



Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling

De mate van toepassing in de sector akkerbouw

Alterra-rapport 2239.2
ISSN 1566-7197

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

Maatregelen ter vermindering van de nitraatuitspoeling

De mate van toepassing in de sector akkerbouw

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 2239.2

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; de mate van toepassing in de sector akkerbouw*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2239.2. 14 blz.; 2 fig.; 5 tab.

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

Projectcode [BO-12.07-005-003]

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 2239.2

Wageningen, november 2011

1 Het project samengevat

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.

Overzicht van alle sectoren

Dit deelrapport behandelt slechts één sector in detail. Wilt u ook over de andere sectoren lezen, meer achtergrondinformatie over de werkwijze of de factsheets van de verschillende maatregelen bekijken, kijk dan op <http://content.alterra.wur.nl/Webdocs/PDFFiles/Alterrapporten/AlterraRapport2239.pdf>

2 Samenvatting van de resultaten voor alle sectoren

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 per maatregel een factsheet gemaakt met de omschrijving van de maatregel en informatie uit eerdere studies over toepasbaarheid en effectiviteit. Deze vindt u in Hoofdstuk 4 van het hoofdrapport. 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.

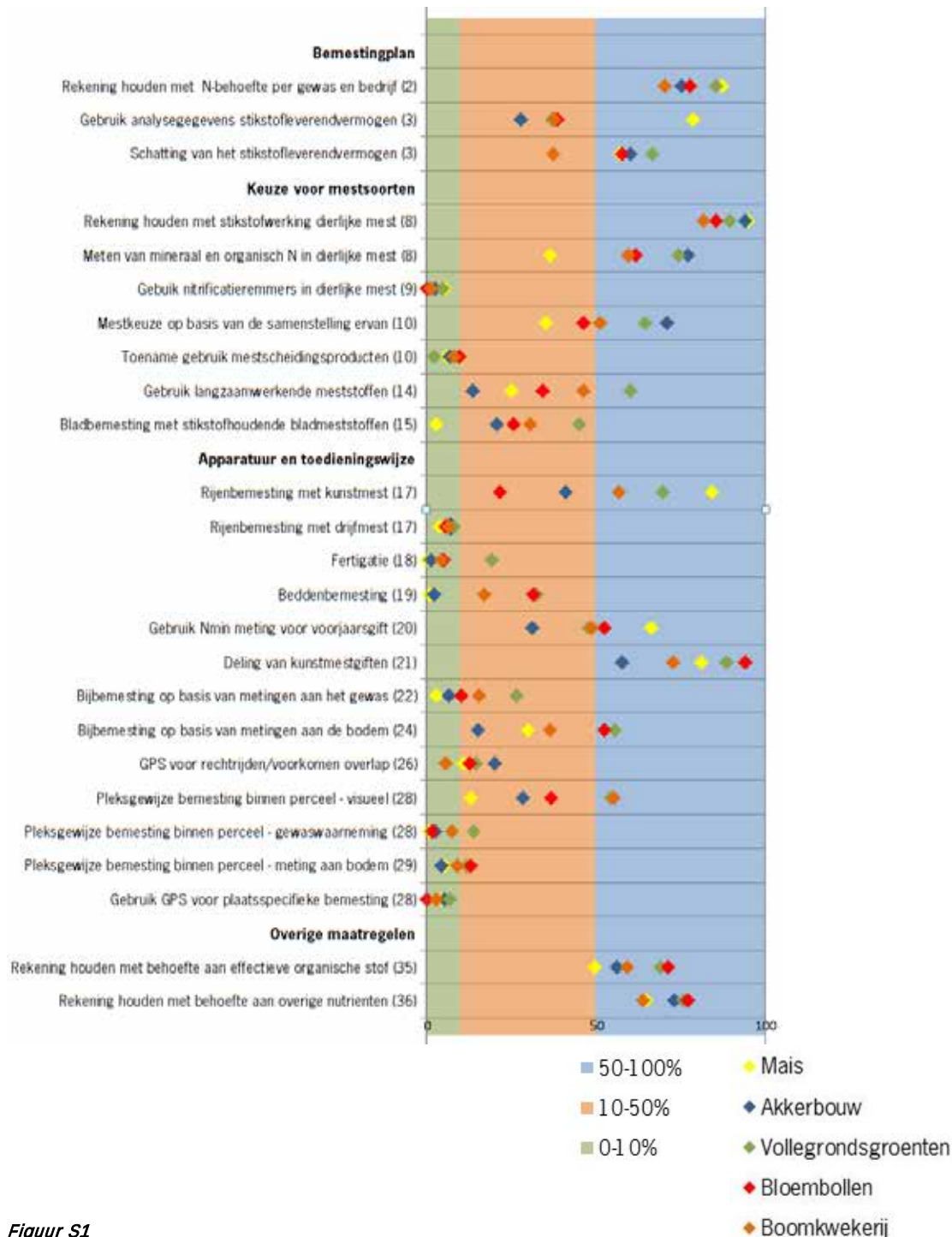
Maatregelen die meer geld kosten worden vaker in de kapitaalsintensieve sectoren van bloembollen, boomkwekerij en vollegrondsgroenten toegepast. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van langzaamwerkende meststoffen, en het uitvoeren van metingen aan gewas en bodem voor het uitvoeren van bijbemesting.

