



KRW-pilot Praktische bedrijfsinnovaties in de landbouw Deelproject Perceel

CLM

Y.M. Gooijer
E.A.P. van Well

DLV Plant

B.F. Aasman
G.J.P.H. van Roessel
L. Persoon
P. Klep

DLV Rundvee

A.F. de Wit



provincie  Utrecht





**KRW-pilot Praktische
bedrijfsinnovaties in de
landbouw**

Deelproject Perceel

KRW-pilot Praktische bedrijfsinnovaties in de landbouw

Deelproject Perceel

CLM
Y.M. Gooijer
E.A.P. van Well

DLV Plant
B.F. Aasman
G.J.P.H. van Roessel
L. Persoon
P. Klep

DLV Rundvee
A.F. de Wit

CLM Onderzoek en Advies BV
Culemborg, december 2011
CLM 773 – 2011

Inhoud

Inhoud

Samenvatting	I
1 Inleiding	1
1.1 Doel	1
1.2 Aanpak	2
1.3 Leeswijzer	2
2 Werkwijze onderdeel perceel	3
2.1 Gebieden	3
2.2 Deelnemers	3
2.3 Keuze voor maatregelen	4
2.4 Type maatregelen	5
3 Praktijkexperiment	7
3.1 Verminderen emissie gewasbescherming	7
3.2 Verminderen emissie nutriënten	25
3.3 Verbeteren bodemkwaliteit	44
4 Conclusies	47
Bijlage 1 Checklist akkerbouw/vgg	51
Bijlage 2 Checklist veehouderij	85

Samenvatting

De KRW richt zich op de verbetering van de ecologische en chemische waterkwaliteit. Een van de knelpunten die het halen van de KRW-doelen in de weg staan, is de milieubelasting van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen uit de landbouw. Omdat de kosten van de huidige aanpak van deze knelpunten niet opwegen tegen de baten is er behoefte aan duurzame en betaalbare innovaties.

De KRW-pilot 'Praktische bedrijfsinnovaties in de landbouw' heeft tot doel het vergroten van inzicht in de geschiktheid en het praktisch toepasbaar maken van nieuwe maatregelen en voorzieningen om afspoeling op het agrarisch bedrijf te verminderen.

De pilot richt zich op de integrale aanpak van afspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen op drie bedrijfsonderdelen: het erf, de slootkant en het perceel. Deze rapportage beschrijft het deelproject over het perceel.

Het onderdeel 'perceel' is uitgevoerd in het werkgebied van vijf verschillende water- en hoogheemraadschappen. In totaal hebben 22 telers en 3 loonwerkers innovatieve maatregelen getest op hun bedrijf. Om de belangrijkste emissieroutes op hun bedrijf snel in beeld te krijgen hebben zij gebruik gemaakt van een -in dit project ontwikkelde- checklist. De checklist maakt inzichtelijk tijdens welke werkzaamheden in de bedrijfsvoering het risico op emissie het grootst is. Vervolgens konden deelnemers in de bijbehorende menukaart zien welke maatregelen zij kunnen nemen om de emissie vanaf hun percelen te beperken. De deelnemers zijn elk met 2 verschillende maatregelen aan de slag gegaan. In totaal zijn 18 verschillende maatregelen uitgevoerd en beschreven in deze rapportage. Elke maatregel is kort beschreven waarna we dieper ingegaan zijn op emissiereductie, kosteneffectiviteit, praktische toepasbaarheid, opschaalbaarheid en gebruikerservaringen.

De belangrijkste conclusies voor onderdeel Perceel zijn:

1. De meeste maatregelen voor Perceel gericht op emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen leveren een (grote) bijdrage aan de emissiereductie naar het oppervlaktewater.
2. De meeste maatregelen voor Perceel gericht op emissiereductie van nutriënten leveren geen tot een beperkte bijdrage aan de emissiereductie naar het oppervlaktewater. Positieve uitschieter is de precisielandbouw met behulp van plant-sapmeting.
3. De verhouding van kosten en baten verschilt van maatregel tot maatregel en varieert van zeer ongunstig tot zeer gunstig. Dit geldt voor maatregelen gericht op reductie van gewasbeschermingsmiddelen en voor maatregelen gericht op reductie van nutriënten.
4. De maatregelen zijn over het algemeen (zeer) goed praktisch toepasbaar in de praktijk.

De adviezen voor onderdeel Perceel zijn:

1. Richt je bij Perceel op de maatregelen die wél bijdragen aan de emissiereductie van zowel gewasbeschermingsmiddelen als nutriënten; niet alle maatregelen zijn even effectief.

2. Kijk bij de maatregelen telkens welk van de elementen “verhouding kosten/baten” en “praktische toepasbaarheid” de zwakste schakel is en zet gericht een van de handvatten in om de opschaling te realiseren.
3. Hou er bij de introductie van innovatieve maatregelen rekening mee dat veel telers eraan gewend zijn om uit oogpunt van risicobeheersing (voor)tijdig bestrijdingsmiddelen in te zetten en ruim te bemesten voor een gezond gewas en voldoende voedingstoffen.
4. Laat praktijkvoorbeelden zien uit de ‘eigen buurt’ met verhalen van collega’s die eenzelfde type bedrijf hebben. Besteed dan expliciet aandacht aan de terugverdientijd door kostenbesparing op arbeid, bestrijdingsmiddel of meststoffen. Door een betere werking van technieken is de terugverdientijd vaak kort.

1

Inleiding

De KRW richt zich op de verbetering van de ecologische en chemische waterkwaliteit. Een van de knelpunten die het halen van de KRW-doelen in de weg staan is de milieubelasting van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen uit de landbouw. Omdat de kosten van de huidige aanpak van deze knelpunten niet opwegen tegen de baten is er behoefte aan duurzame en betaalbare innovaties.

De KRW-pilot 'Praktische bedrijfsinnovaties in de landbouw' heeft tot doel het vergroten van inzicht in de geschiktheid en het praktisch toepasbaar maken van nieuwe maatregelen en voorzieningen om afspoeling op het agrarisch bedrijf te verminderen.

De pilot richt zich op de integrale aanpak van afspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen op drie bedrijfsonderdelen: het erf, de slootkant en het perceel. Deze rapportage beschrijft het deelproject over het perceel.

Bestrijdingsmiddelen en meststoffen kunnen via uitspoeling, afspoeling en/of directe emissie in het oppervlaktewater terecht komen. Deze drie emissieroutes kunnen per perceel sterk verschillen. Zo is de emissie bijvoorbeeld afhankelijk van de grondsoort, de aanwezigheid van greppels, het waterpeil enzovoorts. Met behulp van aanpassingen in bemesting en gebruik van bestrijdingsmiddelen kunnen de emissies worden teruggebracht. In deze rapportage beschrijven we de pilot om te komen tot innovaties.

1.1 Doel

Dit project heeft tot doel:

- het vergroten van inzicht in nieuwe maatregelen en voorzieningen om afspoeling vanaf het perceel te verminderen;
- en het praktisch toepasbaar maken van die nieuwe maatregelen en voorzieningen, met aandacht voor vrijwel elke specifieke bedrijfssituatie.

Doelgroepen van de maatregelen zijn in eerste instantie boeren en tuinders. De resultaten van de pilots worden echter beschreven voor waterschappen en provincies, die op hun beurt met de gegeven handvatten kunnen communiceren.

Dit deelproject levert het volgende resultaat op:

- een praktijkgerichte 'checklist emissieroutes' voor boeren;
- een menukaart waarop maatregelen met kosten en effectiviteit zijn weergegeven en een menukaart met maatregelen waarmee de meeste milieuwinst gerealiseerd kan worden, die eveneens een beeld geeft van de kosten en de effectiviteit voor verschillende bedrijfstypen;
- 24 bedrijven hebben de emissie van (kunst)mest en gewasbeschermingsmiddelen (toegepast volgens nieuwe technieken) en op hun bedrijf gereduceerd met 20 resp. 50%.

- een keur aan praktijkervaringen met ideeën om aan beperkingen van maatregelen tegemoet te kunnen komen.

1.2 Aanpak

Volgens projectplan moeten we de volgende stappen nemen:

1. Ontwikkeling van een checklist emissieroutes voor perceelsactiviteiten voor agrariërs en loonwerkers.
2. Het uitvoeren van een praktijktest: checklist gebruikt door 24 agrariërs.
3. Inventariseren van innovatieve maatregelen en vastleggen in een menukaart.
4. Keuze en uitvoering van maatregel(en) op de agrarische bedrijven.
5. Bepalen van het milieueffect, de praktische toepasbaarheid en kostenefficiëntie van diverse maatregelen.
6. Communicatie en aanbevelingen voor mogelijk landelijke toepassing van menukaart en maatregelen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is aangegeven welke agrariërs hebben deelgenomen aan het project. Ook is in dit hoofdstuk de werkwijze kort beschreven. De maatregelen die de verschillende deelnemers hebben genomen om emissie van (kunst)mest en gewasbeschermingsmiddelen te verminderen zijn beschreven in hoofdstuk 3. Per maatregel zijn de volgende onderdelen uitgewerkt: een algemene beschrijving van de maatregel, de emissiereductie, kosteneffectiviteit, praktische toepasbaarheid, opschaalbaarheid en gebruikservaringen. In hoofdstuk 4 tenslotte zijn alle maatregelen nog eens met elkaar vergeleken door een score van plussen en minnen op de hierboven genoemde onderdelen en zijn algemene conclusies getrokken.

2 Werkwijze onderdeel perceel_____

2.1 Gebieden

Het onderdeel 'perceel' in deze pilot wordt uitgevoerd in het werkgebied van vijf verschillende water- en hoogheemraadschappen. Bij aanvang van de pilot lag de interesse voor deelname met name bij drie waterschappen in het midden van het land (Vallei en Eem, Stichtse Rijnlanden en Amstel, Gooi en Vecht), maar omdat de pilot voorzag in experimenten op zowel rundveebedrijven als akkerbouwbedrijven, zijn ook enkele bedrijven betrokken in de werkgebieden van de waterschappen De Dommel en Zuiderzeeland. In onderstaande tabel staan de deelnemers per werkgebied uitgesplitst.

Tabel 2.1 Deelnemers per werkgebied.

Waterschappen	
Waterschap de Dommel	4
Waterschap Zuiderzeeland	4
Waterschap Vallei en Eem	3
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden	7
Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht	4

2.2 Deelnemers

Deelnemers zijn geworven uit een zeer divers netwerk. Zowel de Provincie Utrecht, als de uitvoerende partijen CLM Onderzoek en Advies, DLV Plant en DLV rundveehouderij zijn daarbij betrokken geweest. Totaal zijn 22 boeren en tuinders geworven en 3 loonwerkers. Met de loonwerkers beoogt het project een groter bereik te behalen. Daarbij speelt mee dat onkruidbestrijding in de rundveehouderij doorgaans door de loonwerker wordt uitgevoerd. De loonwerkers hebben een werkgebied dat de werkgebieden van individuele waterschappen overstijgt.

Deelnemers

#	Landbouw	Woonplaats	Waterschap
1.	akkerbouwer	Gastel	De Dommel
2.	akkerbouwer	Wintelre	De Dommel
3.	akkerbouwer	Vessem	De Dommel
4.	preiteler	Berghem	De Dommel
5.	akkerbouwer	Swifterband	Zuiderzeeland
6.	akkerbouwer	Zeewolde	Zuiderzeeland
7.	akkerbouwer	Lelystad	Zuiderzeeland
8.	akkerbouwer	Dronten	Zuiderzeeland
9.	rundveehouder	Muiden	AGV
10.	rundveehouder	De Meern	HdSR
11.	rundveehouder	Ouderkerk a/d Amstel	AGV
12.	rundveehouder	Kockengen	AGV

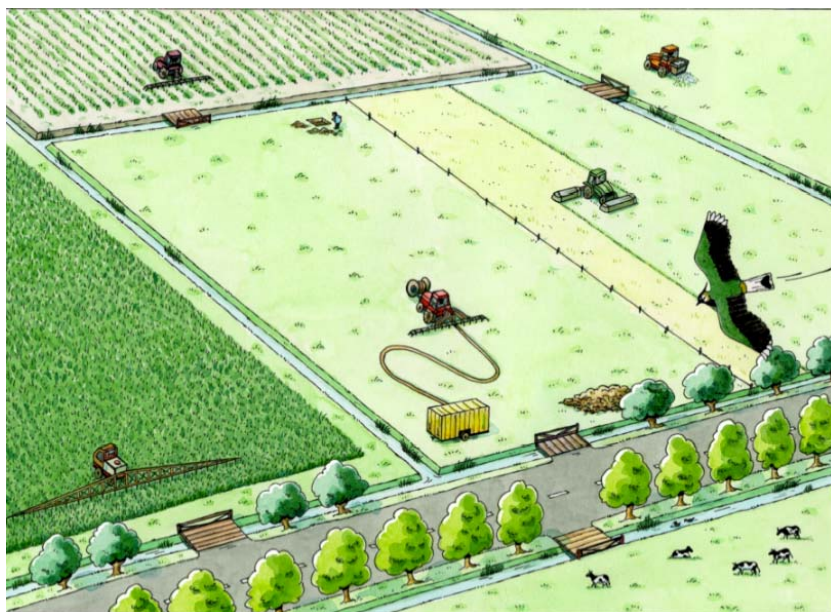
#	Landbouw	Woonplaats	Waterschap
13.	rundveehouder	Bodegraven	HdSR
14.	rundveehouder	Bunnik	HdSR
15.	rundveehouder	Lunteren	Vallei&Eem
16.	rundveehouder	Zegveld	HdSR
17.	rundveehouder	Kortenhoef	AGV
18.	rundveehouder	Oudewater	HdSR
19.	rundveehouder	Werkhoven	HdSR
20.	rundveehouder	Schalkwijk	HdSR
21.	rundveehouder	Bunschoten Spakenburg	Vallei&Eem
22.	rundveehouder	Bunschoten Spakenburg	Vallei&Eem
23.	loonwerker	Aarlanderveen	HdSR
24.	loonwerker	Vinkeveen	AGV
25.	loonwerker	Driemond	AGV

Alle deelnemers zijn bezocht door adviseurs van DLV Plant of DLV Rundvee. Om snel duidelijkheid te krijgen over de belangrijkste emissieroutes op het bedrijf hebben de deelnemers een zogenaamde checklist ingevuld. Binnen het project hebben we twee checklists opgesteld: een voor de akkerbouw- en vollegrondsgroenteteelt en een voor de melkveehouderij (bijlage 1 en 2). Om mogelijke emissiebronnen en maatregelen op een leuke manier inzichtelijk te maken hebben we tekeningen laten maken van akkerbouw- en melkveehouderijpercelen (figuur 2.1 en 2.2)

De checklist maakt inzichtelijk tijdens welke werkzaamheden in de bedrijfsvoering het risico op emissie het grootst is. Vervolgens konden deelnemers in de bijbehorende menukaart zien welke maatregelen zij kunnen nemen om de emissie vanaf hun percelen te beperken. Samen met de adviseur hebben zij hieruit twee maatregelen gekozen waarmee ze in 2010 en 2011 aan de slag zijn gegaan.



4



Figuur 2.2 Verschillende emissieroutes en maatregelen op gras- en maïspcelen in beeld: bijvoorbeeld spuiten, kunstmest strooien, mechanische onkruidbestrijding, sleepslangbemesting, bufferzones en het nemen van bodemonsters.

2.4 Type maatregelen

De deelnemers hebben verschillende maatregelen genomen. Akkerbouwers en vol-legrondsgroentetelers zijn aan de slag gegaan met maatregelen om de emissie van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen. Maar zij zijn ook bezig met bijvoorbeeld precisielandbouw om minder kunstmest toe te dienen.

Veehouders zijn met name aan de slag gegaan met maatregelen om minder en/of efficiënter te kunnen bemesten. We hebben de maatregelen onderverdeeld in de groepen gewasbescherming, nutriënten en bodem:

Gewasbescherming

- I. GPS met automatische sectieafsluiting
- II. Inzet groenbemesters ter bestrijding van aaltjes
- III. Opvang restvloeistof en waswater in osmosezakken
- IV. Alternatief middelgebruik
- V. Inzaai kroopaar
- VI. GPS rechtrijstelsysteem
- VII. Effect tankwater op middeleffectiviteit
- VIII. Wingsprayer

Nutriënten

- I. Opstellen bemestingsplan
- II. Toevoegen AgriMestMix aan mestopslag
- III. Vergroten mestopslag
- IV. Uitvoeren van een kunstmeststrooier-test
- V. Sleepslangbemesting met afsluitbare secties
- VI. Spaakwielbemesting
- VII. Precisielandbouw – plantsapmeting

- VIII. Precisielandbouw – gebruik satellietkaarten
- IX. Gebruik Herbali op grasland

Bodem

- I. Opstellen organische stof balans

3 Praktijkexperiment

Zoals in het voorgaande hoofdstuk is beschreven zijn boeren in de vijf gebieden aan de slag gegaan met in totaal 18 verschillende maatregelen. Deze maatregelen worden in dit hoofdstuk nader uitgewerkt. Daarbij maken we onderscheid in (1) maatregelen die de emissie van gewasbeschermingsmiddelen verminderen, (2) maatregelen die de emissie van nutriënten verminderen en (3) maatregelen die de bodemkwaliteit verbeteren en hierdoor zowel emissie van gewasbeschermingsmiddelen als nutriënten verminderen

3.1 Verminderen emissie gewasbescherming

I. GPS met automatische sectieafsluiting

Zowel nieuwe als bestaande veldspuiten kunnen worden uitgerust met automatische sectieafsluiting. Met behulp van GPS worden secties (3 à 3,5 m) op de spuit automatisch aan- en uitgeschakeld op het moment dat een bepaalde locatie in een vorige werkgang al bespoten is. Bijvoorbeeld bij percelen die schuin lopen (zgn. geren). Hierdoor wordt overlap voorkomen, wat resulteert in een middelenreductie en minder schade en opbrengstderving aan de gewassen.

Emissiereductie

Uit de literatuur blijkt dat automatische sectieafsluiting een middelreductie van 5 – 10% oplevert (kennisakker.nl).

Een van de deelnemers die in 2010 met GPS en sectieafsluiting heeft gewerkt geeft aan doordat hij geen overlap meer heeft zeker 5% op middel te kunnen besparen.

Kosteneffectiviteit

Telen met Toekomst heeft uitgerekend dat deze toepassing zich voor een gemiddelde bedrijfsomvang in Nederland ruimschoots terugverdiend. Jaarlijks wordt, na aftrek van rente, afschrijving en aflossingen, tussen € 500,- en 1.000,- verdiend met dit systeem. Het precieze bedrag is afhankelijk van het bouwplan (Telen met Toekomst).



Figuur 3.1 De boordcomputer regelt automatisch het sluiten en openen van de spuitsecties.

Regio	Jaarkosten	Besparing	Rendement/jaar
Noordelijke klei		€ 1.900,-	€ 650,-
Centrale klei		€ 1.930,-	€ 680,-
Zuidwestelijke klei		€ 2.170,-	€ 920,-
Noordoostelijk zandgebied	€ 1.250,-*	€ 1.770,-	€ 520,-
Zuidoostelijk zandgebied		€ 1.860,-	€ 610,-

* Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld systeem dat eenvoudig is aan te sluiten op een bestaande veldspuit. Afschrijving (5 jaar), rente, aflossing en onderhoud zijn inbegrepen.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	-	Het systeem moet worden opgebouwd op de veldspuit
Weersafhankelijkheid	0	Geen verschil met gangbaar
Tijd/capaciteit	++	Het spuiten kan nauwkeuriger en sneller worden uitgevoerd en ook 's nachts
Benodigde kennis	-	Teler moet zich verdiepen in de boordcomputer, instellen techniek vraagt de nodige aandacht.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Na advies zelfstandig uitvoerbaar
Risicobeleving	++	GPS-technieken zijn algemeen bekend en de werking ervan is gegarandeerd. Geen risicobeleving.

Opschaalbaarheid

GPS wordt steeds meer gemeengoed. Het overgrote deel van nieuwe veldspuiten wordt opgeleverd met GPS en vooral loonwerkers en akkerbouwers met een groot areaal kiezen voor automatische sectieafsluiting. Veel fabrikanten bieden ook losse sets aan die op bestaande spuiten (ongeveer vanaf bouwjaar 2000) gemonteerd kunnen worden. Gecombineerd met een lage risicobeleving van de teler en direct voordeel voor de portemonnee en het milieu zorgt voor een grote opschaalbaarheid van deze techniek.

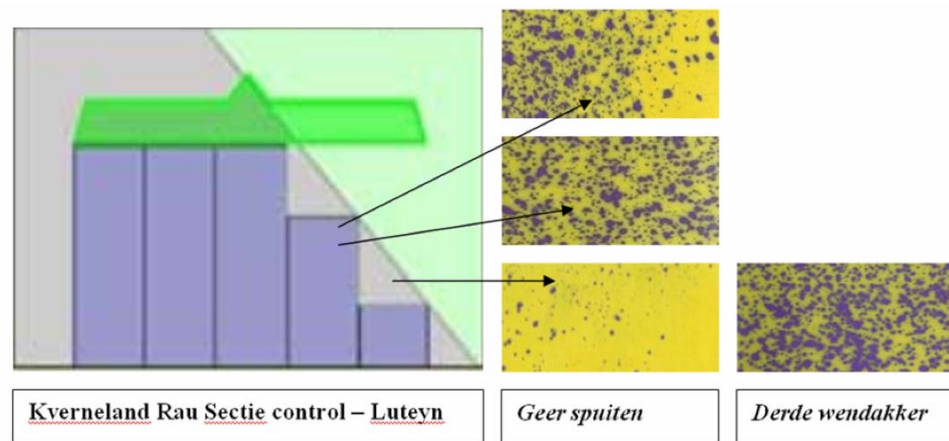
Gebruikerservaringen

In 2010 heeft een deelnemer alle bespuitingen uitgevoerd met een veldspuit uitgerust met GPS en automatische sectieafsluiting. Deze deelnemer geeft aan zeker 5% op middel te kunnen besparen, hij heeft geen overlap meer tijdens de bespuiting en hierdoor geen schade in het gewas. Ook geeft hij aan meer spuitbare uren te hebben, hij kan immers ook in de schemering door werken. Het spuiten is minder vermoeiend en hij kan vanuit de cabine meer naar het gewas kijken (gewascontrole) omdat hij minder op de spuitboom hoeft te letten. De secties gaan automatisch op het juiste moment aan en uit.

In 2011 heeft het GPS-systeem wederom goed gefunctioneerd. Doordat er steeds meer op vertrouwd wordt, wordt de hoeveelheid spuitvloeistof steeds nauwkeuriger aangemaakt. Op een spuit van 4000 liter blijft vaak slechts 30 liter restvloeistof over. Dit wordt dan verdund over het veld uitgespoten. De middelbesparing komt dan wellicht rond de 5 à 7 % te liggen.

Ook vanuit metingen met lakmoespapier blijkt dat de overlap minimaal is. Bij gangbaar spuiten wordt er meer spuitvloeistof klaar gemaakt omdat de overlap in de uren altijd verschillend is. Ook het aan en uit zetten bij de kopakkers is bij een

gangbare spuit vaak ongelijk. Bij geren met veel onkruid is de ervaring dat met een herbicide bespuiting er handmatig eenvoudig over gedoseerd kan worden. Bij het automatische systeem is dit niet mogelijk. De gebruiker vindt gebruiksgemak een groot voordeel van het systeem, al vraagt het instellen van de techniek de eerste periode wel de nodige aandacht.



Figuur 3.2 Met watergevoelig papier wordt inzichtelijk gemaakt waar de spuitdruppels terecht komen. Het beeld boven 'derde wendakker' geeft het normale spuitbeeld weer. Bij 'geer spuiten' is met pijltjes verwezen naar de plaats waar het watergevoelig papier heeft gelegen. Het bovenste beeld laat duidelijk zien dat de secties rechts zijn gesloten.

II. Inzet groenbemesters ter bestrijding van aaltjes

Om gewasschade door aaltjes in aardappel te voorkomen wordt over het algemeen 1x per 5 jaar een chemische grondontsmetting uitgevoerd. Deze grondontsmetting zorgt voor een fikse milieubelasting van het grondwater en bodemleven. Aaltjes kunnen mogelijk ook op een andere manier worden bestreden. Door het zaaien van groenbemesters na de teelt van het hoofdgewas hebben aaltjes minder overlevingskansen in de winter. In het project is een vergelijking gemaakt in aaltjesbesmetting van een perceel met de volgende groenbemesters: wintertarwe, Japanse Haver, Italiaans Raai en Nemat (een zwaardherikvariëteit). Een strook braak vormt de controle van de proef.



Figuur 3.3 Onverkoopbare aardappel met knobbels door aaltjes

Emissiereductie

Chemische grondontsmetting heeft bij toepassing van de adviesdosering de volgende milieubelasting (bij een organische stofgehalte van 1,5 – 3%):

Middel	Werkzame stof	Dosering	Mbp grondwater	Mbp waterleven	Mbp bodemleven
Mocap	ethoprosfos	16 kg/ha	128	96	368
Vydate	oxamyl	40 kg/ha	40	0	80
Monam	metam-natrium	300 l/ha	1500	11100	45000

Gebruik van groenbemesters veroorzaakt geen milieubelasting, de emissiereductie is in dat geval 100%.

Kosteneffectiviteit

Kosten chemische grondontsmetting

Middel	Kosten per kg/l*	Dosering: halve dosering volvelds	Kosten per ha
Mocap	€ 10,50	25 kg	€ 262,50,-
Vydate	€ 11,50	20 kg	€ 230,00,-
Nemathorin 10 g	€ 17,00	15 kg	€ 255,00,-

* Bron: Handleiding gewasbescherming akkerbouw en veehouderij 2011, DLV Plant

** Gemiddeld wordt 1x per 5 jaar een chemische grondontsmetting uitgevoerd met een halve dosering volvelds

Kosten grondontsmetting met groenbemester

Kostensoort	Kosten per ha
Inkoop zaai zaad incl. zaai	€ 150,-
Onderwerken	€ 40,- tot € 90,-
Totaal	€ 190,- tot € 260,-

** gemiddeld wordt 1x per 5 jaar de grond ontsmet

Door aaltjes met de juiste groenbemester te behandelen zijn telers dus voordeliger uit.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	+	Gebruik van Nemat is goed inpasbaar in de vrucht-wisseling
Weersafhankelijkheid	+	Na een vroeg ruimend gewas voor 1 okt zaaien
Tijd/capaciteit	-	Gebruik groenbemester kost meer werkgangen
Benodigde kennis	+	Voor de juiste keuze van groenbemesters is voldoende informatie beschikbaar
Zelfstandig uitvoerbaar	++	De teler kan de maatregel zelf uitvoeren
Risicobeleving	-	Chemische middelen zijn voor het gevoel vaak effectiever dan natuurlijke middelen

Opschaalbaarheid

De bestrijding van aaltjes met groenbemesters in plaats van met bestrijdingsmiddelen begint in Nederland in opgang te komen. Niet alleen door de grondontsmettende eigenschappen van de groenbemesters maar ook door de verplichting om op zandgrond na maïs een stikstofvanggewas te telen. Vooral bij 'vroeg' maisrassen kan men kiezen voor aaltjes bestrijdende groenbemesters. Bij late rassen zal met name voor minder vorstgevoelige groenbemesters worden gekozen. Het gebruik van groenbemesters blijkt goed inpasbaar te zijn. Door gerichte keuze voor het soort groenbemester en het zaaimoment is het eenvoudig toe te passen en zijn ervaringen van telers positief.

