

Rapportage bemesting 2006 sector Vollegrondsgroenten

Telen met toekomst

(Rapp. 6, april 2007)

- Prestaties deelnemers in 2006 in relatie tot de gebruiksnormen 2007
- Beoordeling Best Practices Bemesting

Frank de Ruijter (PRI)

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van LNV

Projectnummer:

32.340.047.06 PPO

33.101.027.00 PRI

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen

: Postbus 16, 6700 AA Wageningen

Tel. : 0317 - 47 83 00

Fax : 0317 - 47 83 01

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Voor u ligt de rapportage bemesting van het praktijknetwerk Telen met toekomst voor de open teelten voor het jaar 2006. Het praktijknetwerk Telen met toekomst organiseert groepen praktijkbedrijven met hun relaties rond de ontwikkeling van meer duurzame productiesystemen (milieutechnisch, ecologisch en economisch) in de plantaardige sectoren. Doel van het Praktijknetwerk Telen met toekomst is het bevorderen van de toepassing van meer duurzame gewasbescherming en bemesting in de brede praktijk.

Dit rapport geeft het resultaat van de analyse van de bemesting van het derde jaar van de kernbedrijven in Telen met toekomst, waarbij de resultaten getoetst worden tegen de gebruiksnormen 2007. Tevens wordt per sector een beoordeling gegeven van ontwikkeling in de Best Practices Bemesting.

1.2 Werkwijze

Van de kernbedrijven in het praktijknetwerk Telen met toekomst is in 2006 de bemesting geregistreerd. In deze rapportage wordt een overzicht gegeven van het gebruik van stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) op deze bedrijven. De bemesting wordt vergeleken met de gebruiksnormen voor 2007 om vooruit te blijven kijken naar mogelijkheden en knelpunten.

Bij het opstellen van de bemestingsoverzichten is gerekend met de periode oogst-oogst van het hoofdgewas en niet zoals in de wetgeving met de periode van 1 januari t/m 31 december. De berekende gegevens kunnen dus afwijken van de jaaroverzichten van de betreffende bedrijven.

De beoordeling van de Best Practices Bemesting richt zich op de sectorbrede praktijk en niet alleen op de deelnemende Tmt-bedrijven.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit 2 hoofdstukken; dit inleidende hoofdstuk en vervolgens een sectorhoofdstuk.

Elk sectorhoofdstuk bestaat uit een inleiding, een beoordeling van de N-bemesting op bedrijfs- en op gewasniveau, een beoordeling van de fosfaatbemesting op bedrijfs- en op gewasniveau en een discussie met aanduiding van knelpunten en oplossingen en een conclusie.

Tevens is in elk sectorhoofdstuk een paragraaf opgenomen met een beoordeling van de Best Practices Bemesting. Deze beoordeling heeft betrekking op het gebruik van Best Practices Bemesting in de brede praktijk en niet alleen op de Tmt-bedrijven. De Best Practices zijn beoordeeld tegen de mate waarin ze in de praktijk worden toegepast, wat de eventuele knelpunten zijn als de toepassing achterblijft op de verwachting die ervan bestaat en hoe verdere stimulering van het gebruik mogelijk is.

2 Bemesting vollegrondsgroententeelt in 2006

2.1 Gerealiseerde bemesting op Tmt-bedrijven

Inleiding

In de vollegrondsgroententeelt zijn er vijf kernbedrijven binnen het praktijknetwerk Telen met toekomst. Ten opzichte van 2005 zijn er een paar veranderingen in de kernbedrijven: een bedrijf met bladgewassen is gestopt, en in twee groepen is er een ander bedrijf als kernbedrijf gekomen. De resultaten zijn dus niet zonder meer te vergelijken met de rapportages van eerdere jaren.

De grondsoort van de vijf bedrijven en geteelde gewassen is als volgt:

- kleigrond; broccoli en bloemkool
- kleigrond; broccoli
- zandgrond; aardbeien
- zandgrond; prei, met daarnaast asperge, peen en suikerbieten
- zandgrond; andijvie, bindsla, Chinese kool, lollo rossa, prei, spinazie, spitskool

Naast de kernbedrijven hebben bedrijven uit de groep in Noord-Holland de bemesting van broccoli op klei geregistreerd. Het gaat daarbij om acht teelten van drie bedrijven.