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 plaats specifieke bemesting of rijen/-beddenbemesting), andere (betere, vloeibare of langzaam werkende) N-meststoffen of nitrificatieremmers en het gebruik van groenbemesters.

3 Resultaten per sector

3.1 Akkerbouw

3.1.1 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 geënquêteerd, onderverdeeld in de regio's Noord (150 bedrijven) en Zuid (146 bedrijven). De grens tussen de regio's ligt bij de grote rivieren.

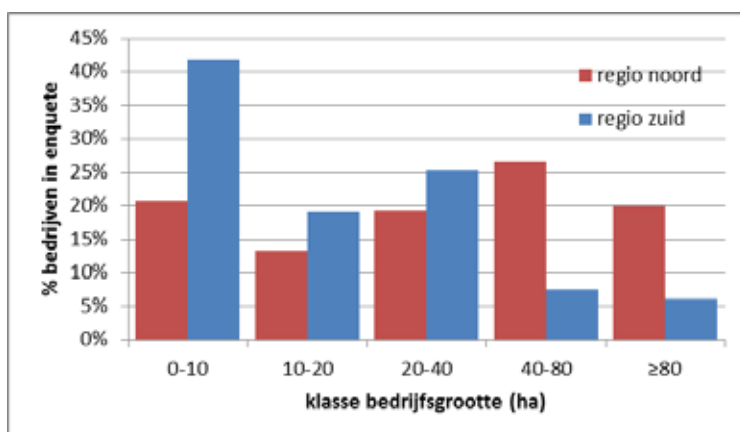
In tabel 3.6 is een overzicht opgenomen van de bedrijven en de gewassen die ze telen. De gemiddelde bedrijfsgrootte in regio Zuid is ongeveer de helft van die in regio Noord. Van de bedrijven in de regio Zuid is 61% kleiner dan 20 ha, in de regio Noord is dit 34% (figuur 3.2).

Tabel 3.6

Aantal geënquêteerde bedrijven in de akkerbouw, gemiddelde bedrijfsgrootte (ha) en voorkomen van verschillende gewassen en hun bijdrage in het totale areaal.¹

	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%

¹ De tabelnummers komen overeen met de nummers in het hoofdrapport



Figuur 3.2

Percentage bedrijven per klasse bedrijfs grootte (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.

3.1.2 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	58	x

		giften gedeeld?		
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 waarnemingen en/of ervaringen uit het verleden?	28	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?	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 maïs) 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%

3.1.3 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

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.