Gebruikerservaringen

Het demoveld op zandgrond (op 1 oktober ingezaaid) had een typische besmetting met het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne chitwoodi*). Dit aaltje vermeerderde met 67% bij de proef met wintertarwe. De andere groenbemesters lieten een afname in aaltjes zien:

Afname aaltjes winter 2010

Groenbemester	Afname wortelknobbelaaltje
Japanse Haver	66%
Italiaans Raai	84%
Nemat	85%
Braak	37%

Voor het graanwortellesieaaltje (*Pratylenchus crenatus*) zorgden alle groenbemesters voor een vermindering ten opzichte van braak.

Resultaten 2011

Op het demoveld van de groenbemesters is op 15-05-2011 maïs gezaaid. De opkomst was matig. Dit was voor alle objecten gelijk. De oorzaak was een te droge stoppel waarin de maïs gezaaid moest worden. Het kwam dus niet door aaltjes aantastingen.

Gedurende het groeiseizoen waren geen verschillen tussen de objecten te zien. Dit wil echter niet zeggen dat de hoeveelheid aaltjes niet verschilt. Dit is namelijk niet altijd visueel vast te stellen. In 2011 is de groenbemester Nemat ingezaaid na de tuinbonen en het graan. De ontwikkeling van deze groenbemester was goed. In de toekomst zal met deze "nieuwe" groenbemester meer ervaring op worden gedaan.

III. Opvang restvloeistof en waswater in osmosezakken

Restvloeistof uit de spuittank en het waswater dat bij het schoonmaken van de veldspuit vrijkomt kunnen puntemissies veroorzaken op het oppervlaktewater. Het Franse systeem OSMOFILM is een van de mogelijkheden om de emissie van deze restvloeistoffen te minimaliseren. De restvloeistof wordt opgeslagen en in osmosezakken ingedroogd. Dit duurt afhankelijk van hoeveelheid vloeistof, seizoen en weersomstandigheden een aantal maanden. Waarna de resten van gewasbeschermingsmiddelen in vaste vorm worden afgevoerd naar een kca-depot.

De kans op ideale weersomstandigheden (warm, zonneschijn en lage luchtvochtigheid) is het grootst in de zomermaanden. In de Nederlandse situatie duurt het dan ongeveer 2 maanden voor een volledige osmobag is verdampt. Bij minder ideale weersomstandigheden en in de winter gaat het verdampingsproces langzamer.



Figuur 3.4 Als het osmose-systeem beschut staat, treedt er minder verdamping op.

Emissiereductie

Volgens goede landbouwpraktijk wordt restvloeistof verdund over het perceel uitgereden. De veldspuit wordt idealiter ook afgespoten op het perceel. Uit onderzoek blijkt echter dat het afspritzen in de praktijk toch vaak op het erf plaatsvindt. Aan gezien weinig telers beschikken over een wasplaats, gaat het waswater rechtstreeks het riool in en komt uiteindelijk weer in het oppervlaktewater terecht. Ook het uitrijden van de restvloeistof zorgt voor meer emissie naar het milieu. Door gebruik van de OSMOFILM worden deze emissie geheel voorkomen. Mits de restvloeistof naar behoren is verdampt en de zakken naar een erkende afvalverwerker zijn afgevoerd.

Kosteneffectiviteit

Het systeem inclusief verbruiksartikelen (osmosezakken en bijhorende afsluitende clips) kost circa € 6.000,-.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	-	Het systeem moet worden opgebouwd
Weersafhankelijkheid	-	De verdampingssnelheid is afhankelijk van de weersomstandigheden (temperatuur en luchtvochtigheid)
Tijd/capaciteit	-	Het (verdund) uitrijden van restvloeistof over het perceel is makkelijker en sneller.
Benodigde kennis	+	Weinig extra kennis benodigd
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Na advies zelfstandig uitvoerbaar. Het vullen, afsluiten en beschermen van de zakken is echter niet voor iedereen praktisch.
Risicobeleving	++	Systeem is niet risicogevoelig

Opschaalbaarheid

OSMOFILM lijkt vooral geschikt voor bedrijven met een relatief klein volume aan restvloeistof: maximaal 750-1000 liter. Voor grotere volumes zijn meerdere systemen nodig en het vullen van de osmosezakken is vrij arbeidsintensief. De aanschafkosten van het systeem zijn vrij hoog en de baten zijn vooral voor het milieu. De verwachting is dat voor verdere verspreiding en aanschaf van het systeem ondersteuning van telers en/of loonwerkers door waterschappen en drinkwaterbedrijven noodzakelijk is.

Gebruikerservaringen

Het waswater kan makkelijk via de wasplaats en een reservoir in de osmosezakken worden gepompt. Voor restvloeistof is dat veel bewerkelijker. Voor de teler is het sneller en makkelijker om restvloeistof verdund over het perceel uit te rijden. De locatie van het systeem is erg belangrijk, zodat optimaal gebruik wordt gemaakt van temperatuur en wind (i.v.m. verdamping). De opstelling mag bijvoorbeeld niet tegen een muur of haag aan staan en moet op een open plek staan. Gebruikers geven aan dat het systeem dan wel in de weg staat.

Het vullen van de zak heeft geen problemen gegeven. Het verplaatsen van de zak echter wel. Tijdens het verplaatsen, klotst de vloeistof in de zak op en neer. Dit geeft kans tot beschadigingen. Er moet een oplossing worden gezocht voor het

transporteren van de osmosezakken. De teler en leverancier discussiëren hier momenteel over.

IV. Alternatief middelgebruik

Bij de keuze van een bestrijdingsmiddel om een bepaalde ziekte of plaag aan te pakken staan effectiviteit en kosten voorop bij de teler. Op milieubelasting wordt vaak minder gelet. Terwijl het zeker niet zo is dat een middel met minder milieubelasting ook duurder of minder effectief is.

Met behulp van milieu-effectkaarten of de website www.milieumeetlat.nl kunnen telers de milieubelasting van middelen met elkaar vergelijken.



Figuur 3.5 De CLM-milieumeetlat berekent milieubelastingpunten van alle toegelaten bestrijdingsmiddelen.

Emissiereductie

In onderstaande tabel is de milieubelasting weergegeven van de bespuitingen van een deelnemer in 2010 en 2011. In 2011 heeft de teler samen met de adviseur een gewasbeschermingsplan opgesteld en bij de middelenkeuze gelet op de milieubelasting voor het waterleven (mbp wl), bodemleven (mbp bl) en grondwater (mbp gw).

Aardappelen

Datum	Bespotten oppervlakte (ha)	Toegepast middel	Gebruikte dosering (kg of l/ha)	Kosten (€)	Bij de toegepaste dosering:		
					Milieubelastingpunten		
					waterleven	grondwater	bodemleven
15-04-2010	1,00	MONCEREEN-DROOGONTSMETTER	4,00	50,00	8	0	16
06-05-2010	1,00	SENCOR WG	0,40	17,20	14	28	2
06-05-2010	1,00	LINUREX 50 SC	1,00	17,50	360	45	110
01-06-2010	1,00	CURZATE M	12,50	93,75	25	863	88
06-07-2010	1,00	SHIRLAN	3,60	208,80	130	0	79
13-07-2010	1,00	AMISTAR	0,25	14,50	2	3	7
01-06-2010	1,00	PIRIMOR	0,25	15,75	28	63	150
15-04-2011	1,00	MONCEREEN-DROOGONTSMETTER	4,00	50,00	8	0	16
15-04-2011	1,00	BOXER	3,00	42,00	84	0	48
01-06-2011	1,00	REVUS	2,40	84,00	2	0	14
29-06-2011	1,00	RANMAN	0,60	72,00	38	0	4
06-07-2011	1,00	SHIRLAN	2,80	162,40	101	0	62
01-06-2011	1,00	ACTARA	0,25	54,50	0	18	95
TOTAAL			2010	418	566	1001	451
			2011	465	234	18	239

Uit bovenstaande tabel blijkt door middelkeuze de milieubelasting flink gereduceerd kan worden. Bij deze deelnemer voor waterleven een afname van de milieubelasting van 59%! Voor grondwater is de afname nog groter, namelijk 98%. Ook voor bodemleven is een flinke afname zichtbaar (47%).

Keuze voor minder milieubelastende middelen is voor de teler wel iets duurder, maar € 47,- is wel overkomelijk.

Wintertarwe

Datum	Bespoten oppervlakte	Toegepast middel	Gebruikte dosering	Kosten	Bij de toegepaste dosering:		
	(ha)		(kg of l/ha)	(€)	Milieubelastingspunten		
					waterleven	grondwater	bodemleven
01-11-2009	1,00	JAVELIN	2,50	62,50	250	8750	13
15-03-2010	1,00	STARANE 200	0,75	26,63	3	2	8
01-05-2010	1,00	CECECE	1,00	5,00	0	1	4
01-05-2010	1,00	MODDUS 250 EC	0,50	28,50	2	0	4
01-06-2010	1,00	ALLEGRO	1,00	63,50	3	810	26
01-06-2010	1,00	PIRIMOR	0,25	15,75	28	63	150
01-03-2011	1,00	ATLANTIS	0,30	36,30	7	39	60
01-03-2011	1,00	HUSSAR VLB	0,05	22,-	50	22	60
15-04-2011	1,00	CECECE	1,00	5,00	0	1	4
15-04-2011	1,00	MODDUS 250 EC	0,50	28,50	2	0	4
01-06-2011	1,00	PROLINE	0,60	1,00	1	0	4
01-06-2011	1,00	KARATE ZEON	0,05	6,08	20	0	1
TOTAAL			2010	202	285	9626	205
			2011	77	79	62	133

Ook op het perceel wintertarwe is fikse milieuwinst geboekt (72% voor waterleven). De milieubelasting in 2010 is met name hoog door een bespuiting met Javelin in het najaar. De uitspoeling is dan groter wat resulteert in hoge milieubelasting. In wintertarwe is de bespuiting in 2011 goedkoper dan in 2010, zowel winst voor de teler als het milieu.

Wortelen

Datum	Bespoten oppervlakte	Toegepast middel	Gebruikte dosering	Kosten	Bij de toegepaste dosering:		
	(ha)		(kg of l/ha)	(€)	Milieubelastingspunten		
					waterleven	grondwater	bodemleven
27-05-2010	1,00	CENTIUM 360 CS	0,25	56,00	0	0	4
27-05-2010	1,00	BUDGET LINURON 450 SC	0,50	8,75	160	20	50
27-05-2010	1,00	SENCOR WG	0,10	4,4	4	7	1
27-05-2010	1,00	STOMP 400 SC	1,50	20,25	89	0	35
03-07-2010	1,00	SIGNUM	1,50	51,4	2	80	65
20-07-2010	1,00	SCORE 250 EC	0,50	38,5	16	0	1
20-07-2010	1,00	AMISTAR	0,80	48,00	6	8	21
01-06-2011	1,00	CENTIUM 360 CS	0,25	56,00	0	0	4
01-06-2011	1,00	BUDGET LINURON 450 SC	0,50	8,75	160	20	50
01-06-2011	1,00	SENCOR WG	0,10	4,4	4	7	1
01-07-2011	1,00	SIGNUM	1,50	51,4	2	80	65
20-04-2011	1,00	SCORE 250 EC	1,00	80,00	31	0	2
TOTAAL			2010	113	275	115	175
			2011	145	196	107	121

Ook in wortelen is de milieubelasting flink verlaagd (wl 29%, gw 7% en bl 31%). Hier zijn de middelkosten echter wel € 32,- hoger (28%).

Kosteneffectiviteit

De milieumeetlat is gratis te raadplegen via internet (voor een vergelijking van maximaal vijf middelen tegelijk). Het meenemen van de milieubelasting in de

middelkeuze kost de teler wat extra tijd, maar geeft goed inzicht in de milieubelasting van verschillende bespuitingen. Ook is een vergelijking per jaar mogelijk.

De kosten van een 'milieuvriendelijkere' bespuiting zijn vaak vergelijkbaar met die van een gangbare bespuiting. Dit zal per gewas verschillen.

De teler moet wel het vertrouwen hebben in het alternatieve middel. Goede voorlichting is hierbij van groot belang.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf. De informatie wordt via internet opgevraagd.
Weersafhankelijkheid	++	Het gebruik van de milieumeetlat is niet afhankelijk van het weer.
Tijd/capaciteit	-	Het meenemen van de milieubelasting in de middenkeuze kost de teler iets meer tijd.
Benodigde kennis	++	Er is geen aanvullende kennis nodig om de milieubelasting op te vragen en middelen te vergelijken.
Zelfstandig uitvoerbaar	++	Zelfstandig uitvoerbaar, de milieumeetlat is via internet te raadplegen.
Risicobeleving	0	Gebruik van de milieumeetlat levert geen extra risico op.

Opschaalbaarheid

Telers worden financieel niet altijd beter van het gebruik van de milieumeetlat bij de middelkeuze. Gebruik ervan komt voornamelijk voort uit de wil om het milieu zo min mogelijk te belasten. Sturen op milieubelasting gebeurt meestal in projecten waarbij emissie naar het grond- en/of oppervlaktewater verminderd wordt. Er zijn zeer grote verbeteringen mogelijk wat deze praktijkproef al aantoonde. In het project 'Schoon Water voor Brabant' is de milieubelasting van het grondwater bijvoorbeeld met 70% teruggebracht!

Gebruikerservaringen

Dit voorjaar heeft een adviseur van DLV plant samen met een van de deelnemende telers een gewasbeschermingsplan opgesteld. Hierin zijn ook de milieubelastingspunten meegenomen. Daar waar de teler eerst selecteerde op prijs en effectiviteit is daar nu ook de milieubelasting bij gekomen. Bij de uiteindelijke keuze van een middel liet de teler de prijs en effectiviteit toch zwaarder wegen dan de milieubelasting. Wel is er een stuk bewustwording ontstaan. Wanneer middelen gelijk scoren op effectiviteit en prijs dan koos de teler wel voor het middel met de laagste milieubelasting. Je merkt dat het voor de teler een verandering in denkwijze vergt, dit proces heeft tijd nodig. Een teeltadviseur speelt hierin ook een belangrijke rol. Wanneer een adviseur middelen adviseert die positief scoren qua milieubelasting en daarnaast gelijk zijn qua prijs en effectiviteit zal een teler dit sneller accepteren.

V. Inzaai kropaar

Kropaar wordt in Nederland weinig gebruikt en is vooral geschikt voor grasland op droge grond. De voederwaarde is lager dan die van Engels raaigras. Redenen om kropaar te zaaien zijn verlaagde onkruiddruk (en minder bespuitingen) en een hogere opbrengst op droogtegevoelige gronden. Bovendien bevordert deze pollen-

vormende grassoort het voorkomen van loopkevers en andere insecten die nuttig zijn voor de plaagbestrijding.

Emissiereductie

Door het inzaaien van kropaar op slechte plekken van het grasland wordt de onkruiddruk verminderd. Hierdoor kan een teler bespuitingen tegen onkruid achterwege laten:

Periode	Middel	Dosering	Kosten	Mbp wl	Mbp gw	Mbp bl
Voorjaar	Starane	1 l/ha	€35,50/ha	4	2	11
Zomer	MCPA	3 l/ha	€21,00/ha	21	1200	0
Najaar	Starane	1 l/ha	€35,50/ha	4	200	11

De milieuwinst geldt met name voor het grond- en oppervlaktewater.

Kosteneffectiviteit

Op een droogtegevoelig perceel kan een teler zijn voordeel doen met kropaar. Het gewas is minder gevoelig voor droogte, waardoor geen open plekken ontstaan en onkruid minder kans krijgt. De teler kan hierdoor bespuitingen tegen onkruid achterwege laten. Uitgaande van 3 bespuitingen met Starane en MCPA (zie hierboven) door de loonwerker, levert dit de teler €92 per ha per jaar op. Ook kan een beregeningsbeurt worden uitgespaard: dit scheelt de teler ongeveer €150,- (arbeid en diesel). Daarnaast is het niet meer nodig om iedere 4 tot 5 jaar het perceel volledig opnieuw in te zaaien. Er zijn percelen waar kropaar al 30 jaar staat, zonder te scheuren. Daar staat tegenover dat de voederwaarde van kropaar lager is dan die van Engels raai.

Kropaar is vooral geschikt op droogtegevoelige gronden. Daar wegen de voordelen van niet herzaaien en minder onkruid op tegen verminderde voederwaarde.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	0	Volledig onderwerken van het land en vervolgens opnieuw inzaaien
Weersafhankelijkheid	++	Kropaar is minder droogtegevoelig dan Engels Raai-gras. Hierdoor bij droogte hogere opbrengst.
Tijd/capaciteit	++	Inzaaien van kropaar spaart drie keer bespuiten uit. En in periode van droogte kan een beregeningsbeurt uitgespaard worden.
Benodigde kennis	++	Er is geen aanvullende kennis voor nodig.
Zelfstandig uitvoerbaar	0	De maatregel is zelfstandig uitvoerbaar, mits de werktuigen beschikbaar zijn op het bedrijf. Anders een loonwerker benaderen
Risicobeleving	-	Kropaar is nog onbekend onder telers.

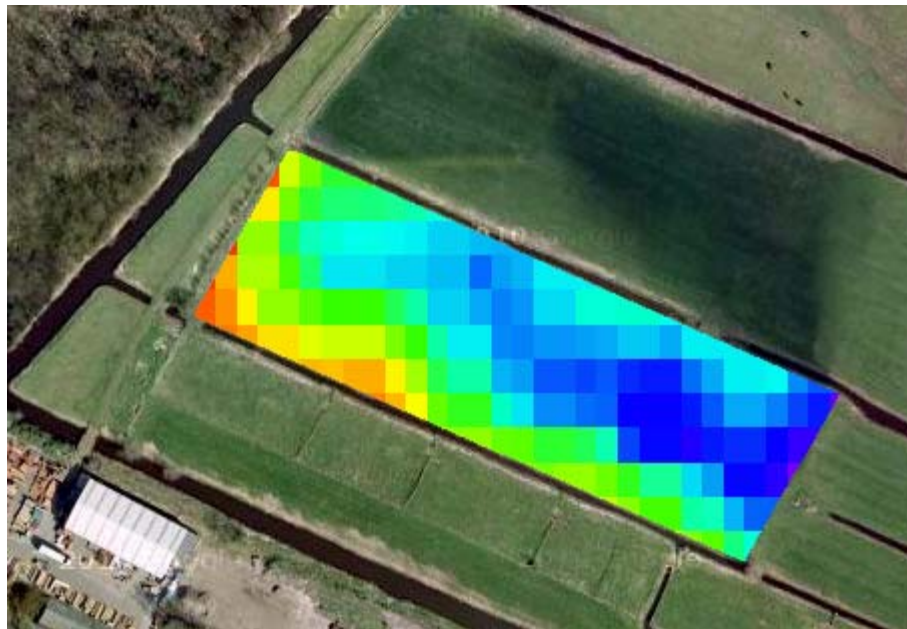
Opschaalbaarheid

Deze maatregel is voornamelijk interessant voor percelen waarbij er weinig tot geen capillaire opwerking is. Voor andere percelen is het niet interessant, omdat de voederwaarde lager is.

Gebruikerservaringen

De deelnemer uit het project heeft twee percelen ingezaaid met kropbaar. Voorheen lag er onder deze percelen een vuilnisbelt. Jaren geleden is deze vuilnisbelt opgeheven, vervolgens is er laag brekerspuin aangebracht met daar bovenop grond. De percelen liggen iets hoger dan de omliggende percelen. Door het brekerspuin is er een minimale capillaire werking waardoor er snel een vochttekort optreedt bij de gewassen. Door dit vochttekort hadden onkruiden de kans zich te ontwikkelen, met alle nadelen als gevolg. Dit kostte veel gewasbeschermingsmiddelen, daarnaast werden de percelen om de 4 tot 5 jaar ondergeploegd en opnieuw ingezaaid. Het idee is ontstaan om het complete perceel om te ploegen en in te zaaien met kropbaar. In het najaar van 2010 is dit gebeurd.

In de figuur hieronder is een satellietbeeld weergegeven van één van de desbetreffende percelen in 2010 voor inzaai met kropbaar. Er is duidelijk te zien dat de opbrengst op het perceel behoorlijk varieert.

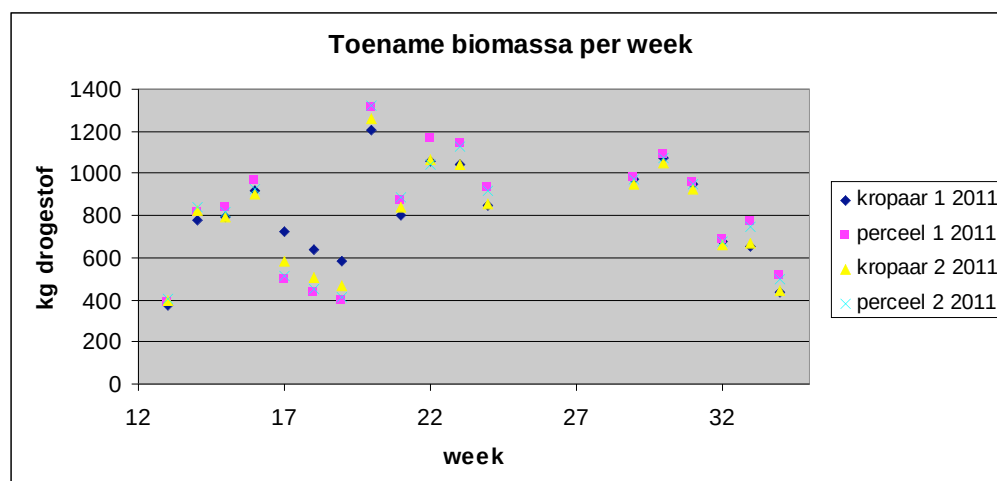


Figuur 3.6 Beeld van mijnakker.nl dat de biomassaontwikkeling weergeeft (blauw = veel biomassaproductie, oranje = weinig biomassaproductie). Er is duidelijk veel variatie binnen het perceel.

In 2011 zijn de ervaringen en resultaten bijgehouden en beoordeeld. In april 2011 is het perceel visueel beoordeeld en het drogestof opbrengst bepaald aan de hand van de graslandhoogtemeter. Deze meting is uitgevoerd op dinsdag 26 april 2011 en gebaseerd op een gemiddelde van 10 metingen.

	Perceel kropbaar	Perceel gras
Graslandhoogte	19,09	18,12
Drogestof opbrengst	± 2.300 kg	± 2.450 kg

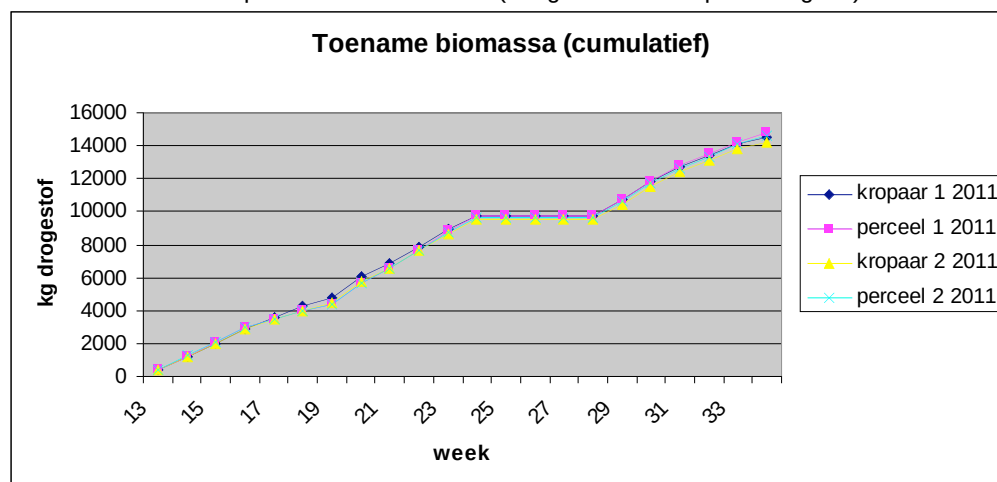
Vlak voor de eerste snede zijn de bovenstaande resultaten naar boven gekomen. Hieronder zijn diverse grafieken weergegeven van de toename van biomassa door het seizoen heen.



Figuur 3.7 Toename van de biomassa (kg droge stof) per week van twee percelen Kropaar vergeleken met twee percelen Engels Raai. De opbrengst is vergelijkbaar.

De bemesting over het hele seizoen is ongeveer gelijk gebleven. Het verloop over het hele seizoen is hieronder weergegeven.

Toename biomassa per week cumulatief (vergeleken met perceel gras)



Figuur 3.8 Cumulatieve toename van de biomassa (kg droge stof) per week van twee percelen Kropaar vergeleken met twee percelen Engels Raai.

Zoals hierboven is weergegeven is de opbrengst in biomassa vergelijkbaar als met een perceel waar engels raai gras is ingezaaid. De melkveehouder ervaart dit verschil veel groter, in het voordeel van de kropaar.

In de tabel hieronder is weergegeven wat de voederwaarde is van de kropaar. De voederwaarde van de kropaar is redelijk goed. Er is goed te zien dat voornamelijk de eiwit gerelateerde kengetallen lager uitvallen (DVE, OEB en RE). Eiwit is een relatief duur voedingssupplement, voor een melkveehouder is het niet wenselijk om eiwit aan te kopen. Dus is het een doelstelling om al het benodigde eiwit voor het vee van eigen land te halen.

	Gras ingekuuld	streeftraject (bij normaal gras)
VEM	890	880-940
DVE	52	60-80
OEB	33	40-80
RAS	88	90-120
RE totaal	150	170-210
Rvet	37	30-50
Rcelstof	265	230-280
suiker	79	40-100
ADL	23	20-30
NDF	517	420-500
NDF verteerbaarheid	71,4%	70-80%
ADF	300	240-290

De kwalitatief minder goede grond heeft ondanks allerlei bewerkingen in de grond toch meer drogestof opbrengst. Daarentegen is de voederwaarde kwaliteit wat lager.

De melkveehouder is zeer goed te spreken over het gewas, vooralsnog een geslaagde proef: "*Had ik het maar 20 jaar eerder gedaan*". Uiteindelijk kan er pas over een paar jaar bepaald worden of de kropaar een succesvol grassoort is voor de desbetreffende percelen. De vooruitzichten zijn goed.

VI. GPS rechtrijsysteem

Automatische stuursystemen maken het werk van de tractorbestuurder makkelijker, zodat deze zich beter kan concentreren op de werkzaamheden van de machine tijdens het zaaien, schoffelen, spuiten, enz. Ook bespaart een rechtrijsysteem tijd omdat de rijsporen niet van te voren hoeven te worden uitgezet. Ook worden tijd en brandstof bespaard doordat bij het draaien op de kopakker voor een volgende werkgang werkgangen kunnen worden overgeslagen zodat niet meer hoeft te worden gestoken om recht voor de nieuwe werkgang te komen¹.

Emissiereductie

Door een rechtrijsysteem is er geen risico dat de spuit te dicht bij de sloot zal gaan rijden. Heftige stuurcorrecties zijn niet nodig. Door minimale overlap zal rond de 5% aan middelen kunnen worden bespaard. Dit getal wordt door meerdere gebruikers ervaren. Het risico van menselijk fouten is zeer klein. Door het controle systeem op het beeldscherm zal een perceelsgedeelte nooit 2x bewerkt of gespoten worden.

Kosteneffectiviteit

De kosten voor een GPS-rechtrijsysteem zijn ongeveer €15.000 tot €20.000. Deze kosten worden deels terugverdiend door kleine verbeteringen in de teelt; beter aansluiting van werkgangen, meer werkuren (ook in schemer) en lichte besparing op kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen.