De bemesting wordt vergeleken met de gebruiksnormen voor 2007 om vooruit de blijven kijken naar mogelijkheden en knelpunten. Bij de uitvoering van de bemesting golden voor de bedrijven de normen van 2006 en daar zal ook rekening mee gehouden zijn. Wanneer resultaten sterk verschillen bij vergelijking met normen van 2006 of 2007 zal dit vermeld worden.

Stikstof op bedrijfsniveau

De vijf kernbedrijven vollegrondsgroententeelt hebben gemiddeld 324 kg N per ha aangevoerd, waarvan volgens de wet 260 kg N/ha werkzaam was (tabel 7). Op twee van de vijf kernbedrijven was de aanvoer van werkzame stikstof hoger dan de stikstofgebruiksnorm 2007. Het betreft hier de bedrijven met aardbeien en bladgewassen. De overschrijding was 18 tot 27 kg per ha bij de normen voor 2007. Wanneer echter vergeleken wordt met de normen van 2006 dan werd op beide bedrijven die norm met 10 kg/ha overschreden.

Tabel 7. Stikstofbemesting in kg N per ha gemiddeld, minimaal en maximaal op bedrijfsniveau in 2006 op de vijf kernbedrijven in de vollegrondsgroententeelt en toetsing van de bemesting aan de stikstofgebruiksnorm in 2007.

	N-totaal				N-werkzaam (wettelijk)		norm-overschrijding (aantal)
	mest	compost	kunstmest	aanvoer totaal	aanvoer	gebruiksnorm 2007	
Gemiddelde	49	33	243	324	260	326	2 van de 5
min – max	0-133	0-164	144-453	191-617	179-469	172-500	

De stikstofaanvoer is verdeeld over dierlijke mest, compost en kunstmest (tabel 7). Het verschil tussen totale stikstofaanvoer en de aanvoer van wettelijk werkzame stikstof komt door de werkingscoëfficiënten waarmee gerekend mag worden: composten met een werking van 10%, champost 25%, stalment 40% en drijfmest 60%. Er is één bedrijf dat GFT-compost gebruikte.

In het gebruiksnormenstelsel valt champost onder de dierlijke organische meststoffen. Alle kernbedrijven bleven binnen de norm van 170 kg/ha voor aanvoer van stikstof via dierlijke meststoffen.

Stikstof op gewasniveau

Op gewasniveau blijkt dat er verschillen zijn tussen gewassen en teeltwijzen in het aantal malen dat de gebruiksnorm voor stikstof wordt gehaald. In tabel 8 zijn de gewassen onderverdeeld naar hoofdteelt of volgteelt zoals deze ook in het gebruiksnormenstelsel is gemaakt. Deze tabel dient met de nodige voorzichtigheid bekeken te worden omdat de gewassen meestal op slechts één bedrijf geteeld worden. Voor broccoli op klei zijn gegevens van drie andere bedrijven toegevoegd. De resultaten per gewas hangen dus sterk af van het management op het bedrijf en hoeven dus niet representatief te zijn voor het gewas in het algemeen. Daarnaast wordt bij meerdere teelten op één perceel binnen een jaar de organische mest

veelal voor de eerste teelt gegeven. In tabel 8 is de wettelijke stikstofwerking volledig toegeschreven aan de eerste teelt. Tenslotte hebben bij sommige gewassen de geregistreerde teelten slechts betrekking op één periode in het jaar, waardoor er geen beeld is van de bemesting zoals die in de andere delen van het jaar nodig zou zijn.

Wanneer naar de afzonderlijke teeltwijzen gekeken wordt, dan valt op dat teelten in de zomer beter binnen de gebruiksnorm kunnen blijven dan de vroege of late teelten (data niet getoond). Gezien de risico's op hoge neerslagoverschotten en stikstofuitspoeling tijdens de teelt is dit ook te verwachten. Bij de gewassen waar een onderscheid in hoofd- en volgteelt wordt gehanteerd valt op dat de gebruiksnorm vaker in de volgteelt wordt gehaald dan in de (incidentele) hoofdteelt.

