, de temperatuur en de bodemvruchtbaarheid. Rijen-/plantbemesting vraagt om aanpassing van zaai-, poot- en plantmachines. Hoewel dit extra geld kost, is het economisch effect niet groot. In maïs is rijenbemesting algemeen ingeburgerd. Bij broccoli hebben veel telers rijenbemesting op hun eigen plantmachine. De kosten van de rijenbemesting worden terug verdiend door de lagere bemestingskosten.

Mate van toepassing

In de verschillende sectoren wordt rijenbemesting met kunstmest toegepast bij gewassen waarin dat effectief is. Verdere toename van toepassing hangt af van de druk om met lagere mestgiften te werken, en van het verschil tussen kosten en baten. Rijenbemesting met dierlijke mest wordt nog nauwelijks toegepast. GPS vergroot de mogelijkheden om in verschillende gewassen afzonderlijk de mest toe te passen los van zaaien of poten.

Percentage toepassing				
	Workshop kunstmest	Enquêtevraag 13 kunstmest	Workshop dierlijke mest	Enquêtevraag 14 dierlijke mest
Maïs Noord	90	88	<5	5
Maïs Zuid		80		2
Akkerbouw Noord	10	34	<5	8
Akkerbouw Zuid	85	48	0	5
Vollegrondsgroenten	50-85	72	<5	8
Bloembollen	n.v.t.	21	n.v.t.	6
Boomkwekerij	70-90	57	<5	7

Toelichting resultaten workshop en enquête

- In de maïssteelt wordt naar schatting van de deskundigen op 80-90% van het areaal rijenbemesting toegepast met kunstmest. In de maïssteelt is de combinatie om in één werkgang mest toe te passen en te zaaien nog te complex en te traag, waardoor de toepassing <5% is. Er is perspectief op grotere toepassing door met GPS mest en zaaigoed in twee werkgangen te plaatsen.
- Deze maatregel is in de akkerbouw voor kunstmest vooral van toepassing op maïs. Van de bedrijven (in de enquête) die maïs telen past ruim 60% rijenbemesting toe. Voor de andere akkerbouwgewassen ligt dit

veel lager. Daarmee wordt het verschil in de workshopschattingen tussen de regio's Noord en Zuid verklaard. Er is wel een ontwikkeling naar rijenbemesting in aardappel (nu beperkt bij pootgoed op zand). De duurdere meststof en techniek maken het op dit moment nog niet interessant. Door rijenbemesting toe te passen kan met een lagere mestgift een gelijk resultaat behaald worden, waardoor het beter mogelijk is om binnen de norm te blijven. Voor dierlijke mest wordt deze maatregel nauwelijks toegepast. Het is mogelijk wel een techniek in opkomst voor maïs en aardappel.

- Binnen de groenteteelt is de toepassing van deze maatregel voor kunstmest teeltafhankelijk. In bladgewassen en prei gebeurt het volgens de workshopdeskundigen op 75-85% van de bedrijven, bij aardbei iets minder (50-70%). Voor dierlijke mest wordt deze maatregel nauwelijks toegepast.
- In de bloembollenteeltworkshop gaven de deskundigen aan dat de maatregel niet van toepassing is, omdat overwegend op bedden geteeld wordt. Van de telers geeft toch 21% aan dit toe te passen. Vooral telers van zomerbloemen passen rijenbemesting toe en telers die ook andere gewassen als groenten telen.
- In de boomkwekerij is de mate van toepassing ook teeltafhankelijk. Bij bos- en haagplantsoenen wordt ongeveer op 70% van de bedrijven rijenbemesting met kunstmest toegepast, bij grote bomen en solitaire heesters 100%. Daar heeft het ook effect, want daarmee wordt ongeveer 40% van het perceel bemest. De toepassing van rijenbemesting bij vruchtbomenteelt leidt tot een bemesting van 90% van het perceel, dat is een relatief kleine besparing, zeker wanneer ook het totale areaal vruchtbomen van nog geen 1500 ha (CBS Statline) in ogenschouw wordt genomen. In de boomkwekerij gebeurt rijenbemesting met dierlijke mest alleen bij laanbomen en dan nog zeer beperkt.

4.18 Pas fertigatie toe

Enquêtevraag 15. Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?

Sectoren en gewassen	Vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Beperkt toepasbare maatregel
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving:

Stikstof wordt in de regel als korrelmeststof en/of als bladmeststof gegeven. Onder droge omstandigheden is de stikstof vanuit de bodem minder goed opneembaar. Als de stikstof in oplossing wordt gegeven, via fertigatie, kan deze direct door het gewas worden opgenomen. Met een fertigatiesysteem kan gedurende het groeiseizoen de stikstof naar behoefte worden bij bemest. Met dit systeem is de inzet en efficiëntie van stikstof in veel gevallen sterk te optimaliseren waardoor de stikstofverliezen worden beperkt. Door de goede watervoorziening neemt soms ook de opbrengst, en daardoor de stikstofafvoer toe, waardoor het stikstofoverschot kleiner is en het rendement hoger. Door fertigatie (irrigatie) kan het gewas ook beter aanslaan, vooral op zandgrond. In de boomteelt levert fertigatie alleen in het tweede jaar stikstofwinst op omdat de teelt het eerste jaar bij een gewenste N-min bodem van 50-70 kg en organische bemesting geen stikstofgift meer nodig heeft. Door de hoge kosten van druppelbevloeiing (materiaal, aanleg, verwijdering) wordt deze methode alleen toegepast in hoog salderende gewassen (boomteelt, aardbeien) waarbij een opbrengstverhoging verwacht kan worden. De aanleg van het fertigatiesysteem kost daarnaast veel tijd en in het groeiseizoen is regelmatige controle op het totale systeem gewenst.

Mate van toepassing Fertigatie wordt beperkt toegepast in de tuinbouwsectoren.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- In de maïsteelt en akkerbouw wordt deze maatregel niet toegepast.
- Tijdens de workshop groenteteelt wordt zowel de toepassing van de druppelslang (alleen toegepast in 20% van aardbeibedrijven) als het meegeven van N bij de berekening fertigatie genoemd. De druppelslang kan in meer gewassen worden toegepast, maar dat wordt als te arbeidsintensief en te duur ervaren. Uit de enquête blijkt een ruimere toepassing van fertigatie, met name in de aardbeien. Ruim 60% van de bedrijven die aardbeien telen past fertigatie toe.
- In de bloembollen is de toepassing volgens de workshopdeelnemers beperkt tot de hyacintenteelt en daar ook zeer klein (<1%). De telers geven in de enquête aan meer fertigatie (5%) toe te passen dan de deskundigen inschatten.
- In de boomkwekerij wordt fertigatie ook zeer beperkt toegepast omdat de teelten veelal te kort zijn om de investering terug te verdienen. Het is wel in ontwikkeling, maar lijkt niet door te zetten bij teelten die korter dan vijf jaar staan, de kwaliteitswinst weegt niet op tegen de kosten.
- In BIN is gekeken naar de aanwezigheid van een druppelbevloeingsinstallatie op het bedrijf. Bedrijven die beschikken over een druppelbevloeingsinstallatie komen alleen voor bij de tuinbouw.

	Percentage toepassing		
	Workshop	Enquête	BIN
Maïs Noord	n.v.t.	0	0
Maïs Zuid		0	0
Akkerbouw Noord	0	1	0
Akkerbouw Zuid	0	1	NB
Vollegrondsgroenten	5-10	19	
Bloembollen	<1	5	35
Boomkwekerij	<5	4	

4.19 Pas beddenbemesting toe

Enquêtevraag 16. Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?

Sectoren en gewassen	Vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Beperkt toepasbare maatregel
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Verschillende gewassen, o.a. tulpen, waspeen en vaste planten, worden op bedden geteeld. Bij breedwerpig bemesting komt er dan stikstof in het spoor naast het bed te liggen. Doordat de wortelontwikkeling in het spoor beperkt is wordt deze stikstof niet of nauwelijks opgenomen. Met speciale pneumatische strooiers kan de stikstof alleen op het bed gestrooid worden. Hiermee kan bij de teelt 12 tot 17% bespaard worden op de stikstofgift en stikstofkosten, ten opzichte van volvelds bemesting. Door de lagere stikstofgift is er een rechtstreeks effect op het milieu. Naast de besparing op stikstof(kosten) is er wel een investering in een nieuwe kunstmeststrooier nodig. Als er ook andere gewassen op het bedrijf geteeld worden, is dat dan een extra investering. Beddenbemesting vraagt extra tijd doordat de werkbreedte kleiner is dan volvelds strooien. Deze methode van bemesten heeft geen invloed op de opbrengst. De stikstofefficiëntie gaat bij beddenbemesting omhoog, zodat de totale stikstofgift omlaag kan. In de bollenteelt wordt deze bemestingsmethode weinig toegepast omdat de kosten van deze extra strooier te hoog zijn. Ook de omschakeling van bedden van 1,5 naar 1,8 meter breedte verhoogt de kosten omdat de 'oude' beddenstrooier nog lang niet versleten is. Beddenbemesting is te combineren met andere methoden om te besparen op stikstof zoals NBS.

Mate van toepassing:

In de vollegrondsgroenten en bloembollenteelt is een beperkt aantal bedrijven dat aan beddenbemesting doet. Veel bedrijven vinden het te duur (andere strooier). Ook de bedbreedte verandert snel (bredere bedden) zodat de investering niet rendabel te maken is.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- In de maïsteelt en akkerbouw is deze maatregel niet van toepassing.
- Bij de groenteteelt schatten deskundigen de toepassing van beddenbemesting iets hoger in dan de telers in de enquête beantwoorden. Hier kunnen de definitie van beddenbemesting en de gewassen die door de respondenten geteeld worden een rol spelen. In de enquête wordt beddenbemesting vooral toegepast op bedrijven die aardbeien en bladgewassen telen. Volgens de workshopdeelnemers wordt beddenbemesting in de vollegrondsgroenteteelt wel toegepast, maar daar wordt het op verschillende manieren ingevuld (breedwerpig op het bed in bladgewassen of alleen tussen twee rijen prei en niet 'aan de buitenkant'). Door de krappere bemestingsnormen neemt de toepassing van deze maatregel volgens de deelnemers toe.
- In de bloembollenteelt passen de telers beddenbemesting meer toe dan de deskundigen hadden geschat. Er is geen verschil tussen de gewasgroepen.
- In de boomkwekerij wordt beddenbemesting toegepast bij bedrijven die buxus telen. De aanname in de workshop was dat vaste plantentelers vooral beddenbemesting zouden toepassen. In de enquête gaf slechts een kwart van de vaste plantentelers aan beddenbemesting toe te passen.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	n.v.t.	0
Maïs Zuid	n.v.t.	1
Akkerbouw Noord	n.v.t.	1
Akkerbouw Zuid	n.v.t.	3
Vollegrondsgroenten	40-50	32
Bloembollen	0-20	32
Boomkwekerij	<5	17

4.20 Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem

Enquêtevraag

17. Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Metten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen 5 en 20 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Wanneer in het voorjaar de voorraad Nmin in de bodem bekend is, kan deze hoeveelheid in mindering worden gebracht op de basisgift. De Nmin voorraad kan worden bepaald in een grondanalyse. Wanneer de analyseresultaten meerdere keren gelijk zijn of goed te relateren aan voorvrucht en/of weersomstandigheden, kan deze ook worden geschat.

Mate van toepassing

In alle sectoren wordt rekening gehouden met een geschatte of gemeten voorraad. In de meeste gevallen wordt de voorraad geschat.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Bij de schatting door de deskundigen is zowel de bepaling als de schatting van de N-min voorraad meegenomen. In de enquête is alleen gevraagd naar de analysegegevens, dus het meten van de N-min voorraad. Ondanks dit verschil in de vraagstelling geven de telers in bijna alle gevallen een hoger percentage aan dan de deskundigen hebben aangegeven.
- In de akkerbouw regio Noord wordt volgens de deskundigen wel de N-min voorraad geschat, maar zelden gemeten (<5%). Op de dalgronden is de ruimtelijke diversiteit zo groot, dat de betrouwbaarheid van een meting laag is.
- In de akkerbouw regio Zuid gaat men er (mede op basis van ervaring) vanuit dat de N-min voorraad in het voorjaar laag is door de minder goede nalevering van de bodem. Hier is het aantal bedrijven dat schat dus heel groot, maar het aantal bedrijven dat meet klein.
- Ook in de groenteteelt wordt de voorraad in 80-100% geschat, maar ongeveer 25% van de bedrijven meet de voorraad ook. Vaak wordt er daar nog onvoldoende met de resultaten gedaan.
- In de bloembollen gaven de deskundigen aan dat de telers de voorraad erg laag inschatten en dan geen meting doen. De helft van de geënquêteerde telers meet de voorraad echter wel. Bij de deskundigen is de voorraad geïnterpreteerd voor het begin van het groeiseizoen. Mogelijk dat telers ook metingen voor NBS hebben meegenomen (bijna alle bloembollentelers delen de N-gift, en 50% past NBS toe).
- In de boomkwekerij en bij de maïs geldt mogelijk hetzelfde als in de bloembollenteelt.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	5	67
Maïs Zuid		65
Akkerbouw Noord	0-5	30
Akkerbouw Zuid	5 / 90	32
Vollegrondsgroenten	25 / 90	48
Bloembollen	<5	52
Boomkwekerij	<5	48

4.21 Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie

Enquêtevraag

19. Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling tussen 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Wanneer alle stikstof aan het begin van het groeiseizoen wordt gegeven, kan het gewas dat nog niet opnemen en is het risico op uitspoelen groter. Een oplossing hiervoor is de gift in delen gedurende het seizoen te geven. Dit is niet voor alle teelten mogelijk.

Mate van toepassing

Deling van de N-gift wordt algemeen toegepast in vrijwel alle sectoren, exclusief maïs. In maïs is het delen van de N-gift niet zinvol.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- De deskundigen geven aan dat stikstofdeling voor maïs niet van toepassing is. Uit eerder onderzoek is gebleken dat dit niet veel effect heeft. Ongeveer 80% van de telers deelt wel de gift. Mogelijk zien de telers toepassing van drijfmest en kunstmest ook als deling van de gift. Een andere mogelijkheid is dat maïstelers ook andere gewassen mee hebben genomen in hun antwoord. Bijvoorbeeld bemesting van grasland wordt altijd gedeeld.
- In de akkerbouw wordt deze maatregel volgens de workshopdeelnemers door 90-100% van de boeren toegepast, maar niet op het gehele bedrijfsareaal omdat het alleen van toepassing is op granen en aardappelen. Bij suikerbieten is het delen van de N-gift alleen van toepassing bij hoge basisgiften. Voor regio Noord geldt dat door het risico op droog weer de toepassing op aardappelen beperkter is dan in regio Zuid. Het is de vraag hoe de telers deze vraag beantwoord hebben als ze op een deel van hun areaal stikstofdeling toepassen. In de enquête kon de vraag met **ja** of **nee** of **niet van toepassing** worden beantwoord.
- In de vollegrondsgroenteteelt wordt de gift vrijwel altijd gedeeld. Uitzondering zijn teelten waarbij niet meer door het gewas gereden kan worden en waar de gift in één keer gegeven wordt. Ook in kort groeiende teelten wordt de gift niet gedeeld.
- Bij de bloembollenteelt en boomteelt is deling van de N-gift een algemeen gebruik (schatting 100%). In de boomkwekerij passen de telers het minder toe dan de deskundigen schatten. Er zijn beperkte verschillen tussen de gewassen wat betreft toepassing.
- Alleen van akkerbouwbedrijven in BIN is bekend wanneer de meststoffen zijn toegediend. Aangenomen is dat er van een gedeelde gift sprake is als op een gewas meer dan één keer stikstofkunstmest is gegeven met een tussenpoos van minimaal twee weken. Gedeelde giften blijken voor te komen op aardappel, suikerbieten en tarwe. In de tabel is in de kolom BIN het percentage bedrijven vermeld dat voor minimaal één gewas een gedeelde gift toepast. Op ongeveer de helft van de bedrijven is dat het geval.