Gebruikers van GPS-rechtrijsystemen geven eerlijk aan dat het op dit moment niet direct bedrijfseconomisch rendabel is. Het voordeel zit vooral in het gebruiksgemak: de bestuurder raakt veel minder vermoeid. Het zal echter niet lang duren

¹ Van der Schans, D., J. Nammen Jukema, A. Van der Klooster, K. Molenaar, H. Krebbers, R. Korver, G. Van Roessel, L. Meertens en J. Truiman, 2008, *Toepassing GPS en GIS in de akkerbouw: nut en rendement van toepassingen op het gebied van geolandbouw*, PPO, Wageningen.

voordat GPS-rechtrijsystemen voor steeds meer bedrijven wel bedrijfseconomisch rendabel zullen zijn. De verwachting is dat dit systeem binnen 2 a 3 jaar standaard op de veldspuit wordt geleverd.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	-	Het systeem moet op de tractor worden opgebouwd.
Weersafhankelijkheid	++	Het rechtrijsysteem maakt het mogelijk om ook bij mist en in het donker door te werken.
Tijd/capaciteit	++	Door minder overlap en makkelijker keren op de kopakker kost het de teler minder tijd. Het werk is voor de bestuurder ook veel minder vermoeiend.
Benodigde kennis	-	Teler moet gedegen kennis hebben van en interesse in GPS-techniek.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Na uitleg zelfstandig uitvoerbaar.
Risicobeleving	++	Steeds meer telers gebruiken een rechtrijsysteem, er wordt geen extra risico gevoeld.

Opschaalbaarheid

Rechtrijsystemen zijn op dit moment nog niet rendabel voor veel telers. De systemen worden echter steeds beter en goedkoper en steeds meer telers gaan er gebruik van maken. De huidige nieuwe trekkers worden vaak al standaard af fabriek met GPS voorbereidingen uitgerust. Ook later, bij inruil van de trekker heeft de aanwezigheid van een GPS-rechtrijsysteem duidelijk meerwaarde. Het valt te verwachten dat GPS-rechtrijsystemen op korte termijn wel rendabel zullen zijn. Omdat het de werkzaamheden voor de teler vergemakkelijkt, zal het systeem vanzelf vaker worden gebruikt.

Gebruikerservaringen

De gebruikers die op dit moment met de systemen werken willen niet meer zonder. Vooral het gemak wordt als zeer positief ervaren. Telers vinden de huidige systemen betrouwbaar.

VII. Effect kwaliteit tankwater op middeleffectiviteit

De effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen kan beïnvloed worden door de kwaliteit van het tankwater. Uit onderzoek blijkt dat voor een aantal herbiciden (o.a. glyfosaat, metsulfuron-methyl, dicamba) de bestrijding van onkruiden slechter is als hard water gebruikt wordt². Ook de zuurgraad (pH) van het tankwater is van invloed op de werking van herbiciden. Bij een lage zuurgraad is de werking van bijvoorbeeld 2,4-D minder. En ook carbonaten/bicarbonaten in het tankwater kunnen de werking van bepaalde herbiciden doen afnemen. Ook kleideeltjes in oplossing (bijvoorbeeld bij oppervlaktewater als tankwater) zorgen voor een slechtere werking van glyfosaat en paraquat.

Voor insecticiden en fungiciden is weinig informatie bekend over de invloed van tankwater op de werking van deze middelen.

Uit onderzoek blijkt dat de werkzame stoffen in Betanal Expert en Curzate binnen 24 uur voor de helft afgebroken kunnen zijn als gevolg van een te hoge pH.

² Van de Zande, J.C., D.A. van der Schans, A. Koster, 2004, *Biologische effectiviteit van bespuitingen; effecten van druppelgrootte en waterkwaliteit*, Agrotechnology & Food Innovations, Wageningen.

Veel agrariërs vullen de tank met leidingwater of grondwater (uit de beregeningsput). De pH en hardheid van kraanwater en grondwater variëren in Nederland. De range is aangegeven in onderstaande tabel:

Type water	pH	Hardheid (in °D)
Leidingwater	7 - 9,5	5,6 - 14
Water uit geslagen putten:		
- Limburg / Noord-Brabant	4 - 8	1 - 30
- NOP	7	2 - 23
- Oost Flevoland	7 - 8	0,8 - 119
- Zuid Flevoland	7 - 8	1,4 - 166

Dat de werkzaamheid van middelen in water met een verkeerde pH achteruit kan gaan, is te illustreren met de herbicide fenmedifan (Betanal Expert). Bij een pH van 5 (dat is optimaal) is de werkzaamheid pas na 50 dagen gehalveerd. Bij een pH van 7 is daar 14,5 uur voor nodig. Bij een pH = 9 halveert de werkzaamheid in slechts 10 minuten. Na weer 10 minuten is de werkzaamheid weer gehalveerd, enz.

Stel een teler maakt op het erf een tankoplossing aan van 4 l fenmedifam per hectare en moet een half uur rijden naar het eerste perceel. Bij een pH van het tankwater van 9 kan de werking van het middel tijdens het spuiten verminderd zijn tot 0,5 l middel per hectare.

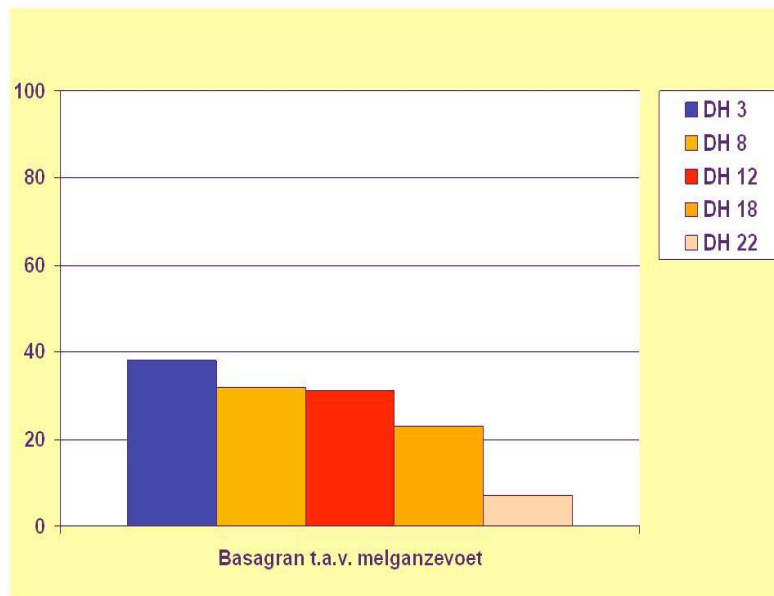
Hoe groot de invloed van de pH op de halfwaardetijd kan zijn, blijkt ook uit onderstaande tabel 3.

Tabel 3 Invloed pH op halfwaardetijd.

	pH	Halfwaardetijd	pH	Halfwaardetijd
dimethoaat	4	21 uur	9	50 minuten
cymoxanil	5	148 dagen	9	31 minuten
fenmedifam	7	5 uur	9	10 minuten
clodinafop	7	8,1 uur	9	2,5 uur
metamitron	5	410 dagen	9	230 uur
iprodion	7	1-7 dagen	9	< 1uur

Bron: Cornell University New York / Montana State University

Onderstaand figuur vanuit onderzoek van PPO geeft de werking van Basagran aan bij verschillende waterhardheden gebruikt in de spuitvloeistof. Een bespuiting met alleen Basagran is niet afdoende voor de bestrijding van melganzevoet. Normaal gesproken worden ook andere middelen toegevoegd.



Figuur 3.9 De werking van Basagran bij de bestrijding van melganzevoet neemt flink af naarmate het tankwater een hogere hardheid heeft. De y-as geeft het percentage melganzevoet weer dat effectief bestreden is.

Emissiereductie

De emissiereductie door gebruik van tankwater met optimale zuurgraad en hardheid is moeilijk aan te geven. Er kan op middel worden bespaard als het tankwater van de juiste kwaliteit is. Ook is het mogelijk het water te bewerken om de juiste kwaliteit te verkrijgen. Bij goedkopere herbiciden blijkt echter dat de dosering verhogen goedkoper is dan het water te bewerken (zie kosteneffectiviteit).

Kosteneffectiviteit

Toevoeging van waterconditioners kan een oplossing zijn om de effectiviteit van middelen te verbeteren wanneer de spuitvloeistof niet de juiste kwaliteit heeft. De kosten per hectare bij gebruik van een waterconditioner kunnen fors oplopen. De kosten per hectare blijken ook sterk te variëren (van 4,7 tot 42,9 €/ha voor bronwater en van 5 € cent/ha tot 5,4 €/ha voor leidingwater). Daardoor zal, zeker bij relatief goedkope middelen als glyfosaat, verhoging van de dosering goedkoper zijn dan het toevoegen van een relatief dure waterconditioner als Easi-mix.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf.
Weersafhankelijkheid	0	Deze maatregel is niet weersafhankelijk
Tijd/capaciteit	++	Als de kwaliteit van het tankwater bekend is kan de juiste middeldosering worden toegepast. Hierdoor is het niet nodig nogmaals te spuiten.
Benodigde kennis	-	Er is kennis of documentatie nodig om te weten wat de effectiviteit van tankwater is op spuitmiddelen. Ook moet de kwaliteit van het tankwater bekend zijn.

Vervolg

Variabele	Score	Toelichting
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Als de kennis aanwezig is geen hulp nodig. Eventueel kan een adviseur hierbij ondersteunen.
Risicobeleving	++	Deze maatregel levert geen extra risico op.

Opschaalbaarheid

Het analyseren van het tankwater is actueel voor elke akkerbouwer. Door regelmatig een monster te nemen van het tankwater kan er bepaald worden in hoeverre dit geschikt is voor een bespuiting. Op basis van deze analyse kan gekeken worden of doseringen moeten worden aangepast of dat waterconditioners bruikbaar zijn. De informatie is echter nog te weinig bekend bij telers, communicatie hierover is belangrijk.

Gebruikerservaringen

De bron waaruit de deelnemer tankt, is geanalyseerd: pH 7,3 en 30 °D. Bij een aantal bespuiting met o.a. glyfosaat is besloten om met zwavelzure ammoniak het spuitwater aan te zuren en te ontharden, dit is een relatief goedkoop middel. Het effect leek goed maar is niet gemeten ten opzichte gebruik van glyfosaat zonder zwavelzure ammoniak. Daarnaast wordt er nu meer op gelet dat nadat de spuitvloeistof is aangemaakt deze zoveel direct mogelijk wordt gespoten.

De invloed van de hardheid geldt met name voor de gebruikte middelen Glyfosaat, Basagran en 2-4 D op het bedrijf van de deelnemer. Het harde water kan voor glyfosaat de effectiviteit verlagen tot 25%.

VIII. Wingssprayer

De Wingssprayer is een gewasopenende spuittechniek die gebruik maakt van luchtgeleiding om ook de fijne spuitdruppels in het gewas te spuiten. Een "vleugel" gemonteerd op de spuitboom geeft een neerwaartse luchtstroom in het gewas waarbij de vleugel ook het gewas tijdens het rijden opent. De spuitvloeistof wordt hierdoor dieper in het gewas gedrukt met als gevolg een betere bedekkingsgraad van het gewas. Door de sterk verminderde drift neemt de emissie naar oppervlaktewater sterk af en voor veel middelen ook de hoeveelheid benodigde werkzame stof per ha.

Emissiereductie

De milieuwinst is groot. Zowel voor het oppervlaktewater (door sterke driftvermindering) als naar het grondwater en de bodem (door lagere doseringen). De driftreductie is 72 tot 99%. Praktijkervaringen van loonwerkers en akkerbouwers laten flinke middelreductie zien: 15 tot 50%. Dit is afhankelijk van gewas, type middel, weersomstandigheden en ervaring en vakmanschap van de gebruiker.

Kosteneffectiviteit

De terugverdientijd van de techniek is o.a. afhankelijk van de breedte van de veldspuit, het gewas, het te bespuiten areaal, de middelkeuze en toegepaste dosering. Gebruikers van de techniek geven aan zeker 10% op de middelkosten te kunnen besparen. Gemiddeld hebben telers hun investering in 2 tot 4 jaar terugverdiend.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	-	De wingsprayer moet op de bestaande veldspuit worden gebouwd of worden aangeschaft bij aankoop van een nieuwe veldspuit.
Weersafhankelijkheid	+	Door de sterke driftvermindering kan ook bij wat hogere windsnelheid nog effectief gespoten worden.
Tijd/capaciteit	++	De gebruiker heeft meer werkbare uren op een dag en hoeft minder vaak water te vullen.
Benodigde kennis	+	Er is weinig extra kennis nodig, wel is advies over dosering handig omdat door de goede effectiviteit soms gewasschade optreedt bij fabrieksdosering.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	De teler moet goed letten op de juiste boomhoogte tijdens het spuiten en zorgvuldig keren op de kopakker.
Risicobeleving	--	Gebruikers zijn vaak bang voor versleping van ziekten of gewasschade omdat de vleugel het gewas net raakt. Uit onderzoek en praktijkgebruik blijkt dat dit niet het geval is.

Opschaalbaarheid

De techniek kan in principe worden toegepast voor alle type middelen: herbiciden, insecticiden en fungiciden in alle volvelds geteelde gewassen (ook als gewas nog niet boven de grond staat). De wingsprayer kan af fabriek op een nieuwe veldspuit worden opgebouwd, maar ook op de meeste bestaande spuiten. Voorwaarde is dat de constructie het extra gewicht kan dragen. Op het moment is de breedste spuit uitgerust met wingsprayer 36 meter.

Hoewel alle gebruikers tevreden zijn over het systeem, gaat verspreiding van de techniek niet vanzelf. De onbekendheid met het systeem en risicobeleving van de teler spelen hierin een rol. Binnen projecten wordt het systeem meestal wel aangeschaft. Demonstraties, ervaringen van gebruikers en eventueel cofinanciering zijn hierbij belangrijk gebleken.

Gebruikerservaringen

Akkerbouwer en loonwerker Meeuwissen: "We spuiten al 7 jaar met het sleepdoek en hebben het sinds kort vervangen door het wingsprayer-systeem. De wingsprayer is veel stabiel door de schokbrekers die erop zitten en heeft nog minder drift. Met de doseringen zitten we vaak 20% lager."

In 2011 is een nieuwe versie van het sleepdoek op de veldspuit van Dhr. Meeuwissen geplaatst. Het is een lichtere constructie die bovendien veel duurzamer is. Dit laatste is een flinke verbetering van deze techniek. In 2011 is met een iets kleinere dop gewerkt (0.15 i.p.v. 0.20). De druppels zijn hierdoor nog kleiner wat een nog betere verdeling en werking van de spuitvloeistof geeft. Ook in 2011 zijn de ervaringen weer positief.

3.2 Verminderen emissie nutriënten

I. Opstellen bemestingsplan

Een bemestingsplan geeft veehouders een goed inzicht in de nutriëntenvoorziening binnen hun bedrijf en laat zien of ze aan de eisen van de wetgeving kunnen voldoen. Bij het opstellen van een bemestingsplan komen knelpunten vanzelf naar voren, zodat al vóór de teelt weloverwogen keuzes gemaakt kunnen worden. Tijdens het maken van het plan schatten veehouders de nutriëntenbehoefte en de hoeveelheid extra nutriëntenlevering uit de bodem in. Met maatregelen die net vóór of tijdens de teelt worden genomen, wordt ingespeeld op de actuele situatie van de percelen op het moment van bemesting. Tot deze maatregelen behoren meststoffenkeuze en wijze van toedienen, maar ook het vaststellen van de hoogte van de bijmestgift. Het exacte niveau van bemesting en tijdstip van toediening zijn vooraf niet precies vast te stellen. Wel kan een schatting worden gemaakt op basis van ervaringen en registraties uit het verleden. Een bemestingsplan is niet innovatief op zich. Een bemestingsplan die rekening houdt met voorvrucht, groenbemesters en nawerking drijfmest is dat wel. Het gaat er dus om mineralen uit het voorgaande jaar ook bij te betrekken. In de discussie met de teler geeft de teler voorafgaand aan de teelt een beeld van de capaciteit en mogelijke bemestings- (N)toevoer van dat teeltjaar.

Emissiereductie

Door inzichtelijk te krijgen hoe de geplande bemesting effect heeft op de beschikbare ruimte en totale N-gift kunnen telers efficiënter en minder mest aanvoeren. Door het opstellen van een goed bemestingsplan kan een teler ongeveer 10 – 25% minder stikstof gebruiken.

De N die in de mest zit bestaat uit organische N en minerale N. In de praktijk ligt deze verhouding meestal rond de 50 – 50%. In de vorm van ammoniak kan N op een eenvoudige manier vervluchtigen. Er zijn mogelijkheden om deze vervluchtiging te verminderen. Dit kan door middel van de manier van aanbrengen, type stalvloer en toevoegmiddelen in de mest en/of voer.

Ter kennisneming

Manier van aanbrengen op het land. Dit wordt meegenomen in de BEA (Bedrijfspecifieke Emissie Ammoniak). Momenteel zijn de deelnemers van Koeien en Kansen (www.koeienenkansen.nl) aan het monitoren hoe zij hier het beste mee om kunnen gaan. In de praktijk wordt dit nog niet toegepast.

Emissiereductie broeikasgassen

In een bemestingplan wordt er ook bepaald wat de manier van aanwenden is. Er zijn verschillende manieren van aanwenden, bij DLV Dier worden de volgende aanwendmethoden besproken met daarbij behorende werkingscoëfficiënt. Hieronder zijn diverse werkingscoëfficiënten weergegeven, er is onderscheidt gemaakt in organische N en mineralen N (Handboek melkveehouderij, 2006).

Toedingsmethode		werkingscoëfficiënt in procenten bij snedes				
Snede na toediening		1	2	3	4	totaal
Zodebemester of injectie voor 1e snede	Wmin	56%	12%	4%	4%	76%
	Worg	4%	8%	6%	6%	24%
						100%
Zodebemester of injectie na 1e snede	Wmin	44%	24%	6%	2%	76%
	Worg	6%	6%	6%	6%	24%
						100%
Inregene of verregen	Wmin	60%	2%	2%	2%	66%
	Worg	6%	6%	6%	6%	24%
						90%
Sleepvoeten	Wmin	52%	2%	2%	2%	58%
	Worg	6%	6%	6%	6%	24%
						82%

Kosteneffectiviteit

Besparing door minder kunstmest aan het gewas toe te voegen of door meer opbrengst in product per perceel te realiseren. Kostenpost bemesting kan zo afnemen. Weersinvloeden en perceelsomstandigheden zijn van grote invloed op de uiteindelijke opbrengst van een gewas, maar gemiddeld kan een teler circa 10% besparen door het opstellen van een goed bemestingsplan.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn op het bedrijf geen aanpassingen nodig.
Weersafhankelijkheid	0	n.v.t.
Tijd/capaciteit	-	Het opstellen van het bemestingsplan kost de teler wel even tijd, maar dan heeft hij ook goed overzicht.
Benodigde kennis	-	Er is vrij veel kennis benodigd om een goed plan op te stellen. Vaak wordt hierbij een adviseur betrokken.
Zelfstandig uitvoerbaar	-	Het plan kan zelf opgesteld worden, maar het is wel redelijk complex en tijdrovend om een volledig overzicht te krijgen van bemesting per perceel.
Risicobeleving	++	Het is een relatief laag risico. Voor de mestwet is het van belang om een juist overzicht te hebben van de complete mestboekhouding. Er wordt niet beoordeeld op de bemesting per perceel.

Opschaalbaarheid

Wanneer de noodzaak groter wordt om meer opbrengsten van het land te oogsten zal er langzamerhand ook meer aandacht besteed worden aan een betere mineralenbenutting. Communicatie is van belang, vooral over de voordelen van het opstellen van een bemestingsplan.

Gebruikerservaringen

Telers die deze maatregel hebben toegepast, hebben bewust per perceel bemest, kijkend naar het bemestingsplan. Een teler zorgt dat de mest uit verschillende putten (en met verschillende nutriëntengehaltes) wordt aangebracht naar behoefte van de percelen. Ook is er gekeken naar de snede waarvoor bemest werd. Bij een teler is de 1e snede bijvoorbeeld bemest met een sleepslang, de daaropvolgende snedes zijn bemest met de eigen tank. Ook hier is de hoeveelheid aangepast van 25 m³ naar 15m³ en één keer meer rijden.

Ook zijn telers kritischer richting de loonwerker die de bemesting uitvoert. Ze vragen bijvoorbeeld specifiek om bemesting met een sleepslang met de nieuwste technologieën die overlap en mestversmering op kopeinden voorkomt. Na het bemestingsplan te hebben geanalyseerd bleek dat een ondernemer nog veel ruimte heeft om mest aan te voeren. Ongeveer 600 m³ mest (voor 27 hectare). De werkingscoëfficiënt bij varkensmest is aanzienlijk hoger dan bij rundveemest, de plaatsingsruimte wordt wel kleiner. De opbrengst per perceel zal wel hoger worden en er hoeft minder gebruik gemaakt te worden van kunstmest. Daarnaast mag er maximaal voor 170 kg N dierlijke mest (van staldieren) gebruikt worden terwijl de werkingscoëfficiënt hoger is. De kans dat de mest uitspoelt wordt kleiner.

De koeien worden zo lang mogelijk in het jaar beweid. Dit betekent dat er jaarrond zoveel mogelijk gras beschikbaar moet zijn om de koeien te voorzien van hun voederbehoefte. Voorheen werd er altijd behoorlijk wat kunstmest gestrooid in het najaar om ook de koeien in het najaar te voorzien van een goede snede gras. Na het uitwerken en bespreken van het bemestingsplan is gebleken dat het ureumgehalte in de melk aanzienlijk hoog is jaarrond en met name in het najaar. De benutting van het eiwit is dus onvoldoende. Met behulp van het bemestingsplan is er geadviseerd om minder kunstmest te gebruiken in het najaar om op die manier de benutting van de meststoffen te verbeteren.

Een preiteler heeft door het opstellen van een bemestingsplan (in combinatie met N_{min}-metingen en bladsapmetingen) gemiddeld 160 kg N/ha bespaard (ca. 27%). Hij gaf aan de N_{min} metingen zeer waardevol te vinden, het is echter wel duur om dit tweewekelijks uit te laten voeren. Door met beide meetgegevens te werken, kan de teler gerichter bemesten omdat zo de voedingstoestand van de bodem én van de plant wordt gescreend. Mits de weersomstandigheden optimaal zijn, want hier moet altijd rekening mee worden gehouden.

Overige ervaringen

Melkveehouders stellen voornamelijk een bemestingsplan op om te voldoen aan de wetgeving die geldt in Nederland. De kans om nauwkeuriger te bemesten per perceel aan de hand van grondmonster wordt onvoldoende benut. Redenen hiervoor kunnen zijn:

- Praktisch moeilijk toepasbaar. Door per perceel te bemesten moet er per perceel meer of minder (kunst)mest aangebracht worden, het overzicht behouden is moeilijker en daarnaast moet de kunstmeststrooier of de instellingen bij de mesttank aangepast worden. Bij sleepslangen kan dit automatisch, hier wordt later op teruggekomen.
- De boer is zelfvoorzienend in de productie van ruwvoer. Indien er ruwvoer aangekocht moet worden is de noodzaak groter om ook meer opbrengst van eigen land te realiseren door doelmatiger te bemesten.
- Weerinvloeden zijn van grotere invloed op de benutting van de nutriënten.
- Door te gaan bemesten per perceel wordt het bemesten complexer, dit is niet altijd gewenst bij een melkveehouder.

II. Toevoegen AgriMestMix aan mestopslag

AgriMestMix is –volgens de producent- een natuurlijk mineralenmengsel, dat biochemische processen in drijfmest in gang zet. Het product zou de groei van micro-organismen waaronder bacteriën stimuleren, die organische gebonden stikstof omzetten in een ammonium stikstof. Dit heeft als gevolg dat de stikstof in de mest blijft en niet vervluchtigd, wat resulteert in een verbeterde drijfmestkwaliteit.

Omdat er meer N beschikbaar is voor het grasland is er volgens de fabrikant minder kunstmest nodig om dezelfde gewasopbrengsten te realiseren.

Emissiereductie

Het toevoegen van AgriMestMix aan de drijfmest zorgt volgens de fabrikant voor een lager kunstmestgebruik. Bij de telers in de praktijkproef zou dat 80 tot 100 kg KAS per hectare zijn. Dit zou betekenen dat er voor 22 – 27 kg N/ha minder aan kunstmest bemest hoeft te worden: ongeveer 10%. De werkelijke emissie-uitstoot in de atmosfeer is niet gemeten, op basis van de mineralen uit de toegediende meststoffen en de gerealiseerde oogst is er een inschatting gemaakt van de benutting van de mineralen.

Kosteneffectiviteit

Kosten op bedrijfsniveau bedragen jaarlijks ongeveer 40-50 euro/ha voor de aankoop van AgriMestMix. De minimaal afwijkende resultaten van deze praktijkproef wegen niet op tegen de extra kosten die de AgriMestMix met zich meebrengt.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf.
Weersafhankelijkheid	0	De werking van AgriMestMix is niet afhankelijk van de weersomstandigheden.
Tijd/capaciteit	-	Toevoegen van Agrimest kost de veehouder elke week een kwartier extra.
Benodigde kennis	++	Er is geen aanvullende kennis voor nodig.
Zelfstandig uitvoerbaar	++	De maatregel is zelfstandig uitvoerbaar.
Risicobeleving	--	De werking van AgriMestMix is nog onvoldoende aangetoond.

Opschaalbaarheid

In deze praktijk is de meerwaarde van het toevoegen van AgriMestMix niet aangetoond. Voor een goede opschaling is eerst onafhankelijk onderzoek nodig.

Gebruikerservaringen

Binnen het project is de volgende proef uitgevoerd op een grasperceel van een van de deelnemende melkveehouders.

1^{ste} gedeelte: 30 m3 drijfmest en 300 kg KAS

2^{de} gedeelte: 30 m3 drijfmest met agrimest en 260 kg KAS

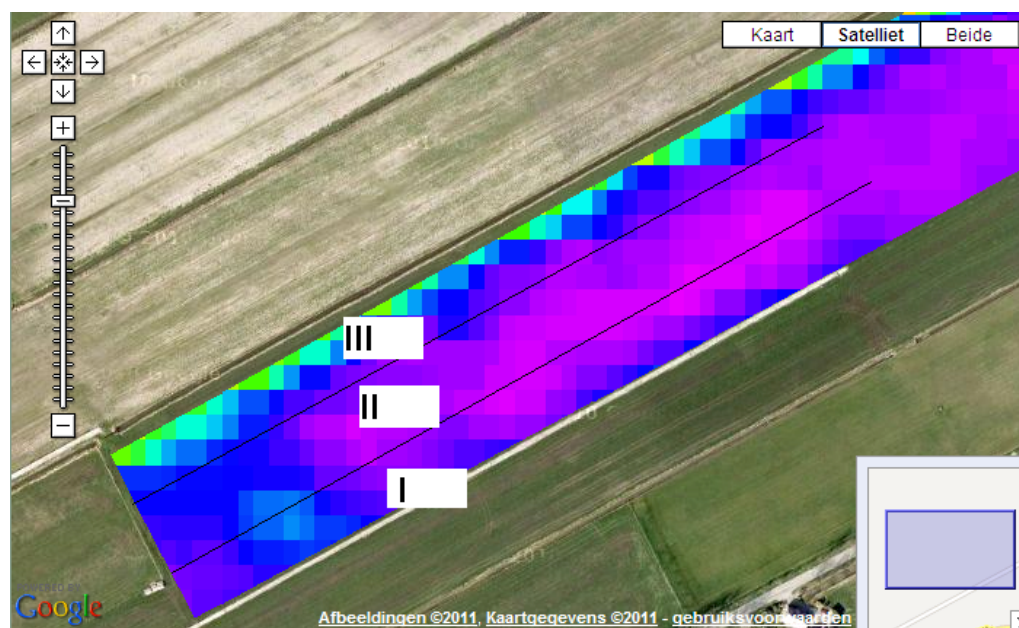
3^{de} gedeelte 30 m3 drijfmest met agrimest en 300 kg KAS

Vervolgens zijn grasmonsters genomen en geanalyseerd. Hieronder de resultaten van de verschillende grasmonsters en de resultaten van de ds-opbrengst aan de hand van de grashoogtemeting.