Gewassen van de kernbedrijven die geheel of grotendeels binnen de gebruiksnorm-2007 bemest werden zijn de gewassen op klei (bloemkool en broccoli), de volgteelten van spinazie en de paar teelten peen, spitskool en suikerbiet. Bij prei werd driekwart van de teelten binnen de gebruiksnorm bemest. Bij aardbei, lollo rossa (volgteelt) en andijvie (volgteelt) valt 10 tot 30 procent van de teelten binnen de gebruiksnorm-2007. Wanneer vergeleken zou worden met de gebruiksnorm van 2006 dan wordt alleen bij de gewassen aardbei, prei en de hoofdteelt van spinazie het percentage percelen waarop de gebruiksnorm wordt overschreden iets lager.

Er zijn vrij veel gewassen waarvan er slechts één of enkele teelten zijn geregistreerd. Toevallige omstandigheden bij die teelt kunnen leiden tot over- of onderschrijding van de gebruiksnorm waardoor de getoonde cijfers niet representatief voor die teelt hoeven te zijn. Over alle teelten heen gezien wordt 70% van de teelten binnen de norm bemest. Wanneer de gemiddelde stikstofaanvoer over alle teelten heen bekeken wordt dan is deze ruim 60 kg ha^{-1} lager dan de gemiddelde norm.

Tabel 8. Stikstofbemesting (kg N per ha) gemiddeld, minimaal en maximaal per gewas in 2006 op de kernbedrijven in de vollegrondsgroententeelt en op drie broccoli-bedrijven, en toetsing aan de stikstofgebruiksnorm in 2007.

Gewas (aantal teelten)	Type Teelt ¹	N-totaal				N-werkzaam (wettelijk)		Overschrijding norm 2007 % percelen
		Dierlijke mest	Compost	Kunstmest	Stikstof totaal	Aanvoer	Norm 2007	
Aardbei (16)	-	88		161	178	171	160	69
Aardbei (verm.) (2)	-			141	141	141	115	100
Andijvie (1)	H		165	239	403	255	170	100
	(11) V			119	119	119	90	91
Asperge wit (4)	-			111	111	111	80	100
Bindsla (3)	V			142	142	142	105	100
Bloemkool wit (1)	-		165	220	384	236	220	100
Bloemk.wit (klei) (29)	-	144		150	148	136	255	0
Broccoli (klei) (60)	-	144		178	177	175	295	5
Chinese kool (1)	-		161	204	365	220	170	100
Peen (1)	-			66	66	66	110	0
Lollo rossa (1)	H		165	212	377	228	170	100
	(8) V			132	132	132	105	63
Prei (12)	-	162	165	148	284	184	235	25
Spinazie (3)	H		165	215	380	231	200	100
	(8) V			77	77	77	150	0
Spitskool (2)	-		165	190	354	206	270	0
Suikerbiet (1)	-	216		0	216	130	150	0
Tagetes (2)	-			60	60	60	45	50
Alle teelten (166)		147	165	154	175	156	220	30

¹ Type teelt: H = hoofdteelt, V = volgteelt

Fosfaat op bedrijfsniveau

De vijf kernbedrijven vollegrondsgroententeelt hebben gemiddeld 57 kg P₂O₅ per ha aangevoerd en bleven daarmee allemaal binnen de gebruiksnorm-2007 (tabel 9). Bij de aanvoer via plantaardige meststoffen is rekening gehouden met de fosfaatvrije voet voor compost.

Drie bedrijven voerden fosfaat in de vorm van kunstmest aan: het aardbeibedrijf en de twee bedrijven op kleigrond met bloemkool en/of broccoli.

Tabel 9. Fosfaatbemesting in kg P₂O₅ per ha gemiddeld, minimaal en maximaal op bedrijfsniveau in 2006 op de vijf kernbedrijven in de vollegrondsgroententeelt en toetsing van de bemesting aan de fosfaatgebruiksnorm in 2007.

Sector	Mest	Compost ¹	Kunstmest	Totaal	Telt mee voor gebruiksnorm	Gebruiksnorm 2007	Norm Overschrijding (aantal)
Gemiddelde	29	11	23	63	57	90 (85) ²	0 van de 5
min - max	0-82	0-55	0-63	53-82	27-82		

¹ gecorrigeerd voor de fosfaatvrije voet; ² 90 kg/ha maximaal, en maximaal 85 kg/ha uit dierlijke mest

Fosfaat op gewasniveau

Tabel 10 geeft de gerealiseerde fosfaatbemesting per gewas van de kernbedrijven en een aantal extra bedrijven met broccoli. Vergelijking van deze bemesting met de gebruiksnorm is niet helemaal juist omdat voor fosfaat geen gewasspecifieke norm geldt, en binnen het bedrijf verschillen tussen percelen gemiddeld worden. Daarnaast wordt bij meerdere teelten op één perceel binnen een jaar de organische mest veelal voor de eerste teelt gegeven. In tabel 10 is de totale gift dan aan de hoofdteelt toegeschreven, terwijl de volgteelten ook van deze fosfaatgift profiteren.