	Percentage toepassing		
	Workshop	Enquête	BIN
Maïs Noord	n.v.t.	81	-
Maïs Zuid	n.v.t.	81	-
Akkerbouw Noord	90-100	63	52
Akkerbouw Zuid	100	51	NB
Vollegrondsgroenten	80-90	88	-
Bloembollen	100	94	-
Boomkwekerij	100	73	-

4.22 Bepaal de hoogte van de bijmestgift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden)

Enquêtevraag

21. Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?

Sectoren en gewassen	Alle sectoren behalve maïs
Type maatregel	Metten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Best Practice: effectieve maatregel die nog in ontwikkeling is
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Door de gewasstand en de stikstofstatus van het gewas te meten kan bepaald worden hoeveel stikstof nog nodig is voor de verdere groei. De gewaswaarnemingen kunnen gericht zijn op de gerealiseerde groei en stikstofopname via meting van gewasreflectie (CropScan, N-sensor, satellietbeelden) of via rechtstreekse meting van de nitraatconcentratie in plantsap (bladsteeltjes). Meting aan het gewas heeft als voordeel dat de informatie snel beschikbaar. Met de N-sensor wordt deze op de trekker zelfs direct vertaald naar een bijmestgift. Deze vertaling is nog vrij onzeker, omdat de groei van het gewas door meer factoren wordt bepaald naast bemesting. Combinatie met informatie over de stikstofvoorraad in de bodem kan deze maatregel verder verfijnen, maar vanwege de extra benodigde kosten wordt dit in de praktijk weinig toegepast. Deze wijze van bemesting kan ten opzichte van eenmalige giften of standaard gedeelde giften een kleine besparing op de stikstofgift opleveren. Onzekerheid in de mate van besparing is echter groot, met als belangrijkste oorzaken de verschillen in weer tussen jaren en de vertaling van gewasstand naar bemestingsbehoefte. Deze onzekerheid en de extra kosten maken dat gewaswaarneming in de praktijk nog beperkt wordt toegepast.

Mate van toepassing

Bijbemesting aan de hand van metingen aan het gewas is alleen van toepassing in gewassen die worden bijbemest. De toepassing van de verschillende systemen is beperkt en de technologie is nog in ontwikkeling.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- In de maïssteelt is deze maatregel niet van toepassing omdat er niet wordt bijbemest.
- In de akkerbouw vindt bijbemesting beperkt plaats waardoor deze maatregel beperkt toepasbaar is. Voor de noordelijke dalgronden en de zetmeelaardappelen zijn ijklijnen nog onvoldoende bekend, maar daar wordt in projecten wel aan gewerkt. Satellietbeelden zijn op dit moment nog niet bruikbaar door gebrek aan kennis. Yara N-sensor werkt goed, maar is kostbaar, de analyse van bladsteeltjes kost veel tijd. Bovendien moet voor bladsteeltjes en NBS de grond vochtig zijn, anders is het systeem onbetrouwbaar.
- In de groenteteelt speelt deze maatregel vooral in de aardbeienteelt, waar bladanalyse betrouwbaarder en perspectiefvoller wordt geacht dan bladsteeltjes. Ongeveer 10-20% van de telers passen deze maatregel toe, waarbij de toepassing sterk wordt gestuurd door de adviseur en zijn ervaring ermee.
- In de bloembollenteelt en boomkwekerij wordt deze maatregel niet toegepast volgens de workshopdeelnemers. In de enquête geven een aantal telers aan wel deze maatregel toe te passen in hun gewassen.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	n.v.t.	3
Maïs Zuid		2
Akkerbouw Noord	0-5	4
Akkerbouw Zuid	10-20	9
Vollegrondsgroenten	20	26
Bloembollen	0	10
Boomkwekerij	0	15

- In de boomteelt wordt volgens de workshopdeelnemers geen meetapparatuur gebruikt, maar vertrouwt men wel op vakbekwaamheid (‘groene vingers’). Deze maatregel wordt in de boomkwekerij alleen zinvol geacht voor de akkerbouwmatige boomkwekerij. Er is momenteel te weinig kennis over de relatie tussen meetwaarde en gewasbehoefte. Als die kennis groeit, kan mogelijk ook de mate van toepassing toenemen.

4.23 Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen vanwege onbekendheid met de maatregel, het probleem dat het bij kunstmest slecht aangelegd kan worden en het feit dat de meeste telers het niet aandurven om het aan te leggen.

Sectoren en gewassen	Akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen
Type maatregel	Meten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Een stikstofvenster is een kleine oppervlakte binnen een perceel (bijvoorbeeld 10 x 10 m) waarin circa 30-50 kg stikstof minder is gegeven dan op het praktijkperceel. Wanneer de stand van het gewas in het venster afwijkt van daarom heen wordt er vanuit gegaan dat het venster een stikstof tekort heeft en dat voor het perceel een bijbemesting nodig is. Op deze wijze wordt er bemest op basis van behoefte van het gewas en wordt voorkomen dat het perceel te veel stikstof krijgt. Deze methode wordt gebruikt in granen en is voor andere gewassen in ontwikkeling. Andere zaken rond stikstofvensters in onderzoek zijn het waarnemen van verschillen met CropScan, N-sensor of chlorofylmeter en 'omgekeerde' vensters. In een 'omgekeerd venster' wordt meer stikstof dan in de rest van het perceel gegeven. In dit geval wordt ook bijbemest op basis van een waargenomen of gemeten verschil. De toepassing van een stikstofvenster kan zo een besparing opleveren van 0-50 kg stikstof per ha afhankelijk van het perceel en de weersomstandigheden. Een stikstofvenster heeft geen invloed op de opbrengst. De aanleg van een stikstofvenster stuit op praktische bezwaren zoals de strooibreedte en de instelmogelijkheden van de kunstmeststrooier. Daarnaast moet op elk perceel een venster aangelegd worden en het venster moet regelmatig beoordeeld worden. In de praktijk worden stikstofvensters daarom weinig aangelegd.

Mate van toepassing

Een stikstofvenster wordt in de praktijk niet toegepast. Het is te bewerkelijk en de bijbemesting is ook beperkt.

Toelichting resultaten workshop

In geen van de sectoren wordt een stikstofvenster toegepast. Voor kunstmeststrooiers is dit te bewerkelijk, voor drijfmest kan het wel, maar wordt het niet gedaan. In de akkerbouw is de bijbemesting ook beperkt en heeft het daarom weinig nut. Alleen in de groenteteelt wordt ingeschat dat de maatregel af en toe wordt toegepast.

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	0
Akkerbouw Noord	0
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	1-2
Bloembollen	0
Boomkwekerij	0

4.24 Pas NBS-bodem toe bij de bemesting

Enquêtevraag

20. Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?

Sectoren en gewassen	Akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Metten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie N-uitspoeling tussen 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

De hoogte van N-bijbemesting kan bepaald worden aan de hand van de bodem N-voorraad en de N-behoefte tot de volgende bijbemesting. Voor aardappelen, enkele groentegewassen, bloembollen en boomkwekerijgewassen zijn stikstofbijmestsystemen ontwikkeld waarmee de bijbemesting vrij nauwkeurig bepaald kan worden. Ten opzichte van eenmalige giften of standaard gedeelde giften kan deze wijze van bijbemesting aanzienlijke besparing op de stikstofgift opleveren, vooral op sterk mineraliserende gronden. De besparing varieert. In sommige jaren is er geen besparing, maar in consumptieaardappelproeven op klei en zand zijn besparingen van 40-50 kg N/ha gerealiseerd, in zetmeelaardappelen op zand- en dalgrond 25-40 kg/N en in prei op zand 15 kg N/ha. De besparing in proeven met spruitkool, zaai-uien en sla was nihil. Neerslag en temperatuur hebben effect op uitspoeling, mineralisatie en gewasgroei en daarmee op de variatie in de besparing. Nmin meten helpt rekening te houden met deze variatie, maar dat heeft niet in alle jaren meerwaarde. Deze maatregel wordt in de praktijk vaak niet toegepast, deels door de onzekerheid in de besparing, maar ook door de extra benodigde kosten, onvoldoende verfijning naar specifieke rassen en het voorkomen van afwijkende waarden bij de Nmin-meting. De maatregel kan gecombineerd worden met metingen van de stand van het gewas.

Mate van toepassing

Per sector wordt er verschillend tegen NBS-bodem aan gekeken. Vooral de bloembollensector past het veel toe. Akkerbouwers en groentetelers meten de Nmin vaak niet maar schatten het in op basis van ervaring.

Toelichting resultaten workshop en enquête:

- De vraag in de enquête verschilt van de maatregel. De enquête vraagt naar een N-min meting, de maatregel gaat om toepassen NBS-bodem.
- Bij de maïs gaven de deskundigen aan dat NBS niet van toepassing is omdat er geen stikstofdeling plaatsvindt. Veel telers in de enquête geven aan op basis van N-min metingen de stikstofgift uit te voeren.
- In de workshop van akkerbouw Noord werd aangegeven dat de bijbemesting beperkt is en de N-min metingen onvoldoende betrouwbaar zijn.
- Tijdens de workshop over vollegrondsgroenteteelt werd aangegeven dat door 40% van de telers de N-beschikbaarheid geschat en door minder telers gemeten. De uitslag van metingen (of schattingen) wordt in de meeste gevallen wel gekoppeld aan de groeicurve en het groeistadium van het gewas. Volgens de enquête meten meer telers toch de N-min.
- In de bloembollen schatten de deskundigen de mate van toepassing iets hoger in dan de telers in de enquête. Uit de enquête blijkt dat op bedrijven met zomerbloemen relatief weinig N-min wordt gemeten.
- In de boomkwekerij wordt volgens de workshopdeelnemers NBS-bodem op 5% van het areaal toegepast. Volgens de enquête is de toepassing van N-min metingen veel hoger.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	n.v.t.	31
Maïs Zuid	n.v.t.	29
Akkerbouw Noord	0-5	9
Akkerbouw Zuid	5-15	22
Vollegrondsgroenten	20-40	55
Bloembollen	60-80	52
Boomkwekerij	0-5	36

4.25 Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. Tijdens workshops is deze maatregel als 'niet bruikbaar' afgedaan. De daar aanwezige adviseurs gaven aan vaak wel een lagere buffer te adviseren, maar dat dat niet wordt toegepast. Tegelijkertijd werd betwijfeld of dat in een enquête ook zo zou worden ingevuld.

Sectoren en gewassen	Vollegrondsgroenten, bloembollen
Type maatregel	Metten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Beperkt toepasbare maatregel
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

De streefgetallen in het NBS (stikstofbemestingssysteem) worden berekend uit de verwachte opname van het gewas in de periode tot de volgende meting en een buffer (vaak 25-40 kg N per ha). Zo kan met het NBS worden ingespeeld op mogelijke variaties in beschikbaarheid van en behoefte aan stikstof. De buffer kan verlaagd worden (bijvoorbeeld met 10 kg N per ha) op gronden met een hoge mineralisatie. Zo wordt een te ruime bemesting voorkomen en gaat er minder stikstof verloren. Bij veel telers is onvoldoende bekend in welke mate er mineralisatie optreedt op een perceel, vooral als er land gehuurd wordt. Hoe daar dan mee omgegaan moet worden hangt weer af van het gewas/ras wat er groeit.

Mate van toepassing

De aangescherpte buffer voor NBS wordt alleen in de vollegrondsgroenten en bloembollenteelt beperkt gebruikt.

Toelichting resultaten workshop

- In de maïs is deze maatregel niet van toepassing omdat er niet wordt bijbemest.
- Ook in de akkerbouw wordt deze maatregel niet toegepast.
- In de vollegrondsgroententeelt hangt het in grote mate af van de adviseur. In de meeste gevallen willen de telers overigens een grotere buffer dan de adviseur voorstelt.
- In de bloembollenteelt wordt geen aangescherpte buffer in NBS gebruikt, behalve in de lelieteelt (50-60%) waar vanwege de gebruiksnorm scherp moet worden bemest.
- Deze maatregel werd bij de workshop boomkwekerij niet van toepassing geacht

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	n.v.t.
Akkerbouw Noord	0
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	0-10
Bloembollen	50-60 (Lelie)
Boomkwekerij	n.v.t.

4.26 Gebruik GPS voor recht rijden/overlap voorkomen

Enquêtevraag

26. Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Beperkt toepasbare maatregel
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Bij bemesting met stikstof heeft overlap of een te ruime strooiafstand negatieve gevolgen voor de gewasgroei. Bij overlap wordt meer stikstof gegeven dan het gewas kan opnemen. Dit kan tot kwaliteitsproblemen leiden bij het gewas zoals legering, een te laag suikergehalte en een te laag onderwatergewicht. Er zal ook stikstof verloren gaan. Bij een te ruime strooiafstand krijgt een kleine strook te weinig stikstof waardoor de opbrengst daalt en de kwaliteit kan afwijken van de rest van het perceel. Met GPS worden deze negatieve aspecten voorkomen, wat een klein positief milieueffect geeft. Omdat GPS-systemen duur zijn, schaffen niet alle telers deze systemen aan. Vooral de grote bedrijven en loonwerkers maken er gebruik van. Het gebruik van GPS maakt meer mogelijk dan alleen recht rijden. Het land hoeft niet meer uitgemeten te worden, er is geen oppervlakteverlies, verschillende werkzaamheden kunnen dag en nacht uitgevoerd worden. Met eenzelfde werktuigencombinatie is dan meer mogelijk waardoor een kostenberekening voor alleen recht rijden lastig is.

Mate van toepassing

Het gebruik van GPS neemt snel toe in de meeste sectoren. Naast recht rijden zien deelnemers allerlei andere mogelijkheden voor toepassing van GPS-technologie.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Bij maïs wordt de toepassing van GPS voor recht rijden op dit moment op 15% geschat, maar dit neemt sterk toe. Hier ziet men een mogelijk perspectief voor rijenbemesting met drijfmest en zaaien in twee werkgangen.
- In de akkerbouw is deze maatregel in ontwikkeling. Netjes werken is altijd belangrijk en dat kan volgens de aanwezigen bij de workshop voor akkerbouw zuid ook zonder GPS. Zij zien dit vooral als hulpmiddel op kaal land.
- De deelnemers in de workshop van akkerbouw noord geven aan dat deze ontwikkeling snel groeit. Grote bedrijven en loonwerkers passen dit al toe (40% van het areaal). GPS is meer in gebruik dan RKT-GPS, omdat recht rijden meer in beeld is dan het voorkomen van overlap. Voor dat laatste is niet alle beschikbare (goedkopere) apparatuur voldoende nauwkeurig in te stellen.
- Ook in de groenteteelt neemt het gebruik snel toe op de grote bedrijven (5-20% van de bedrijven). De verwachting is dat binnen 3-5 jaar iedereen met GPS rijdt. Het is overigens de vraag of in de tuinbouw de effectiviteit voor N-bemesting (en voor het voorkomen van onnodige verliezen) ook erg groot is. Besparen op N-gift is geen reden om dit te doen, het is eerder relevant bij beregenen of spuiten.
- In de bloembollenteelt is de toepassing van GPS voor recht rijden ongeveer 10% maar het neemt wel toe.