	I	II	III
	300 KAS 30 RDM	260 KAS 30agriRDM	300 KAS 30agriRDM
ds opbrengst	2612	2442	2561
RE%	16,40%	16,10%	17,60%
kg RE	428	393	451
DVE	83	80	88
NDF	445	459	424
NDFverteerbaarheid %	81,7	79,5	82,5
HC hemicellulose (NDF-ADF)	202	237	185
C=cellulose (ADF-ADL)	227	204	222
verhouding C/HC	1,1	0,9	1,2
beoordeling	hoogwaardig	hoogwaardig	hoogwaardig
VEM	1016	996	1019

Opmerkingen aan de hand van de mineralen op de kuilanalyses:

- * Na gehalte bij III duidelijk hoger; een beperkte verontreiniging kan van invloed zijn omdat het RAS gehalte bij dit monster ook wat hoger is.
- * Kali gehalte wel een vrij grote spreiding; er is geen spreiding in met organische mest gift; wat de belangrijkste verklarende factor is. Dus geen duidelijke verklaring voor.
- * Het fosfor gehalte heeft ook een grote spreiding en is bij II het hoogst waar de laagste waarde verwacht zou worden; tegengesteld aan de verwachting.



Figuur 3.10 Biomassa-ontwikkeling in de proefstroken (paars=veel biomassa), er is geen verschil uit af te leiden.

III. Vergroten mestopslag

Het doel van het vergroten van de mestopslag is een betere benutting van de drijfmest, goedkoper mest afvoeren en meer flexibiliteit. Een veehouder kan op het optimale moment bemesten: als het gewas het nodig heeft en niet als de mestput vol zit. De mest kan dan iets later in het voorjaar worden toegepast en beter opge-

nomen door het gewas waardoor er minder nutriënten uitspoelen naar het grondwater of afspoelen naar het oppervlaktewater.

Emissiereductie

Over dit onderdeel zijn geen meetgegevens beschikbaar. Als de mestopslagcapaciteit voldoende is, maakt de melkveehouder niet meer de keuze om wel of niet te bemesten op basis van de beschikbare mestopslagcapaciteit. Als het weer ongunstig is (natte bodem en nog meer neerslag op komst) zal de melkveehouder eerder kunnen beslissen om met bemesten te wachten tot de omstandigheden gunstiger zijn. Ook kan worden besloten een eventueel mestoverschot in september te bewaren voor het volgende seizoen.

Kosteneffectiviteit

De kosten voor het bouwen van extra mestopslag zijn ongeveer 20 – 50 €/m³ (één koe produceert circa 30 m³ mest per jaar). Door extra mestopslag nemen de kosten voor kunstmestaankoop af. Ook kan men op afvoerkosten van drijfmest besparen door op een goedkoper tijdstip af te voeren. De kosten voor bouwwerken stijgen wel door meer mestopslag. Door meer mestopslag is een bedrijf flexibeler bij het toedienen van mest; dit levert echter niet altijd een economisch voordeel op³. Koeien & Kansen-bedrijven die hun mestopslag uitbreiden, hebben gemiddeld een € 2300,- lager arbeidsinkomen. Het ongeveer € 1300,- voordeel van meer mestopslag (o.a. minder kunstmestkosten, minder kosten voor mestaafvoer, hogere vergoeding voor mestaanvoer) weegt niet op tegen de gemiddeld € 3600,- hogere mestopslagkosten (gemiddelde investering bijna € 40,- per m³ mestopslag). Als de investeringskosten met meer dan 50% naar beneden kunnen worden gebracht, ondervinden bedrijven wel voordeel van het vergroten van de mestopslag.

Subsidiemogelijkheden

Dienst Regelingen verstrekt soms subsidies voor de vergroting van de mestopslagcapaciteit:

- Voor een vergroting van de mestopslagcapaciteit met 1 tot 3 maanden (boven het wettelijke minimum) bedraagt de subsidie voor veehouders maximaal 25% van de kosten met een maximum van € 50.000,-. De minimale investering bedraagt € 20.000,-. Voor akkerbouwers geldt het wettelijk minimum niet en geldt de subsidie ook voor opslag beneden het wettelijk minimum.
- Voor een vergroting van de mestopslagcapaciteit met 3 maanden of meer (boven het wettelijke minimum) bedraagt de subsidie voor veehouders maximaal 40% van de kosten met een maximum van € 100.000,-. De minimale investering bedraagt € 12.500,-. Voor akkerbouwers geldt het wettelijk minimum niet en geldt de subsidie ook voor opslag beneden het wettelijk minimum. De subsidie voor akkerbouwers bedraagt maximaal 25% met een maximum van € 50.000,- en een minimale investering van € 20.000,-.

³ Evers, A.G., M.H.A. de Haan en J.C.A. Gielen, *Geld verdienen met slim management: hoe Koeien&Kansen-bedrijven meer geld verdienen bij nieuw mestbeleid*, Wageningen, 2007.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	--	Er moet voldoende ruimte zijn op het bedrijf om extra mestopslag te realiseren
Weersafhankelijkheid	++	Door extra mestopslagruimte kan meer rekening worden gehouden met de weersomstandigheden bij uitrijden.
Tijd/capaciteit	+	Na het bouwen van de extra mestopslag hoeft de veehouder minder vaak mest over te pompen en kunnen er ook grotere hoeveelheden mest in 1 keer op het land gebracht worden. Een tijdswinst voor de melkveehouder.
Benodigde kennis	++	Er is geen aanvullende kennis voor nodig.
Zelfstandig uitvoerbaar	++	De maatregel is zelfstandig uitvoerbaar.
Risicobeleving	--	Op het moment kan het bouwen van een extra mestopslag bedrijfseconomisch gezien nog niet uit. Heb ik aangepast.

Opschaalbaarheid

De noodzaak om extra mestopslag te creëren is niet hoog genoeg. Om ervoor te zorgen dat deze maatregel op grote schaal wordt toegepast is wetgeving en/of subsidie noodzakelijk.

Gebruikerservaringen

De mestopslag is nog niet gerealiseerd bij de desbetreffende deelnemer. De deelnemer was van plan om tegelijk met zijn nieuwe stal de mestopslag uit te breiden. Helaas kreeg de deelnemer de benodigde vergunningen hiervoor niet binnen de looptijd van het project af. Hierdoor is deze maatregel niet in de praktijk toegepast.

Een van de telers heeft extra mestopslag gehuurd, twee anderen hebben extra mestopslag gekocht.

De ervaring in de praktijk is dat de ondernemer flexibeler is met de afzet / het aanwenden van de mest. Dit kan zowel de prijs van de mestafzet beïnvloeden als de benutting van de mineralen ten goede komen.

IV. Uitvoeren van een kunstmeststrooiertest

In de melkveehouderij is vooral ingezet op een nauwkeuriger bemesting met zowel dierlijke als kunstmeststoffen. Eén van de maatregelen die hier genomen is, is een kunstmeststrooiertest. Met nauwkeuriger toediening van kunstmest is in de plant-aardige sectoren al een forse slag gemaakt, maar bij de bemesting van grasland wordt een regelmatige test van de kunstmeststrooier nog nauwelijks of niet uitgevoerd. Gevolg is een ongelijkmatige grasgroei en een niet-optimale stikstofbenutting. Bij de kunstmeststrooiertest wordt gelet op de kunstmestkwaliteit, de afstelling van de strooier en eventuele mankementen.

Emissiereductie

Door het uitvoeren van de kunstmeststrooiertest zijn de melkveehouders bewuster geworden van de kwaliteitsverschillen van kunstmest en gebreken en het strooi-beeld van hun kunstmeststrooier. Bij het maken van KAS is er veel energie nodig in

de vorm van aardgas. Om emissiereductie te realiseren is het dus van belang dat de kunstmest zo efficiënt mogelijk wordt benut.

Door een goede afstelling van de kunstmeststrooier kan ongeveer 10 – 15 % kunstmest worden bespaard.

Kosteneffectiviteit

De kosten van een kunstmeststrooiertest bedroegen in het project 135 euro per strooier. Daarvoor ontvingen de deelnemers een korte theorieles, een zeefbakje om de kunstmestkwaliteit te bepalen en een individuele praktijktest en advies voor hun strooier. Diverse ondernemers hebben hun kunstmeststrooier aangepast of zelfs een nieuwe gekocht.

Door een goede afstelling van de kunstmeststrooier wordt een goede verdeling verkregen. Een slechte verdeling uit zich in productieverlies (gele banen in het weiland). De verwachting is dat de kosten voor de test zeker zullen opwegen tegen de voordelen die de teler ervan heeft.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn nauwelijks aanpassingen nodig; eventuele mankementen moeten worden gerepareerd
Weersafhankelijkheid	0	Er zijn geen specifieke weersinvloeden
Tijd/capaciteit	-	De test zou bijvoorbeeld tweejaarlijks ongeveer een halve dag kosten
Benodigde kennis	++	Weinig extra kennis benodigd, er wordt extra informatie gegeven tijdens de test
Zelfstandig uitvoerbaar	++	Indien er op verschillende plekken in het land met regelmaat tests worden uitgevoerd kunnen veehouders zich zelf aanmelden.
Risicobeleving	++	De test voorkomt risico's.

Opschaalbaarheid

Een regelmatige kunstmeststrooiertest voor elke veehouder kan in het belang zijn van zowel milieu als de portemonnee van de veehouder. De noodzaak wordt op dit moment door veel veehouders niet gezien; communicatie is een belangrijke voorwaarde voor opschaling. Indien de veehouder de kosten (100-150 euro per 2 jaar) zelf draagt, zullen bijvoorbeeld mechanisatiebedrijven of adviseurs hier zelfstandig mee aan de slag gaan.

Gebruikerservaringen

De kunstmeststrooiertest is uitgevoerd bij 8 deelnemers. Vrijwel allemaal hadden ze tevoren de indruk dat hun strooier goed zou scoren. Een enkeling wist dat de afstelling niet helemaal goed zat. Uiteindelijk bleken 6 van de 8 strooiers niet te voldoen. De ervaringen van alle deelnemers waren zeer positief: de test overtrof de verwachtingen en er bleek voor het grootste deel van hen ook financieel winst te halen.



V. Sleepslangbemesting met afsluitbare secties

De geteste sleepslangbemester heeft 6 elementen waarvan er 4 afzonderlijk kunnen worden afgesloten, zie foto. Op deze manier wordt er niet bemest in de greppel en is er ook geen overlap bij verschillende maten van percelen. Op een perceel van bijvoorbeeld 35 m breed blijft na een bemesting nog 3m over (breedte machine is 8m). Met afsluitbare secties wordt alleen de resterende 3 meter bemest en wordt dubbel bemesten voorkomen.

Emissiereductie

Door bepaalde secties van de bemester af te sluiten is het mogelijk om het perceel volledig te bemesten zonder dat bepaalde delen overlappen. Hierdoor wordt er voorkomen dat er overmatig wordt bemest, wat uitspoeling vermindert. Afsluitbare secties zorgt gemiddeld voor een emissiereductie van 10-15%.

Kosteneffectiviteit

De kosten om deze afsluitbare secties te installeren is vooralsnog niet bekend. Wat wel bekend is, is dat een boete als gevolg van onzorgvuldig bemesten kan worden voorkomen. Daarnaast kan er zorgvuldiger bemest worden wat als gevolg heeft dat de benutting van de mineralen wordt verbeterd.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	-	Het systeem moet worden opgebouwd
Weersafhankelijkheid	++	Er zijn geen specifieke weersinvloeden
Tijd/capaciteit	-	Het dichtzetten van secties zorgt voor een beperking van de capaciteit
Benodigde kennis	+	Weinig extra kennis benodigd
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Het systeem zal vooral door de loonwerker worden gebruikt; de veehouder kan de loonwerker vragen om de apparatuur te gebruiken.
Risicobeleving	++	Systeem is niet risicogevoelig

Opschaalbaarheid

Het systeem is vrij eenvoudig op te schalen omdat het niet iedere veehouder treft, maar vooral door loonwerkers zal worden gebruikt. Een aanpassing bij enkele loonwerkers heeft direct al een vrij groot bereik.

Gebruikerservaringen

De eerste snede op de experimentbedrijven is bemest door middel van sleepslangen. De loonwerker zou het nieuwe systeem gebruiken, maar helaas werkte dit systeem nog niet goed genoeg.

Niet alleen afsluitbare secties zijn wenselijk, ook het gelijkmatig verdelen van de mest in een bocht is wenselijk (dit kan geautomatiseerd worden als er een bocht wordt genomen). Wanneer er tijdens het bemesten een bocht wordt genomen staat het gedeelte in de binnenbocht stil. Dit heeft als gevolg dat er in het binnenste gedeelte overmatig wordt bemest.

VI. Spaakwielbemesting

Een experiment met het gebruik van vloeibare kunstmest, toegediend met een spaakwielbemester, aan de randen van de percelen. Het doel van deze proef is om nauwkeuriger te bemesten langs bemestingsvrije zone van 2 meter bij de slootkanten van de percelen. Met de spaakwielbemester wordt vloeibare kunstmest in de grond gebracht. Het voordeel van de spaakwielbemester is dat het mogelijk is om veel nauwkeuriger te bemesten langs de slootkanten dan met KAS dat met de kunstmeststrooier wordt aangebracht. Door middel van een nauwkeurigere bemesting wordt de kans dat er mineralen in het oppervlaktewater belanden kleiner.

Met de droge periode aan het begin van dit groeiseizoen was het de vraag in hoeverre KAS oplosbaar is en uiteindelijk te benutten is voor de plant. Mede daardoor is deze proef tot stand gekomen. Uit diverse onderzoeken blijkt dat het voordeel van de vloeibare kunstmest wisselend is ^{4/5}.

Hieronder een overzicht van de gebruikte meststoffen als bemesting voor de tweede snede, hetgeen waar de proef op is gebaseerd:

	Gedeelte met KAS	Gedeelte met vloeibare kunstmest
Drijfmest m3/ha	20	20
N uit drijfmest kg/ha	84	84
Kunstmest kg/ha	100	52
Zuivere kunstmest kg/ha	27	52
Totaal N hg/ha	111	136

Uit bovenstaande tabel is er te concluderen dat de bemesting niet volledig gelijk is bij beide situaties. Dit komt voort uit voornamelijk praktische redenen, de vloeibare kunstmest moet aangebracht worden door de loonwerker. Uit diverse onderzoeken blijkt ook dat vloeibare kunstmest (stikstof uit ammonium)⁶ een langere nawerking heeft. Op basis van deze argumenten is ervoor gekozen dat een eenmalige (hogere) bemesting met vloeibare kunstmest toegepast zou worden.

Bij deze proef zijn er versgrasmonsters genomen, deze grasmonsters zijn genomen vlak voordat de 2^{de} snede gemaaid werd.

	gras met KAS	gras met vloeibaar kunstmest
VEM	975	993
DVE	86	91
OEB	37	43
RE	188	196
RC	230	218
suiker	142	150
NDF	488	477
NDF% verteerbaarheid	80,5	81,7
ADF	263	263

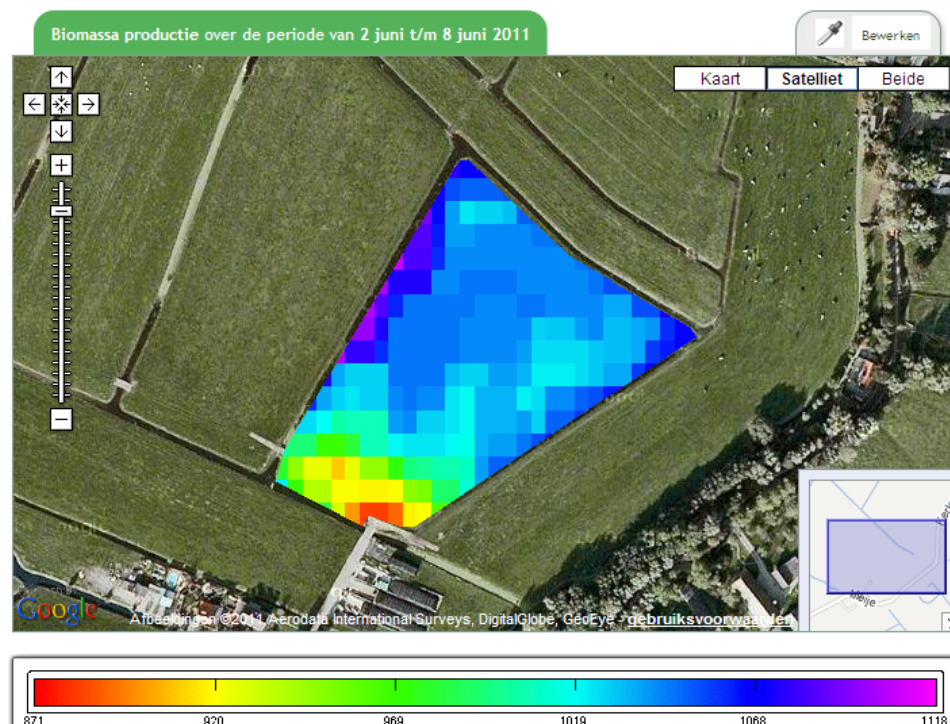
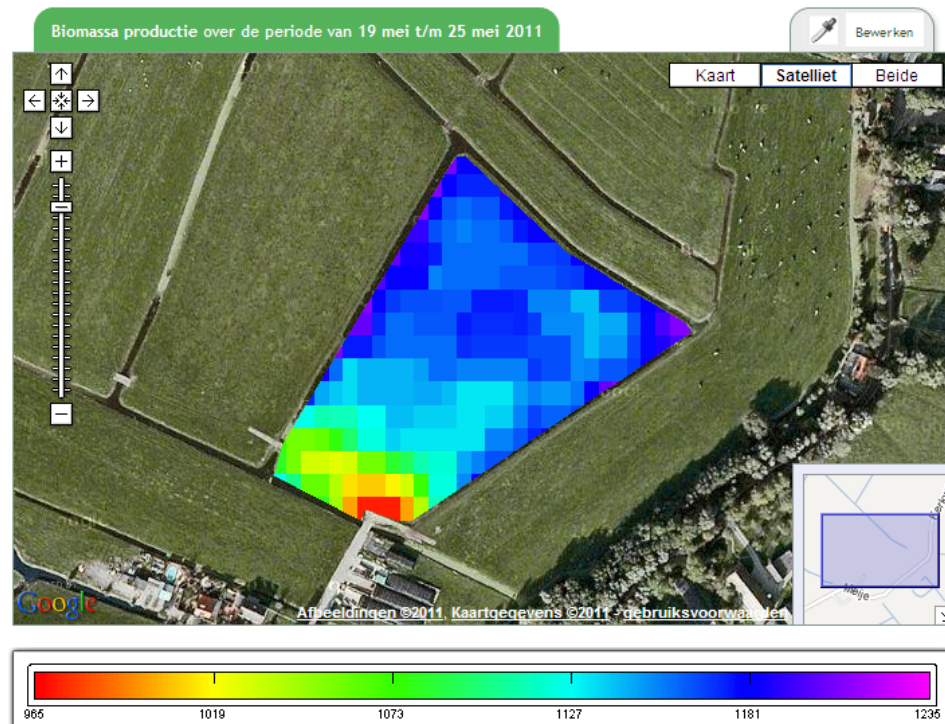
⁴ <http://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Kennisbank/Nieuws/Grasland-Nieuws/Vloeibare-kunstmest-op-kleigrasland-minder-opbrengst.aspx>

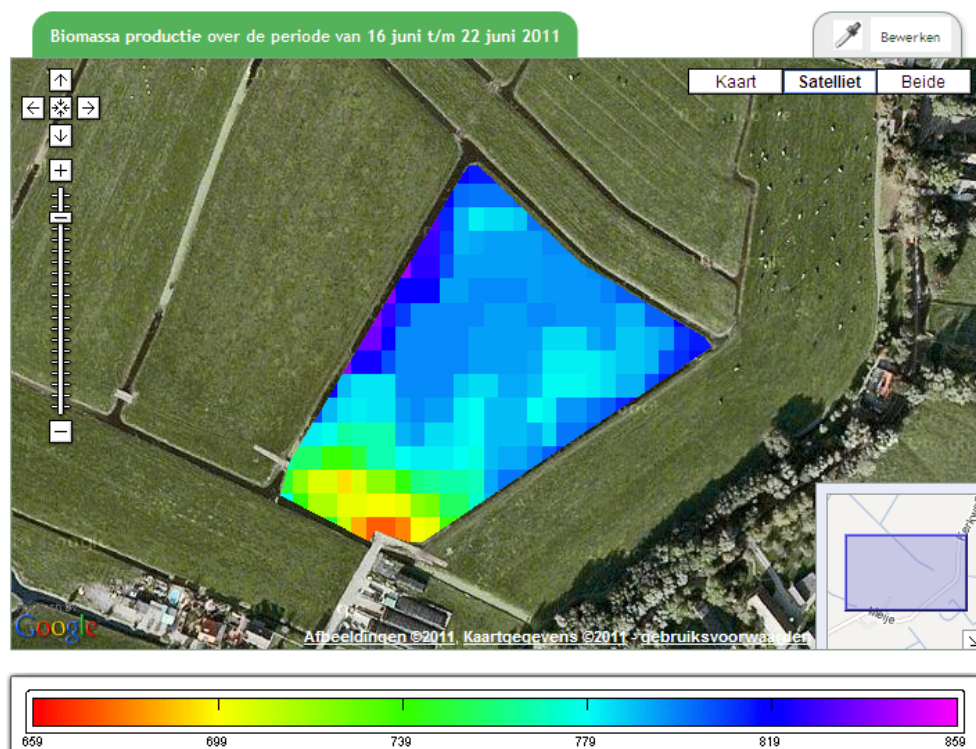
⁵

http://www.asg.wur.nl/nl/nieuwsagenda/archief/nieuws/2008/Injectie_van_vloeibare_kunstmest_geeft_hogere_opbrengst.htm

Uit de tabel hierboven blijkt dat de kwaliteit van het gras beter is als het is bemest met vloeibaar kunstmest. Dit zal voornamelijk voortkomen uit de verschillende hoeveelheid bemesting. Beide bemestingen hebben plaatsgevonden rond 20 mei 2011.

De opbrengsten variëren ook behoorlijk. Via de satelliet is er een patroon geconstateerd. Hieronder staan diverse voorbeelden van het verloop van de satellietbeelden door de tijd heen.





Het perceel die hierboven meerdere malen is weergegeven is in het vervolg ge-
naamd 'gras 1'. Hieronder is er een verloop geschetst van de toename in biomassa
per perceel op diverse momenten in het seizoen.

Biomassa	20-04 t/m 26-04	27-04 t/m 03-05	04-05 t/m 10-05	11-05 t/m 17-05	18-05 t/m 24-05	25-05 t/m 31-05	01-06 t/m 07-06	08-06 t/m 14-06	15-06 t/m 21-06
gras 1	1021	547	504	433	1142	875	1026	1025	780
verschil rand perceel en midden		50	50	40	50	60	70	60	40
gras 2	1024	522	481	412	1216	930	1105	1105	840
verschil rand perceel en midden		60	60	70	-40	-50	-70	-80	-80
gras 4	1016	524	482	415	1243	948	1116	1118	852
verschil rand perceel en midden		60	60	70	-80	-80	-60		
gras 5	1021	523	482	413	1221	933	1091	1092	832
verschil rand perceel en midden		60	60	80	-70	-60	-80		

Zoals in de tabel hierboven is weergegeven is het verloop van de groei door het
hele seizoen wisselend. Dit komt voornamelijk door de momenten van bemesten,
maaïen/weiden en weersomstandigheden. Bij alle satelliet kaarten is er een globale
schatting gemaakt van de meeropbrengst (negatief = minder opbrengst bij de rand
van de percelen) van de randen in de percelen. Er zijn wisselende beelden per per-
ceel, het ene perceel laat zien dat er aanzienlijk meer opbrengst is aan de rand van
het perceel terwijl een ander perceel het tegenovergestelde laat zien.

Emissiereductie

De spaakwielbemester maakt het mogelijk om op grasland vloeibare kunstmest
ondiep te injecteren in plaats van bovengronds toe te dienen. Door kunstmest niet
langer in korrelvorm te strooien, maar in vloeibare vorm te injecteren kan de stik-
stofbenutting en de opbrengst van grasland verhoogd worden. Een betere benutting

geeft minder nitraatuitspoeling en een daling van de emissie van broeikasgassen. Ook kan veel nauwkeuriger gewerkt worden wat met name langs de sloot emissie-reductie tot gevolg heeft.

Kosteneffectiviteit

In de tabel hieronder zijn beide situaties geschetst met een financieel overzicht.

	Vloeibaar kunstmest	KAS (27%)
kosten per 100 kg N	€ 68,00	€ 111,11
hoeveelheid aangebracht kg N	52,00	27,00
capaciteit aanbrengen kunstmest ha/uur		3,5
kosten aanbrengen per uur (arbeid+trekker)		€ 40,00
kosten per ha uitrijden	€ 25,00	€ 11,43
totale kosten per ha	€ 81,00	€ 114,20

Uit dit overzicht blijkt dat op basis van de weergeven uitgangspunten (uitgegaan van € 30,- per 100 kg KAS) dat het goedkoper is om het land te bemesten met vloeibaar kunstmest.

Praktische toepasbaarheid

Het toepassen van vloeibare kunstmest biedt veel gemakken, daarnaast is het goedkoper. Wat betreft de planning is de melkveehouder afhankelijk van de loonwerker en zijn planning. Dit komt erop neer dat als het optimale bemestingsmoment er is, het lastig is om op dat moment ook daadwerkelijk te kunnen bemesten. Daarnaast zijn de spaakwielbemester en trekker over het algemeen redelijk groot en zwaar. De draagkracht van de bodem moet ook voldoende zijn.

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	+	Er zijn geen aanpassingen nodig
Weersafhankelijkheid	0	Geen verschil
Tijd/capaciteit	-	Afhankelijk van de planning en capaciteit van de loonwerker
Benodigde kennis	+	Weinig extra kennis benodigd
Zelfstandig uitvoerbaar	-	Het systeem zal vooral door de loonwerker worden gebruikt; de veehouder kan de loonwerker vragen om de apparatuur te gebruiken.
Risicobeleving	++	Weinig risico.

Opschaalbaarheid

De melkveehouder is afhankelijk van de capaciteit en de planning van de loonwerker. Gebruik van de spaakwielbemester zal met name binnen projecten met demonstraties en communicatie en door subsidies opgeschaald kunnen worden.

Gebruikerservaringen

Melkveehouder is voornamelijk enthousiast over de mogelijkheid om nog preciezer te bemesten. Door het gebruik van de spaakwielbemester is het mogelijk om dicht langs de bemestingsvrijzone te bemesten. De opbrengsten van het gedeelte waar vloeibare kunstmest is gebruikt zijn niet opvallende beter of minder goed (gezien ook het verschil in bemestingshoeveelheid).

VII. Gebruik Herbali op grasland

Claim van de producent:

Om de wortelgroei van jonge grasplantjes in het najaar te bevorderen kan Herbali, een vloeibaar zeealgenextract, worden toegevoegd. De bladgroei stagneert namelijk in deze periode. Door toevoeging van Herbali gaat de grasmat met een beter wortelstelsel de winter in en heeft zo een betere basis om meer grasopbrengst te realiseren in het voorjaar. Bij deze proef is per perceel 1 strook niet voorzien van Herbali, deze strook zou ook zichtbaar moeten zijn in het groeiseizoen.