Net als bij stikstof op gewasniveau dient tabel 10 met de nodige voorzichtigheid bekeken te worden omdat de gewassen meestal op slechts één bedrijf geteeld worden. Uitzonderingen zijn broccoli (klei; twee bedrijven), bloemkool wit (klei; vier bedrijven). Bij prei zijn er twee bedrijven, maar de meeste teelten prei in tabel 10 zijn van één bedrijf. De resultaten per gewas hangen dus sterk af van het management op het bedrijf en hoeven dus niet representatief te zijn voor het gewas in het algemeen.

Over het algemeen valt de P-bemesting binnen de gebruiksnorm, en over alle gewassen en teelten heen is de totale aanvoer ook lager dan de gemiddelde gebruiksnorm. Bij prei zijn de meeste overschrijdingen per teelt, maar gemiddeld is de overschrijding niet groot. De overschrijdingen komen voor op één bedrijf en worden gecompenseerd met een lagere bemesting bij andere gewassen zodat bedrijfsgemiddeld de P-bemesting binnen de norm valt.

Tabel 10. Fosfaatbemesting in kg P₂O₅/ha op gewasniveau van de kernbedrijven in de vollegrondsgroententeelt en op drie broccoli-bedrijven en toetsing van de bemesting aan de fosfaatgebruiksnorm in 2007.

Gewas	(aantal teelten)	Type teelt ¹	Dierlijke mest	Com-post ²	Kunst-mest	Totaal	Gebruiks-Norm 2007	Overschrijding norm 2007 % percelen
Aardbei	(16)	H	6	0	12	18	90	0
Aardbei (verm.)	(2)	H	0	0	0	0	90	0
Andijvie	(1)	H	0	34	0	67	90	0
	(11)	V	0	0	0	0	0	0
Asperge wit	(4)	H	0	0	0	0	90	0
Bindsla	(3)	V	0	0	0	0	0	0
Bloemkool wit	(1)	H	0	0	0	0	90	0
Bloemk. wit (klei)	(29)	H	17	0	47	65	90	0
Broccoli (klei)	(44)	H	4	0	48	52	90	0
	(16)	V	0	0	11	11	0	31
Chinese kool	(1)	H	0	34	0	67	90	0
Grassenmengsel	(1)	V	209	0	0	209	0	100
Peen	(1)	H	0	0	0	0	90	0
Lollo rossa	(1)	H	0	34	0	67	90	0
	(8)	V	0	0	0	0	0	0
Prei	(10)	H	85	3	0	91	90	70
	(2)	V	36	0	0	36	0	50
Spinazie	(3)	H	0	34	0	67	90	0
	(8)	V	0	0	0	0	0	0
Spitskool	(2)	H	0	34	0	67	90	0
Suikerbiet	(1)	H	126	0	0	126	90	100
Tagetes	(2)	V	0	0	0	0	0	0
Alle teelten	(167)		12	2	23	39	63	9

¹ Type teelt: H = hoofdteelt, V = volgteelt; ² gecorrigeerd voor de fosfaatvrije voet

Discussie

In dit overzicht wordt de bemesting van 2006 vergeleken met de regels van het gebruiksnormenstelsel zoals die voor 2007 gelden. Bij de uitvoering van de bemesting van 2006 golden de normen voor 2006, maar de verschillen tussen beide jaren zijn niet groot: 0-15 kg N ha⁻¹ afhankelijk van het gewas, en de P-norm is in 2007 5 kg ha⁻¹ lager dan in 2006.