	Percentage toepassing		
	Workshop	Enquête	BIN
Maïs Noord	15+	11	2
Maïs Zuid		11	
Akkerbouw Noord	15-25	23	14
Akkerbouw Zuid	10-15	17	NB
Vollegrondsgroenten	5-20	14	
Bloembollen	0-10	13	0
Boomkwekerij	<5	5	

- De toepassing in de boomkwekerij van deze maatregel is klein (<5%) en eigenlijk alleen zinvol in grootschalige teelten. Daar is het vooral zinvol voor de onkruidbestrijding.
- GPS als hulpmiddel voor recht rijden en om overlap te voorkomen kan niet rechtstreeks in BIN bekeken worden. Daarom is geselecteerd op aanwezigheid van GPS op bedrijven. Gebruik van GPS op loonwerkmachines is niet meegenomen omdat dit in BIN niet wordt geregistreerd. Vooral akkerbouwbedrijven in Noord Nederland zijn volgens BIN in het bezit van een GPS te zijn. Elders wordt nauwelijks van deze mogelijkheid gebruik gemaakt.

4.27 Gebruik vaste rijpadensysteem

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt maar zeer sporadisch toegepast.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Verhoging N-opname
Categorie implementatiegraad	Best Practice: Effectieve maatregel die nog in ontwikkeling is
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Bij vaste rijpaden wordt de teeltzone niet bereiden waardoor de bodemstructuur verbetert. Hierdoor is de benutting van mineralen efficiënter en zijn hogere opbrengsten mogelijk. Toepassing van een rijpadensysteem waarin ook de oogst en grondbewerking vanaf de rijpaden plaatsvindt, leidde in de gangbare landbouw tot ongeveer 10% hogere gewasopbrengst. Vaste rijpadensystemen vragen wel hoge investeringen om de mechanisatie vanaf de rijpaden mogelijk te maken. De praktijk maakt er tot heden toe weinig gebruik van.

Mate van toepassing

Voor vaste rijpadensystemen is gebruik van GPS nodig. Beddenteelten zitten al dicht aan tegen het vaste rijpadensysteem. Het echt vastleggen van de rijpaden gebeurt nog beperkt.

Toelichting resultaten workshop

- Bij de maïs is de toepassing van rijpaden minder dan 5 %.
- Gebruik van rijpaden speelt in de akkerbouw niet. Daar worden wel vaste spuitpaden, maar geen vaste rijpadensystemen toegepast.
- In de tuinbouw/groenteteelt zal deze maatregel met een toenemende toepassing van GPS ook snel groeien.
- In de bloembollen is het gekoppeld aan de bedden, die redelijk vast liggen. Wanneer GPS wordt toegepast wordt dit al snel een vast rijpadensysteem.
- Voor de boomteelt is deze maatregel niet van toepassing.

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	<5
Akkerbouw Noord	n.v.t.
Akkerbouw Zuid	n.v.t.
Vollegrondsgroenten	10-15
Bloembollen	50
Boomkwekerij	n.v.t.

4.28 Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming

Enquêtevraag

22. Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?

24. Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?

25. Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Toedieningswijze/plaatsing
Categorie implementatiegraad	Kennisontwikkeling: is nog in onderzoek
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Met de introductie van GPS-plaatsbepalingstechnieken zijn de mogelijkheden van precisiebemesting sterk toegenomen. Gewasopbrengst en kwaliteit variëren vaak sterk binnen een perceel. Door rekening te houden met variatie binnen een perceel en de bemesting daarop af te stemmen kan een hogere gewasopbrengst verkregen worden of minder bemest worden op plaatsen waar het niet nodig is. Waarnemingen kunnen zowel aan bodem als gewas gedaan worden. Plaatsspecifieke bemesting is nog in ontwikkeling maar wordt al door verschillende telers in praktijk gebracht. Er zijn verschillende systemen voor plaatsspecifieke waarneming beschikbaar, en het moet nog duidelijk worden of deze systemen uiteindelijk tot een efficiëntere bemesting leiden dan met de conventionele bemestingsmethoden op basis van waarneming en gift per perceel. Het effect van deze maatregel op de mate van besparing op totale stikstofgift of vermindering van nitraatuitspoeling is waarschijnlijk klein en nog met veel onzekerheid omgeven. Ook is nog niet duidelijk op welke termijn de kosten van de precisiestelsystemen vergoed worden door lagere bemestingskosten en/of hogere opbrengsten.

Mate van toepassing

Plaatsspecifiek bijbemesten wordt nog weinig gedaan omdat er nog geen betrouwbare bijmestingsystemen en ijklijnen beschikbaar zijn.

Percentage toepassing				
	Workshop	Enquêtevraag	Enquêtevraag	Enquêtevraag
		22	24	25
Maïs Noord	0-4	11	2	4
Maïs Zuid		14	1	5
Akkerbouw Noord	5	35	1	3
Akkerbouw Zuid	0-5	21	3	7
Vollegrondsgroenten	1-5	54	14	7
Bloembollen	<1	37	2	0
Boomkwekerij	0	55	7	3

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Voor alle sectoren geldt dat de beoordeling van de deskundigen overeenkomt met de resultaten van de vraag naar meting aan het gewas. Op basis van visuele waarneming voeren veel meer telers plaatsspecifieke bemesting uit.
- De manier van waarneming (instrumenteel of visueel) gaf op de workshops discussies.

- In alle sectoren wordt plaatsspecifiek bemest op basis van ervaring met een perceel en visuele waarnemingen aan het gewas, waarbij veelal plekken die achterblijven in groei extra worden bemest. Technologie voor plaatsspecifieke waarneming wordt beperkt toegepast, en ijklijnen voor het afleiden van de benodigde bemesting zijn in nog ontwikkeling.
- Kwantificering van de toepassing van de maatregel in de workshops is gebaseerd op instrumentele waarnemingen (vergelijkbaar met vraag 24).
- In de workshop van de groenteteelt werd gesteld dat de wijze van bijbemesting varieert met de bedrijfsomvang: op kleine bedrijven wordt handmatig bijbemest, terwijl op grote bedrijven gevarieerd wordt door meer of minder snel te rijden tijdens het kunstmeststrooien.

4.29 Breng de bodem per perceel in beeld via bodemscan

Enquêtevraag

23. Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Metten/rekenen voor mestgift
Categorie implementatiegraad	Best Practice; Effectieve maatregel die nog in ontwikkeling is
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, grote onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

De bodem bepaalt voor een belangrijk deel de groeiomstandigheden voor een gewas. Door via bodemkartering verschillen binnen een perceel in kaart te brengen kan ingespeeld worden op lokale verschillen door pleksgewijs de bemesting aan te passen of door de plantdichtheid te vergroten of verkleinen. Plaatsspecifieke aangepaste bemesting kan de stikstofefficiëntie en/of de opbrengst verhogen. Hoeveel dit oplevert is niet bekend. Onderzoek in aardappel liet zien dat aanpassing van de pootafstand aan het lutumgehalte van de grond een meeropbrengst van 4% gaf, naast een verbetering van de sortering. Bij pootaardappelen kunnen de gemaakte kosten aan pootmachine, computer en GPS dan al gecompenseerd worden vanaf 8 ha teelt. Bodemkartering wordt in de praktijk nog maar beperkt toegepast vooral vanwege de extra kosten.

Mate van toepassing

De waarde van een bodemscan is voor de meeste telers onvoldoende duidelijk en daarom wordt de maatregel weinig tot niet toegepast.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Het is voor het grootste deel van de akkerbouwers onvoldoende duidelijk wat de waarde is van een dergelijke kartering voor de bemesting en bovendien is de techniek nog onvoldoende betrouwbaar om toe te passen.
- In de groenteteelt wordt aangegeven dat bij 'beregenen op maat' een bodemkaart een verplichting was en dat daarom bij veel groentetelers deze kaarten zijn gemaakt.
- In de bloembollenteelt is volgens de workshopdeelnemers de toepassing <1% (enkele bedrijven). Dit blijkt in de enquête 13% te zijn.
- De boomkwekerij is voor deze toepassing te kleinschalig en er is bij de telers al veel kennis over het perceel.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	<5	6
Maïs Zuid		3
Akkerbouw Noord	<5	3
Akkerbouw Zuid	<5	6
Vollegrondsgroenten	1-5	12
Bloembollen	1	13
Boomkwekerij	0	9

4.30 Laat stro achter op het land

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel is alleen aan de orde in de akkerbouw. Daarom is er gekozen om aan deze maatregel geen vraag aan besteden.

Sectoren en gewassen	graan
Type maatregel	Na-oogst maatregelen
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Geen

Omschrijving

Stro bevat per ton ongeveer 15 kg stikstof, 8,5 kg fosfaat, 5 kg kali en daarnaast veel koolstof (C). Stro is een voedingsbron voor bacteriën in de bodem, en door de hoge verhouding tussen C en stikstof is er extra stikstof uit de bodem nodig voor groei van de bacteriën. Hierdoor wordt stikstof vastgelegd en uitspoeling voorkomen. Het bodemleven draagt zo bij aan de vastlegging van de stikstof en verbetert ook de bodemstructuur. Stro hakselen kan een bijdrage leveren aan de vastlegging van opneembare stikstof in de bouwvoor. Het hakselen kost wel extra geld. Voor een goede vertering van het stro moet er voldoende stikstof beschikbaar zijn in de bovenste laag van de bouwvoor. Als er na het hakselen een groenbemester wordt ingezaaid, is er stikstof nodig voor de groei van de groenbemester maar ook voor de vertering van het stro. Deze extra stikstof kost geld tenzij er mest wordt gegeven. Dit is ook een investering in aanvoer van organische stof en verbetering van de structuur. In welke mate er dan minder stikstof verloren gaat, is niet duidelijk.

Mate van toepassing

Stro laten liggen wordt in een deel van de graanteelt gedaan. Stro wel of niet afvoeren wordt sterk bepaald door de prijs en het weer na de oogst. Stro wordt slechts in beperkte mate achtergelaten voor de organische stofvoorziening. Stro 'vangt' dan stikstof op omdat bij de vertering stikstof nodig is.

Toelichting resultaten workshop

Deze maatregel was geformuleerd voor de graanteelt in de akkerbouw waar het stro kan worden geperst en verkocht, of verhakseld en op het land achtergelaten. Bij de aardbeiteelt en voorjaarsbloeiërs in de bloembollen wordt stro als hulpstof aangevoerd. In de workshops met vollegrondsgroentetelers en bloembollen is over stro als hulpstof gesproken.

- Voor de maïsteelt geldt dat er alleen stro achterblijft bij korrelmaïs. Dat areaal beslaat ongeveer 30.000 ha van de 220.000 ha maïs in totaal.
- Binnen de akkerbouw verschilt het aandeel graan in het bouwplan sterk tussen Noord- en Zuid-Nederland. In Zuid-Nederland wordt weinig graan geteeld en daarmee wordt deze maatregel weinig toegepast. In Noord-Nederland wordt wel graan geteeld en daar is de toepassing meer afhankelijk van weersomstandigheden en de prijs van het stro. Het stro blijft achter als het door het weer niet meer van het land kan worden gehaald of wanneer de prijs zo laag is dat het de moeite niet waard is. 25-30% van de boeren laat stro bewust achter op het land met het oog op de organische stofvoorziening.
- In andere sectoren wordt het als hulpmateriaal gebruikt. Doordat akkerbouwers vaker stro achterlaten op het land, ervaart de groenteteelt (vooral de aardbeiteelt) een verminderde beschikbaarheid van stro en

	Percentage toepassing	
	Workshop	B/N
Maïs	<15	1
Akkerbouw Noord	30-50	21
Akkerbouw Zuid	5	NB
Vollegrondsgroenten	20-90	
Bloembollen	100 (V)/ n.v.t. (Z)	0
Boomkwekerij	n.v.t.	

een hogere prijs. Op 90% van het aardbei-areaal wordt stro op het land gebracht, dat na de teelt meestal wordt verzameld en gecomposteerd. Ook in de bloembollenteelt wordt stro opgebracht; op 100% van de bedrijven met voorjaarsbloeiers.

- Uit BIN is afgeleid dat een kwart van de akkerbouwers stro op het land laat liggen. Deze berekening is gebaseerd op het aantal bedrijven dat meer dan een halve hectare graan produceert en minder dan 100 kg stro verkoopt of verbruikt op het eigen bedrijf.

4.31 Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde op zandgrond

Enquêtevraag:

4. Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest?

Sectoren en gewassen	Alle sectoren
Type maatregel	Na-oogst maatregelen
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling meer dan 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Een groenbemester/stikstofvanggewas legt stikstof vast in het najaar en draagt bij aan de organische stof voorziening van de bodem. Dit effect is groter bij een winterhard gewas dan bij een niet-winterhard gewas. Een groenbemester wordt bemest, en heeft als voornaamste doel de productie van organische stof. Een stikstofvanggewas wordt niet bemest, en heeft als voornaamste doel stikstof vast te houden.

Mate van toepassing

Op veel bedrijven worden vanggewassen en/of groenbemesters geteeld. Er is veel belangstelling voor aaltjesresistente en winterharde groenbemesters. Dit zou meer telers kunnen aanzetten tot het zaaien van een groenbemester en op grotere oppervlaktes. Omdat verschillende gewassen laat worden geoogst wordt de effectiviteit van het vanggewas laag ingeschat.

Percentage toepassing				
	Workshop	Enquête % ja		BIN
		Niet winterharde groenbemesters	Winterharde groenbemesters	
Maïs Noord	100	38	17	89
Maïs Zuid		43	25	91
Akkerbouw Noord	80-90	59	42	62
Akkerbouw Zuid	50	49	39	NB
Vollegrondsgroenten	70-80	56	38	1
Bloembollen	100 (V) / 20(Z)	57	30	
Boomkwekerij	5-60	40	20	

Toelichting resultaten workshop en enquête

In de beschrijving van deze maatregel worden stikstofvanggewassen en groenbemesters tegelijkertijd genoemd, terwijl er wettelijke en praktische verschillen zijn. Zo is een stikstofvang-gewas na maïs verplicht en levert geen grotere N-gebruiksruimte op, terwijl teelt van een groenbemester wel gebruiksruimte heeft.

- In de akkerbouw is tijdens de workshop de discussie vooral ingegaan op de groenbemesters, die ook als vanggewas worden ingezet.
- In vrijwel alle sectoren komt de inschatting van de deskundigen redelijk overeen met het totaal van winterharde en niet-winterharde groenbemesters in de enquête. Hoewel het de vraag is of je de getallen kan optellen.
- Bij maïs is de teelt van een vanggewas verplicht (en daarmee 100% volgens de workshop en 90% volgens BIN). De kwaliteit en effectiviteit ervan is vaak laag omdat veel telers het als een verplichting en 'uit te

voeren actie' beschouwen. Volgens de enquête wordt op ca. 20% van de bedrijven het vanggewas wel effectief ingezet.