Emissiereductie

Bij deze proef is er geen kunstmest in mindering gebracht, het is namelijk een biologisch bedrijf. Er wordt ook niet minder mest toegebracht. Het doel is om met dezelfde hoeveelheid mest meer grasopbrengst te realiseren. Er is onvoldoende onderzoek gedaan om conclusies te trekken m.b.t. emissiereductie.

Kosteneffectiviteit

De kosten van Herbali zijn € 15,-/ha, het aanbrengen ervan kost ongeveer € 30,-/ha: in totaal € 45,-/ha. Volgens de producent moet de grasopbrengst met ongeveer 10% stijgen. Bij dit biologische bedrijf wordt er naar verwachting ongeveer 11.000 kg droge stof per hectare gewonnen. Dit zou een extra opbrengst van 1100 kg droge stof betekenen. Het verkopen van 1000 kg droge stof gras zal naar verwachting tussen de € 150,- en € 200,- opbrengen.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf. Herbali wordt toegepast door middel van een veldspuit.
Weersafhankelijkheid	-	Herbali moet de wortelgroei en daardoor de opbrengst van de plant stimuleren. Het wordt toegepast in het najaar. Na toepassing op het land is het onwenselijk als het binnen een bepaald termijn regent. Het product kan niet voldoende worden opgenomen en komt daardoor niet tot zijn recht.
Tijd/capaciteit	-	Het kost een extra werkgang.
Benodigde kennis	++	Er is geen aanvullende kennis voor nodig.
Zelfstandig uitvoerbaar	++	De maatregel is zelfstandig uitvoerbaar.
Risicobeleving	--	Telers 'geloven' niet in het product.

Opschaalbaarheid

In deze praktijkproef is niet aangetoond dat Herbali voor een hogere grasopbrengst zorgt. Voor een betrouwbaar resultaat is meer onafhankelijk onderzoek nodig.

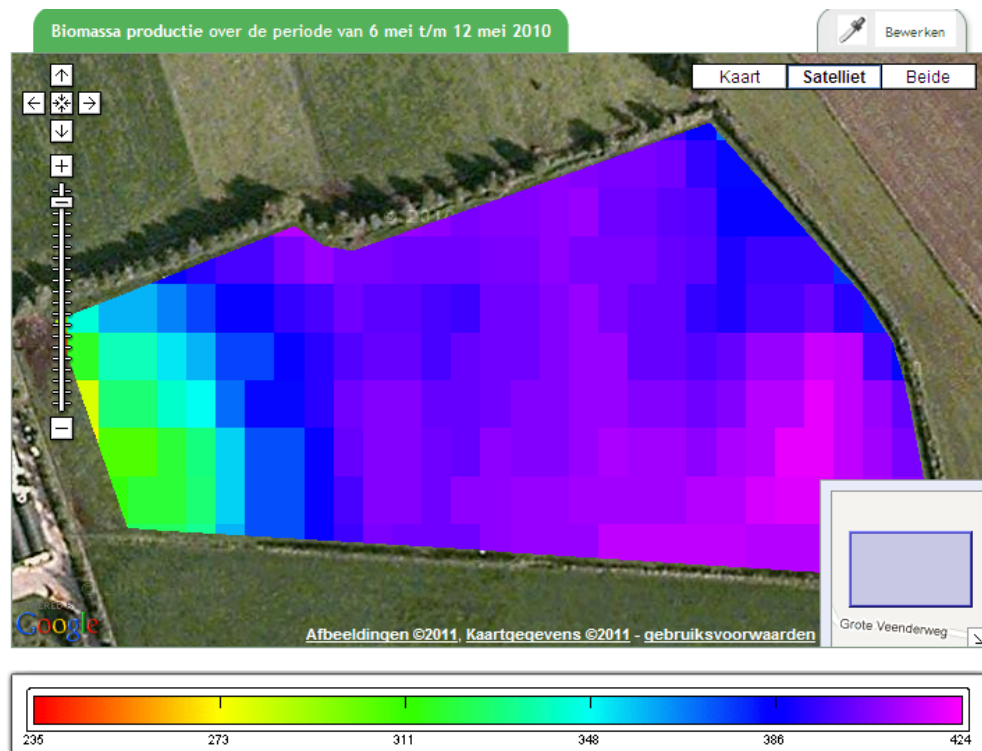
Gebruikerservaringen

Bij een veehouder is in het najaar met Herbali op gras gespoten. Er zijn geen monsters genomen van het gras. De melkveehouder heeft een steekproef gedaan en het bodemprofiel beoordeeld. Hieruit bleek dat de wortelgroei en het wortelnet van de het gras is verbeterd, dit is te wijten aan de Herbali.

Aan het einde van het seizoen is er geëvalueerd: de melkveehouder heeft niet het idee dat de opbrengsten van het gras hoger zijn uitgevallen. Vooralsnog lijkt Herbali geen aanzienlijke meerwaarde te hebben.

De melkveehouder wist te vertellen dat collega melkveehouders (ook melkveehouders met een biologische bedrijfsvoering) dat door het toedienen van Herbali bij maïspancelen wel een aanzienlijke meeropbrengst is gerealiseerd. Hier zijn echter geen cijfers van.

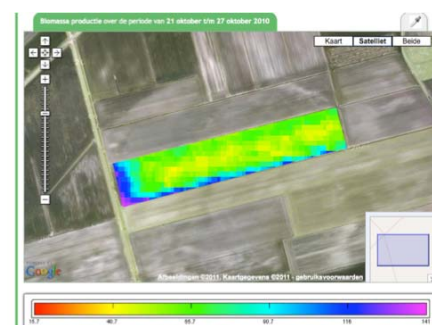
Hier onder is een perceel weergegeven uit 2010. Op dit voorbeeld is geen verschil te zien in toename van biomassa op een desbetreffend perceel.



Figuur 3.11 Biomassaproductie op het proefperceel, er is geen toename in de biomassa te zien als gevolg van Herbali.

VIII. Precisielandbouw – gebruik satellietkaarten

Mijnakker.nl is een online systeem waarin het bedrijf Basfood satellietkaarten aanbiedt van de verschillende percelen van een teler. Elke week komt er een nieuw beeld beschikbaar dat informatie geeft over: de vocht-huishouding, de productie van biomassa, de hoeveelheid stikstof en de actuele stand van de opbrengst van het gewas. De biomassa-kaarten kunnen worden gebruikt om de N-gift aan het gewas te bepalen. Binnen het project is het gebruik van mijnakker.nl getest voor de teelt van het aardappelras Innovator. Vanwege de meerdere bemestingsmomenten is dit ras zeer geschikt om te volgen met een satelliet om vervolgens de N-gift hierop aan te passen.



Figuur 3.12 Voorbeeld biomassa-kaart (bron: mijnakker.nl).

Emissiereductie

Emissiereductie en kunstmestbesparing zijn te meten door N-mineraal monsters te nemen voor en na het groeiseizoen om zo de effectiviteit te bepalen van de N-giften. Ook kan de totale N-gift vergeleken worden met de giften van voorgaande jaren.

Helaas was dit in deze praktijkproef in beide jaren niet mogelijk omdat er in de maand juni niet genoeg beelden waren om het N-niveau te meten.

Kosteneffectiviteit

Prijzen gebruik mijnakker.nl per seizoen:

Startbedrag van € 100,- inclusief 5 hectare

Hectare 6 t/m 25: € 20,- per hectare

Hectare 26 t/m 50: € 18,- per hectare

Hectare 51 t/m 100: € 15,- per hectare

Vanaf hectare 101: € 10,- per hectare

ZLTO leden en LTO Noord leden ontvangen 50% korting op de aankoop van de Mijnakker gewasinformatie.

De baten voor de teler zitten in lagere kosten voor de bemesting. In 2010 hebben we hiervan echter helaas geen gegevens omdat er door de weersomstandigheden te weinig hoge resolutiebeelden beschikbaar waren. De bemesting kon hierdoor onvoldoende worden afgestemd op de beschikbare satellietgegevens.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf. De informatie wordt via internet aangevraagd en geleverd.
Weersafhankelijkheid	--	Bij bewolking zijn er geen beelden beschikbaar.
Tijd/capaciteit	0	Raadplegen van het systeem kost weinig extra tijd. Nadeel is echter wel dat de gegevens alleen in te zien zijn op een website. De teler kan de geleverde informatie dus niet zelf gebruiken om er een strooikaart van te maken voor een doseercomputer.
Benodigde kennis	+	Er is geen aanvullende kennis nodig om de beelden te kunnen lezen. Mijnakker.nl stelt groeiparameters en opbrengstinformatie in absolute eenheden zoals kg/ha beschikbaar.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Zelfstandig uitvoerbaar, maar de waarden die voortkomen uit de satellietbeelden zijn moeilijk te interpreteren. Er ontbreekt een ijklijn waarmee de waarden te vergelijken zijn.
Risicobeleving	--	Telers zijn nog niet overtuigd van de juistheid van het systeem, ze durven er niet blind op te varen.

Opschaalbaarheid

Wanneer de afweging moet worden gemaakt of inspelen op de ruimtelijke variabiliteit (financieel) de moeite waard is, is het van belang om er achter te komen hoe groot deze variabiliteit binnen een gewas of perceel is als gevolg van bijvoorbeeld de bodemstructuur, het water- en de nutriëntenvoorziening. Hoe groter deze varia-

tie, des te groter het rendement dat te behalen valt met precisielandbouw. Factoren die hierbij een rol spelen zijn ook de financiële belangen, de bedrijf-doelen en de wet- en regelgeving. Wanneer toepassing van sensingsystemen een voordeel biedt hangt dus af van de lokale situatie; van perceel tot perceel dient bepaald te worden wat de lokale variatie is⁶. Ook zal moeten worden ingespeeld op de risicobeleving bij de teler. Zij zijn over het algemeen nog niet overtuigd van de juistheid van het systeem en durven er niet blind op te varen. Eerst zal de fabrikant de innovatie verder moeten ontwikkelen zodat er vaker beeldmateriaal beschikbaar is.

Gebruikerservaringen

In zowel 2010 als 2011 waren er te weinig beelden beschikbaar om de bemesting op basis daarvan aan te passen. De telers beschikten hierdoor niet continu over actuele gegevens. Als de plantsapmeting bijvoorbeeld al dalende stikstofgehalten weer gaf, was het satellietbeeld nog ongewijzigd.

IX. Precisielandbouw – plantsapmeting

Het doel van een plantsapmeting is om te achterhalen hoe het precies met de voedingstoestand van een plant gesteld is. Hiervoor worden bladstelen geplukt van het betreffende gewas. Het sap in de bladstelen wordt vervolgens geanalyseerd en vergeleken met een ijklijn.

In de praktijk loopt bijvoorbeeld de waarde van nitraat in de bladsteel terug, terwijl dat aan het blad nog niet is te zien. Pas later wordt het blad geler. Met een plantsapmeting komen overschotten of tekorten in een vroeg stadium in beeld, zodat de teler hier met de bemesting en berekening op in kan spelen.⁷



Figuur 3.13 Een DLV-adviseur verzamelt bladsteeltjes op een aardappelperceel.

Emissiereductie

Bij het gebruik van de plantsapmeting kan in sommige gevallen een bijbemesting uitgespaard worden. Dit is dan de besparing aan mineralen. Daarnaast is het ook niet altijd een kwestie van besparen maar ook optimalisatie, dus bij strooien op het juiste moment. Dan is er niet direct een besparing op mineralen maar wel een efficiëntieslag door de bemesting beter en op het juiste moment toe te passen.

Een deelnemer gaf aan door de plantsapmeting ongeveer 100 kg KAS per ha/jaar te kunnen besparen, dat staat gelijk aan een emissievermindering van 27 kg N/ha (ca. 10%).

Een andere deelnemer heeft op basis van de plantsapmeting geen bemesting uitgespaard, maar wel minder gestrooid. Hij geeft aan ongeveer 50 kg KAS per ha/jaar te besparen, wat overeen komt met 13,5 kg N/ha (ca. 5%).

⁶ Sensingsystemen voor bodem en gewas ten behoeve van precisielandbouw 18/04/2009 - A. Kikkert – HLB.

⁷ Smits, Sjoerd, 2008, *Sap uit stelen persen om teeltrisico's te verminderen*, Groenten & Fruit week 33.

Kosteneffectiviteit

Een meetkoffer met alle voor de plantsapmeting benodigde gereedschappen kost € 3.000,-. Telers kunnen er echter ook voor kiezen alleen een stikstofmeter aan te schaffen, de kosten hiervan zijn € 300,- tot € 350,-. Telers kunnen zelfstandig de meting uitvoeren. Het verzamelen van de bladsteeltjes en de metingen nemen per perceel ongeveer een half uur in beslag. Om goed inzicht te krijgen en het juiste strooimoment te bepalen moeten de plantsapmetingen wekelijks of tweewekelijks worden uitgevoerd. De metingen zijn dus vrij arbeidsintensief en hierdoor relatief duur.

De teler kan de plantsapmeting ook uit laten voeren, in dat geval zijn de kosten € 150,- per perceel per jaar (voor 4 metingen).

De baten voor de teler zitten in lagere kosten voor kunstmest, uitgaande van een besparing van 50 tot 100 kg KAS per ha/jaar levert dat een teler € 12,50 tot € 25,- per ha/jaar op.

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	++	Er zijn geen aanpassingen nodig op het bedrijf.
Weersafhankelijkheid	+	De bladstelen moeten droog zijn.
Tijd/capaciteit	-	De plantsapmeting neemt wekelijks of tweewekelijks per perceel een half uur in beslag
Benodigde kennis	+	Na eenmalige uitleg heeft de teler voldoende kennis om de meting zelf uit te voeren.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Na eenmalige uitleg kan de teler de meting zelf uitvoeren
Risicobeleving	++	De teler krijgt meer informatie over de noodzaak tot bemesten, dus de risicobeleving wordt kleiner.

Opschaalbaarheid

De plantsapmeting bestaat al een hele tijd en is een systeem dat werkt. Het kost een teler echter vrij veel tijd en de kosten van de metingen wegen vaak niet op tegen de baten vanuit verminderd kunstmest gebruik. Een enkele teler heeft zelf een volledige meetkoffer aangeschaft en voert zelf de metingen uit, maar voor het gros van de telers zal dit een stap te ver zijn.

Wel wordt de meting vaak uitgevoerd bij vaste klanten van landbouwadviseurs. En ook binnen projecten waarin de metingen (deels) gesubsidieerd worden, zullen telers er gebruik van maken.

Gebruikerservaringen

Teler 1: De plantsapmeting lijkt een goede parameter om gewasgroei te beoordelen en daarmee te sturen. In het begin van het groeiseizoen zat de teler steeds vrij hoog met zijn N-gehalte in de plant. Op basis daarvan is er besloten het bemestingsmoment uit te stellen. Wel is er toen gekozen om te gaan beregenen. Nadat er vervolgens later een overbemesting was uitgevoerd, was in de meting duidelijk een stijging te zien van het N-gehalte. In de metingen vanaf begin augustus was te zien dat de stikstof en kali in de plantsapcijfers gingen zakken maar in het gewas was op dat moment nog niets te zien. Een week later was visueel wel te zien dat het gewas achteruit ging. De ervaring met plantsapmeting is positief al kost het veel tijd.

Teler 2: Met de wekelijkse plantsapmetingen is heel mooi het verloop van het stikstofgehalte in de aardappelen te zien. Omdat het ras Innovator in het begin van het groeiseizoen moeilijk loof maakt, strooit de ondernemer hier een hele hoge basisgift om de aardappelen goed op gang te helpen. Daarnaast wordt er voorafgaand aan het teeltseizoen kippenmest uitgereden. Met de plantsapmetingen was heel mooi te zien dat er veel meer stikstof beschikbaar was dan de aardappelen nodig hadden en een bijbemesting was dus niet meer nodig. Ook het tijdstip en de hoeveelheid stikstof die in de loop van het teeltseizoen vrijkomt uit de kippenmest is mooi te zien met de wekelijkse plantsapmetingen. Het enige nadeel is het wekelijks plukken van de bladsteeltjes, dat vraagt elke keer weer aardig wat tijd.

Resultaten 2010

In 2010 zijn twee percelen Innovator intensief gevolgd middels wekelijkse plantsapmetingen. Door verschillende percelen jaarlijks met elkaar te vergelijken zijn de waarden beter te interpreteren. Op de percelen waar de plantsapmetingen zijn gedaan zijn ook proefrooingen uitgevoerd. Ook zijn deze percelen ingetekend bij mijn akker.

Verschil in kwaliteit en opbrengst in juni.

	OWG	Gewicht	<40	40-50	>50
Perceel 1	386	55799	3360	15120	37319
Perceel 2	362	58559	2240	7000	49319

Via mijn akker waren geen verschillen te zien in biomassa op beide percelen. Via plantsapmetingen kwam wel naar voren dat half juli perceel 1 hard zakte in stikstof. De 3^e gift is toen naar voren gehaald. Uiteindelijk ging perceel 1 half augustus hard op z'n retour. Uit de proefrooingen blijkt ook een lagere opbrengst.

Resultaten 2011

In 2011 zijn wederom een aantal percelen gevolgd met plantsapmetingen. De ervaringen waren vergelijkbaar met 2010. De plantsapmeting zijn in 2011 ook ingezet als instrument om slechte plekken in een perceel te analyseren. Als de teler en/of adviseur ontdekken dat een perceelgedeelte niet wil groeien kan zeer eenvoudig van het goede en slechte deel bladstelen worden geplukt. Op een perceel bleek de stikstof niet de beperkende factor te zijn maar was er een direct Kali probleem in de slecht groeiende plek. Door direct 250 kg/ha patentkali te strooien trok het K-gehalte in het blad direct bij.

Een preiteler gaf aan dat de uitkomsten van de bladsapmetingen hem geen houvast gaven. Deze metingen staan nog in de kinderschoenen in de preiteelt. De teler gaf aan dat wanneer er meer duidelijkheid is over de waarde van de metingen, hij wel bladsapmetingen wil gaan uitvoeren. Ook omdat deze methode goedkoper is dan Nmin metingen.



3.3 Verbeteren bodemkwaliteit

I. Opstellen organische stof balans

Het opstellen van een organische stofbalans geeft een duidelijk inzicht in het verloop van het organische stofgehalte van de bodem, ook op de lange termijn. Op basis hiervan kan een teler bepalen op welke manier, wanneer en hoeveel organische stof kan worden toegevoegd aan zijn percelen. Bijvoorbeeld door een groenbemester te telen en onder te werken, compost toe te voegen, stro te hakselen of meer (vaste) mest toe te voegen.

Emissiereductie

Besparing van mineralen of bestrijdingsmiddelen is heel moeilijk te meten aan de hand van het organische stofgehalte. Wel is uit onderzoek gebleken dat, hoe hoger het organische stofgehalte in de bodem is, hoe meer mineralen en middelen dit aan zich bindt die dus langer beschikbaar zijn voor het gewas of waarmee wordt voorkomen dat ze uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater.

Indirect beperkt organische stof emissies naar het grond- en oppervlaktewater doordat het de bodemstructuur verbetert. De vaste structuur van de bodem wordt losser wat meer ruimte biedt aan lucht en water. Het waterbergend vermogen van de bodem neemt toe, waardoor bij een hevige regenbui snelle afspoeling via het bodemoppervlak of uitspoeling via scheuren in de grond wordt verminderd. Daarentegen heeft het organische stof in zandgronden meer een lijmende werking tussen de bodemdeeltjes waardoor water beter vast wordt gehouden.

Kosteneffectiviteit

Het opstellen van een organische stofbalans kost relatief weinig. Zeker als de 'eigen' bedrijfsadviseur dit doet. Een organische stofbalans geeft veel inzicht in de bedrijfsvoering. Het raakt aan veel bedrijfsonderdelen: type gewas, type veevoer, aanschaf (kunst)mest, grondbewerking.

Het daadwerkelijk ophogen van het organische stofpercentage van de bodem kost jaren, maar op korte termijn zijn gunstige effecten te verwachten (vochtvasthoudend vermogen, waterdoorlatendheid, nutriëntenlevering, berijdbaarheid). Hoewel deze lastig in gewasopbrengsten en geld zijn uit te drukken. Het verschilt per boer in hoeverre het verbeteren van bodemeigenschappen opweegt tegen de kosten die gemaakt moeten worden. De kosten variëren naar gelang de uitkomsten van de organische stofbalans. Het aanschaffen van compost (of het aanleggen van een composteerplaats op het eigen bedrijf) kost meer dan het onderwerken van gewasresten.

Soort	Effectief organische stof	Kosten/ha	Kosten/kg effectief organische stof
5 ton stro	1200 kg	€ 135,-	€ 0,113
15 ton compost	2145 kg	€ 120,-	€ 0,056
Groenbemester	850	€ 120,-	€ 0,141

Praktische toepasbaarheid

Variabele	Score	Toelichting
Benodigde aanpassingen	+	Aanpassingen op het bedrijf zijn afhankelijk van de uitkomsten van de organische stofbalans, maar in de meeste gevallen goed inpasbaar in de bedrijfsvoering.
Weersafhankelijkheid	0	De maatregel is niet afhankelijk van het weer.
Tijd/capaciteit	+	Het opstellen van een os-balans kost weinig tijd, maar geeft veel inzicht. Afhankelijk van de uitkomst van de organische stof balans en het type organische stof dat moet worden toegediend kost dit veel of weinig extra tijd. Het daadwerkelijk ophogen van het organische stof percentage van de bodem kost jaren.
Benodigde kennis	+	Een teler kan bestaande gegevens makkelijk invoeren om zo inzicht te geven. Met duidelijke tabellen is een organischestofbalans goed te maken.
Zelfstandig uitvoerbaar	+	Wanneer een boer over een reken-tool beschikt kan hij zelf eenvoudig een os-balans opstellen. Wel kan een adviseur doormiddel van actuele kennis en ervaring hem ondersteunen met het invullen van zijn bouwplan en het nemen van effectieve maatregelen. De teler kan het beste 1 of 2 keer een organische stofbalans met een adviseur invullen. Hierna moet de telers dit zelf kunnen met eventueel telefonische hulp van een adviseur
Risicobeleving	0	De investering in het opstellen van een organische stofbalans is relatief laag. De risico's bij de uitvoering zijn beperkt. Van compost wordt gezegd dat het onkruidzaden kan bevatten of afval zoals plastic of metaal. Telers zien niet direct het positieve effect. Effecten van goed organisch bodembeheer zijn op korte termijn vaak moeilijk te zien. Het positieve effect dient zich aan op de lange termijn.

Opschaalbaarheid

Opschalen gaat heel eenvoudig zeker als een boer zelf een organische stofbalans zou kunnen opstellen. Het opstellen van een organische stofbalans is een interessant onderwerp om te behandelen in studieclubs, waardoor het bereik groter is. De uitvoering wordt beperkt door de mestwetgeving die weinig ruimte biedt aan het aanwenden van (extra) mest van buiten het bedrijf.

Er zijn diverse mogelijkheden om het organische stofgehalte te verhogen. Waarschijnlijk zijn er voor iedere boer wel mogelijkheden.

Telers gaan zelf niet snel echt een organische stof balans opstellen. Ze vinden organische stof wel belangrijk, maar sturen op gevoel. Het gevaar is dat door de lagere drijfmest giften en bouwplannen met snijmaïs de balans steeds meer negatief gaat worden. Hierdoor neemt de totale aanvoer organische stof in de toekomst langzaam af. De effecten zullen veel later pas zichtbaar worden. Dan zal het steeds moeilijker worden om het organischestof peil weer op niveau te brengen of houden.

Telers moeten in studieclubs hier meer over de mogelijkheden en gevaren praten. In zo'n studieclub kan de regionale voorlichter veldbijeenkomsten organiseren waar boeren kennis op doen vanuit onderzoek en collega's uit de praktijk.

Gebruikerservaringen

Door aanvoer van stro en kippenmest meer aanvoer van organische stof. Berekend is dat het percentage organische stof in de bodem zonder ingrijpen rond 2,39% zou liggen over 10 jaar, maar met ingrijpen op 2,88%. Door een andere vorm van bemesting en aanvoer van compost kan het percentage dus langzaam worden opgehoogd. Op de korte termijn leidt dit tot een verminderde uitspoeling van nutriënten en mogelijk een lager gebruik van meststoffen in de toekomst. Inpasbaarheid op bedrijfsvoering is goed, extra kosten minimaal.

4 Conclusies

In de tabel hieronder zijn de projectresultaten van de maatregelen op het gebied van emissiereductie, kosteneffectiviteit voor de teler, praktische toepasbaarheid en mogelijkheden voor opschaling nog eens onder elkaar gezet.

Perceel					
Maatregel	Emissie reductie	Kosten baten	Praktische toepasbaarheid	Opschaalbaarheid	Handvat
GPS met automatische sectieafsluiting	+	+	+	Langzame autonome verspreiding. Door projecten/subsidies te versnellen	- Stimuleren en combineren
Inzet groenbemers ter bestrijding van aaltjes	++	+(+)	+	Alleen door projecten met voorlichting, demonstratie en praktijkproeven.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Opvang restvloei-stof en waswater in osmosezakken	++	--	0	Kosten zijn met name voor de teler, baten voor het waterschap. Flinke subsidie op aanschafkosten nodig.	- Stimuleren en combineren
Alternatief middelgebruik	++	0	++	Met name door projecten, dan ook zeer goede resultaten.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Inzaai kropbaar	++	+	++	Alleen geschikt op gronden met weinig capillaire werking. Voorlichting nodig.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
GPS rechtrijsysteem	+	--	++	Autonome ontwikkeling. Wordt standaard op nieuwe spuiten geleverd. Wordt op korte termijn wel rendabel.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Effect tankwater op middeleffectiviteit	?	-/0/+	++	Zowel emissiereductie als kostenefficiëntie is onduidelijk. Meer onderzoek nodig. Alleen informeren om telers hiervan bewust te maken.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Wingssprayer	++	+	+	Door concurrentie op de markt en relatieve onbekendheid vaak subsidie en/of demoproject nodig.	- Stimuleren en combineren - Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking

Perceel					
Opstellen bemestingsplan	+	0/+	+	De noodzaak om nauwkeuriger te bemesten is er nog niet. Maatregel voornamelijk in projectverband toepassen.	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Toevoegen Agri-MestMix aan mestopslag	0	-	+	Er zijn nog te weinig onafhankelijke resultaten beschikbaar voor opschaling.	N.v.t. [onderzoek nodig]
Vergroten mestopslag	0/+	--	+	Een grotere mestopslag is een grote kostenpost. Nut van optimalere mestaanwending is nog onvoldoende in beeld.	- Stimuleren en combineren
Uitvoeren van een kunstmeststrooier-test	+	0/+	++	Nut ervan wordt nog onvoldoende ingezien. Vooral communicatie belangrijk en testen aanbieden (kan i.s.m. de markt). Of keuring verplichten (net als bij veldspuit).	- Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Sleepslang-bemesting met afsluitbare secties	+	0/+	++	Vooral geschikt voor loonwerkers. Communicatie en subsidie.	- Stimuleren en combineren - Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Spaakwiel-bemesting	+	++	++	Vooral geschikt voor loonwerkers. Communicatie en subsidie.	- Stimuleren en combineren - Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Gebruik Herbali op grasland	?	?	+	De werking ervan is nog onvoldoende aangetoond.	N.v.t. [onderzoek nodig]
Precisielandbouw – gebruik satellietkaarten	+	?	++	De werking is nog teveel afhankelijk van de weersomstandigheden. In projecten kan verdere praktijkervaring worden opgedaan.	N.v.t. [onderzoek nodig]
Precisielandbouw – plantsapmeting	+	-	++	Kan op projectbasis gestimuleerd worden. Markt kan ook aanbieden als extra service.	- Stimuleren en combineren - Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking
Opstellen organische stofbalans	+	+	++	Wordt steeds belangrijker, bij studieclubs behandelen.	- Stimuleren - Voorlichting, communicatie, bewustwording, voorbeeldwerking

Milieuwinst oppervlaktewater

- toename milieubelasting $\geq 20\%$
- toename milieubelasting 10-20%
- 0 reductie/toename milieubelasting $< 10\%$
- + reductie milieubelasting 10 - 20%
- ++ reductie milieubelasting $\geq 20\%$

Praktische toepasbaarheid

- slecht praktisch toepasbaar
- niet goed praktisch toepasbaar
- 0 geen verschil
- + goed praktisch toepasbaar
- ++ zeer goed praktisch toepasbaar

Kosten/Baten

- kosten alternatief $>$ gangbare toepassing $> \text{€ } 1000$
- kosten alternatief $>$ gangbare toepassing $< \text{€ } 1000$
- 0 kosten alternatief = gangbare toepassing
- + baten $>$ gangbare toepassing $< \text{€ } 1000$
- ++ baten $>$ gangbare toepassing $> \text{€ } 1000$

Jacob van den Borne over gps en precisielandbouw: *"Wie voorop loopt, moet investeren en doet vaak een verkeerde investering. Maar je moet kartrekkers hebben. Ik beleef daar plezier aan, vind het leuk om hierin iets te bereiken."*

Conclusies Perceel

5. De meeste maatregelen voor Perceel gericht op emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen leveren een (grote) bijdrage aan de emissiereductie naar het oppervlaktewater.
6. De meeste maatregelen voor Perceel gericht op emissiereductie van nutriënten leveren geen tot een beperkte bijdrage aan de emissiereductie naar het oppervlaktewater. Positieve uitschieter is de precisielandbouw met behulp van plant-sapmeting.
7. De verhouding van kosten en baten verschilt van maatregel tot maatregel en varieert van zeer ongunstig tot zeer gunstig. Dit geldt voor maatregelen gericht op reductie van gewasbeschermingsmiddelen en voor maatregelen gericht op reductie van nutriënten.
8. De maatregelen zijn over het algemeen (zeer) goed praktisch toepasbaar in de praktijk.