Alle vijf de kernbedrijven voldeden op bedrijfsniveau aan de P-gebruiksnorm. Overschrijdingen van de gebruiksnorm werden wel bij stikstof gevonden, en twee bedrijven bleven niet binnen de stikstofgebruiksnorm-2007: de bedrijven met aardbeien en bladgewassen op zandgrond. Beide bedrijven overschreden de gebruiksnorm-2006 maar net, en zullen verder moeten zoeken naar mogelijkheden voor efficiëntere stikstofbemesting. Binnen de gewasgroepen is hierover gediscussieerd en wordt gekeken naar mogelijkheden van rij- of bedbemesting, langzaamwerkende meststoffen en timing van de gift. Op kleigrond blijkt bemesting van bloemkool en broccoli goed mogelijk binnen gebruiksnorm. Hetzelfde geldt voor de volgteelten van spinazie op zandgrond. Bij prei is het tussen de teelten meer variabel, maar gemiddeld kon hier ook binnen de norm bemest worden. Uitspraken over andere gewassen zijn moeilijk te maken omdat het aantal teelten per gewas erg laag is. Hetzelfde geldt voor het aantal bedrijven dat bekeken is en waardoor de gepresenteerde cijfers met de nodige voorzichtigheid bekeken moeten worden.

2.2 Best Practices Bemesting vollegrondsgroententeelt

In deze rapportage is de toepassing van Best Practices in de vollegrondsgroententeelt beschreven voor de sector als

geheel, in tegenstelling tot de rapportage van een jaar geleden die gebaseerd was op een enquête onder de deelnemers aan het Praktijknetwerk Telen met toekomst. De huidige beschrijving is gebaseerd op inschattingen van verschillende personen uit voorlichting en onderzoek. De resultaten van de beoordeling zijn weergegeven in de **bijlage**.

Van Best Practice tot Haalbare en Effectieve Maatregel (Good Practice)

Best Practices zijn gericht op een goede voorziening van het gewas met nutriënten en op het beperken of voorkomen van verliezen van nutriënten naar het milieu. De vollegrondsgroententeelt is continu in ontwikkeling, en wanneer bemestingspraktijken breed worden toegepast is er niet zozeer sprake van een 'Best Practice' maar is de maatregel gewoon 'Haalbare en Effectieve Maatregel' geworden, ofwel onderdeel van 'Goede Landbouwpraktijk'. Een duidelijk voorbeeld hiervan is dat de meerderheid van de bedrijven zorg draagt voor een goede bodemstructuur (nr.16 in bijlage 2). Andere maatregelen die nu goede landbouwpraktijk zijn, zijn de (verplichte) maatregelen zoals het toedienen en onderwerken van drijfmest in één werkgang (nr.11), het zorgen dat bemestingsapparatuur goed is afgesteld (nr.25) en het bepalen van de stikstof- en fosfaatruijme op het bedrijf vanuit de gebruiksnormen (nr.7).

Ook de grote lijn rondom bemesting wordt door meer dan 30% van de bedrijven gevolgd: het maken van een bemestingsplan (nr.1) en bepaling van de behoefte aan P, K, Mg (nr.4, nr.6). De indruk bestaat echter dat de meeste bedrijven slechts een globaal bemestingsplan maken en het niet op papier uitwerken. Uitwerking van het bemestingsplan wordt dan vooral gedaan door bedrijven die dit voor certificering verplicht zijn. Het uitwerken en opschrijven van het bemestingsplan wordt door voorlichting en onderzoek gezien als de basis voor een goede bemesting en is een belangrijke maatregel waarmee toepassing en effectiviteit van andere maatregelen beoordeeld kunnen worden. Dit geldt het sterkst voor maatregelen rondom de stikstofbemesting, maar ook voor meststoffenkeuze (nr.8), organischestofbalans (nr.5) en algemene bodemvruchtbaarheid.

De gebruiksnormen bepalen de totale gebruiksruijme op een bedrijf, maar zijn geen bemestingsadviezen. Per gewas en teelt zal de bemesting gericht moeten zijn op de behoefte van het gewas: hoeveel N heeft het gewas nodig voor opname en buffer in de bodem (nr.2), en hoe kan deze zo effectief mogelijk worden toegediend (verschillende maatregelen) zodat alleen de N gegeven wordt die het gewas ook echt nodig heeft (nr.9). Hierbij kan dan rekening gehouden worden met de Nmin aan het begin van de teelt (nr.20) en/of tijdens de teelt (nr.23), en met de N-levering uit voorvruchten en groenbemesters (nr.3). Vervolgens zijn er verschillende meststoffen of toedieningstechnieken mogelijk waardoor er minder N tussentijds uitspoelt of waarmee N specifieker aan het gewas wordt toegediend (nr.26, nr.29, nrs.32 t/m 36). Bovengenoemde maatregelen worden vaak nog op minder dan 30% van de bedrijven toegepast. Bij verschillende maatregelen is er nog onvoldoende kennis bij de telers en kunnen adviseurs en meststoffenleveranciers bijdragen aan verbreding van de implementatie. NBS wordt ook op minder dan 30% van de bedrijven toegepast (nr.23). Giften worden meestal wel gedeeld (nr.22) maar het nemen van een grondmonster of gewasanalyse wordt daarbij achterwege gelaten. Deels is dit een kostenaspect, maar een belangrijk knelpunt hier is de benodigde aandacht van de teler in een periode die vaak al heel druk is. Samen met adviseurs en toeleveringsbedrijven zou hiervoor een oplossing gezocht kunnen worden.