- In akkerbouw Noord werd de toepassing ingeschat op 80-90%, in het zuiden op 50%. Uit de enquête blijkt dat de toepassing lager is dan verwacht door de workshopdeelnemers. Voor akkerbouw Noord geldt dat er juist vorstgevoelige groenbemesters worden geteeld, omdat er anders te veel risico op zaadvorming is. Een probleem bij groenbemesters na graan is dat graanopslag in groenbemesters door nieuwe regelgeving niet meer bestreden mag worden en dat daarmee het risico op aaltjesvermeerdering weer toeneemt. De groenbemester wordt gebruikt als organische stofvoorziening en door de vorstgevoeligheid minder met het oog op het voorkomen van uitspoeling van nitraat. Bovendien wordt aangegeven dat de stikstofruimte voor de groenbemesters als te beperkt wordt ervaren. In het Noorden van Nederland is veel discussie over het nut van het vanggewas. De maatregel zou meer kunnen opleveren aan N-efficiëntie wanneer bij de telers ook het nut en de bijdrage aan een betere N-benutting duidelijk wordt in.
- In de akkerbouw zuid blijkt dat met de groeiende beschikbaarheid van aaltjesresistente rassen de belangstelling voor groenbemesters stijgt. Het wordt als een potentieel effectieve maatregel gezien, maar er is duidelijk behoefte aan aaltjesresistente en winterharde groenbemesters.
- In de groenteteelt wordt op 70% van het areaal een vanggewas óf een groenbemester geteeld, maar deze slaat in veel gevallen niet goed aan. Bij spinazie is de oogst van de laatste teelt zo laat dat een groenbemester nauwelijks kans krijgt. 100% van de telers doet het wel eens, maar niet op alle percelen.
- In de bloembollenteelt wordt bij de voorjaarsbloeiërs op zeezand door 100% van de bedrijven een groenbemester geteeld, bij voorkeur een niet-winterharde. Bij de zomerbloeiërs is de toepassing 20%.
- Voor de boomkwekerij loopt de schatting van 5 tot 60%. De toepassing is teeltafhankelijk, het type vanggewas ook: bij de vruchtbomen wordt meestal rogge geteeld, in de omgeving van Zundert (vnl. bos en haagplantsoen) worden Sudangras of Afrikaantjes gebruikt.
- In BIN is van 315 bedrijven bekend of er een stikstofvanggewas of groenbemester is ingezaaid. Twee derde deel van de akkerbouwbedrijven blijkt op (een deel van) het bedrijf een groenbemester te telen. Bij de melkveehouderij ligt dat percentage hoger, wat grotendeels veroorzaakt zal zijn door de verplichte teelt van een stikstofvanggewas na mais. Er is geen onderscheid gemaakt in winterhardheid van de groenbemesters.

4.32 Oogst gewassen eerder zodat er ruimte komt voor (goede ontwikkeling van) een groenbemester of stikstofvanggewas

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel werd bij alle workshops als 'onzin' bestempeld en ons werd geadviseerd daar vooral niet naar te vragen. Dat zou de bereidwilligheid om verder te gaan met de lijst niet verhogen.

Sectoren en gewassen	Mais, aardappel
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling meer dan 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Tussen 10 en 30 kg/ha

Omschrijving

Een stikstofvanggewas en/of een groenbemester kan een deel van de niet benutte stikstof opnemen en behoeden voor uitspoeling en denitrificatie. Bij een vorstgevoelig vanggewas kan de stikstof na vorst al vrijkomen en alsnog voor een deel verloren gaan. Een winterhard gewas draagt die opgenomen stikstof beter de winter over zodat die stikstof beschikbaar komt voor het volggewas. Dat verlaagt de stikstofbemesting met bijbehorende bemestingskosten. Een vanggewas slaagt bij een goede opkomst en bij op tijd zaaien. Hierdoor kan het nodig zijn om gewassen eerder te oogsten. Gewassen eerder oogsten om een vanggewas in te zaaien betekent bijna altijd opbrengstschade en soms ook een minder goede kwaliteit. De praktijk zal geen opbrengst en saldo inleveren om de niet benutte stikstof te behoeden voor verliezen. Een andere mogelijkheid is het telen van vroeger oogstbare rassen en/of gewassen. Als het saldo daar niet onder lijdt, wil een teler daar wel voor kiezen. Vroeger oogsten geeft namelijk ook minder structuurschade.

Mate van toepassing

De maatregel wordt niet of nauwelijks toegepast. De telers kiezen bij de oogstdatum vrijwel allemaal voor een goede opbrengst en kwaliteit. De mogelijkheid van het op tijd inzaaien van een groenbemester speelt hierbij geen rol. Alleen bij maïs wordt eerder geoogst wanneer er gras als volggewas wordt geteeld.

Toelichting resultaten workshop

Uit oogpunt van het verminderen van nitraatuitspoeling is deze maatregel mogelijk zeer effectief zijn, omdat het vanggewas vroeg genoeg kan worden gezaaid om ook goed aan te kunnen slaan.

- Bij maïs wordt er niet voor vermindering van N-uitspoeling eerder geoogst. Er wordt wel eerder geoogst wanneer er gras volgt op de maisteelt (15%). Wanneer hoog opbrengende rassen ook vroeg zijn zal de meerderheid van de bedrijven daarvoor kiezen.
- In alle overige sectoren wordt deze maatregel niet toegepast. De opbrengst en kwaliteit van het hoofdgewas (hoofddeelt) bepalen de oogstdatum.

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	0-15
Akkerbouw Noord	0
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	0
Bloembollen	0
Boomkwekerij	0

4.33 Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast.

Sectoren en gewassen	suikerbiet, vollegrondsgroenten
Type maatregel	Na-oogst maatregelen
Categorie implementatiegraad	Best Practice: Effectieve maatregel die nog in ontwikkeling is
Milieueffect en onzekerheid	Reductie meer dan 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Geen

Omschrijving

Stikstofrijke gewasresten veroorzaken veel uitspoeling en denitrificatie. Door deze gewasresten af te voeren kan de nitraatuitspoeling sterk verminderd worden. In onderzoek verminderde afvoer van gewasresten van conservenerwten, broccoli, prei, suikerbieten of ijssla de uitspoeling met 20 tot 75 kg N/ha. Stikstofrijke gewasresten bevatten weinig stabiele organische stof en afvoer heeft daarom weinig effect op het organische stofgehalte van de grond. Afvoer kan wel structuurschade veroorzaken. De afgevoerde resten dienen verwerkt te worden via composteren of vergisting. Compost en digestaat kunnen in het voorjaar weer als meststof gebruikt worden. Het milieueffect van deze maatregel is groot, maar er wordt niet bespaard op de stikstofbemesting. Er kan zelfs extra aanvoer van stikstof nodig zijn wanneer de gewasresten worden afgevoerd van het bedrijf en de nawerking uit de gewasresten in het volggewas gecompenseerd moet worden. Afvoer van gewasresten vraagt aangepaste oogstapparatuur waardoor de totale oogstkosten stijgen. Daarnaast zijn er kosten voor compostering (ca. € 20 per ton), vergisting en evt. extra aanvoer van meststoffen. Vanwege de arbeid en kosten wordt deze maatregel in de praktijk niet toegepast.

Mate van toepassing

In vrijwel geen van de sectoren worden N-rijke gewasresten afgevoerd. In een aantal sectoren zijn er geen N-rijke gewasresten.

Toelichting resultaten workshop:

- In de akkerbouw worden gewasresten maar heel zelden afgevoerd. Wanneer het gebeurt, is dat bij energieteelt.
- In de groenteteelt is het verwijderen van gewasresten ook niet gebruikelijk. Wel worden soms de gewasresten ingewerkt in plaats van op het land achtergelaten.
- Bij de teelt van bloembollen, bomen en maïs is deze maatregel niet van toepassing omdat er geen N-rijke gewasresten aanwezig zijn.

	Percentage toepassing Workshop
Maïs	n.v.t.
Akkerbouw Noord	
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	<1
Bloembollen	n.v.t.
Boomkwekerij	n.v.t.

4.34 Composteer gewasresten met hulpmateriaal/snoeiresten

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast en geeft bovendien veel problemen met regelgeving.

Sectoren en gewassen	Vollegrondsgroenten, bloembollen, boomkwekerij
Type maatregel	Na-oogst maatregelen
Categorie implementatiegraad	Good practice weinig toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Voor een goede compostering is de C/N verhouding en structuur van de hoop belangrijk. Stikstofrijke gewasresten zijn niet direct composteerbaar door een te laag droge stofgehalte waardoor er te weinig structuur in de hoop is. Door de lage C/N verhouding kan er ook makkelijke stikstof verloren gaan. Structuurrijk materiaal als snoeiresten is composteert zeer langzaam doordat de C/N verhouding te hoog is. Mengen van stikstofrijk materiaal met structuurrijk materiaal geeft daarom een goede compostering en vastlegging van de stikstof. De verkregen compost kan weer dienen als bron van organische stof en de vastgelegde stikstof komt dan weer voor een deel beschikbaar voor een volggewas. Zo kunnen stikstofverliezen beperkt worden. Maar composteren kost ook geld. De productiekosten van een ton compost op een bloembollenbedrijf bedraagt € 20 (exclusief arbeidskosten). Het aanleggen van een compostplaat is aan regels gebonden en kost geld. Ook moet de composthoop verschillende keren worden omgezet. Om deze redenen zijn er maar weinig telers die zelf composteren. Composteren kan ook op grotere composteerbedrijven. De kosten voor het aanleggen en omzetten van de composthoop vervallen dan maar er komen wel stortkosten en kosten van transport voor in de plaats. Het storten van 25 ton gewasresten kost dan circa € 500 ofwel € 20 per ton.

Mate van toepassing

Composteren van gewasresten vraagt veel werk en wordt vrijwel uitsluitend op bloembollenbedrijven gedaan.

Toelichting resultaten workshop

- Bij maïs teelt en akkerbouw is dit niet van toepassing.
- In de groenteteelt wordt composteren vaak als te veel werk beschouwd, als men de resten ook kan achterlaten. Wanneer het achterlaten van gewasresten tot een hoger ziekterisico leidt, kan door het afvoeren ervan dat risico worden verlaagd. Na composteren komt de organische stof weer terug op het land. Dit speelt vooral bij de aardbeiteelt, waar het naar schatting in 5% van de gevallen wordt gedaan.
- In de bloembollenteelt worden gewasresten samen met stro en pelafval gecomposteerd.
- Bij de workshop met boomkwekers werd aangegeven dat slechts een klein aantal bedrijven dit doet, maar dat het probleem is dat er voor een goede samenstelling van de composthoop N-rijk materiaal nodig is en dat dit niet van buiten het bedrijf aangevoerd mag worden. Er is binnen deze sector wel belangstelling voor compostering.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	n.v.t.
Akkerbouw Noord	0
Akkerbouw Zuid	0
Vollegrondsgroenten	<2
Bloembollen	50-60
Boomkwekerij	<3

4.35 Bepaal de behoefte aan effectieve organische stof van de bouwvoor

Enquêtevraag

30. Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?

Sectoren en gewassen	Alle sectoren
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Geen, grote onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Een goede organische stofvoorziening is basis voor een goede bodemvruchtbaarheid; het verhoogt de oogstzekerheid en levert zo een bijdrage aan een betere stikstofbenutting. Afhankelijk van het humusgehalte en de aard van de organische stof wordt jaarlijks 1 tot 4% van de organische stof afgebroken. Er is geen advies voor een gewenst organisch stofgehalte (humusgehalte) van de grond. Over het algemeen wordt geadviseerd om het organische stofgehalte op peil te houden door ongeveer zoveel organische stof aan te voeren dat de jaarlijkse afbraak van organische stof in de bodem wordt gecompenseerd. Een hoeveelheid van ongeveer 1.500 kg effectieve organische stof (e.o.s.) per ha wordt over het algemeen als een minimaal benodigde aanvoer beschouwd. Effectieve organische stof kan worden aangevoerd met gewasresten, groenbemesters, hulpmateriaal als stro, plantaardige compost en dierlijke mest. Voor berekenen van de aanvoer van effectieve organische stof worden veelal forfaitaire waarden gehanteerd. Waarden voor gewasresten variëren van slechts 100 kg e.o.s. per ha bij gewassen die nagenoeg geen oogstresten achterlaten (zoals vlas) tot meer dan 2.500 kg e.o.s. per ha bij wintertarwe waar het stro op het veld is achtergebleven. Voor geslaagde groenbemesters wordt met een forfaitaire aanvoer van 850-1100 kg e.o.s. per ha gerekend.

Mate van toepassing

De maatregel wordt door ruim de helft van de bedrijven toegepast. Er is veel aandacht voor organische stof in de bouwvoor, waarbij in de groenteteelt, bloembollenteelt en boomteelt explicieter met organische stof management wordt omgegaan dan in de akkerbouw. De mogelijkheden om het gehalte organische stof te verhogen worden beperkt door de mestwetgeving.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- Bij de workshop over maïs is deze maatregel niet besproken.
- De inschatting van de deskundigen in de akkerbouw Noord wijken erg af van de antwoorden van de telers in de enquête.
- In de akkerbouw lijkt het erg moeilijk om in te schatten in welke mate het bepalen van de behoefte aan effectieve organische stof wordt toegepast. De behoefte aan organische stof wordt zeker onderkend, maar de mogelijkheden om daar ook iets aan te doen, worden als zeer klein ervaren. Daarom werd in de akkerbouw-workshops gesteld dat het bepalen van de organische stofbehoefte maar zeer beperkt toegepast wordt. Bij akkerbouw zuid wordt gesteld dat er altijd de wens is tot verhoging van het gehalte aan organische stof.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	Niet besproken	47
Maïs Zuid		52
Akkerbouw Noord	5	56
Akkerbouw Zuid	Niet geschat	45
Vollegrondsgroenten	70-80	69
Bloembollen	80-100	71
Boomkwekerij	50-75	59

- In de groenteteelt wordt de behoefte aan effectieve organische stof standaard meegenomen in de bodemanalyses (o.a. BLGG). Een groot deel (70-80 % van de telers) gebruikt deze informatie ook om het organische stofbeheer te voeren.
- Ook in de bloembollenteelt heeft de organische stof aanvoer bij een groot deel van de bedrijven de aandacht. De deskundigen schatten de toepassing van de maatregel hoger in dan uit de enquête komt. De vraag is of hier regio-effecten een rol spelen. Telers die veel land huren besteden over het algemeen weinig aandacht aan organische stof.
- In de boomkwekerijsector wordt veel aandacht besteed aan organische stof en met het oog daarop wordt veel groencompost gebruikt.

4.36 Bepaal de behoefte aan overige nutriënten (anders dan N) per gewas

Enquêtevraag

31. Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals K, S, Mg, B etc.) per gewas?

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Bemestingsplan
Categorie implementatiegraad	Good practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Stikstof is het meest bepalend voor groei van een gewas, maar optimale bemesting bestaat uit voorziening van het gewas met alle elementen die het nodig heeft voor een goede groei. Het gaat daarbij om o.a. kalium, magnesium, zwavel, borium, molybdeen, mangaan en nog enkele andere sporenelementen, ook de pH is van belang. Grondonderzoek en het opvolgen van het daaraan gekoppelde advies is basis voor een goede nutriëntenvoorziening van deze overige elementen. Bepaling van de behoefte aan deze overige elementen kan bijdragen aan optimale groei en een efficiëntere benutting van stikstof.