Adviezen Perceel

5. Richt je bij Perceel op de maatregelen die wél bijdragen aan de emissiereductie van zowel gewasbeschermingsmiddelen als nutriënten; niet alle maatregelen zijn even effectief.
6. Kijk bij de maatregelen telkens welk van de elementen "verhouding kosten/baten" en "praktische toepasbaarheid" de zwakste schakel is en zet gericht een van de handvatten in om de opschaling te realiseren.
7. Hou er bij de introductie van innovatieve maatregelen rekening mee dat veel telers eraan gewend zijn om uit oogpunt van risicobeheersing (voor)tijdig bestrijdingsmiddelen in te zetten en ruim te bemesten voor een gezond gewas en voldoende voedingstoffen.

8. Laat praktijkvoorbeelden zien uit de 'eigen buurt' met verhalen van collega's die eenzelfde type bedrijf hebben. Besteed dan expliciet aandacht aan de terugverdiensijd door kostenbesparing op arbeid, bestrijdingsmiddel of meststoffen. Door een betere werking van technieken is de terugverdiensijd vaak kort.

Bijlage 1 Checklist akkerbouw/vgg_____



Op akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven waar meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden, kan emissie naar het oppervlakte- en grondwater optreden. Het is van belang om die emissie zoveel mogelijk te voorkomen. Niet alleen voor het milieu, maar natuurlijk ook voor uw portemonnee! Met gewasbescherming en bemesting zijn vaak hoge kosten gemoeid en elke vermindering is meegenomen. In de praktijk blijkt dat er grote verschillen in emissie voorkomen tussen verschillende bedrijven. Op sommige bedrijven is er niets aan de hand, terwijl het op andere bedrijven om substantiële verontreiniging kan gaan. De wettelijke eisen om emissie van middelen en mest te voorkomen zijn beschreven in het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV). Ook als aan deze eisen wordt voldaan kan er nog emissie optreden. Maatregelen om de emissie te verminderen gaan vaak samen met een beter resultaat en efficiënter gebruik van middelen en mest.

Aan de hand van deze checklist kunt u voor uw eigen bedrijf in kaart brengen of en waar er verbeterpunten liggen op het gebied van emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Na het doorlopen van de checklist kunt u met behulp van uw zogenaamde risicoprofiel nagaan welke maatregelen u kunt nemen om emissie op uw bedrijf te verminderen. De maatregelen staan ingedeeld in categorieën en bieden een keuze, net zoals op een menukaart. Daarbij worden ook de wettelijke maatregelen aangegeven die u in elk geval moet hebben genomen. Het is aan u om binnen uw mogelijkheden hierin te kiezen voor een aantal maatregelen.

Hoe werkt de checklist emissie van perceel (en deels erf)?

De checklist emissie van erf en perceel bestaat uit twee onderdelen:

1. Een vragenlijst
2. Een menukaart met maatregelen en voorzieningen

De vragenlijst

De vragenlijst gaat over het verminderen van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen op zowel het erf als uw percelen en op verschillende momenten in het seizoen. De vragenlijst is opgedeeld in vier categorieën:

1. Voorbereiding
2. Efficiënt gebruik
3. Inrichting perceel
4. Gezonde bodem

U kunt de vragenlijst invullen al naar gelang de situaties en de omstandigheden die op uw bedrijf voorkomen. Het is niet noodzakelijk om aan het begin van de vragenlijst te starten. U kunt bijvoorbeeld starten met het onderwerp waar u de meeste knelpunten verwacht. De antwoorden op de vragen in de vragenlijst hebben een kleurcodering. De kleuren staan voor het mogelijke risico op afspoeling van vervuild water vanaf het erf. Er zijn drie risicogroepen:

Groot risico

Dat betekent dat dit een duidelijk verbeterpunt is op uw bedrijf. De kans op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen is erg groot. In sommige gevallen voldoet u niet aan de wettelijke eisen. U kunt maatregelen nemen die winst opleveren voor uzelf en het milieu.

Matig risico

U bent al op de goede weg en kunt nog meer maatregelen nemen om de kans op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen te voorkomen. En hiermee een efficiëntere bedrijfsvoering te krijgen.

Klein risico

Dat betekent dat u al maatregelen hebt getroffen die effectief zijn tegen emissie. Het risico op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen op uw erf en perceel is klein. Eventuele aanvullende maatregelen en of tips worden gegeven die het resultaat van uw inspanningen positief beïnvloeden.

Na het invullen van de vragenlijst heeft u inzicht gekregen in waar voor uw bedrijf de knelpunten en de risico's liggen als het gaat om emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. U kunt vervolgens nagaan welke maatregelen u het beste kunt nemen. Dit doet u door de kleurcode van uw antwoord op een bepaalde vraag op te zoeken in de menukaart. U kunt daarnaast ook maatregelen kiezen uit het kleurvak wat daar onder ligt (dus als u bijvoorbeeld rood had gescoord op een bepaald onderdeel, mag u naast het nemen van rode maatregelen, ook oranje of groene maatregelen nemen).

Categorie 1 Voorbereiding

Bij de voorbereiding van het teeltseizoen kan al veel gebruik en emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen worden voorkomen. Bijvoorbeeld door het bedenken van een goede bemesting- of gewasbeschermingstrategie. En ervoor te zorgen dat uw apparatuur optimaal werkt.



Keuren apparatuur

1) De frequentie van keuren van mijn spuitapparatuur is:

- ☐ A jaarlijks (groot onderhoud, controle spuit en vervanging versleten onderdelen)
- ☐ B om de drie jaar (vastgesteld in verordeningen PA en PT)
- ☐ C minder vaak dan om de drie jaar

(maatregel 1.1.1)

2) De spuitdoppen controleer ik:

- ☐ A tijdens het seizoen
- ☐ B alleen bij de Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL) keuring
- ☐ C nooit tussentijds

(maatregel 1.1.5.)

3) De frequentie van keuren van mijn kunstmeststrooier is:

- ☐ A 1x per jaar in het voorjaar (onafhankelijke keuring)
- ☐ A 1x per jaar controleert loonwerker zijn kunstmeststrooier of laat deze controleren
- ☐ B 1x per jaar, ik controleer zelf mijn kunstmeststrooier bij verschillende korrelgroottes
- ☐ C n.v.t., de loonwerkers strooit kunstmest
- ☐ D n.v.t., ik keur mijn kunstmeststrooier niet

(maatregel 1.1.3.)

Optimaal gebruik gewasbeschermingsmiddelen

4) Aaltjes in mijn gewassen:

- ☐ A voorkom ik door gewaskeuze en vruchtwisseling
- ☐ B bestrijd ik met niet-chemische methoden (keuze vanggewassen, biofumigatie)
- ☐ C bestrijd ik gericht met chemische middelen
- ☐ D bestrijd ik niet

(maatregel 1.2.2.)

5) Onkruiden bestrijd ik:

- ☐ A zoveel mogelijk mechanisch
- ☐ B zoveel mogelijk pleksgewijs (chemisch) met een rugspuit
- ☐ C meestal volvelds (chemisch), waarbij ik bij de keuze van middelen let op de milieubelasting
- ☐ D altijd volvelds, ik neem de milieubelasting niet mee in mijn middelkeuze

(maatregel 1.2.5.)

6) Bij grondonderzoek laat ik monsters analyseren op:

- ☐ A mineralen, bodemziekten en aaltjes
- ☐ B twee van de bij A genoemde dingen
- ☐ C één van de bij A genoemde dingen
- ☐ D n.v.t., ik laat nooit bodemonsters analyseren

(maatregel 1.2.3)

7) Ik stel jaarlijks een praktisch gewasbeschermingsplan op:

- ☐ A ja, ik bepaal voorafgaand aan het seizoen een strategie en houdt me daar zoveel mogelijk aan
- ☐ B ja, maar ik neem in het veld (ad hoc) de beslissingen en kijk niet meer naar het plan
- ☐ C nee, daar zie ik het nut niet van in

(maatregel 1.2.1)

8) Om ziekten en plagen zoveel mogelijk te beperken, werk ik met een ruim bouwplan:

- ☐ A ja, ik wissel gewassen die veel van de bodem eisen (bijv. aardappelen, peen, ui) af met gewassen die de bodemconditie weer op peil brengen (bijv. granen, erwten, groenbemesters): bouwplan > 1:5
- ☐ B ja, ik probeer zoveel mogelijk af te wisselen: bouwplan 1:4
- ☐ C nee, mijn bouwplan is niet ruim (1:3)

(maatregel 1.2.2.)

9) Als voorbereiding op het onderwerken van groenbemesters bewerk ik deze:

- ☐ A mechanisch, met bijvoorbeeld een schijveneg, stoppelploeg of frees
- ☐ B bij voorkeur mechanisch, tenzij er veel wortelonkruiden voorkomen of aaltjes die met groenbemesters niet te bestrijden zijn
- ☐ C altijd chemisch (met glyfosaat)

(maatregel 1.2.5.)

Optimaal gebruik meststoffen

10) Ik laat regelmatig grondonderzoek uitvoeren:

- ☐ A ja, minimaal eens per vier jaar
- ☐ B ja, maar minder dan eens per vier jaar
- ☐ C nee, ik laat geen onderzoek uitvoeren

(maatregel 1.3.1)

11) Ik stel jaarlijks een bemestingsplan op:

- ☐ A ja, ik bepaal voorafgaand aan het seizoen een strategie en houdt me daar zoveel mogelijk aan
- ☐ B ja, maar ik neem in het veld (ad hoc) de beslissingen en kijk niet meer naar het plan
- ☐ C nee, daar zie ik het nut niet van in

(maatregel 1.3.2)

12) Bij het opstellen van mijn bemestingsplan:

- ☐ A houd ik rekening met de opname van de voorvrucht en de nalevering door de groenbemester
- ☐ B houd ik rekening met de bodemvoorraad gemeten in het grondonderzoek
- ☐ C ga ik uit van een basisbemesting en bemest vervolgens n.a.v. de gewasbehoefte (de kleur van het gewas)
- ☐ D houd ik me aan de norm, ik bemest niet gewasspecifiek

(maatregel 1.3.2)

13) De keuze voor dierlijke mest of kunstmest baseer ik op:

- ☐ A grondonderzoek, de gewassen die ik teel en/of de kosten van het mesttype
- ☐ B de hoeveelheid kali en fosfaat in dierlijke mest, daarna bereken ik de benodigde hoeveelheid kunstmest
- ☐ C de kosten van kunstmest en de opbrengsten van dierlijke mest

(maatregel 1.3.3.)

14) De hoeveelheid toe te dienen dierlijke- of kunstmest bepaal ik aan de hand van:

- ☐ A afvoer en de voorraad van mineralen in de grond en het gewas
- ☐ B de uitslag van het stikstof onderzoek
- ☐ C de wettelijke normen

(maatregel 1.3.3.)



Vullen van de veldspuit

15) Het reinigen van fust en maatbeker doe ik:

- ☐ A met behulp van een fustreiniger
- ☐ B alleen het fust met behulp van een fustreiniger
- ☐ C alleen fustreiniging volgens het etiket, maatbeker niet via fustreiniger

(maatregel 1.4.1)

16) De lege verpakkingen:

- ☐ A bewaar ik op de machine en voer ik op de juiste manier af (bedrijfsafval of kca- depot)
- ☐ B laat ik liggen op de vulplaats en voer ik later op de juiste manier af

(maatregel 1.4.1)

17) Resten van bestrijdingsmiddelen:

- ☐ A lever ik in bij het kca-depot van de gemeente
- ☐ B geef ik terug aan de leverancier
- ☐ C pas ik in een mix alsnog toe
- ☐ D doe ik bij het bedrijfsafval

(maatregel 1.4.1)



Middelkeuze en moment van spuiten

18) Bij de keuze voor een bestrijdingsmiddel let ik met name op:

- ☐ A de effectiviteit en de milieubelasting naar grond- en oppervlaktewater (milieumeetlat)
- ☐ B de effectiviteit en kosten van het middel
- ☐ C geen van bovenstaande zaken

(maatregel 1.5.2)

19) De dosering van het middel kies ik:

- ☐ A zo laag mogelijk, dat vind ik een uitdaging
- ☐ B bijna altijd lager dan de aanbevolen fabrieksdosering, maar ik zoek de grens niet op
- ☐ C op basis van het etiket: de aanbevolen fabrieksdosering

(maatregel 1.5.3)

20) Voor ik een bespuiting uitvoer, maak ik gebruik van (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A een Beslissings Ondersteunend Systeem (zoals Gewis, Prophy)
- ☐ B een onafhankelijk adviseur
- ☐ C het weerbericht
- ☐ D mijn eigen ervaring
- ☐ E geen van bovenstaande zaken, ik spuit volgens een vaststaand schema

(maatregel 1.5.4)

21) Bij het bepalen van het moment van spuiten en dosering houd ik rekening met de weersomstandigheden:

- ☐ A altijd, ik maak gebruik van: Gewis, weerpaal, boek Weer & Gewasbescherming, enz.
- ☐ B meestal, ik bespuit een groot areaal en kan niet altijd op het optimale moment spuiten
- ☐ C bijna nooit

(maatregel 1.5.4.)

Categorie 2 Efficiënt gebruik

Efficiënt gebruik begint met een goede afstelling van de machines, maar ook het gebruik van aanvullingen op apparatuur kan helpen.



Gewasbescherming

22) Bij het uitvoeren van een bespuiting let ik goed op het voorkomen van drift. Daarom werk ik met:

- ☐ A sleepdoek of luchtondersteuning (eventueel met driftreducerende doppen)
- ☐ B een conventionele spuit met driftreducerende doppen en kantdoppen
- ☐ C een verlaagde spuitboomhoogte
- ☐ D n.v.t., ik houd geen rekening met drift

(maatregel 2.1.6.)

23) Ik voorkom overlap bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen door:

- ☐ A GPS met sectie-afsluiting
- ☐ B handmatig afsluiten van de spuitdoppen
- ☐ C niet

(maatregel 1.5.5.)

24) De hoeveelheid zaaizaad die ik aankoop is afhankelijk van:

- ☐ A ras, perceel en zaaitijdstip
- ☐ B het advies in de folder
- ☐ C mijn wens voor een dicht gewas, ik koop meer dan het advies

25) Als ik van het gewasbeschermingsplan afwijk, doe ik dat:

- ☐ A zelf, op basis van objectieve gegevens
- ☐ B op advies van een onafhankelijke partij
- ☐ C op advies van de leverancier van middelen
- ☐ D n.v.t., ik kijk tijdens het seizoen niet meer naar mijn gewasbeschermingsplan

(maatregel 1.2.1.)

26) Ziekten en plagen bespuit ik:

- ☐ A niet, die worden door natuurlijke vijanden bestreden
- ☐ B als de schadedrempel overschreden wordt
- ☐ C volgens een standaard spuitschema

(Maatregelen 2.1.2 en 2.1.7.)

27) Onkruiden bestrijd ik (met contactherbiciden):

- ☐ A in het kiemplantstadium
- ☐ B vanaf de eerste echte blaadjes (<50%)
- ☐ C vanaf een onkruidgrootte van 5 cm

(maatregel 2.1.3)

28) Als ik mijn veldspuit extern reinig:

- ☐ A maak ik deze schoon op een wasplaats zonder overloop
- ☐ B maak ik deze schoon op het perceel of ander onverhard terrein, minimaal 5m van een sloot
- ☐ C maak ik deze schoon op het erf (op verhard terrein)

(maatregel 2.1.4)

29) Na het uitvoeren van de bespuitingen stal ik de veldspuit:

- ☐ A onder een afdak, zodat er bij een regenbui geen middel afspoelt
- ☐ B onbeschermd, op of bij het erf op onverhard terrein
- ☐ C onbeschermd, op verhard terrein

(maatregel 2.1.1)



Bemesting

30) Bij voorkeur rijd ik mest uit:

- ☐ A zo kort mogelijk voor het zaaimoment van het gewas
- ☐ B in het voorjaar (bij wintertarwe of zomertarwe)
- ☐ C meteen op 1 februari
- ☐ D voor 1 september in de stoppel

(maatregel 2.2.1)

31) Drijfmesttoepassing doe ik bij voorkeur:

- ☐ A in combinatie met inzaaien en met gebruik van een sleepslang
- ☐ B in granen in voorjaar met sleepslang
- ☐ C middels de standaardmethode met een bouwlandinjector
- ☐ D n.v.t., ik gebruik geen drijfmest

(maatregel 2.2.2)

32) Om een goede en tijdige afrijping te bewerkstelligen:

- ☐ A gebruik ik het N-bijmestsysteem, pas mijn bemesting aan en let op de staat van het gewas
- ☐ B let ik op de staat van het gewas
- ☐ C bemest ik volgens de standaardnorm

(maatregel 2.2.4.)

Categorie 3 Inrichting perceel

Een juiste inrichting van het perceel levert ook een bijdrage aan de beperking van emissies van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen.



33) Akkerranden zorgen ervoor dat er minder emissie naar het oppervlaktewater is. Bovendien bevordert het de aanwezigheid van nuttige insecten. Op mijn bedrijf:

- A heeft $\geq 50\%$ van de percelen een akkerrand of bufferstrook
- B heeft 25 – 50 % van de percelen een akkerrand of bufferstrook
- C komen geen bufferstroken voor, ik werk alleen met de wettelijk verplichte teeltvrije zones

(maatregel 3.1.3)

34) Maaisel van de bemestingsvrije zone:

- A voer ik af en laat ik composteren of composteer ik zelf
- B voer ik af als veevoer (hooi)
- C voer ik af en werk ik onder op het aanliggende perceel
- D laat ik liggen

(maatregelen 3.1.2. en 3.1.4)

35) De afwatering op mijn percelen is:

- A goed, er staan nooit plassen op mijn percelen
- B redelijk, plassen op mijn percelen zijn vrij snel weg
- C slecht, bij plassen graaf ik altijd een geul naar de sloot

(maatregel 3.1.1)

Categorie 4 Een gezonde bodem



Organische stofgehalte

36) Om een goed inzicht te krijgen in mijn bodem:

- A laat ik een organische stof balans opstellen en/of grondonderzoek doen
- B voer ik doe-het-zelf testen uit (bijv. meten van verdichting met penetrometer, graven profielkuil)
- C n.v.t., ik houd me daar niet mee bezig

(maatregel 4.1.1)

37) Om het organische stofgehalte in mijn bodem op peil te houden of te vergroten:

- A zaai ik een groenbemester in en/of laat gewasresten achter
- B maak ik maximaal gebruik van dierlijke mest
- C teel ik vroege maïsrassen in combinatie met groenbemesters
- D n.v.t., ik neem daar geen speciale maatregelen voor

(maatregel 4.1.1)

38) Ik beperk uitspoeling van nutriënten door:

- A (waar mogelijk) het telen van een vanggewas, groenbemester en/of wintergewas
- B het achterlaten van stro of andere gewasresten
- C n.v.t., ik laat mijn akkers braak in de winter

(maatregelen 4.1.1. en 3.1.4)

39) Ik probeer de in de bodem aanwezige stikstof beter te benutten door:

- A rekening te houden met de uitkomsten van het N-mineraalonderzoek
- B stikstof vast te houden door de teelt van groenbemesters
- C het aanwenden van vaste mest in het najaar

(maatregel 4.1.1)

Structuur van de bodem

40) Als ik mijn grond bewerk doe ik dat:

- A niet dieper dan 12 cm
- B tussen de 15 en 20 cm diep
- C tot 35 cm diep
- D dieper dan 35 cm

(maatregel 4.2.1)

41) Om structuurbederf te voorkomen (meerdere antwoorden mogelijk):

- A werk ik met brede banden en lagere bandenspanning
- B werk ik met lichtere machines
- C houd ik rekening met de oogstomstandigheden (bijv. vroeg ras op nat perceel)
- D n.v.t., daar neem ik geen speciale maatregelen voor

(maatregel 4.2.1)

42) Om een goede bodemstructuur te handhaven of te herstellen:

- A ploeg ik niet en bewerk mijn grond zo min mogelijk
- B ploeg ik ondiep met woelers en teel ik afwisselend diep en ondiep wortelende gewassen
- B ploeg ik niet dieper dan 25 cm
- C n.v.t., daar neem ik geen speciale maatregelen voor

(maatregel 4.2.1)

Menukaart maatregelen perceel akkerbouw en vollegrondsgroenten

Categorie 1 Voorbereiding

Keuren apparatuur

Een goede verdeling van gewasbeschermingsmiddelen of meststoffen is erg belangrijk. Zowel over- als onderdosering kan immers voor schade zorgen. Middel en mest moeten in de juiste hoeveelheid op de juiste plek terecht komen. Een goede afstelling van machines is beter voor uw portemonnee en het milieu.

Wettelijk verplichte maatregelen

1.1.1. Sputkeuring

Voor spuiten die ouder zijn dan 2 jaar is een driejaarlijkse spuitkeuring verplicht. De spuitmachine moet zijn goedgekeurd door een erkende instantie; voor Nederland betreft dit de Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL). Met een goedgekeurde spuit kan veilig en effectief gespoten worden. SKL ziet toe op een juiste uitvoering van de keuringen bij de SKL-erkende keuringsstations.

1.1.2. Sputlicentie

Ook is het verplicht om een spuitlicentie te hebben om met gewasbeschermingsmiddelen te mogen werken. De licenties die verplicht zijn voor het werken met gewasbeschermingsmiddelen zijn 5 jaar geldig. Na deze periode moet de licentie weer verlengd worden.

Voor meer informatie:

Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL): <http://www.sklkeuring.nl>

Bureau Erkenningen (spuitlicentie) <http://www.erkenningen.nl/>

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

1.1.3. Zelf keuring (laten) uitvoeren van bemestingsapparatuur

Om verspilling te voorkomen is een goed werkende en afgestelde kunstmeststrooier erg belangrijk. U kunt er zelf voor zorgen dat de bemestingsapparatuur goed is afgesteld en onderhouden. En bij voorkeur getest. Een 4-jaarlijks keuring wordt aanbevolen.

Diverse leveranciers van kunstmest organiseren keuringen van bemestingsapparatuur. Bij deze test krijgt u een keuringsrapport, een certificaat en een fractiemeter ter bepaling van de kwaliteit van de kunstmest. Er zijn diverse keuring instanties.

Voor meer informatie, zie o.a : <http://www.nutrinorm.nl/> video: strooierinstructie

Voor een kunstmeststrooier en overige bemestingsapparatuur geldt overigens (nog) geen verplichte keuring.

1.1.4. Maak gebruik van zeefrangemeter

Met een zeefrangemeter kunt u zelf eenvoudig controleren of de meststof voldoet aan de eisen m.b.t. een uniforme korrelgrootte. Mooie korrels zijn niet kleiner dan 2 mm en gemiddeld minstens 3.3 mm.

Voor een goed overzicht van kwaliteitsaspecten bij kunstmeststrooiers zie:

<http://www.nutrinorm.nl/Kennisbank/Minerale-meststoffen/Strooien/Een-goed-strooibeeld-heeft-u-zelf-in-de-hand.aspx>.

Aanvullende innovatieve maatregelen

1.1.5. Frequentere keuring spuit en bemestingsapparatuur / testen spuitdoppen

Een frequentere keuring dan de wettelijke driejaarlijkse voor spuitapparatuur of vrijwillige vierjaarlijkse voor bemestingsapparatuur kan, zeker bij intensief en frequent gebruik van de apparatuur, sneller mogelijke afwijkingen aan het licht brengen. Dit is wellicht nog belangrijker bij oudere apparatuur. De keuring van spuitapparatuur en bemestingsapparatuur vindt dan jaarlijks of eens per 2 jaar plaats. Naast de SKL-keuring is ook de AAMS elektronische doppentester daarvoor geschikt.

Testen spuitdoppen

De doppentester van AAMS meet elektronisch het debiet (liter/minuut) per dop. Als de afgifte van een dop 5% onder de gemiddelde afgifte van alle doppen komt, is deze 'afgekeurd'. Wanneer doppen onder deze kritische grens scoren, is de afgifte te laag (verstopte dop). De dosering onder deze dop is dan lager. Vooral bij het toepassen van lage dosering in de onkruidbestrijding, kan de effectiviteit van de bespuiting slechter zijn. Bij een hogere afgifte (versleten dop) kan de dosering te hoog worden. Dit kan bij onkruidbestrijding leiden tot schade aan het gewas, zeker als meerdere doppen naast elkaar versleten zijn. De doppentester meet de afgifte van de meeste typen spuitdoppen, uitgezonderd pneumatische. Het is een zeer nauwkeurige meting: de afwijking is 1%. Een zeer snelle en betrouwbare methode om slijtage of verstopping van spuitdoppen te ontdekken. Zeker omdat dit vaak niet met het blote oog zichtbaar is.

Bij een test binnen het project "Schoon water voor Brabant" bleek gemiddeld 14% van het aantal doppen onder de grens van 5% te scoren! Op een spuit van 33 meter (met 65 doppen) zijn dan gemiddeld negen doppen niet in orde! Een doppentest is dus zeker effectief. Telers hebben zo de mogelijkheid alleen de afwijkende doppen te reinigen of eventueel te vervangen. Op deze manier wordt de veldspuit, zonder hoge kosten, weer in orde gebracht voor het nieuwe seizoen. Goed werkende spuitdoppen zorgen voor een effectieve bespuiting, met minder milieubelasting van het grondwater.

Voor meer informatie: www.schoon-water.nl

1.1.6. Kennis en informatieoverdracht naar werknemers en loonbedrijven

Naast het keuren van de spuit is het ook belangrijk dat de informatie omtrent het goed werken met de spuit bij alle gebruikers bekend is. Dit geldt ook voor werknemers en loonbedrijven. De eigenaar van het bedrijf kan hier zorg voor dragen door middel van kennisoverdracht en bewustwording.