Gebruik van afzonderlijke speciale meststoffen scoort ook vaak <30%, maar dit komt doordat er verschillende keuzemogelijkheden zijn. Wanneer er in zijn totaliteit naar toepassing van 'speciale meststoffen en toedieningswijzen' wordt gekeken gebeurt dit wel op meer dan 30% van de bedrijven. Het gebruik hiervan kan nog verder toenemen, maar gaat gepaard met hogere kosten. De voordelen van een hogere effectiviteit zullen een rol gaan spelen wanneer de gebruiksnormen aangescherpt worden.

Teelt van stikstofvanggewas of groenbemester (nr.13) is op de meeste bedrijven bekend en wordt op >30% van de bedrijven toegepast. De ruijme voor toepassing is vaak echter beperkt, en wordt niet altijd gebruikt vanwege het risico op aaltjes. Buiten de teeltperiode van de groentegewassen zijn er meer maatregelen waarmee N-uitspoeling beperkt kan worden. Deze zijn veelal nog in beproeving.

Best Practices in beproeving

Veel maatregelen die zich richten op de bemesting zijn praktijkrijp en kunnen op de bedrijven worden toegepast. Dat neemt niet weg dat voor verdere verfijning de maatregelen nog onderzocht kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is het vaststellen van de N-behoefte van een gewas: hoeveel wordt er daadwerkelijk opgenomen, wat is de minimale gift waarmee dat bereikt kan worden (nr.9) en welke technieken of meststoffen zijn daarvoor nodig? Een onderdeel hierbij is ook onderzoek naar het effect van het plaatsen van een kleine startgift bij individuele plantjes om de hoofdbemesting later te kunnen doen wanneer het profiel meer doorworteld is (nr.36).

Bijbemesting via bladbemesting (nr.28) is een maatregel die belangrijk kan worden wanneer scherper bemest moet worden en er snel bijgestuurd moet worden. Er kan per bemesting echter weinig worden opgenomen, en de effectiviteit is nog onvoldoende bekend. Plaatsspecifieke bemesting m.b.v. GPS (nr.31) is nog in onderzoek en vind in de vollegrondsgroententeelt nog niet plaats. Het onderzoek richt zich nu vooral op akkerbouw en variatie binnen grotere percelen. Er zouden ook rassen geteeld kunnen worden met een lagere N-behoefte of die meer N uit het profiel opnemen (nr.21). Bij groentegewassen is hierover echter nog weinig bekend. Dit punt kan opgepakt worden door veredelaars.

Maatregelen buiten de teelt van het groentegewas die bijdragen aan beperking van N-uitspoeling zijn veelal nog in ontwikkeling. N-rijke en makkelijk afbreekbare gewasresten kunnen bijvoorbeeld na de oogst in het najaar worden afgevoerd. In lopend onderzoek blijkt dit effectief voor verlaging van de N-uitspoeling. Verder onderzoek richt zich op wat er moet gebeuren met de afgevoerde gewasresten: compostering (nr.15), vergisting (nr.37) of mogelijk gebruik als veevoer. Het totaalbeeld van afvoer, verwerking en hergebruik is nodig om te zien of de maatregel echt werkt en problemen niet verschuiven naar een andere plaats of tijdstip. In de praktijk gebeurt compostering van gewasresten al in de aardbeienteelt. Daar worden de gewasresten vooral afgevoerd vanuit oogpunt van ziekten. Praktijkbedrijven met prei volgen met belangstelling de ontwikkelingen rondom compostering. Ondiepe of niet-kerende grondbewerking (nr.27) wordt in verschillende landen gezien als effectieve maatregel om nutriënten bovenin het profiel te houden. Voor de vollegrondsgroententeelt in Nederland is het niet duidelijk hoe effectief dit is.