Mate van toepassing

De maatregel wordt veel toegepast. Er is veel aandacht voor andere nutriënten dan N. Mogelijk dat bij een lagere N-bemesting er eerder tekorten aan andere nutriënten zichtbaar worden die tot nu toe werden gemaskeerd door hoge N-giften.

Toelichting resultaten workshop en enquête

- In de workshop met veehouders is deze maatregel voor de maïs niet gekwantificeerd. Wel is ingegaan op de pH van de bodem, waarbij wordt geschat dat 75% van de maïs op te zure grond wordt geteeld.

- In de akkerbouw lopen de schattingen over de mate van toepassing van deze maatregel uiteen van $\pm 75\%$ in akkerbouw noord en 40-60% in akkerbouw zuid. Er wordt genoemd dat de boer hier wel degelijk mee bezig is, maar dat het onderzoek op dit punt en de

doorvertaling ervan naar de praktijk onvoldoende lijkt te zijn. Hier is een grote kennisbehoefte. De mogelijk ongunstige verhouding van andere nutriënten kan worden gemaskeerd met stikstof, maar met een scherpere (lagere) stikstof- en organische bemesting wordt het meer van belang.

- In de groenteteelt heeft de behoefte aan andere nutriënten grote invloed op de kwaliteit van het gewas. De voorziening van de andere nutriënten wordt in die sector nauwlettend in de gaten gehouden.
- In de bollenteelt houden volgens de workshopdeelnemers alle bedrijven rekening met de andere nutriënten. Uit de enquête blijkt dat 77% van de bedrijven dit doet.
- In de boomkwekerij verschilt men van mening over het belang van sporenelementen en ligt de nadruk op de hoofdelementen. De deskundigen hebben de toepassing deze maatregel lager ingeschat dan de telers in de enquête antwoorden. Vooral de vaste planten scoorden in de enquête laag. De vruchtboomkwekers scoorden hoog. Bij de vruchtbomen wordt met het oog op overige nutriënten wel bladvoeding gegeven.

	Percentage toepassing	
	Workshop	Enquête
Maïs Noord	Niet besproken	64
Maïs Zuid		65
Akkerbouw Noord	75	73
Akkerbouw Zuid	40-60	50
Vollegrondsgroenten	70-100	76
Bloembollen	100	77
Boomkwekerij	10-30	64

4.37 Beregen op basis van een vochtsensor

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Verhoging N-opname
Categorie implementatiegraad	Best Practice: Effectieve maatregel die nog in ontwikkeling is
Milieueffect en onzekerheid	Reductie kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Bij lage vochttoestanden van de grond wordt de plant geremd in zijn groei en wordt er beregend. De praktijk beregent vaak op het gevoel waardoor er te veel of te weinig beregend wordt. De beregeningsplanner en de vochtsensor geven een teler veel meer kennis over de vochtvoorziening vanuit de bodem, waardoor er veel efficiënter en ook goedkoper beregend worden. Volgens Agrarische Unie levert dit in pootgoed € 100 tot 200 besparing en opbrengstverhoging op. Te veel beregenen kan met de vochtsensor voorkomen worden zodat het risico op stikstofverliezen door te hoge regengiften kleiner is. Vraagpunt is de representativiteit van de vochtsensor voor een heel perceel of meerdere percelen. De kosten van vochtsensoren zijn nog vrij hoog.

Mate van toepassing

Vochtsensoren worden nauwelijks gebruikt. Berekening gebeurt vooral op basis van vakmanschap, waarbij telers wel aangeven dat ze veel geleerd hebben van begeleiding en metingen met sensoren. Voor dagelijks gebruik is het gebruik van vochtsensoren echter te arbeidsintensief.

Toelichting resultaten workshop

- Bij maïs werd gesteld dat beregenen op maïs meer effect heeft dan op gras. Berekening gebeurt vooral op basis van vakmanschap. Sensoren worden soms (tijdelijk) als hulpmiddel gebruikt om het vakmanschap te vergroten. In het noorden van Nederland speelt beregenen nauwelijks.
- In de akkerbouw, zowel Noord als Zuid, wordt dit nog nauwelijks (1-5%) gedaan. Voor de akkerbouw in Noord-Nederland wordt aangegeven dat het gebruik groeiend is doordat de beschikbaarheid van betrouwbare techniek is toegenomen. Daar wordt technologie als belangrijk gezien omdat beregenen duur is en daarom om een weloverwogen inzet vraagt. In de workshop van akkerbouw Zuid werd aangegeven dat de apparatuur storingsgevoelig en duur is, maar dat er wel van kan leren om vervolgens op basis van eigen vakmanschap te beregenen.
- In de groenteteelt wordt bijna dagelijks het vochtgehalte van de bodem bepaald, maar vrijwel altijd 'met de hand' en zelden met een sensor. Alleen bij de aardbeiteelt (ruggen- en tunnelteelt) gebruikt men een sensor, omdat daar de bodem afgedekt is.
- In de bloembollenteelt wordt zelden gebruik gemaakt van vochtsensoren omdat er vooral op gevoel wordt beregend. De sensoren bevestigen meestal de kennis van de teler. Bedrijven die gebruik maken van een beregeningsadviesprogramma gebruiken ook sensoren.
- Bij de boomkwekers werd duidelijk dat het gebruik van een sensor vooral in het kader van 'beregenen op maat' werd toegepast, en dat dat een groot leereffect heeft gehad. Bij het gebruik van sensoren wordt er vaker of sneller beregend, maar de hoeveelheden water per berekening zijn door toedoen van de kennis, de sensoren en de inzichten bij de teler wel verkleind. In de praktijk gebruikt iemand de sensoren een aantal jaren en gaat dan verder op basis van de opgedane ervaring.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	10
Akkerbouw Noord	5
Akkerbouw Zuid	1
Vollegrondsgroenten	2-20
Bloembollen	1-2
Boomkwekerij	5

4.38 Beregen op basis van een adviesprogramma

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast, geen vraag aan besteden.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Verhoging N-opname
Categorie implementatiegraad	Good Practice veel toegepast
Milieueffect en onzekerheid	Reductie kleiner dan 5 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Geen

Mate van toepassing

Een advies-programma voor het beregenen wordt alleen in grote mate gebruikt voor het beregenen van de maïs in het zuiden.

Toelichting resultaten workshop

- In de maïssteelt wordt, ondanks dat de toepassing van vochtsensoren klein wordt geschat, aangegeven dat in 85% van de bedrijven in Brabant hier gebruik van wordt gemaakt. Het programma is te moeilijk om te gebruiken. In het noorden van het land speelt beregening niet.
- Tijdens de gesprekken met de akkerbouwsector werd aangegeven dat deze adviesprogramma's te veel en te moeilijk te verkrijgen gegevens vragen. Er wordt vooral veel op gevoel beregend.
- Ook in de groenteteelt wordt nauwelijks gebruik gemaakt van een adviesprogramma.
- In de bloembollenteelt gebruikt 1-2% van de bedrijven een beregeningsadviesprogramma.
- In de boomkwekerij wordt beregening op basis van gewasverdamping zinvoller geacht.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	85 (Zuid)
Akkerbouw Noord	
Akkerbouw Zuid	1
Vollegrondsgroenten	<5
Bloembollen	1-2
Boomkwekerij	0

4.39 Leg peilgestuurde diepe drainage aan

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast. Bovendien bestaat er ook een variant peil gestuurde *ondiepe* drainage. Dat levert te veel verwarring op.

Sectoren en gewassen	Alle gewassen
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Best practice
Milieueffect en onzekerheid	Tussen 5 en 20 kg/ha, matige onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Geen

Omschrijving

Peilgestuurde diepe drainage is erop gericht dat wegzakkend water een langere verblijftijd heeft in de bodem waardoor er meer nitraat afgebroken kan worden voordat dit het oppervlaktewater bereikt. Bij het systeem van samengestelde peilgestuurde drainage monden de drains niet rechtstreeks uit in de sloot, zoals bij conventionele drainage, maar in een verzameldrain. Deze komt op haar beurt weer uit in een verzamelput waarin het peil regelbaar is. Ook zijn de drains bij dit systeem vaak dieper en intensiever aangelegd dan bij conventionele drainage. Doorgaans wordt er een hoger peil gehanteerd dan bij conventionele drainage. Een groot voordeel van dit systeem is dat er minder sloten nodig zijn. Ook wordt door het hogere peil het water beter vastgehouden zodat er mogelijk minder snel beregend hoeft te worden. Omgekeerd is het peil ook makkelijk te verlagen zodat je sneller het land op kunt voor bijvoorbeeld de voorjaarswerkzaamheden.

Mate van toepassing

Peilgestuurde drainage wordt nog weinig toegepast. Dat komt mede omdat de maatregel nog in ontwikkeling is en de percelen slechts één keer in de 30-40 jaar worden gedraineerd. Er is nog onduidelijkheid over de effectiviteit van de maatregel voor beperking van stikstofverliezen.

Toelichting resultaten workshop

- Naast deze maatregel met diepe drainage is er ook peilgestuurde ondiepe drainage om goed te kunnen telen bij een hoger grondwaterpeil. Tijdens de workshops is over beide systemen gesproken.
- In de workshop over maïsteelt is vooral over ondiepe drainage gesproken. Dat is in opkomst, maar nog duur en amper de experimentele fase ontgroeit.
- Akkerbouw noord geeft aan dat dit in die regio niet in gebruik is. Regio zuid geeft aan dat verhoging van de grondwaterstand om een alerter peilbeheer van het waterschap vraagt omdat er minder buffercapaciteit in de percelen is.
- De groenteteelt (die ook vooral in de zuidelijke regio plaatsvindt) heeft te maken met waterschappen die bij aanleg van drainage verplicht stellen dat die peilgestuurd gebeurt. Het is nog op weinig locaties zo aangelegd, maar daar waar het is gebeurd, zijn de ervaringen met vochtuishouding en gewasteteelt positief.
- In de boomkwekerij werd aangegeven dat juist peilgestuurde ondiepe drainage een goede ontwikkeling is die op zandgrond wordt toegepast.

In de bollenteelt wordt in de Bollenstreek peilgestuurde drainage op 10-25% van het areaal toegepast, op de overige zandgronden is dit lager (5%).

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	<5
Akkerbouw Noord	0
Akkerbouw Zuid	1
Vollegrondsgroenten	2-10
Bloembollen	5-10
Boomkwekerij	2

4.40 Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast.

Sectoren en gewassen	Alle sectoren
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Kennisontwikkeling: is nog in onderzoek
Milieueffect en onzekerheid	Kleiner dan 5 kg/ha, kleine onzekerheid
Besparing stikstofbemesting	Kleiner dan 10 kg/ha

Omschrijving

Bij ondiep ploegen (15-20 cm) en niet-kerende grondbewerking blijft het organisch materiaal boven in de bouwvoor. Door verhoging van het organische stofgehalte stijgt het vochtvasthoudend vermogen en verbetert de bodemstructuur. De droogtegevoeligheid is minder en de mineralen zijn beter opneembaar. Hoeveel de stikstofbenutting verbetert, is niet bekend. Knelpunten zijn het onderwerken van grote massa's groenbemers, wegwerken van sporen en de kans op meer onkruid, vooral bij de omschakeling. Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking vergroten de bewerkingscapaciteit en verlagen het brandstofgebruik. Dat verlaagt de kosten, maar er moet wel geïnvesteerd worden in andere machines. Op de lössgronden is niet kerende grondbewerking algemeen in gebruik. De opbrengsten zijn vergelijkbaar met ploegen. Op andere grondsoorten is het in ontwikkeling.

Mate van toepassing

Ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking worden beperkt toegepast. De ervaringen met ondiep ploegen en niet-kerende grondbewerking zijn wisselend, maar onkruiddruk komt vaak terug als nadeel.

Toelichting resultaten workshop:

Tijdens de gesprekken met akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt bleek dat deze maatregel onvoldoende scherp omschreven is en verschillend geïnterpreteerd kan worden. Ondiep ploegen is iets anders dan niet kerende grondbewerking. Daarnaast was geen definitie gegeven over tot welke diepte ondiep ploegen is.

- In de maïs-teelt werd de toepassing geschat op 0-15% van het areaal. Op sommige bedrijven gebeurt het wel vanuit kostenbesparing, maar de effecten zijn variabel en enkele bedrijven komen er ook weer op terug.
- Akkerbouw Noord gaf aan dat ondiep ploegen niet dieper is dan 15 cm en er wordt gesteld dat er in het Noorden weinig wordt geploegd (25% van het areaal). De inzet van alternatieven voor ploegen zoals spitten of cultivator wordt op 35-40% geschat. Niet-kerende grondbewerking is bij hakvruchten niet aan de orde.
- Akkerbouw Zuid gaf aan dat de toepassing slechts 5-10% is, mede door problemen met onkruiddruk.
- De definitie van ondiep ploegen werd bij de vollegrondsgroenteteelt als volgt ingevuld: 15-20 cm diep ploegen (stoppelploeg) doet bijna niemand, 20-25 cm diep ploegen gebeurt veel meer. Diep ploegen (als tegenhanger) wordt gedefinieerd als 'wit zand opploegen' en dat zie je nauwelijks meer. Niet kerende grondbewerking wordt door 5-10% van de telers toegepast, maar zijn wel problemen met onkruiden.
- In de bollenteelt is de rooidiepte 15-20 cm en dat geeft altijd menging. Bij de zomerbloeiers wordt vaker niet geploegd (5-20% op overig zand, 0% op zeezand).
- Tijdens de workshop met boomkwekers werd aangegeven dat dit bij de laanbomenteelt begint te komen, maar dat het bij bos- en haagplantsoen niet kan vanwege de achterblijvende wortels. Er wordt in deze sector wel minder diep bewerkt vanuit het besef dat bewerking de structuur bederft, maar 15 cm is te ondiep.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	0-15
Akkerbouw Noord	35-40
Akkerbouw Zuid	5-10
Vollegrondsgroenten	5-10
Bloembollen	2
Boomkwekerij	0-4

4.41 Zaai mais in gefreesde strookjes in bestaande graszode

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast.

Sectoren en gewassen	Mais
Type maatregel	Overige maatregel
Categorie implementatiegraad	Best practice
Milieueffect en onzekerheid	?
Besparing stikstofbemesting	?

Omschrijving

De methode van zaaien van mais in gefreesde strookjes in bestaande zode is onderzocht in de biologische landbouw. De maisopbrengst was lager dan bij ploegen, en de zode tussen de maisrijen diende gesneden te worden voor beperking van de grasgroei. Ten opzichte van ploegen gaf het systeem wel een besparing in arbeid voor onkruidbeheersing.

Percentage toepassing

Workshop

Maïs	1
Akkerbouw Noord	n.v.t.
Akkerbouw Zuid	n.v.t.
Vollegrondsgroenten	n.v.t.
Bloembollen	n.v.t.
Boomkwekerij	n.v.t.

Mate van toepassing

Zaaien van maïs in gefreesde strookjes in de bestaande graszode gebeurt nauwelijks en is alleen van toepassing in de veehouderij.