Optimaal gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen moet zo optimaal mogelijk gebeuren: de juiste hoeveelheid op de juiste plek. Bespuitingen kunnen soms voorkomen worden door een ruimer bouwplan, mechanische onkruidbestrijding of een goede aaltjesbeheersingstrategie. Een praktisch gewasbeschermingsplan is hiervoor het uitgangspunt. Optimaal gebruik van middelen zorgt voor minder emissie naar het milieu en is goed voor uw portemonnee!

De juiste hoeveelheid mest kunt u bepalen door het laten analyseren van grondmonsters en het opstellen van een bemestingsplan.

Optimaal gebruik van mest en middelen zorgt voor minder emissie naar het milieu en is goed voor uw portemonnee!

Wettelijk verplichte maatregelen

1.2.1. Gewasbeschermingsplan

In de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden staat dat iedereen die gewasbeschermingsmiddelen gebruikt of op voorraad heeft, over een gewasbeschermingsplan moet beschikken. Het bijhouden van een logboek is niet verplicht. Iedereen die op basis van de wet over een gewasbeschermingsplan dient te beschikken, moet een administratie bijhouden waaruit blijkt: de naam en het toelatingsnummer, de datum van toepassing, het perceel met de oppervlakte en de gebruikte hoeveelheid.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

1.2.2. Voorkomen en bestrijden plantparasitaire aaltjes door juiste gewaskeuze en vruchtwisseling

Van de 1200 soorten bodemaaltjes in Nederland zijn er zo'n 100 schadelijk voor de plantengroei en 25 soorten van belang voor de landbouw. Op zand en lichte zavelgronden komen de meeste soorten aaltjes voor en ook in de grootste aantallen. Op zware kleigronden veroorzaken aaltjes minder of geen problemen. Aaltjes in de bodem kunnen voorkomen dan wel bestreden worden door de juiste gewaskeuze en vruchtwisseling. Dit omvat ook de keuze voor groenbemesters en vanggewassen. Bepaalde groenbemesters kunnen de aaltjesdruk verlagen terwijl andere gewassen juist vermeerdering van aaltjes in de hand werken (waardplant-status). Door de keuze van zowel hoofdgewassen als gewassen als groenbemester/vanggewassen op elkaar af te stemmen dat populaties ofwel worden bestreden dan wel niet worden vermeerderd, kan de aaltjesdruk zodanig klein worden gehouden dat chemische bestrijding achterwege kan blijven. Raketblad is bijvoorbeeld een goede bestrijder van aardappelcysteaaltje, bladrammenas is een goede bestrijder van bietencysteaaltje en afrikaantjes kunnen wortelcysteaaltjes goed bestrijden.

Kijk voor een aaltjeswaardplantschema op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/aaltjeswaardplantschema

1.2.3. Maak gebruik van een aaltjesbeheersstrategie en de aaltjeswijzer

Een gestructureerd gebruik van een aaltjesbeheersstrategie (ABS) kan veel problemen met aaltjes voorkomen of oplossen. Elementen van een aaltjesbeheersstrategie zijn een inventarisatie van bodem, perceelshistorie, bemonstering en gewaswaarnemingen, elementen van het bouwplan met gewas- en raskeuze, teeltfrequentie, gewasvolgorde en groenbemesters en aanvullende maatregelen als bedrijfshygiëne, goed uitgangsmateriaal, onkruidbeheersing en alternatieve grondontsmetting als inundatie, biologische bestrijding en vanggewassen/groenbemester, al dan niet ondergewerkt en afgedekt met folie.

De aaltjeswijzer van het Actieplan aaltjesbeheersing geeft voor de belangrijkste akkerbouwgewassen een beschrijving en foto weer van:

- plek in het veld;
- aaltjes op de wortel;
- aaltjes op de knol, bol of biet.

Meer informatie over het herkennen én beheersen van aaltjes vindt u op:

www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/aaltjeswijzer-herkenning-en-beheersing

Meer informatie over aaltjes:

www.aaltjesschema.nl

www.spade.nl

1.2.4. Kies zoveel mogelijk resistente rassen

Door zoveel mogelijk te kiezen voor resistente rassen binnen een gewas, hoeven voor bepaalde ziekten en plagen waarop de resistentie is gebaseerd geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden. In de rassenlijsten van de verschillende veredelaars/zaadfirma's is informatie te vinden over resistenties in de verschillende aangeboden rassen. Ook via de plantenziektenkundige dienst kunt u informatie over resistente rassen krijgen.

Kijk voor rassenlijsten op: www.kennisakker.nl

1.2.5. Overweeg mechanische onkruidbestrijding

Mechanische onkruidbestrijding is een goede aanvulling op chemische onkruidbestrijding. In sommige gewassen is het ook echt een alternatief voor inzet van chemie (m.n. in geplante gewassen). Het moet dan wel een vaste plaats krijgen in de teelt en niet worden ingezet als chemie niet meer helpt.

Zowel mechanische als chemische onkruidbestrijding start met preventie: het zorgen dat de onkruiddruk als zaad in de bodem zo klein mogelijk is. Een maatregel hierbij is de bestrijding van onkruidgewassen voordat deze planten tot zaadvorming en verspreiding over kunnen gaan. Mechanische bestrijding tussen de gewasrijen is over het algemeen eenvoudiger uit te voeren dan bestrijding in de gewasrij, afhankelijk van de afstand tussen de gewasrijen. Mechanische onkruidbestrijding is te optimaliseren door een goed vlakke en egaal (licht) aangedrukte grond, zeer recht te zaaien of te planten en de juiste weersomstandigheden, voor, tijdens en na de onkruidbestrijding. De ingezette machine wordt grotendeels bepaald door type grond en type gewas. Schoffeltechniek (camera gestuurde schoffel) en stuursystemen kunnen de capaciteit (ha/uur) vergroten.

Ook een belangrijk aspect is om er voor te zorgen dat het gewas een voorsprong heeft op het onkruid. Op deze manier is het onkruid zo klein mogelijk op het moment dat het perceel bewerkt kan worden.

Bij goed gebruik van mechanische onkruidbestrijding wordt de gewasgroei niet geremd. Bij scherp zonnig, droog en/of winderig weer kan het beter werken dan chemische onkruidbestrijding. Als gewassen veel blad hebben gevormd werkt mechanische onkruidbestrijding (onderblad) beter dan chemisch.

1.2.6. Maak een gewasbeschermingsplan

Het maken van een gewasbeschermingsplan is een uitgelezen mogelijkheid om op een rustig moment het afgelopen teeltseizoen te evalueren en het komende teeltseizoen voor te bereiden. Wat ging het afgelopen seizoen goed? Wat zijn verbeterpunten? Hoe ga ik het komend jaar aanpakken?

Voorbeelden van elementen van een gewasbeschermingsplan per gewas(groep) en perceel zijn:

Preventie

- o In kaart brengen grondgebonden ziekten en plagen.
- o In kaart brengen van type uitgangsmateriaal (ziekte en plaagvrij, ontsmet, virusvrij etc.).
- o Voorkeur voor resistente rassen.
- o Treffen van bedrijfshygiënische maatregelen.
- o Hanteren van aaltjes, beheers- en bestrijdingsstrategie.
- o Toepassen van vrucht- en teeltwisseling.
- o Uitvoeren van gewasinspecties (gewasstanden en scouting).
- o Gebruik van BOS (beslissing ondersteunende systemen).
- o Inzetten en in stand houden van natuurlijke ziekten en plaagbestrijders.
- o Bij voorkeur zaad-, plant- en pootgoedbehandeling en stekbehandeling.
- o Keuze voor middelen met laagste milieubelasting/gebruikersbelasting.
- o Pleksgewijs toedienen van middelen.
- o Laag dosering spuiten (LDS) bij onkruidbestrijding.
- o Andere bedrijfsspecifieke maatregelen.

Meer informatie

<http://www.handleiding-gwb.nl/>

Aanvullende innovatieve maatregelen

1.2.7. Biologische grondontsmetting

Biologische grondontsmetting (BGO) is gebaseerd op het principe dat bij zuurstofloze vertiering van grote hoeveelheden vers organisch materiaal afbraakproducten ontstaan die voor de meeste aaltjessoorten dodelijk zijn.

Naast de effectiviteit tegen diverse soorten aaltjes zijn er ook goede effecten gemeten tegen de schimmels *Verticillium dahliae* en *Fusarium oxysporum*.

Vooraf voor de beheersing van de moeilijk te bestrijden quarantaine-nematoden, zoals *Globodera pallida*, *Meloidogyne chitwoodi* en *Ditylenchus dipsaci*, biedt deze techniek mogelijk oplossingen. Deze oplossingen zijn niet alleen relevant voor de akkerbouw, maar zijn dat zeker ook voor vollegrondsgroenten en de bollenteelt. De eerste ervaringen op praktijkschaal zijn te vinden in de vermeerderingsteelt van aardbeien en in de aspergeteelt.

Meer informatie: www.kennisakker.nl

Optimaal gebruik meststoffen

Het toepassen van meststoffen moet zo optimaal mogelijk gebeuren: de juiste hoeveelheid op de juiste plek. Dit kunt u bereiken door het laten analyseren van grondmonsters en het opstellen van een bemestingsplan.

Optimaal gebruik van mest zorgt voor minder emissie naar het milieu en is goed voor uw portemonnee!

Wettelijk verplichte maatregelen

Er zijn geen wettelijke verplichtingen t.a.v. de voorbereiding op de bemesting.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

1.3.1. Laat 1x per vier jaar algemeen grondonderzoek uitvoeren

Bij een algemeen grondonderzoek worden de volgende parameters gemeten: pH-KCl, organische stof, fosfaat (Pw), kalium, magnesium, afslibbaarheid en koolzure kalk. De resultaten van het grondonderzoek helpen u om uw bemestingsstrategie voor het komende teeltseizoen vast te stellen.

Als het nodig is kunt u het algemene grondonderzoek uitbreiden met een sporenonderzoek (bijvoorbeeld borium, mangaan). Bij sporenelementen gaat zowel een gebrek als overdaad ten koste van de opbrengst.

Ook een aaltjes onderzoek behoort tot de mogelijkheden.

1.3.2. Maak een bemestingsplan

De eerste stap in de bemesting is het maken van een bemestingsplan. Op basis van de gewassen die u teelt en de grond waarvoor u een gebruikersverklaring heeft, berekent u de stikstof- en fosfaatgebruiksruimte van uw bedrijf. Vergelijk de gebruiksruimte met de gerealiseerde bemesting in afgelopen jaren. Als uit het bemestingsplan blijkt dat in uw situatie bijsturing nodig is, kunt u aan een aantal maatregelen denken:

- Reserveer bij de voorjaarsbemesting stikstof voor bijbemestingen omdat de mineralisatie van dierlijke mest soms niet op het juiste tijdstip beschikbaar is; houdt rekening met mindere werking van dierlijke mest en met bijzondere weersomstandigheden.
- Kies de geschikte soort mest; rundveedrijfmest bevat per kg fosfaat meer stikstof en kali, de stikstofwerking van varkensdrijfmest is hoger dan van rundveedrijfmest.
- Houdt rekening met de stikstoflevering uit bietenblad, groenbemesters, luzerne en gescheurd grasland.
- Betrek ook de kalivoorziening en de aanvoer van organische stof in het bemestingsplan.
- Schakel zonodig een deskundige in om een bemestingsplan voor uw bedrijf te maken.

Het streven moet zijn om bij een zo hoog mogelijk renderende teelt, een minimaal verlies van stikstof te creëren.

1.3.3. Bepaal de stikstofbemesting per gewas

Om de benutting van stikstof te optimaliseren is het van belang te weten hoe de opnamecurven van het gewas verlopen. Deze curven geven per gewas de stikstofopname weer over de tijd (in dagen na zaaien/poten/opkomst). De stikstof moet op het juiste moment en in de juiste vorm aanwezig zijn voor de plant. Te veel stikstof, die aanwezig is op een moment dat de plant het niet nodig heeft, kan uitspoeling veroorzaken, maar ook een te hoge vegetatieve groei. Denk hierbij aan veel loof bij de aardappelplant maar weinig knol. Om de lijn van de opnamecurve te kunnen benaderen is het volgende noodzakelijk om te weten:

- De hoeveelheid stikstof die bij zaaien/poten al beschikbaar is (bodemvoorraad).

- Stikstofkwaliteit dierlijke mest: in welke vorm komt de stikstof voor in de mest (% direct opneembaar (Nmin), % gebonden (Norg), mineralisatiesnelheid).
- Hoeveelheid stikstof komt er jaarlijks vrij door mineralisatie van bodem organische stof.

Door middel van beperking van de bemestingsgift aan de basis en berekening van bijmestgiften op basis van stikstofopname in de komende periode (rekening houdend met de door de bodem geleverde stikstof) kan veel stikstof worden bespaard. Hierbij een aantal richtlijnen voor stikstofbesparing/benutting:

- Stikstof bijmest systemen: Crops scan, bladsteeltjes, NBS-bodem (met gebruik van juiste opnamecurven). Hiermee kan zonder risico 40 kg stikstof per ha worden bespaard.
- Moment van toedienen: hiermee kan ca. 100 kg stikstof per ha worden bespaard. Denk hierbij aan verliezen door mest uit te rijden in het najaar in plaats van voorjaar. Dit geldt met name op uitspoelingsgevoelige gronden.
- Wijze van toedienen: rijenbemesting of volvelds. Op maïs kan hiermee tot 30 kg N per ha worden bespaard.
- Rekening houden met kwaliteit van de mest, kunstmest plus meerekenen van nalevering uit eerdere mestgiften en of gewasresten etc.
- Kwaliteit van de grond: bufferend vermogen en organisch stof gehalte met hun effect op stikstofmineralisatie uit bodem organische stof.

Bron: www.telenmettoekomst.nl

Voor meer informatie: bemestingsgids van DLV Plant, www.kennisakker.nl

Aanvullende innovatieve maatregelen

1.3.4. Opstellen organische stofbalans

De bodem is de basis voor uw bedrijf. Het gehalte organische stof van de bodem is daarbij een constant aandachtspunt. Onvoldoende aanvoer van organische stof leidt op den duur tot een verminderde bodemvruchtbaarheid, o.a. meer slemp, slechtere bewerkbaarheid en een droogtegevoeligere bodem.

Aanvoer organische stof

Bij de opbouw van organische stof zijn ruwweg vier bronnen of aanvoerposten te onderscheiden:

- (Onderwerken van) wortel- en gewasresten van de geteelde gewassen (in het bouwplan).
- Organische stoflevering door teelt van groenbemesters/vanggewassen.
- Aanvoer via dierlijke mest of compostsoorten (organische meststoffen).
- Veranderen gewassen in bouwplan (dorsmaïs of graan i.p.v. snijmaïs).

Afbraak organische stof

De afbraak van organische stof hangt af van:

- de grondsoort en pH;
- de vochthuishouding van de bodem (slechte ontwatering geeft minder afbraak);
- de mestgiftgeschiedenis (jonge organische stof breekt snel af);
- grondbewerkingen (veel grondbewerkingen geeft meer verlies organische stof).

Meer informatie:

- Rapport: Ecosysteemdiensten en bodembeheer: Maatregelen ter verbetering van biologische bodemkwaliteit (Faber et al, 2009). Gratis te downloaden op www.alterra.wur.nl
- www.kennisakker.nl

Vullen van de veldspuit

De laatste jaren heeft de Nederlandse land- en tuinbouwsector goede resultaten geboekt met het terugdringen van de milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen. Door onder meer aangepaste spuittechnieken, driftarme doppen en teeltvrije zones is de oppervlaktewaterkwaliteit fors verbeterd. Op het gebied van puntemissies kunnen nog stappen worden gezet.: bijvoorbeeld bij het vullen van de spuit. Vanuit de campagne 'Elke druppel telt' wordt hier aandacht aan besteed.

Wettelijk verplichte maatregelen

Vullen vanuit oppervlaktewater

Binnen het Lozingenbesluit is aangegeven dat spuitapparatuur niet rechtstreeks gevuld mag worden vanuit oppervlaktewater, tenzij terugstromen van spuitvloeistof naar het oppervlaktewater niet mogelijk is. Bijvoorbeeld door een automatische terugslagklep in de aanzuigleiding. Bij het vullen op het perceel moet u minimaal 2 meter afstand houden vanaf de insteek van het talud.

Reiniging verpakkingen van gewasbeschermingsmiddelen:

Het is verplicht om bepaalde verpakkingen (zie etiket tekst) direct na het leegmaken in de spuitmachine schoon te spoelen (fustreiniger). Op alle spuitmachines moet een reiniger aanwezig zijn.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen:

1.4.1. Reinigen en opruimen van fust

Op de middelen staat met zogenaamde 'verwijderingszinnen' aangegeven of (en hoe) u de verpakking moet reinigen en of de verpakking bij het bedrijfsafval kan of naar het KCA-depot moet worden gebracht.

De meeste verpakkingen moeten worden schoongespoeld. In sommige gevallen mag dat juist niet (granulaten en stuifpoeders). Lege verpakkingen van gewasbeschermingsmiddelen waarbij een doodshoofd op het etiket is vermeld, vallen altijd onder de categorie 'klein gevaarlijk afval' en moeten worden ingeleverd bij het KCA-depot van uw gemeente.

Laat lege verpakkingen nooit op het erf liggen, maar ruim ze meteen op.

Voor meer informatie: www.storl.nl

Aanvullende innovatieve maatregelen

Middelkeuze en moment van spuiten

Het effect van een bespuiting is van veel factoren afhankelijk. Bijvoorbeeld de gebruikte dosering, de toepassingstechniek en de ziekte- of onkruiddruk. Maar ook de weeromstandigheden (luchtvochtigheid, zon, wind) spelen een belangrijke rol. Door goed te letten op deze factoren, kunt u middel besparen.

Voor een bepaald type bespuiting in een gewas zijn vaak verschillende middelen beschikbaar. Bij gelijke effectiviteit kunt u ook letten op de milieubelasting van de verschillende middelen. Dit kan veel schelen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Wettelijk verplichte maatregelen

1.5.1. Gebruiksvoorschrift

Gewasbeschermingsmiddelen worden toegelaten voor bepaalde toepassingen in bepaalde gewassen. Deze informatie staat op het etiket van het middel. Naast gewas, adviesdosering, veiligheidstermijn en manier van toepassen (dompelen, volvelds spuiten) gelden voor sommige middelen ook regels m.b.t. gebruik in een grondwaterbeschermingsgebied, bredere teeltvrije zone of gebruik van driftreducerende doppen. Zorg dat u op de hoogte bent van deze regels en voorkom onnodige emissie naar het milieu.

Voor meer informatie: middeletiketten, handleiding gewasbescherming DLV Plant, www.fytostat.nl en www.ctgb.nl

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

1.5.2. Kies bij gelijke effectiviteit voor middel met minste milieubelasting, gebruik de milieumeetlat.

De Milieumeetlat is een puntensysteem waarmee wordt aangegeven hoe schadelijk een middel is voor het milieu. Het biedt u de mogelijkheid om bij de middelenkeuze niet alleen rekening te houden met effectiviteit en prijs, maar ook met de bijwerkingen van de middelen op de omgeving.

De meetlat berekent en vergelijkt de effecten van bestrijdingsmiddelen op vijf criteria:

- risico voor waterleven (oppervlaktewater);
- risico voor bodemleven;
- risico op uitspoeling naar het grondwater;
- risico voor nuttige organismen (bestrijders en bestuivers);
- risico's voor de gezondheid van de toepasser;
- Voor meer informatie: www.milieumeetlat.nl

1.5.3. Overweegt of de aanbevolen fabrieksdosering omlaag kan

Bij elk gewasbeschermingsmiddel wordt voor een bepaald gewas een adviesdosering aangegeven door de fabrikant. Dit is de maximale dosering, maar vaak kunt u ook met een lagere dosering een goed resultaat behalen. De benodigde dosering is bijvoorbeeld afhankelijk van de ziektedruk, de weersomstandigheden, de stand van het gewas, enz.

1.5.4. Maak gebruik van Beslissing Ondersteunende Systemen (BOS)

De inzet van gewasbeschermingsmiddelen kan worden gebaseerd op voorbereidende en ondersteunende systemen (BOS systemen, bijvoorbeeld Gewis, Prophy).

Gewis helpt bij het efficiënter gebruiken van bestrijdingsmiddelen door het optimale spuittijdstip én de benodigde dosering te adviseren. Het effect van een bespuiting hangt sterk af van de omstandigheden (weer, plant, bodem) in de periode vóór, tijdens en na het spuiten. Wat de ideale omstandigheden voor een bespuiting zijn, wordt bepaald door allerlei specifieke eigenschappen van het middel: soort middel, werkingsmechanisme, werkzame stof, formulering etc. Het Gewis programma heeft een databank waarin alle eigenschappen van de bestrijdingsmiddelen zijn opgeslagen. Prophy is een phytophthora advies via internet.

Voor meer informatie:
www.opticrop.nl

Aanvullende innovatieve maatregelen

1.5.5. Precisielandbouw

Met de introductie van GPS-plaatsbepalingstechnieken en de snelle ontwikkelingen op het gebied van sensoren en bemonsteringstechnieken zijn de mogelijkheden van precisiebemesting sterk toegenomen. Gewasopbrengst en kwaliteit variëren vaak sterk op percelen met een grote variatie in bodemvruchtbaarheid en bodemvocht. Door precisiebemesting kunnen groeiomstandigheden beter worden waardoor ook de gewasopbrengst en kwaliteit beter zal zijn.

Grofweg kunnen er twee benaderingen worden onderscheiden voor het bepalen van de variatie binnen een perceel. Enerzijds zijn er sensingmethoden die bodemeigenschappen plaats-specifiek in kaart brengen, anderzijds zijn er technieken die indirect de bemestingsbehoefte van het gewas bepalen door de variatie in gewasontwikkeling gedurende het seizoen in de gaten te houden.

De gewasontwikkeling kan daarbij vanaf de trekker worden gemeten (GreenSeeker, Yara-N-sensor of CropCircle) of vanaf een satelliet of vliegtuig (Loris, CropView en MijnAkker.nl).

Meer informatie: www.kennisakker.nl, www.futurefarming.nl, www.mijnakker.nl

Categorie 2 Efficiënt gebruik

Gewasbescherming

Efficiënt gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is zowel voor uzelf als voor het milieu voordelig. De belangrijkste emissieroutes van middelen naar het oppervlaktewater worden voorkomen door wetgeving (Lozingenbesluit). U kunt echter nog meer doen om de emissie van middelen te beperken. Bijvoorbeeld door onkruiden tijdig aan te pakken en bij plagen juist te wachten met bestrijden tot de schadedrempel overschreden wordt. En wilt u nog meer doen? Dan behoren driftreducerende technieken, MLHD-meter, een opvangsysteem voor rest-vloeistof en inzet van natuurlijke vijanden tot de mogelijkheden.

Wettelijk verplichte maatregelen

1. Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV)

Doel van het Lozingenbesluit is het vermijden van hoge concentratiepieken van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in oppervlaktewater. Deze pieken worden voornamelijk veroorzaakt door het lozen van afvalwater vanaf het bedrijfsgebouw en de erfverharding. Het gaat dan om het afspoelen van meststoffen, het meemesten en -spuiten van sloten en het verwaaien van gewasbeschermingsmiddelen tijdens het spuiten. De maatregelen binnen het LOTV hebben betrekking op deze activiteiten. Ze zijn onder te verdelen in 3 categorieën:

1. Beperken van afvalwaterlozingen

- Het is verboden afvalwater met gewasbeschermingsmiddelen te lozen, dit water moet worden opgevangen.
- Waswater van spuitapparatuur mag niet worden geloosd op oppervlaktewater.
- Spoelwater van landbouwproducten moet zoveel mogelijk opnieuw worden gebruikt. Naspoelwater mag alleen na bezinking worden geloosd op oppervlakte water.
- Schoonmaakwater uit gewasbeschermingsmiddelenruimtes of reparatiehal mag niet worden geloosd. Schoonmaakwater uit andere ruimtes mag na bezinking wel worden geloosd.
- Er mag niet op het oppervlaktewater worden geloosd, indien binnen een afstand van 40 meter een riolering aanwezig is met voldoende capaciteit, tenzij het om nauwelijks verontreinigd afvalwater gaat.

2. Zorgvuldig spuiten

- Binnen 14 m langs een watervoerende sloot is het verplicht driftarme spuitdoppen te gebruiken en een kantdop op uw veldspuit te plaatsen.
- Er mag niet worden gespoten op het talud.
- Met een veldspuit mogen de spuitdoppen niet hoger dan 50cm boven het gewas of de kale grond worden ingesteld.
- Er mag niet worden gespoten bij wind sterker dan 5m/sec (windkracht 3/4)

Voor een lijst met toegestane driftarme doppen zie:

www.helpdeskwater.nl/emissiebeheer/landbouw_en_veeteelt/lotv/driftarme_doppen/

3. Teeltvrije zones

Teeltvrije zones gelden alleen voor percelen die grenzen aan sloten. Deze zone mag u niet spuiten of bemesten. Er mag wel een ander gewas in deze strook staan (inclusief gras), mits het niet wordt bespoten. De breedte van de teeltvrije zone is afhankelijk van het gewas en de spuitapparatuur die wordt gebruikt. Ook moet bij een aantal intensief bespoten gewassen een bredere teeltvrije zone worden aangehouden dan bij de overige gewassen.

Schema 1: informatie over verplichte teeltvrije zones per gewas.

Gewas uit bijlage 1 Lozingenbesluit	Teeltvrije zone vanaf 2007	Emissiebeperkende maatregelen	
	Driftarme dop en kantdop	Vanggewas of lucht- ondersteuning of over- kapte beddenspuit of handgedragen moto- risch aangedreven spuit	Handgedragen handmatig aan- gedreven spuit/ emissiescherm of biologische teelt
Akkerbouw en veehouderij			
NAK pootaardappelen, consumptieaardappelen en fabrieksaardappelen inclusief pootgoed	150 cm	100 cm	50 cm/0 cm
Poot-, plant- en zaaiuien			
Winter- en zomertarwe	25 cm	25 cm	25 cm/0 cm
Winter- en zomergerst			
Rogge, haver, triticale, vlas, teff, spelt, graszaad, tijdelijk en blijvend grasland			
Overige gewassen	50 cm	50 cm	50 cm/0 cm

Stalling spuiten

Stalling van uw veldspuit in de openlucht is wettelijk alleen toegestaan op onverhard terrein.

Voor meer informatie over het Lozingenbesluit zie:

www.helpdeskwater.nl

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen:

2.1.1. Zorg voor overdekte stalling van uw veldspuit

Stal de spuit onder een afdak of overkapping, een aantal meter van oppervlaktewater. Zorg via een juiste keuze voor de opening(en) dat bij een combinatie van regen en wind de spuit toch droog blijft. Tijdens een regenbui kan namelijk veel middel van uw veldspuit afspoelen.

2.1.2. Spuit pas als de schadedrempel is bereikt

Plagen houden soms behoorlijk huis in de gewassen. Een te laat ontdekte populatie kan flinke schade opleveren, in opbrengst en kwaliteit. Aan de andere kant wordt ook regelmatig uit voorzorg een bestrijding uitgevoerd. Schadedrempels helpen u om een gerichte bestrijding uit te voeren en onnodig spuiten te voorkomen. Als u bij de middelenkeuze rekening houdt met het effect op natuurlijke vijanden, helpen deze u bij de bestrijding van bijvoorbeeld luizen.