Best Practices die niet haalbaar zijn

Berekening om een N-gift in de wortelzone te spoelen (nr.19) wordt niet toegepast. Er wordt berekend wanneer dit vanuit vochtvoorziening nodig is, en recent toegediende kunstmest wordt dan ingespoeld.

Vanuit de akkerbouw op lössgrond is bekend dat het afwisselen van diep en ondiep wortelende gewassen bijdraagt aan vermindering van N-uitspoeling. Voor de vollegrondsgroententeelt kan dit ook effectief zijn, bijvoorbeeld in afwisseling van spinazie met bloemkool. De gewaskeuze wordt echter voornamelijk gestuurd door saldo en bodemziekten.

Bewortelingsdiepte van het gewas speelt bij die keuze geen rol.

Bijlage. Beoordeling Best Practices Bemesting in de sector vollegrondsgroententeelt

Maatregel	Voorkeur van sector-team	Haalbare en effectieve maatregelen in de brede praktijk (Good Practices)				Kennis in ontwikkeling; nog niet rijp voor praktijktest	Niet haalbaar	Toelichting van de keuze
		<30%	Inspanning	Draagvlak bij actoren	>30%			
<i>Korte omschrijving</i>	<i>x= voorkeur</i>	<i>Deze maatregel wordt op < 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>Hoeveel inspanning nodig om tot brede implementatie te komen +, ++ of +++</i>	<i>omschrijven</i>	<i>Deze maatregel wordt op > 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>redenen dat de maatregel niet haalbaar is of terug gaat naar onderzoek (Kennis in ontwikkeling).</i>
Best Practices uit de gepubliceerde lijst								
1. Bemestingsplan maken	x				x			
2. Bepaalt de stikstofbehoefte op gewasniveau	x	x	++	adviseurs, meststoffenleveranciers		x		
3. Houdt rekening met de N-livering uit voorvrucht, groenbemester, organische mest verleden etc.	x	x	++	adviseurs, meststoffenleveranciers				
4. Bepaling fosfaatbehoefte (minstens 1x per 4 jaren) op bedrijfsniveau	x				x			
5. Bepaling behoefte aan effectieve organische stof (e.o.s.)	x	x	++	adviseurs, mest(stoffen)leveranciers				
6. Bepaling behoefte aan overige nutriënten (met name K, Mg en B) --> Let ook op pH	x	x			x			Hoofdelementen >30%; sporenelementen <30%
7. Bepaling stikstof- en fosfaatruimte op het bedrijf (zie Gebruiksnormen)	x				x			
8. Keuze geschikte soort(en) organische mest op basis van verhouding N / P / e.o.s.	x	x	++	adviseurs, mest(stoffen)leveranciers				Economisch aspect

Maatregel	Voorkeur van sector-team	Haalbare en effectieve maatregelen in de brede praktijk (Good Practices)				Kennis in ontwikkeling; nog niet rijp voor praktijktest	Niet haalbaar	Toelichting van de keuze
		<30%	Inspanning	Draagvlak bij actoren	>30%			
<i>Korte omschrijving</i>	<i>x= voorkeur</i>	<i>Deze maatregel wordt op < 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>Hoeveel inspanning nodig om tot brede implementatie te komen +, ++ of +++</i>	<i>omschrijven</i>	<i>Deze maatregel wordt op > 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>redenen dat de maatregel niet haalbaar is of terug gaat naar onderzoek (Kennis in ontwikkeling).</i>
9. Uitgaan van gewasbehoefte bij bemesting (niet de aanvoerruimte opvullen)	x	x				x		Gift bij gewasbehoefte verschilt soms met toedieningswijze
10. dosering dierlijke mest afstemmen op gehalten nutriënten in mest	x	x	++	mestleverancier, mestproducent				Bij directe afname van producent komen gehalten vaak naderhand
11 Toediening en onderwerken drijfmest in 1 werkgang	x				x			
12. Voorjaarstoepassing van mest op kleigrond	x	x						afh. van het weer, capaciteit, structuur. In groenteteelt op klei wordt nauwelijks mest gebruikt
13 Teelt van stikstofvanggewas of groenbemester	x				x			
14. Afvoer stikstofrijke gemakkelijk afbreekbare gewasresten						x		effectiviteit in onderzoek; kosten
15 Compostering van gewasresten en hulpmateriaal [m.n. relevant voor aardbei]	x	x	+	loonwerkers				
16. Handhaving of herstellen van de bodemstructuur door voorkomen verdichting	x				x			
17. Handhaving of herstellen van de bodemstructuur door diepwortelende gewassen in de vruchtwisseling							x	gewaskeuze wordt gestuurd door saldo en ziekten en plagen (vruchtwisseling)
18. Berekening op maat (uitspoeling van N door berekening voorkomen)	x	x	+	waterschappen, standsorganisaties, provincie				
19. Berekening om N-gift in de wortelzone te spoelen							x	bemesting daarvoor nog niet scherp genoeg