Toelichting resultaten workshop

Deze maatregel is alleen van toepassing op de maïsteelt. Daar gebeurt het nauwelijks. Tijdens de workshop werd aangegeven dat van één bedrijf in het Noorden bekend is dat het gebeurt, maar dat is op veengrond. In het zuiden wordt deze maatregel niet toegepast.

4.42 Teel mais in wisselbouw met gras (systeem De Marke)

Enquêtevraag

Deze maatregel is niet in de enquête opgenomen. De maatregel wordt nauwelijks toegepast.

Sectoren en gewassen	Mais
Type maatregel	Overige maatregelen
Categorie implementatiegraad	Best practice
Milieueffect en onzekerheid	??
Besparing stikstofbemesting	??

Omschrijving

Vernieuwing van de graszode in afwisseling met teelt van mais geeft een hogere N-benutting. In het eerste jaar na scheuren wordt de mais niet bemest. Na twee jaar mais wordt zomergerst geteeld om voldoende tijd te hebben in het najaar om de nieuwe graszode tot ontwikkeling te laten komen.

Mate van toepassing

Teelt van mais in wisselbouw met gras wordt niet planmatig uitgevoerd.

Toelichting resultaten workshop

Deze maatregel is alleen van toepassing op de maisteelt, maar wordt in deze planmatige vorm in de praktijk nauwelijks toegepast. Er komt juist vaak aardappel na gras op verhuurd land.

Percentage toepassing	
	Workshop
Maïs	<5
Akkerbouw Noord	n.v.t.
Akkerbouw Zuid	n.v.t.
Vollegrondsgroenten	n.v.t.
Bloembollen	n.v.t.
Boomkwekerij	n.v.t.

Referenties

- De Haan, J.J. en P. Dekker, 2005a. Best Practices Bemesting Akkerbouw. PPO 338-1. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- De Haan, J.J. en P. Dekker, 2005b. Best Practices Bemesting Vollegrondsgroenten. PPO 338-2. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- De Haan J.J., H. Slabbekoorn, K. van Wijk, M. de Boer, J. Hiemstra, B. Heijne, E. Beerling, J. Baar en J. Baars, 2008. Maatregelen duurzame gewasbescherming. Actualisatie 2007. Rapport PPO.
- Dekker, P.H.M., A.M. van Dam, A.A. Pronk en F.J. de Ruijter, 2008. Rapportage bemesting 2007 Prestaties deelnemers in 2007 in relatie tot de gebruiksnormen 2008. Beoordeling Best Practices Bemesting. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Dekker, P.H.M. en H. Brinks, 2009. Telen met toekomst bemesting 2008; bemesting in de akkerbouw in relatie tot gebruiksnormen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Dekker, P.H.M. en H. Brinks, 2010. Telen met toekomst bemesting 2009; bemesting in de akkerbouw in relatie tot gebruiksnormen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- EC (1991) Council directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal L 375, 31.12.1991, pp 1–8. European Communities, Brussels
- LNV, 2009. Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013). http://www.minInv.nl/txmpub/files/?p_file_id=35883
- LTO, Masterplan Mineralen Management, versie voor commissie Teeltaangelegenheden 26 februari 2010. http://www.productschapakkerbouw.nl/files/CT_12032010_b3a.pdf
- Padt, F.J.G. en G.W. Verschuur, 2003. Wat kan goede landbouwpraktijk voor de waterwinning betekenen? Een analyse van wetgeving. VEWIN, Rijswijk; CLM, Utrecht
- Ten Berge, H., J. Schröder, W. van Dijk, W. van Geelen en G. Velthof, 2008. Expert beoordeling van N-besparende maatregelen. Intern rapport.
- Van Dam, A.M. en J.J. de Haan, 2005a. Best Practices Bemesting Bloembollen. PPO 338-3. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Van Dam, A.M. en J.J. de Haan, 2005b. Best Practices Bemesting Boom- en vaste plantenteelt. PPO 338-4. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Van Dam, A.M., P.H.M. Dekker, A.A. Pronk en F.J. de Ruijter, 2006. Rapportage bemesting 2005 Telen met toekomst. Prestaties deelnemers in 2005 in relatie tot de gebruiksnormen 2006. Beoordeling Best Practices Bemesting. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.
- Van Dam, A.M., P.H.M. Dekker, A.A. Pronk en F.J. de Ruijter, 2007. Rapportage bemesting 2006 Telen met toekomst. Prestaties deelnemers in 2006 in relatie tot de gebruiksnormen 2007. Beoordeling Best Practices Bemesting, Rapport 6. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Lelystad.

Bijlage 1 Deelnemers startbijeenkomst

Op 30-3-2010 vond in Utrecht de startbijeenkomst plaats. In onderstaande tabel zijn de deelnemers weergegeven.

No.	Instelling	Genodigden
1	ZLTO	Mark Heijmans
2	Wageningen Universiteit	Paul Struik
3	V&W	Douwe Jonkers
4	Unie van Waterschappen	Marianne Mul
5	PRI	Frank de Ruijter
6	PPO	Wim van Dijk
7	NVV	Harry Bloemenkamp
8	NMI	Tonnis van Dijk
9	NAV	Mark Brantjes
10	LVN/DR	Kees Kloet
11	LVN/DKI	Tanja de Koeijer
12	LVN/DKI	Paul Verhagen
13	LVN/DKI	Mark de Bode
14	LVN/AKV	Piet Soons
15	LVN/AKV	Jasper Dalhuisen
16	LEI	Aart van den Ham
17	DLV/TmT	Harm Brinks
18	DLV	Jacob Dogterom
19	CUMELA	Hans Verkerk
20	Cehave Landbouwbelang	Erik Bruininx
21	BLGG	Aad Termorshuizen
22	ASG	Mart Smolders
23	ASG	Jantine Middelkoop
24	Alterra	Oscar Schoumans
25	Alterra	Gerard Velthof

Bijlage 2 Overzicht innovatieve maatregelen

In deze bijlage staat de complete lijst met innovatieve maatregelen. De indeling naar sectoren en de toelichting op de verschillende classificatiekenmerken staat in bijlage 3.

Maatregelen		Sectoren en gewassen					Beoordeling							Belemmeringen					
Nr	Maatregel	Mais	Akkerbouw	Vollegroondsgroenten	Bloembollen	Boomkwekerij	Type maatregel	Categorie implementatie	Goede Landbouwpraktijk	Milieu-effect	Onzekerheid milieu-effect	Besparing N-bemesting	Implementatiegraad	Arbeid	Kosten	Risico op opbrengstderving	Risico op negatieve bijeffecten	Onbekendheid	Wetgeving
Bemestingsplan																			
1	Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan	x	x	x	x	x	bemestingsplan	4. GP-t	Nee	00	000	00	0000	0	-	-	-	0	-
2	Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf	x	x	x	x	x	bemestingsplan	4. GP-t	Ja	00	00	00	0000	0	0	-	-	00	-
3	Stem N-gift af op N-leverend vermogen vd bodem	x	x	x	x	x	bemestingsplan	3. GP-o	Ja	00	00	00	00	-	-	0	-	00	-
4	Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas	-	0	0	-	-	bemestingsplan	4. GP-t	Ja	00	00	00	00	0	-	-	-	00	-
5	Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas	x	x	x	x	x	bemestingsplan	4. GP-t	Nee	0	0	00	00	-	00	-	-	-	-
6	Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien	x	x	x	x	x	meten/rekenen tbv mestgift	4. GP-t	Ja	00	0	00	0000	-	0	-	-	-	-
7	Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte	x	0	0	0	0	overige maatregelen	5. BT	Nee	0	0	0	00	-	-	00	-	00	-
Keuze voor mestsoorten																			
8	Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest	x	x	x	x	x	mestsoort	3. GP-o	Nee	00	00	0	000	0	-	-	-	-	-
9	Voeg een nitrificatierecorder toe aan de mest	x	0	0	0	-	mestsoort	3. GP-o	Nee	0	00	0	0	-	0	-	-	0	-
10	Kies de geschikte soort organische mest: N/P-verhouding, mestsoort en bewerkte producten (scheiding, vergisting, etc) bij het gewas	x	x	x	x	x	mestsoort	3. GP-o	Nee	00	0	00	000	-	0	-	-	00	-
11	Vervang drijfmest door stalmest	-	-	-	-	0	mestsoort	4. GP-t	Nee	00	00	00	0000	-	00	-	-	-	-
12	Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond	-	-	-	0	0	mestsoort	4. GP-t	Nee	000	00	000	0000	-	00	00	00	00	-
13	Beperk de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen	x	x	x	x	x	bemestingsplan	3. GP-o	Nee	0	0	0	0	-	00	-	-	-	-
14	Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatierecorder en slow-release meststoffen)	x	x	0	0	-	mestsoort	3. GP-o	Nee	0	0	0	00	-	00	-	-	00	-
15	Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting: via blad	-	0	0	0	-	mestsoort	3. GP-o	Nee	0	00	0	00	00	0	-	-	00	-
Apparatuur en toedieningswijze																			
16	Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest	x	x	x	x	x	toedieningswijze/plaatsing	4. GP-t	Ja	0	0	0	0000	0	-	-	-	0	-
17	Pas rijenbemesting toe	x	sb	0	0	0	toedieningswijze/plaatsing	3. GP-o	Nee	00	00	00	00	00	00	-	-	0	-
18	Pas fertigatie toe	-	-	0	0	0	toedieningswijze/plaatsing	5. BT	Nee	0	0	0	0	00	000	-	-	-	-
19	Pas beddenbemesting toe	-	-	0	0	0	toedieningswijze/plaatsing	5. BT	Nee	0	0	0	00	00	00	-	-	00	-
20	Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem	x	x	x	x	x	meten/rekenen tbv mestgift	4. GP-t	Ja	00	0	00	0000	00	00	-	-	-	-
21	Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie	x	x	x	x	x	toedieningswijze/plaatsing	4. GP-t	Ja	00	00	0	0000	00	00	00	-	00	-
22	Bepaal de hoogte van de bijbemestgift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden)	x	0	0	0	0	meten/rekenen tbv mestgift	2. BP	Nee	0	0	0	0	0	00	00	-	-	-

Maatregelen		Sectoren en gewassen					Beoordeling							Belemmeringen					
Nr	Maatregel	Mais	Akkerbouw	Volleg rondsgroenten	Bloembollen	Boonkwekerij	Type maatregel	Categorie implementatie	Goede Landbouwpraktijk	Milieu-effect	Onzekerheid milieu-effect	Besparing N-bemesting	Implementatiegraad	Arbeid	Kosten	Risico op opbrengstderving	Risico op negatieve bijeffecten	Onbekendheid	Wetgeving
Apparatuur en toedieningswijze																			
23	Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting	-	o	o	o	-	meten/rekenen tbv mestgift	3. GP-o	Nee	o	o	o	o	oo	o	-	-	oo	-
24	Pas NBS-bodem toe bij de bemesting	-	o	o	o	o	meten/rekenen tbv mestgift	3. GP-o	Nee	oo	oo	oo	ooo	o	o	-	-	oo	-
25	Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS	-	-	o	o	-	meten/rekenen tbv mestgift	5. BT	Nee	o	o	o	o	-	o	oo	-	oo	-
26	Gebruik GPS voor rechtrijden/overlap voorkomen	x	x	x	x	x	overige maatregelen	3. GP-o	Nee	o	o	o	oo	-	ooo	-	-	oo	-
27	Gebruik vaste rijpadensysteem	x	x	x	x	x	verhoging N-opname	2. BP	Nee	o	o	o	o	-	oo	-	-	o	-
28	Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming	x	x	x	x	x	toedieningswijze/plaatsing	1. KO	Nee	o	oo	o	o	o	oo	-	-	-	-
29	Breng de bodem per perceel in beeld via bodemkartering	x	x	x	x	x	meten/rekenen tbv mestgift	2. BP	Nee	o	ooo	o	o	-	oo	-	-	ooo	-
Maatregelen na oogst																			
30	Laat stro achter op het land	-	-	-	-	-	na-oogst maatregelen	3. GP-o	Nee	o	oo	-	ooo	-	o	-	-	-	-
31	Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bijvoorbeeld een winterharde	x	o	o	o	o	na-oogst maatregelen	4. GP-t	Nee	ooo	oo	oo	oooo	oo	o	-	o	-	-
32	Oogst gewassen eerder zodat nog ruimte is voor inzaai van een groenbemester of stikstofvanggewas	x	laard	-	-	-	overige maatregelen	3. GP-o	Nee	ooo	oo	oo	o	-	-	oo	-	oo	-
33	Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar	-	sb	prei	o	-	na-oogst maatregelen	2. BP	Nee	ooo	oo	-	o	ooo	ooo	o	oo	ooo	-
34	Composteer gewasresten met een hulpmateriaal/snoeiresten	-	-	o	o	o	na-oogst maatregelen	3. GP-o	Nee	o	oo	o	ooo	oo	oo	-	-	oo	oo
35	Bepaal de behoefte aan eff. org. stof van de bouwvoor	x	o	o	o	o	bemestingsplan	4. GP-t	IJa	-	ooo	o	oooo	-	-	-	-	o	-
36	Bepaal de behoefte aan overige nutriënten per gewas (anders dan N en P)	x	x	x	x	x	bemestingsplan	4. GP-t	IJa	o	o	o	oooo	o	o	-	-	-	-
37	Beregen op basis van een vochtsensor	x	x	x	x	x	verhoging N-opname	2. BP	Nee	o	oo	o	oo	o	o	-	-	o	-
38	Beregen op basis van een adviesprogramma	x	x	x	x	x	verhoging N-opname	4. GP-t	Nee	o	oo	-	oooo	oo	o	-	-	oo	-
39	Leg peilgestuurde diepe drainage aan	x	x	x	x	x	overige maatregelen	2. BP	Nee	oo	oo	-	o	-	ooo	-	-	oo	-
40	Ondiep ploegen en niet kerende grondbewerking	x	o	o	o	o	overige maatregelen	1. KO	Nee	o	o	o	o	-	-	-	oo	o	-
41	Zaai mais in gefreesde strookjes in bestaande graszode	-	-	-	-	-													
42	Teel mais in wisselbouw met gras (systeem De Marke)	-	-	-	-	-													

Bijlage 3 Toelichting innovatieve maatregelen

Er is een groslijst opgesteld waarin alle mogelijke maatregelen zijn opgesomd. Deze lijst staat in bijlage 2. De maatregelen zijn geïnclassificeerd naar een aantal kenmerken, te weten:

- Sector en gewas
- Gewas
- Type maatregel
- Categorie implementatie
- Goede landbouwpraktijk (GLP)
- Milieueffect
- Onzekerheid milieueffect
- Besparing N-bemesting
- Implementatiegraad
- Belemmeringen
- Korte toelichting
- Bron

Hieronder worden deze kenmerken toegelicht.