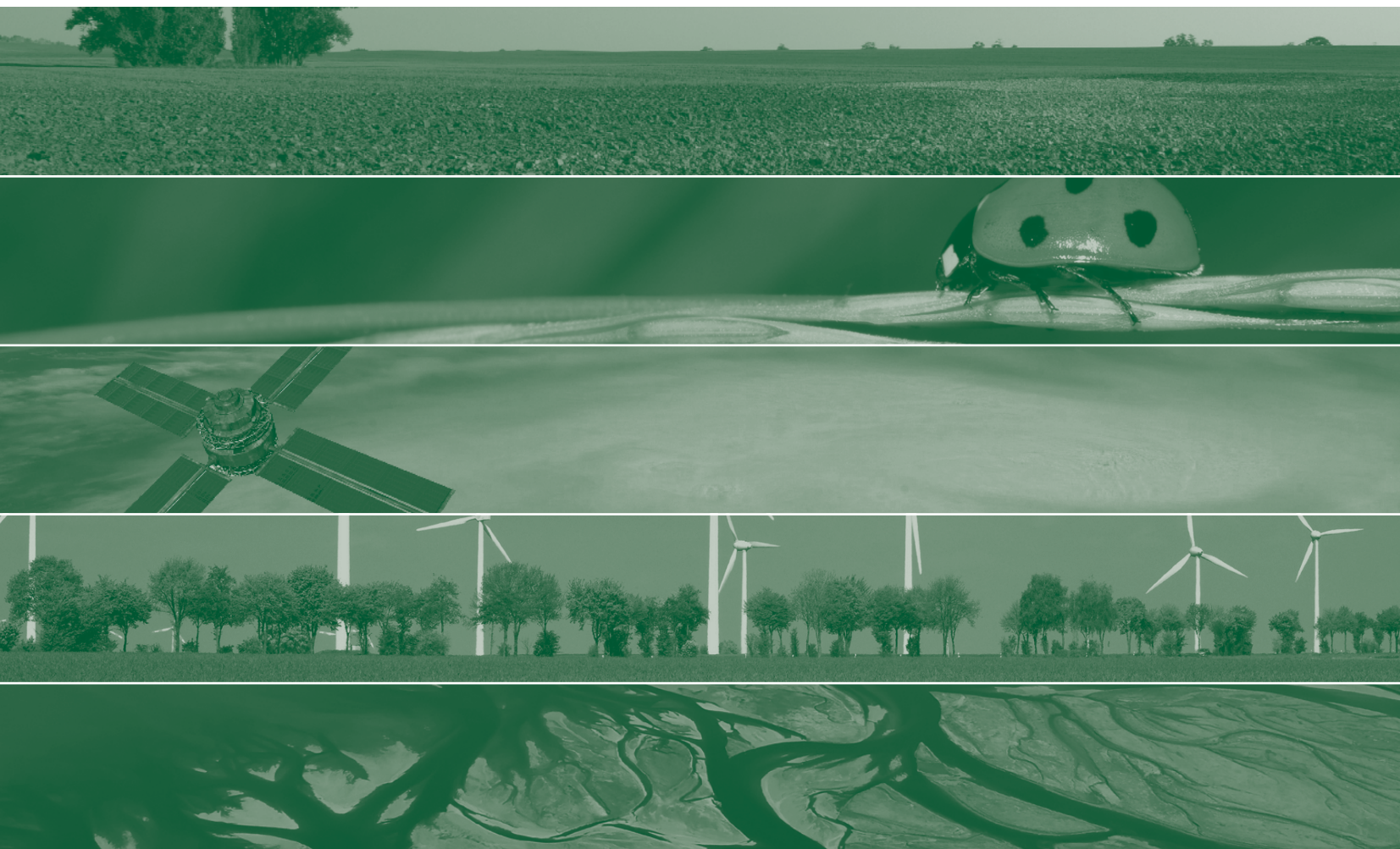
Naast bovenstaande punten speelt afweging tussen verschillende maatregelen nog een rol. Zo botst vermindering van toepassing nutriënten uit organische mest (maatregel 13) vaak met de wens om tot een hogere aanvoer van organische stof te komen (maatregel 4). Tijdens de workshops werd ook voor een pakket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

3.1.4 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).



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