Maatregel	Voorkeur van sector-team	Haalbare en effectieve maatregelen in de brede praktijk (Good Practices)				Kennis in ontwikkeling; nog niet rijp voor praktijktest	Niet haalbaar	Toelichting van de keuze
		<30%	Inspanning	Draagvlak bij actoren	>30%			
<i>Korte omschrijving</i>	<i>x= voorkeur</i>	<i>Deze maatregel wordt op < 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>Hoeveel inspanning nodig om tot brede implementatie te komen +, ++ of +++</i>	<i>omschrijven</i>	<i>Deze maatregel wordt op > 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>redenen dat de maatregel niet haalbaar is of terug gaat naar onderzoek (Kennis in ontwikkeling).</i>
20. Bemonstering N-min voor de teelt of aan begin teeltseizoen	x				x			
21. let bij rassenkeuze op N-behoefte						x		Gebrek aan kennis
22 Deling N-giften	x				x			
23. Toepassing NBS (stikstofbijmeststelsysteem)	x	x	++	adviseurs, meststoffenleveranciers, toeleveringsbedrijven				kosten, financieel maar vooral ook qua aandacht
24. laat stro achter op het veld [relevant voor aardbei]	x				x			
25. Goede afstelling apparatuur om ongelijke verdeling van meststoffen te voorkomen	x				x			
26. Toepassing ammoniumhoudende meststoffen met nitrificatieremmer	x				x			
27. Ondiep ploegen en/of niet-kerende grondbewerking						x		Meerwaarde kwantificeren
28 Toepassing vloeibare stikstofmeststoffen in bijbemestingen (bladbemesting)						x		Effectiviteit onvoldoende bekend
29 Toepassing fertigatie		x	+++	meststoffenleveranciers, toeleveranciers				
30. Toepassing hulpmiddelen om behoefte aan N-bemesting te meten (CropScan, N-sensor, Chlorofylmeter, bladsteeltjesmeting, etc..)	x	x	+	toeleveranciers				Prei cropscan is operationeel. Voor de meeste gewassen is er geen effectief systeem

Maatregel	Voorkeur van sector-team	Haalbare en effectieve maatregelen in de brede praktijk (Good Practices)				Kennis in ontwikkeling; nog niet rijp voor praktijktest	Niet haalbaar	Toelichting van de keuze
		<30%	Inspanning	Draagvlak bij actoren	>30%			
<i>Korte omschrijving</i>	<i>x= voorkeur</i>	<i>Deze maatregel wordt op < 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>Hoeveel inspanning nodig om tot brede implementatie te komen +, ++ of +++</i>	<i>omschrijven</i>	<i>Deze maatregel wordt op > 30% van de bedrijven toegepast x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>x = ja</i>	<i>redenen dat de maatregel niet haalbaar is of terug gaat naar onderzoek (Kennis in ontwikkeling).</i>
31.precisiebemesting (plaats specifiek mbv GPS)						x		
Door Tmt toegevoegde maatregelen								
32. Toepassing langzaamwerkende meststoffen (slow release)	x	x						
33. Toepassing vloeibare meststof in de bodem	x	x						
34. Toepassing bewerkte organische mest	x	x						
35. Bemesting op bedden of in rijen	x	x	+	leveranciers; loonwerkers				
36. Kleine startgift geplaatst bij individuele plantjes [relevant voor geplante gewassen]						x		Onderzoek naar effect op weggroei
37. Vergisting van gewasresten						x		