Sector en gewas

In de kolommen 'Sector en gewas' wordt aangegeven in welke sectoren en gewassen de maatregel toepasbaar is. De sectoren akkerbouw, vollegrondsgroenten, bloembollen en boomkwekerij vallen binnen de afbakening van dit project. Daarnaast is in deze kolom ook 'Maïs' apart opgenomen als onderdeel van de sector Melkveehouderij en vanwege het grote aandeel in het totale landbouwareaal. In de kolommen is aangegeven of de maatregel relevant is voor:

- x = alle gewassen in een sector
- o = meerdere gewassen in een sector
- één specifiek gewas of gewasgroep in de sector (naam/code gewas)
 - sb = suikerbiet
 - aard = aardappel

Type maatregel

Type maatregel geeft aan bij welk onderdeel van de bemesting de maatregel hoort. De volgende groepen worden onderscheiden:

1. bemestingsplan
2. meten/rekenen voor mestgift
3. mestsoort
4. toedieningswijze/plaatsing
5. opbrengstverhoging/verhoging N-opname
6. na-oogst maatregelen
7. overige maatregelen

Categorieën implementatie

Categorieën geeft de indeling weer van de maatregelen in de mate waarin ze geïmplementeerd worden in de praktijk (zie ook figuur 1):

1. KO = Kennisontwikkeling: kansrijke maatregelen die nog in onderzoek zijn.

2. BP = Best Practice: effectieve maatregelen die nog in ontwikkeling zijn en in de praktijk verder ontwikkeld worden en getoetst op hun haalbaarheid. Deze maatregelen hebben nog enkele belemmeringen (kosten, opbrengstderving, arbeid, risico).

Good Practice: effectieve en haalbare maatregelen die door het merendeel van de ondernemers goed in hun bedrijfsvoering kunnen worden ingepast. Deels gebeurt dit al en deels zal dit door kennisverspreiding verder gestimuleerd moeten worden. De Good Practice zijn onderverdeeld in:

3. GP-t = Good Practice veel toegepast, aan deze maatregelen hoeft geen aandacht besteed te worden
4. GP-o = Good Practice weinig toegepast, hier is nog kennisoverdracht nodig voor groei in toepassing
5. BT = Beperkt toepasbare maatregelen: effectieve maatregelen die voor het merendeel van de praktijk niet toepasbaar zijn door belemmeringen die op korte termijn niet opgelost kunnen worden. Onder specifieke omstandigheden is een deel van deze maatregelen echter wel haalbaar.

Van maatregelen kan ook aangegeven worden of deze onder 'goede landbouwpraktijk' (GLP) vallen. De term GLP wordt echter op verschillende wijze gebruikt. De nitraatrichtlijn omschrijft het opstellen van een code van goede landbouwpraktijk, en implementatie daarvan in nationale actieplannen, samen met maatregelen zoals het beperken van kunstmestgebruik door rekening te houden met gewasbehoefte en levering van N uit de bodem (EC, 1991). Het 4e Actieprogramma gebruikt de formulering 'maatregelen [...] hebben tot doel bij te dragen aan een doelmatiger bemesting, of wel 'goede landbouwpraktijk'. Nederland heeft ervoor gekozen om goede landbouwpraktijk op het wettelijk minimum vast te leggen. Dus iemand die voldoet aan bestaande wet- en regelgeving, voldoet automatisch aan GLP (Padt en Verschuur, 2003). Naast de maatregelen die wettelijk zijn vastgelegd, zijn er maatregelen die niet verplicht zijn maar wel bijdragen aan de doelen van de wet. Het kan ook noodzakelijk zijn om meer te doen dan de wet voorschrijft om aan de doelstellingen van de wet te voldoen. Er kan dan onderscheid gemaakt worden tussen wettelijke en bovenwettelijke maatregelen. Een dergelijk onderscheid is ook van belang voor bijvoorbeeld het betalen voor levering van groen-blauwe diensten door boeren, en om daarbij te voldoen aan Europese regels rondom steun aan bedrijven. In de voorliggende studie zijn alleen maatregelen beschreven die bovenwettelijk zijn.

Milieueffect

Met milieueffect wordt hier de mate van reductie van stikstofuitspoeling naar grondwater door het toepassen van de maatregel bedoeld. De volgende categorieën worden onderscheiden:

1. ooo = groot (reductie stikstofuitspoeling met meer dan 20 kg/ha)
2. oo = matig (reductie stikstofuitspoeling tussen de 5 en 20 kg/ha)
3. o = klein (reductie stikstofuitspoeling kleiner dan 5 kg/ha)
4. - = geen (reductie ongeveer 0 kg/ha)

Het gaat hier om een effect op lokale schaal (perceel of bedrijf). Voor het effect op regionale schaal is de mate van implementatie van belang.

Onzekerheid milieueffect

Bij veel maatregelen is onduidelijk hoe groot de reductie van de stikstofuitspoeling is vanwege variatie in weersomstandigheden over jaren, bodemomstandigheden, precieze wijze van toepassen van de maatregel, het gewas waarin de maatregel wordt toegepast. Aangegeven wordt hoe groot de onzekerheid is van de mate van reductie in stikstofuitspoeling met de volgende categorieën:

1. ooo = groot (variatie in reductie is meer dan 100% van het milieueffect)
2. oo = matig (variatie in reductie ligt tussen de 30-100% van het milieueffect)
3. o = klein (variatie in reductie is minder dan 30% van het milieueffect)

Besparing stikstofbemesting

Veel maatregelen die effect op de uitspoeling hebben, hebben ook effect op de hoogte van de stikstofbemesting en daarmee op het gemak waarmee telers kunnen voldoen aan de gebruiksnormen. Als

telers makkelijker kunnen voldoen aan de gebruiksnormen is een maatregel voor hen aantrekkelijker om uit te voeren. De volgende categorieën onderscheiden we:

1. ooo = groot (besparing meer dan 30 kg/ha)
2. oo = matig (besparing tussen 10 en 30 kg/ha)
3. o = klein (besparing kleiner dan 10 kg/ha)
4. - = geen

Implementatiegraad

Implementatiegraad geeft aan in hoeverre maatregelen al in de praktijk worden toegepast. De volgende groepen worden onderscheiden:

1. oooo = maatregelen toegepast >30% van de praktijk
2. ooo = maatregelen toegepast in 10-30% van de praktijk
3. oo = maatregelen toegepast in 1-10% van de praktijk
4. o = maatregelen toegepast in <1% van de praktijk

De implementatiegraad in de tabel is vooral gebaseerd op kennis uit Telen met toekomst en zal in het voorliggende onderzoek verder worden bekeken.

Belemmeringen

Belemmeringen geven aan waarom maatregelen nu nog niet op grote schaal in de praktijk worden toegepast.

De volgende belemmeringen worden onderscheiden:

- arbeid: de maatregel is lastig in te passen in de bedrijfsvoering
- kosten: de kostprijs van de productie wordt verhoogd
- opbrengstderving: de maatregel resulteert in lagere opbrengsten
- risico: de maatregel verhoogd het risico op kostenverhoging of opbrengstderving in extreme jaren
- risicobeleving en onbekendheid: ondernemers kennen maatregel onvoldoende of verwachten dat deze teveel risico met zich meebrengt
- wetgeving: wetgeving belemmert het toepassen van de maatregel

Bij elke belemmering is de grootte aangegeven, hoewel dit een moeilijk te kwantificeren grootheid is.

1. ooo = groot
2. oo = matig
3. o = klein
4. - = geen

Korte toelichting op de maatregelen en bron

Nummer; Maatregel; *Korte toelichting (cursief)*; Bron (onderstreept)

Bemestingsplan (stikstof)

- 1 Gebruik een adviesprogramma voor het opstellen van een bemestingsplan
- 2 Bepaal de stikstofbehoefte per gewas en bedrijf; BP bemesting
- 3 Stem N-gift af op N-leverend vermogen van de bodem: *Door rekening te houden met de nalevering van stikstof door de bodem kan bespaard worden op de stikstofgift waardoor minder stikstof beschikbaar is voor uitspoeling.* Expert
- 4 Stem N- en mestgift af op opbrengstniveau gewas. Expert
- 5 Stem de drijfmestgift af op de behoefte van het gewas. BP bemesting
- 6 Stel de organische bemesting uit tot vlak voor planten/zaaien. Expert
- 7 Kies rassen met een relatief lage stikstofbehoefte: *Enkele gewassen, met name aardappelen, verschillen sterk in stikstofbehoefte. Door rassen te kiezen met een lage stikstofbehoefte kan er in principe minder stikstof verloren gaan.* BP bemesting

Keuze voor mestsoorten

- 8 Bepaal de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest: *Op basis van de stikstofwerkingscoëfficiënt van mest kan nauwkeuriger bemest worden. De stikstofwerkingscoëfficiënt is afhankelijk van het toepassingstijdstip, de mestsoort en het gewas.* Expert

- 9 Voeg een nitrificatieremmer toe aan de mest: *Een nitrificatieremmer remt de omzetting van ammoniumstikstof naar nitraat. Nitraat is gevoeliger voor uitspoeling dan ammonium. Remming van de omzetting beperkt de nitraatverliezen.* BP bemesting
- 10 Kies de geschikte soort organische mest: N/P-verhouding, mestsoort en bewerkte producten (scheiding, vergisting, etc.) bij het gewas: *Stem de keuze van de mestsoort op de stikstofbehoefte van het gewas. Zowel wat betreft hoogte van de gift als van de snelheid van vrijkomen van stikstof en de verhoudingen met andere nutriënten.* BP bemesting
- 11 Vervang drijfmest door stalmest. BP bemesting
- 12 Vervang dierlijke mest door compost of zwarte grond. BP bemesting
- 13 Beperk de dierlijke mestgift en bemest bij met kunstmest gedurende het seizoen: *Met een lagere dierlijke mestgift en splitsing van de stikstofgift kan de stikstof efficiënter gebruikt worden waardoor minder beschikbaar is voor uitspoeling.* Expert
- 14 Pas minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen toe (zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer en slow-release meststoffen) : *Ammonium spoelt minder snel uit dan nitraat. Minder uitspoelingsgevoelige N-meststoffen hebben vooral effect in regenrijke perioden.* BP bemesting
- 15 Pas vloeibare N-meststoffen toe als bijbemesting: via blad: *Bij droge grond wordt een bladmeststof effectiever opgenomen door het gewas. De stikstofvoorziening en het opbrengstniveau blijven zo op peil. Er gaat dan geen stikstof verloren door een lagere opbrengst.* BP bemesting

Apparatuur en toedieningswijze

- 16 Stel de apparatuur goed af bij rijenbemesting en toediening van mest BP bemesting
- 17 Pas rijenbemesting toe: *Rijenbemesting verhoogt de stikstofefficiëntie bij gewassen met een beperkt en/of zich traag ontwikkelend wortelstelsel. Bij breedwerpig bemesting kan een deel van de stikstof verloren gaan.* BP bemesting
- 18 Pas fertigatie toe: *Met een fertigatiesysteem kan water en stikstof op elk gewenst moment gegeven worden vlakbij de plant. De stikstof is via het water direct opneembaar zodat de efficiëntie ervan sterk verbetert.* BP bemesting
- 19 Pas beddenbemesting toe In de sporen tussen de bedden zijn wortels niet of nauwelijks effectief. *Door met speciale strooiers de stikstof alleen op het bed te strooien, gaat er minder stikstof verloren.* BP bemesting
- 20 Bepaal of schat de N-min voorraad in de bodem. BP bemesting
- 21 Deel de N-gift voor een hogere efficiëntie. BP bemesting
- 22 Bepaal de hoogte van de bijbemestgift aan de hand van meting aan het gewas (bijv. CropScan, chlorofylmeter, N-sensor, bladsteeltjes, satellietbeelden). *Door de stikstofvoorziening van het gewas te meten kan de bijmestgift vrij exact benaderd worden. Via de verschillende meetmethoden wordt voorkomen dat er te veel stikstof gegeven wordt.* BP bemesting
- 23 Pas een stikstofvenster toe bij de bijbemesting: *Een stikstofvenster geeft een beeld van de stikstofvoorziening van het perceel. Op basis van die informatie kan besloten worden of een bijbemesting nodig is en hoeveel er nodig is.* BP bemesting
- 24 Pas NBS-bodem toe bij de bemesting: *Door regelmatig bij te bemesten op basis van de stikstofvoorraad in de bodem wordt voorkomen dat bij overmatige neerslag er veel stikstof ineens verloren gaat.* BP bemesting
- 25 Maak gebruik van een aangescherpte buffer in NBS: *Op gronden met een hoge mineralisatie kan de buffer verlaagd worden. Zo wordt voorkomen dat de bijbemesting te ruim is en er stikstof verloren kan gaan.* BP bemesting
- 26 Gebruik GPS voor rechtrijden/overlap voorkomen: *Bij verschillende bemestingen heeft overlap negatieve gevolgen voor de gewasgroei en de stikstofverliezen. GPS voorkomt de overlap en daarmee de stikstof- en kwaliteitsverliezen.*
- 27 Gebruik vaste rijpadensysteem: *In vaste rijpadensystemen ontstaan er geen verdichtingen in het teeltbed. De plant vormt dan een intensiever wortelstelsel waardoor het de stikstof efficiënter kan opnemen en benutten.*
- 28 Pas plaatsspecifieke bemesting toe op basis van plaatsspecifieke waarneming. *Door plaatsspecifieke waarneming van bodem en/of gewas kan de stikstof ook plaatsspecifiek worden toegediend voor een betere stikstofbenutting.* BP bemesting
- 29 Breng de bodem per perceel in beeld via bodemkartering: *Door het karteren van de bodem komen verschillen binnen het perceel naar voren. Gericht bemesten verhoogt de stikstofefficiëntie en beperkt de verliezen.* Telen met Toekomst "Bemesting"

Maatregelen na de oogst

- 30 Laat stro achter op het land: *Door stro op het land achter te laten en na de oogst in te werken, legt het bodemleven de vrije stikstof vast voor de vertering van het stro.* BP bemesting
- 31 Teel een stikstofvanggewas of een groenbemester, bij voorkeur een winterharde. BP bemesting
- 32 Oogst gewassen eerder zodat nog ruimte is voor inzaai van een groenbemester of stikstofvanggewas: *Door de oogst te vervroegen en een groenbemester te zaaien neemt het risico op uitspoeling af* Masterplan mineralen LTO
- 33 Voer N-rijke gewasresten af bij oogst in het vroege najaar: *Afvoer van N-rijke gewasresten voorkomt uitspoeling van stikstof. Na vergisting of compostering kunnen de meststoffen weer beschikbaar komen voor een volggewas.* BP bemesting
- 34 Composteer gewasresten met een hulpmateriaal/snoeiresten: *Door gewasresten met een lage C/N-quotiënt te composteren met materiaal met een hoog C/N-quotiënt wordt de stikstof vastgelegd en gaat niet verloren via uitspoeling.* BP bemesting

Overige maatregelen

- 35 Bepaal de behoefte aan effectieve organische stof van de bouwvoor. BP bemesting
- 36 Bepaal de behoefte aan overige nutriënten per gewas (anders dan N en P). BP bemesting
- 37 Beregen op basis van een vochtsensor: *Met een vochtsensor is het optimale tijdstip van beregening vrij exact te benaderen. Zo wordt voorkomen dat er op percelen te weinig en/of te veel beregend wordt.* BP bemesting
- 38 Beregen op basis van een adviesprogramma. BP bemesting
- 39 Leg peilgestuurde diepe drainage aan: *Met peilgestuurde diepe drainage is het perceel in het voorjaar eerder droog. In droge perioden wordt het peil opgezet en is beregening minder snel nodig. De kans op N-verliezen is zo kleiner.* 4e Actieprogramma
- 40 Ondiep ploegen en niet kerende grondbewerking: *Ondiep ploegen en niet kerende grondbewerking houdt de organische stof boven in waardoor de bodemstructuur verbetert en planten beter de beschikbare stikstof kunnen benutten.* BP bemesting
-
- BP Bemesting : Best practices bemesting voor de sectoren akkerbouw (De Haan en Dekker, 2005a), vollegrondsgroenten (De Haan en Dekker, 2005b), bloembollen (Van Dam en De Haan, 2005a) en boom- en vasteplantenteelt (Van Dam en De Haan, 2005b).
- Telen met Toekomst: Jaarrapportages bemesting in Telen met toekomst, 2006 t/m 2010 (Dam et al., 2006; Dam et al., 2007; Dekker et al., 2008; Dekker en Brinks, 2009; Dekker en Brinks, 2010)
- 4^e Actieprogramma: Het Vierde Nederlandse Actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2010-2013), (LNV, 2009)
- Expert: Expert beoordeling van N-besparende maatregelen (WOT-studie: Ten Berge et al., 2008).
- Masterplan Mineralenmanagement LTO (versie voor Commissie Teeltaangelegenheden 26 februari 2010).

Bijlage 4 Deelnemers workshops

Sector	Deelnemers	Namens
Mais op veehouderijbedrijven (26-11-2010)	Brigitte Kroonen Paul Oosterhuis Harm Wientjes Jan van Middelaar Giel van Rooij Frans Ploegmakers Jos de Kleijne	PPO DLV Rundveehouderij DLV Rundveehouderij adviseur (PPP-agro) adviseur (Vlamings) Loonwerker Koeien&Kansen / ZLTO
Akkerbouw Noord (29-9-2010)	Aaldrik Venhuizen Peter Roelfsema Hessel Doornbos Jan Horring Klaas Wijnholds Jacob Bartelds	Agrifirm Suiker Unie DLV Plant Teler/VVB PPO Teler/LTO
Akkerbouw Zuid (5-10-2010)	Henri van den Akker John Schoonbroodt Jos Leenders Paulus v.d. Berg Peter Geurts Thijs Derikx	DLV Plant CSV COVAS Agerland Teler (TmT-deelnemer) Agro~Dyn Teler (TmT-deelnemer)
Vollegrondsgroente (27-10-2010)	Ulko Stoll Jan Roefs Toon van den Berg Rob van den Oever Lex Slootweg Piet van der Haas Harrie Pijnenburg	LTO Teler/ LTO Teler/ LTO Vlamings Triferto Mertens DLV groenten
Bloembollen (23-11-2010)	Tom Witte Martien Zandwijk Guus Braam André Conijn Jan Seubring Marco Botden Frans van Houts Peter van Saasse	Agrifirm Teler, KAVB DLV ALb. Groot bv. teler teler KAVB teler
Boomkwekerij (25-11-2010)	Jan van Leeuwen Paul Vriesen Han Fleuren Bert Cats Gerard Susanna Janus Domen Hans Smeets Arie van Dam Hans van der Laak Rinus Meijs	Voorz. NBVB en laanboomkweker Vruchtboomkweker Vruchtboomkweker sierheesterkweker vaste plantenkweker bos- en haagplantsoenkweker SDLV Bomen laanboomkweker rozenkweker laanboomkweker + bestuurder ZLTO vakgroep boomteelt

Bijlage 5 Vragenlijst

Kenmerken van uw bedrijf

1. Hoeveel hectare grond heeft u in 2010 in totaal in gebruik gehad? (dubbelteelten tellen niet twee keer mee)

				ha
,				

2. Hoeveel hectare lag daarvan op zandgrond?

				ha
,				

3. Hoeveel hectare zandgrond is gehuurd voor twee jaar of minder?

				ha
,				

4. Hoeveel hectare van de hieronder genoemde gewassen heeft u in 2010 verbouwd? (let op, het gaat alleen om zandgrond)

Akkerbouwgewassen en maïs (indien van toepassing aantal ha invullen)

				aardappelen (ha)
,				

				suikerbieten (ha)
,				

				maïs (ha)
,				

				granen (ha)
,				

				overige akkerbouwgewassen (ha)
,				

Groentegewassen

				aardbeien (ha)
,				

				asperges (ha)
,				

				bladgewassen (zoals andijvie, sla, spinazie) (ha)
,				

				prei (ha)
,				

				koolgewassen (zoals sluitkool, spruiten, boerenkool, bloemkool, broccoli) (ha)
,				

				peen (ha)
,				

				industriegroenten (zoals schorseneren, waspeen, erwten, stamslabonen) (ha)
,				

				overige groentegewassen (ha)
,				

Bloembolgewassen
 ,

voorjaarsbloeiende bolgewassen (zoals tulp, narcis, krokus, hyacint; geoogst in 2010) (ha)

 ,

zomerbloeiende bolgewassen (zoals lelie, dahlia, gladiol; geteeld in 2010) (ha)

 ,

zomerbloemen/ overige sierteeltgewassen (ha)

Boomkwekerijgewassen
 ,

laan- en parkbomen (ha)

 ,

sierconiferen (ha)

 ,

bos- en haagplantsoen (ha)

 ,

sierheesters en klimplanten (ha)

 ,

buxus (ha)

 ,

vaste planten (ha)

 ,

rozenstruiken (ha)

 ,

vruchtbomen (ha)

 ,

overige boomkwekerijgewassen (ha)

5. Heeft u in 2010 de volgende groenbemesters/en vanggewassen (exclusief vanggewassen na maïs) geteeld en bemest?

	Geteeld		Bemest	
	Ja	Nee	Ja	Nee
Niet-winterharde groenbemesters/vanggewassen	..	..	..	..
winterharde groenbemesters/vanggewassen	..	..	..	..

Stikstofwerking van dierlijke mest

De volgende vragen gaan over de methode waarmee u de stikstofwerking van dierlijke mest heeft bepaald. Indien u in 2010 geen dierlijke mest heeft gebruikt, dan kunt u 'niet van toepassing' invullen.

6. Heeft u in 2010 bij de bemesting rekening gehouden met de stikstofwerking van dierlijke mest?

- .. ja
.. nee
.. niet van toepassing

7. Heeft u in 2010 de gehalten mineraal N en organisch N in dierlijke mest laten meten?

- .. ja
.. nee

- ☐ niet van toepassing

Gebruik van organische mest

De volgende vragen gaan over het gebruik van organische mest in 2010. Vul 'niet van toepassing' in als geen dierlijke mest gebruikt is.

8. Heeft u in 2010 de keuze voor aangevoerde dierlijke mest bepaald op basis van de samenstelling ervan? (mineraal N, organisch N)
- ☐ ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing
9. Heeft u in 2010 meer gebruik gemaakt van mestscheiding of producten daarvan dan vier jaar geleden?
- ☐ ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing

Gebruik van kunstmest en toevoegingen

De volgende vragen gaan over het gebruik van kunstmest en toevoegingen aan dierlijke mest. Vul 'niet van toepassing' in als in 2010 geen dierlijke mest of geen kunstmest gebruikt is.

10. Heeft u in 2010 nitrificatieremmers (bijv. Piadin) gebruikt bij de dierlijke mest?
- ☐ Ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing
11. Heeft u in 2010 langzaamwerkende meststoffen zoals ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer (bijv. Entec) of slow-release meststoffen (bijv. Agroblen, Basacote) gebruikt?
- ☐ ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing
12. Heeft u in 2010 bladbemesting met stikstofhoudende bladmeststoffen gebruikt?
- ☐ ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing

Bemestingstechniek

De volgende vragen gaan over de techniek waarmee dierlijke mest en/of kunstmest zijn toegediend in 2010. Vul 'niet van toepassing' in als geen dierlijke mest of geen kunstmest gebruikt is. Vul ook 'ja' in als uw loonwerker deze maatregel heeft toegepast op de percelen die u beteeld hebt. Wanneer u de gevraagde techniek bij één (of meer) van uw gewassen toepast, kunt u 'ja' invullen.

13. Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met kunstmest?
- ☐ ja
 - ☐ nee
 - ☐ niet van toepassing
14. Heeft u in 2010 rijenbemesting toegepast met drijfmest?
- ☐ ja
 - ☐ nee

.. niet van toepassing

15. Heeft u in 2010 fertigatie toegepast met druppelslangen?

.. ja

.. nee

16. Heeft u in 2010 beddenbemesting toegepast?

.. ja

.. nee

17. Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over de minerale stikstofvoorraad in de bodem (Nmin) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?

.. ja

.. nee

18. Heeft u in 2010 gebruik gemaakt van analysegegevens over het stikstofleverendvermogen (NLV) voor het bepalen van de basisgift (in het voorjaar)?

.. ja

.. nee

19. Heeft u in 2010 (voor zover mogelijk) de totale hoeveelheid stikstofkunstmest in twee of meer giften gedeeld?

.. ja

.. nee

.. niet van toepassing

20. Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de **bijbemesting** bepaald op basis van mineraal stikstof (Nmin) metingen in de bodem?

.. ja

.. nee

.. niet van toepassing

21. Heeft u in 2010 de hoogte van de benodigde stikstofgift in de bijbemesting bepaald op basis van metingen aan het gewas (bladsteeltjes, N-sensor, CropScan, chlorofylmeter of satellietbeelden)?

.. ja

.. nee

.. niet van toepassing

22. Heeft u in 2010 een pleksgewijze bemesting binnen een perceel toegepast op basis van visuele waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?

.. ja

.. nee

23. Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen in de bodem (bodemmonsters, bodemkaart)?

.. ja

.. nee

24. Heeft u in 2010 pleksgewijze bemesting toegepast op basis van metingen aan het gewas (gewasmonsters, bladsteeltjes, N-sensor, CropScan of satellietbeelden)?

.. ja

.. nee

25. Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor de uitvoering van plaatsspecifieke bemesting?

.. ja

.. nee

26. Heeft u in 2010 een GPS gebruikt voor het recht rijden en/of het voorkomen van overlap in de bemesting?

.. ja

.. nee

27. Heeft u aanvullende opmerkingen over de bemestingstechniek?

Bemestingsplanning

De volgende vragen gaan over het bemestingsplan in 2010.

28. Heeft u voor het opstellen van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de N-behoefte van gewassen (en rassen), zoals deze door adviesbasis of adviseur worden gegeven?

.. ja

.. nee

29. Heeft u in 2010 een schatting gemaakt van de te verwachten mineralisatie (N-leverend vermogen) als gevolg van voorvrucht of vruchtbaarheid van het perceel en deze schatting in mindering gebracht op de stikstofgift?

.. ja

.. nee

30. Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan effectieve organische stof in de bouwvoor?

.. ja

.. nee

31. Heeft u voor het maken van het bemestingsplan in 2010 rekening gehouden met de behoefte aan overige nutriënten (zoals K, S, Mg, B etc.) per gewas?

.. ja

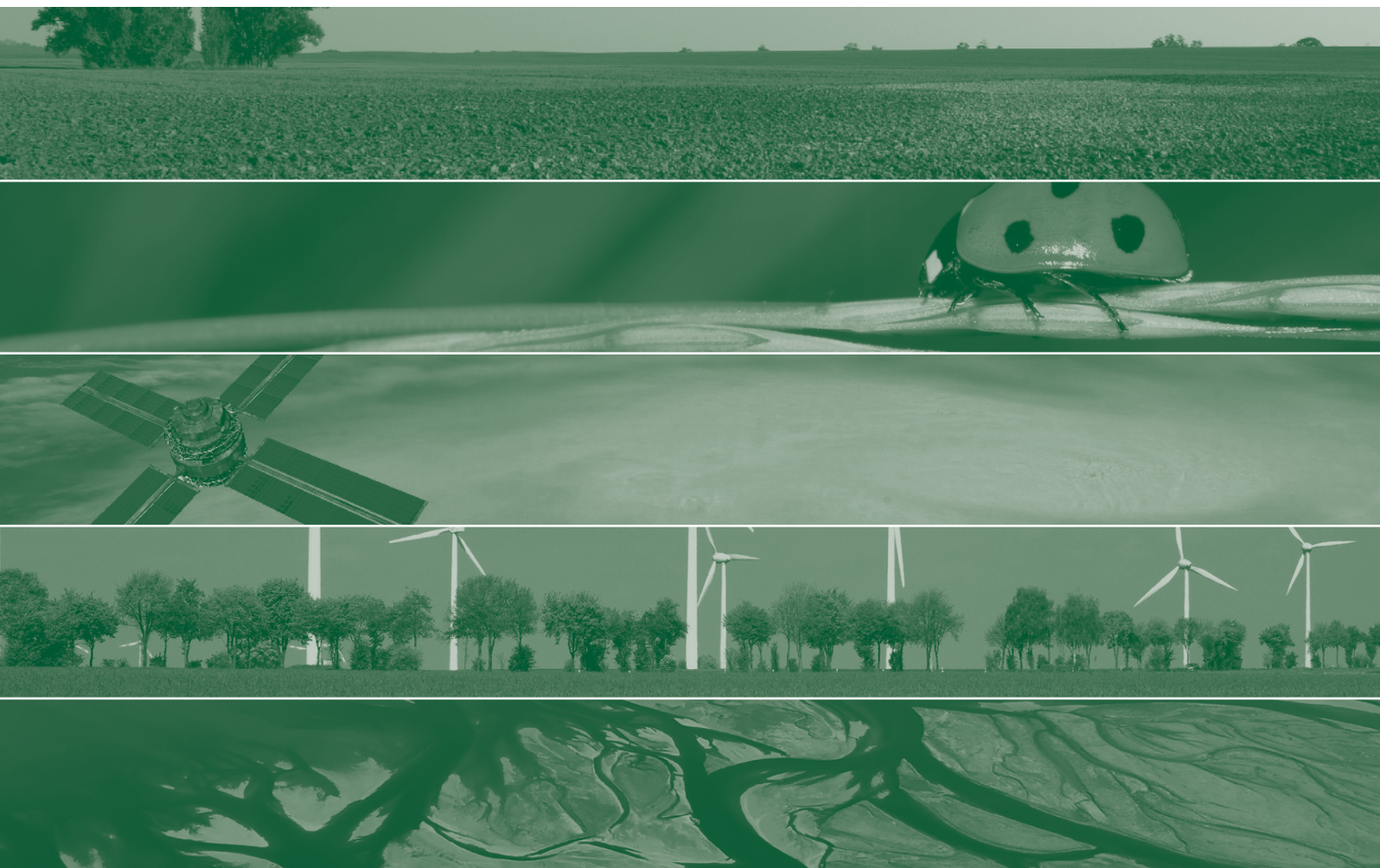
.. nee

Tenslotte

32. Welke (andere) kansrijke ontwikkelingen ziet u voor uw bedrijf als het gaat om het verhogen van de N-efficiëntie?

33. Heeft u naar aanleiding van deze vragenlijst nog suggesties of opmerkingen?

Hartelijk dank voor het invullen van deze vragenlijst.



Alterra is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen negen gespecialiseerde en meer toegepaste onderzoeksinstituten, Wageningen University en hogeschool Van Hall Larenstein hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 40 vestigingen (in Nederland, Brazilië en China), 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de vooraanstaande kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen natuurwetenschappelijke, technologische en maatschappijwetenschappelijke disciplines vormen het hart van de Wageningen Aanpak.

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

Meer informatie: www.alterra.wur.nl