Meer informatie: www.telenmettoekomst.nl

2.1.3 Bestrijd onkruiden op tijd

In het kiemplantstadium zijn onkruiden veel gevoeliger voor gewasbeschermingsmiddelen (uitgezonderd groeistoffen) en kunt u met lagere doseringen werken. Dit heeft ook als voordeel dat het gewas minder schade oploopt.

2.1.4. Externe reiniging veldspuit

Bij de reiniging van spuitapparatuur kan zowel intern als extern reinigingswater vrijkomen. Extern reinigingswater is water dat vrijkomt bij het reinigen van de buitenkant van de spuit. Afspoeling van dit water kan via het erf en de wasplaats maar ook via het perceel plaatsvinden. De frequentie en grondigheid van reiniging zal afhangen van de periode. Reiniging vindt plaats bij vervuiling van de spuit en wisseling van middelen. Na het spuitseizoen wordt de spuit vaak winterklaar gemaakt en extra grondig worden gereinigd. Een aanbeveling is de spuit niet met meer water dan nodig is, te reinigen. Dit kan bijvoorbeeld met een hoge druk reiniger, borstel en speciale reinigingsmiddelen.

Aanvullende innovatieve maatregelen

2.1.5. Gebruik van OSMOFILM®

Voor gewasbeschermingsmiddelen is een aantal partijen momenteel bezig met de introductie van een spuitrestverwerkingssysteem uit Frankrijk. Dit procedé genaamd OSMOFILM® is een ontwatering en indrogingstechniek zonder gebruik van machines en externe energiedragers. Op basis van zonne-energie (straling en temperatuur) wordt een drijvende kracht verkregen voor het osmotische principe. Het procedé is een oplossing die goed is aangepast aan de verwerking van geringe volumes vloeistof. De materialen worden in een bak geplaatst en door blootstelling aan zonne-energie wordt het residu van de gebruikte middelen ingedroogd. Dit duurt afhankelijk van hoeveelheid vloeistof, seizoen en weersomstandigheden een aantal maanden. Met 1 bak kunnen 3 a 4 hervullingen per jaar worden gedaan. Het genereerde/ontstane afval bestaande uit de zak en het ingedroogde residu moet als afval worden geschouwd en moet worden afgevoerd naar een kca-depot.

2.1.6 Gebruik van spuit met sleepdoek of luchtondersteuning (eventueel met driftreducerende doppen)

Twee spuittechnieken die weinig drift veroorzaken zijn de sleepdoek en het spuiten met luchtondersteuning. Een sleepdoek is een stevige plastic doek, dat onder aan de spuitboom is bevestigd. Het doek fungeert als windscherm en zorgt voor een neerwaartse luchtstroom. Hierdoor worden de fijne druppels meegenomen het gewas in. Bij een spuit met luchtondersteuning wordt de vloeistofstro
om uit conventionele
spleetdoppen met een neerwaarts gerichte luchtstroom ondersteund. Bij de meeste systemen gebruikt men een luchtzak met onderin gaten of luchtspleten om de lucht gericht naar de spuitvloeistof te sturen.

Voordelen van beide systemen ten opzichte van een conventionele spuit zijn:

- betere indringing in het gewas;
- minder middel nodig voor een goed resultaat (ca. 20%);
- kostenbesparing op middelen (ca. 20%);
- meer spuitbare dagen;
- minder drift (sleepdoek: 72-99%; luchtondersteuning: 95%);
- minder milieubelasting.

De kosten voor aanschaf en montage van een sleepdoek (van circa 33 meter) op een conventionele spuit zijn ongeveer € 10.000,-. De meerkosten voor luchtondersteuning op een getrokken veldspuit van 24 meter bedragen ca. € 10.000,- tot € 27.000,-.

Spuiten met driftarme doppen

Doppen waarmee 90% driftreductie behaald kan worden (ten opzichte van standaarddoppen) zijn luchtvloeistofdoppen en Venturidoppen. De mate waarin een dop driftarm is, hangt o.a. af van de druk.

2.1.7. Zoveel mogelijk inzet van natuurlijke vijanden

Kan ook via het aanleggen van stroken met waardplanten voor natuurlijke vijanden: akker-randen en FAB: de benutting van de natuurlijke soortenrijkdom voor de onderdrukking van plagen. Het gebruik van selectieve middelen (middelen die natuurlijke vijanden sparen) dragen hier aan bij.

2.1.8. Gebruik een MLHD-meter en werk met lage doseringen

MLHD staat voor Minimale Lethale Herbicide Dosering. Een MLHD-meter meet de activiteit van de onkruiden na de bespuiting. Ruim voordat u met het blote oog kunt beoordelen of het onkruid dood gaat, kan dit apparaat het al zien.

Met een MLHD-meter kunt u dus snel zien of een bespuiting het gewenste resultaat heeft gehad. Daardoor kunt u met lagere doseringen werken waardoor het gewas minder schade oploopt van de bestrijding en er minder middel in het milieu terecht komt.

Bemesting

Efficiënt gebruik van meststoffen is zowel voor uzelf als voor het milieu voordelig. De belangrijkste emissieroutes van meststoffen naar het oppervlaktewater worden voorkomen door wetgeving (Lozingenbesluit). U kunt echter nog meer doen om de emissie van meststoffen te beperken. Stel een bemestingsplan op, maak gebruik van niet-uitspoelingsgevoelige meststoffen of splits de N-mestgift.

Wettelijk verplichte maatregelen

Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV)

Doel van het Lozingenbesluit is het vermijden van hoge concentratiepieken van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in oppervlaktewater. Deze pieken worden voornamelijk veroorzaakt door het lozen van afvalwater vanaf het bedrijfsgebouw en de erfverharding. Het gaat dan om het afspoelen van meststoffen, het meemesten en -spuiten van sloten en het verwaaien van gewasbeschermingsmiddelen tijdens het spuiten. De maatregelen binnen het LOTV hebben betrekking op deze activiteiten.

Ze zijn onder te verdelen in 3 categorieën:

1. Beperken van afvalwaterlozingen

- Waswater van mestapparatuur mag niet worden geloosd op oppervlaktewater.
- Er mag niet op het oppervlaktewater worden geloosd, indien binnen een afstand van 40 meter een riolering aanwezig is met voldoende capaciteit, tenzij het om nauwelijks verontreinigd afvalwater gaat.

2. Zorgvuldig bemesten

- Langs oppervlaktewater moet kantstrooiapparatuur voor kunstmest worden gebruikt.
- Voor het gebruik van dierlijke meststoffen gelden verschillende uitrijperiodes, afhankelijk van de mestsoort, de grondsoort en of er sprake is van grasland of bouwland.

Voor meer informatie over uitrijperiodes zie: www.hetInvloket.nl, bij Onderwerpen > Mest > Wijzigingen mestbeleid vanaf 2010 > Tabellen

3. Teeltvrije zones

Teeltvrije zones gelden alleen voor percelen die grenzen aan sloten. Deze zone mag u niet spuiten of bemesten. Er mag wel een ander gewas in deze strook staan (inclusief gras), mits het niet wordt bemest. De breedte van de teeltvrije zone is afhankelijk van het gewas.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

2.2.1. Splitsing van N-mestgift

Ook dit is een afgeleide submaatregel uit geleide bemesting. Het idee is dat een splitsing van de N-gift beter aansluit op de N-behoefte van het gewas in een bepaalde ontwikkelingsfase en dat de N-benutting hoger wordt (minder uitspoelingsgevaar). Hoe sneller en beter een gewas toegediende stikstof opneemt, des te korter de periode is met hoge gehalten aan minerale stikstof dat met name in periodes met veel neerslag kan uitspoelen. Bij het gebruik van nieuwere kunstmestsoorten (meer ammoniumvorm, slow release) is het splitsen van de kunstmest gift minder van belang of minder effectief. De mogelijk positieve effecten van splitsing van de kunstmestgift speelt met name voor nitraatstikstof. Overigens is het zo dat het splitsen van giften aanleiding kan geven tot meer werkgangen en eventuele extra druk op de grondstructuur. Verder kan in droge jaren bij percelen zonder beregeningsmogelijkheden tekort stikstof bij de basis van de teelt problemen geven

Aanvullende innovatieve maatregelen

2.2.2. Gebruik van niet-uitspoelingsgevoelige meststoffen

Er is een aanzienlijk aantal “nieuwe” kunstmestsoorten op de markt en in ontwikkeling. Voorbeelden hiervan zijn: Sulfammo 20 N, Entec, Agroblen, Cultan (methode), Siforga, Urean, Humifirst, Orga-Plus, Kalkstikstof Degussa. Deze meststoffen zijn gericht op een efficiënter gebruik van de nutriënten die in de meststoffen worden aangevoerd en op betere en bredere toedieningsmogelijkheden en -gemak.

De keuze voor de meststof is ook afhankelijk van de stikstofvorm (nitraat of ammonium) die voor het gewas en periode gewenst is. Nitraatmeststoffen zijn sneller opneembaar dan ammoniummeststoffen.

De nieuwe meststoffen zijn duurder dan gewone gangbare meststoffen. In de akkerbouw hebben deze nieuwe meststoffen nog niet echt hun meerwaarde bewezen.

Voor meer informatie: www.kennisakker.nl

2.2.3 Teelt van vlinderbloemigen t.b.v. biologische stikstofbinding

Biologische stikstofbinding door vlinderbloemigen is met name binnen de biologische landbouw belangrijk maar vlinderbloemigen nemen in de gangbare Nederlandse landbouw nog geen belangrijke plaats in.

In landbouwgronden kan op twee manieren biologisch N-binding optreden: via micro-organismen in symbiose met vlinderbloemigen en via vrijlevende bodembacteriën. De aanvoer van de laatste manier is beperkt tot 0-10 kg N per ha per jaar. Daarentegen kan de biologisch N binding via de symbiose aanzienlijk groter zijn. Vlinderbloemigen kunnen 40 tot 65 kg N per ton drogestof binden. Het is zo dat niet alle door vlinderbloemige (hoofd)gewassen gebonden N ten goede komt aan niet-vlinderbloemige volgteelten omdat een deel van de gebonden N weer kan worden afgevoerd (indien gewasdelen geoogst worden). De waarde van vlinderbloemigen zit in de stikstof die met gewasresten (stro, stoppels, wortels etc.) achterblijft op het land. De stikstof inhoud van vlinderbloemige groenbemesters kan oplopen tot 90 kg N per ha.

De teelt van N-bindende gewassen moet wel passen in bouwplan en de aaltjesbeheersstrategie

2.2.4. Pas elementen van geleide bemesting toe

De bemestingsbehoefte van gewassen is een complex vraagstuk. Deze is onder andere afhankelijk van de ontwikkelingsfase van het gewas en de hoeveelheid en vorm van meststoffen die (nog) in de bodem aanwezig zijn.

Geleide bemesting is gebaseerd op het doelgericht toedienen van meststof zodanig dat het stikstofaanbod zo goed mogelijk in overeenstemming is met de stikstofopname en –behoefte van het gewas. Het doel is dat met minder stikstof dezelfde opbrengst en kwaliteit van oogst product behaald kan worden,

Geleide bemesting in de ruimte

Het toedienen van meststof daar waar de wortels het kunnen bereiken: plantbemesting, beddenbemesting en rijenbemesting. Daarnaast speelt het afstemmen van bemesting op de behoefte van het gewas in heterogene akkers. Mogelijkheden hiervoor worden via GPS-GIS geboden. Met precisielandbouw zijn besparingen van 15-25% op de bemesting t.o.v. conventionele aanpak mogelijk. Het inspelen op ruimtelijke variatie in percelen staat nog in de kinderschoenen maar komt meer en meer in de belangstelling. Bladbemesting en plantgatbemesting zijn speciale vormen van geleide bemesting in de ruimte.

Geleide bemesting in de tijd

Vormen van geleide bemesting in de tijd zijn:

- perceelsgericht advies voor hoogte van de basisbemesting;
- bijbemesting op basis van: tussentijdse bodembemesting (stikstofbijmeststelsysteem of NBS), stikstofvensters, nitraatanalyse van bladsteeltjes, meting van bladkleur, meting van gewasreflectie(sensoren van een satelliet of op de spuitboom).

Het doel van geleide bemesting is om de hoeveelheid benodigde nutriënten te verminderen door de efficiëntie van nutriënten te verhogen en zo het verlies naar het milieu te verlagen. Het gebruik van aangepaste mestsoorten als slow release meststoffen, meststoffen met nitrificatieremmers, Cultan, etc. verbinden feitelijk geleide bemestingssystemen in ruimte en tijd. Ook mengteelten met vlinderbloemigen kan als een vorm van geleide bemesting worden gezien.

In verschillende gewassen worden onderdelen van geleide bemesting al toegepast. In de prei en aspergeteelt is rijenbemesting algemeen geaccepteerd. En in prei wordt vaak gebruik gemaakt van langzaam werkende meststoffen.

Voor meer informatie: www.kennisonline.wur.nl

2.2.5. Gebruik efficiëntere toedieningstechnieken voor mest

Efficiëntere toedieningstechnieken zijn gebaseerd op het gericht plaatsen van de meststoffen, vaak in combinatie met specifieke meststoffen (vloeibaar en vast). In de vollegrondsgroenteteelt zijn op Belgische proefstations met rijenbemesting goede resultaten gehaald met 20-30% verlaagde doseringen t.o.v. gehanteerde adviezen voor volveldsbemesten. Naast een verlaging door de rijenbemesting zelf kan ook worden bespaard omdat oogstpaden en kopeinden niet worden bemest. Er is informatie bekend over de ervaringen met rijenbemesting in vollegrondsgroenteteelten. De ervaringen in ijsbergsla zijn wisselend. De indruk bestaat dat het meeste voordeel aanwezig is bij stikstofarme groeiomstandigheden en in vroege teelten. Voorzichtige schattingen lopen uiteen van 0 tot maximaal 20% besparing t.o.v. volveldsbemesten, afhankelijk van de groeiomstandigheden en grondsoort. Binnen het project “telen met toekomst” wordt gesteld dat kunstmest in de rij of bed mogelijk een betere N benutting geeft. Efficiëntere toedieningstechnieken zijn goed te combineren met GPS precisielandbouw en bodemkartering.

Spaakwielbemester

Een relatief nieuwe aanwendings techniek is de spaakwielbemester. Dit is een machine waarmee vloeibare meststoffen in de graszode geïnjecteerd kunnen worden. Aan de bemester

zitten wieltjes met injectiepunten die op veel plekken in de graszode een computergestuurde dosis meststof afgeven. De investering voor een dergelijke bemester, inclusief opslagtank voor de vloeibare meststof bedraagt al gauw 80.000 euro. Het bewijs dat vloeibare meststoffen effectiever zijn dan korrelkunstmest is overigens nog niet geleverd en onderdeel van een discussie. Zo blijkt uit onderzoek van ASG (WUR) dat injectie van vloeibare stikstofkunstmest met een spaakwielbemester (sportveldvariant) op grasland in 2008 op een kleigrond een daling van de jaaropbrengst aan drogestof (- 6 %) en ruw eiwit (- 13 %) gaf, vergeleken met het strooien van KAS.

De uitvoering van de spaakwielbemester in de proef⁸ week overigens af van de machines die in Nederland op grasland gebruikt worden. In de proef stonden de injectie-elementen veel dicht bij elkaar dan gebruikelijk bij de machines voor grasland.

Alhoewel de effectiviteit nog onderdeel van discussie is, zijn bij uitbesteding aan een loonwerker de kosten voor vloeibare meststoffen in grote lijnen gelijk aan de kosten voor korrelmeststof maar op arbeid kan worden bespaard. De injectie maakt toediening van de meststoffen dichtbij de wortels mogelijk. Doordat er in de zode wordt geïnjecteerd is bovendien de stikstofvervluchtiging lager dan bij volvelds bespuiten.

⁸ Persbericht: Injectie van vloeibare stikstofkunstmest kan op klei lagere opbrengst geven.
Bron: 18-2-2009 Animal Sciences Group.

Categorie 3 Inrichting perceel

Ook andere activiteiten dan gewasbescherming en bemesting op uw perceel kunnen voor emissie naar het oppervlaktewater zorgen. Akkerranden verminderen de emissie direct (buffer tussen perceel en sloot) en indirect (natuurlijke vijanden). Een goede afwatering van uw percelen is erg belangrijk voor zowel de bodem als het milieu. En het afvoeren of onderwerken van maaisel zorgt voor minder uitspoeling van nutriënten naar de sloot.

Wettelijk verplichte maatregelen

Bij de inrichting van het perceel worden wettelijke eisen gesteld ten aanzien van teeltvrije zones langs watergangen. Deze zijn reeds aan de orde gekomen bij het onderdeel " efficiënt gebruik gewasbescherming"

Gerelateerd aan de inrichting van het perceel is de verplichting om vanaf 2006 op zand- en lössgronden na de teelt van maïs een vanggewas te telen. De reden hiervoor is de nitraatuitspoeling na maïs te beperken. Toegestane vanggewassen zijn winterrogge, grassen, bladkool en bladrammenas. Op akkerbouwbedrijven kan dit echter wel knelpunten opleveren met het oog op aaltjesvermeerdering.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

3.1.1. Zorg voor een goede afwatering van uw percelen

Plassen op uw percelen geven aan dat de ontwatering van het perceel niet optimaal is. Een goede ontwatering is de basis voor een goede gewasgroei. Op plaatsen waar water blijft staan, drukt het water de zuurstof uit de grond. Onder zuurstofarme omstandigheden sterft het wortelstelsel van uw gewassen af.

Zorg daarom voor goede drainage en een gezonde bodemstructuur.

Voor meer informatie: www.spade.nl

Bodemsignalen: praktijkgids voor een vruchtbare bodem

3.1.2. Voer het maaisel uit slootkanten af

Maaisel onderwerken in de akker is de goedkoopste en meest praktische methode. De ervaringen met deze methode zijn goed. Het levert geen extra veronkruiding op, omdat het maaisel van de steeds schraler wordende akkerranden weinig probleemkruiden bevat. Direct aan vee op een buurbedrijf voeren of op een compost- of mesthoop brengen zijn ook praktische methoden, omdat het maaisel op het bedrijf blijft en niet apart verwerkt hoeft te worden. Een tamelijk goedkope methode is het in balen persen, zeker wanneer de balen kunnen worden afgezet. Het afvoeren van het maaisel naar een composteerbedrijf is de duurste optie. Op dit moment worden ook nieuwe verwerkingsmethoden ontwikkeld, zoals vergistingsinstallaties waarbij maaisel wordt gebruikt om energie op te wekken. Deze methoden worden nog niet breed toegepast.

Aanvullende innovatieve maatregelen

3.1.3. Maak gebruik van akkerranden

Akkerranden kunnen als bufferstrook zorgen dat er minder emissie (drift, afspoeling) naar het oppervlaktewater is. Bovendien trekken ze ook nuttige insecten aan zoals sluipwespen, zweefvliegen en lieveheersbeestjes. Deze insecten helpen als natuurlijke bestrijders om bepaalde plagen (bijvoorbeeld luizen) in het gewas te bestrijden. Hierdoor hoeven er minder bestrijdingsmiddelen gebruikt te worden. Dat is goed voor de waterkwaliteit, maar scheelt ook in de kosten! Bloemenranden zorgen met name voor het aantrekken van nuttige insecten. In grasranden kunnen deze insecten ook overwinteren.

Het aanleggen van akkerranden alléén is echter niet genoeg. Functionele agrobiodiversiteit (FAB) heeft pas echt kans van slagen als nuttige insecten zich kunnen verspreiden. Bijvoorbeeld zodat de insecten kunnen overwinteren wanneer de akkerrand na het teeltseizoen wordt ondergeploegd (bij eenjarige randen). Vanuit omliggende elementen kunnen ook in het begin van het seizoen de natuurlijke bestrijders zich verspreiden in de akkerranden. Daarom wordt er zoveel mogelijk geprobeerd om de randen aan te laten sluiten op wegbermen en slootkanten die op een natuurlijke manier worden beheerd. Sommige insecten houden van hoog gras. Door het maaien uit te stellen wordt voor die soorten een aantrekkelijke leefomgeving gecreëerd. Tegelijkertijd kunnen ze via zo'n netwerk ook gemakkelijk andere akkerranden in de buurt bereiken.

Voor meer informatie:

www.akkerrandenflevoland.nl

www.lto.nl (onder projecten)

3.1.4 (Zelf) composteren van maaisel van bufferstroken* of gewasresten en terugbrengen op land

Gewasresten die achterblijven op het land vormen een belangrijke bron van stikstofmineralisatie. De stikstof uit mineralisatie is weer opneembaar door (volg)gewassen. Helaas mineraliseert een deel van de gewasresten in de periode (herfst en winter) wanneer geen gewassen op het veld staan. De dan vrijkomende stikstof kan uitspoelen naar grond- en oppervlaktewater. Dit is te voorkomen door de gewasresten na de oogst van het land te verwijderen. Indien de afgevoerde en verwerkte organische stof later weer wordt teruggevoerd op het land, is het (negatieve) effect op de organische stofvoorziening naar verwachting niet tot nauwelijks aanwezig. Mogelijke verwerkingstechnieken zijn compostering en (co) vergisting.

* Een bufferstrook is een vrijwillig aangelegde (begroeide) strook langs een watergang waarin geen commerciële teelt met gebruik van mest en gewasbescherming plaatsvindt maar die bedoeld is om emissie(drift, afspoeling en uitspoeling) van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar de sloot zoveel mogelijk tegen te gaan. Door een keuze in de begroeiing kunnen er gunstige condities voor populatieopbouw van natuurlijke bestrijders van ziekten en plagen worden geschapen.

Categorie 4 Een gezonde bodem

Een goede bodemkwaliteit is van groot belang voor een goede gewasopbrengst. Een gezonde bodem zorgt voor gezondere gewassen waardoor minder meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen nodig kunnen zijn. En zorgt ook voor minder uitspoeling van deze stoffen.

Organische stofgehalte

Wettelijk verplichte maatregelen

Er zijn rond het organische stofgehalte van landbouwbodems geen wettelijke verplichtingen.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

4.1.1. Zorg voor een goede bodemstructuur

Een goede fysische bodemstructuur heeft voordelen ten aanzien van de aanwezigheid van een gezond biologische bodemleven, de beschikbaarheid van nutriënten en effecten op waterafvoer en retentie. Door een goede en niet-verdichte bodem is de kans op waterstagnatie en hiermee structuurbederf gering. Dit is te bereiken door voldoende organische stof, het gebruik van lage druk in banden, lichtere trekkers en landbouwwerktuigen en vaste rijpaden. Ook zal het gebruik van niet kerende grondbewerkingen i.p.v. ploegen op termijn een betere grondstructuur kunnen geven. Bij ploegen de ploegdiepte beperkt houden, heeft in dat opzicht ook positieve effecten. Het gebruik van groenbemesters en gewassen met een goede doorworteling van de bouwvoor dragen hier sterk aan bij. De teelt van een graangewas met aansluitend een passende groenbemester is hiervan een mooie invulling. Het werken onder droge omstandigheden is hierbij zeer belangrijk.

Voor meer informatie: www.spade.nl

Bodemsignalen: praktijkgids voor een vruchtbare bodem, Koopmans et al (2007)

Aanvullende innovatieve maatregelen

Zie categorie “ efficiënt gebruik bemesting”

Wettelijk verplichte maatregelen

Er zijn geen wettelijk verplichte maatregelen.

Maatregelen om voor nog minder emissie te zorgen

4.2.1. Toepassing van niet-kerende grondbewerking

Niet kerende grondbewerking betreft twee teeltwijzen: directe zaai zonder grondbewerking (no tillage) en met grondbewerking maar dan niet kerend (De Haan, 2007). Alleen in Zuid Limburg wordt het principe van no tillage in beperkte mate toegepast.

Bij grondbewerking spelen de aard, intensiteit en diepte van de grondbewerking een grote rol. De definiëring rond grondbewerking is soms verwarrend. In het project "Biokennis", wordt aangegeven dat bij niet-kerende grondbewerking (NKG) de bodem niet dieper dan 12 cm wordt bewerkt. Gewasresten worden dus alleen oppervlakkig met de bodem vermengd. NKG vergroot in het algemeen de bodemkwaliteit door beïnvloeding van het bodemleven en bodemstructuur (lucht en water) en bodem organische stof. Verder kan in minder werkgangen het veld zaaiklaar worden gelegd wat een positief effect geeft op verlaging van de arbeidsuren en het energieverbruik. In Limburg en Noord-Brabant is al behoorlijk wat ervaring met niet ploegen op het bedrijf. Alternatieven zijn woelers, cultivatoren en eggen. Overigens bestaat ten aanzien van grondbewerkingen ook gewoontegedrag: de grond moet in de winter egaal zwart zien. Dit hoeft niet altijd de meest optimale situatie te zijn.

Het grondtype en het bouwplan zal invloed hebben op de mogelijkheden van het toepassen van niet-kerende grondbewerkingen. In de biologische akkerbouw en groenteteelt is al meer ervaring opgedaan met niet-kerende grondbewerkingen. Het uitgangspunt is dat in het algemeen de effecten van niet kerende grondbewerkingen via bodemfysische, bodemchemische en bodembioologische invloeden een positief effect heeft op de emissie van broeikasgassen uit de bodem. Het effect hiervan is echter pas na een aantal jaren te verwachten.

U kunt structuurschade beperken onder andere door een lage bandenspanning en zo min mogelijk berijden van grond met te zware machines. Ook het gebruik van brede of veel banden is aan te bevelen. Probeer werkgangen ook zoveel mogelijk te combineren. Eén keer rijden met een zware trekker van 12 ton verdicht de bouwvoor minder dan 4 keer rijden met een lichte(re) trekker van 3 ton. Door ondiep te ploegen en een niet-kerende grondbewerking beperkt u de mineralisatie tot de bovengrond/ goed bewortelde zone. Ook is het belangrijk de bodem alleen te bewerken onder gunstige omstandigheden.

Voor meer informatie: www.spade.nl

Bodemsignalen: praktijkgids voor een vruchtbare bodem, Koopmans et al (2007)

4.2.2. Gebruik doe het zelf test

Een goede fysieke structuur van een bodem is erg belangrijk voor de algemene bodemvruchtbaarheid. Om zelf als teler een beeld te krijgen van de fysieke bodemstructuur is een aantal instrumenten te gebruiken. Zo kan met een bandenspanningsmeter de bandenspanning worden bepaald. Een weerstandsmeter kan een indruk geven van verdichte lagen of een ploegzool. Verdere meetmethoden worden beschreven in "de gereedschapskist voor biodiversiteit en landbouw"

Voor meer informatie:

[http://www.spade.nl/upload/downloads/Beschrijving%20Alle%20Maatregelen%20Gereedschapskist%20\(definitief%20300dpi\).pdf](http://www.spade.nl/upload/downloads/Beschrijving%20Alle%20Maatregelen%20Gereedschapskist%20(definitief%20300dpi).pdf)

Aanvullende innovatieve maatregelen

4.2.3 Apparatuur met LED verlichting

Het gebruik van GPS en stuurautomaten kan ook mogelijkheden bieden voor gebruik in de nacht. Door te kiezen voor lichtere machines wordt bodemverdichting tegengegaan. De capaciteit van de machines is dan echter vaak beperkter waardoor er meer bedrijfsuren gemaakt moeten worden. Dit kan voor een deel door 's nachts te werken worden ingevuld. Op die manier kan ook meer gebruik worden gemaakt van goede uren qua weerscondities, ongeacht de aanwezigheid van daglicht. Naast bovengenoemde technologie kan ook gebruikt worden gemaakt van apparatuur voorzien van LED-verlichting. LED verlichting heeft een gunstig energieverbruik en levensduur. Door bijvoorbeeld spuitapparatuur met deze verlichting uit te rusten, kan in een bepaalde periode ook avond en nachturen worden gebruikt. Hiermee kan voordeel worden behaald in periodes met gunstige weersomstandigheden.

Bijlage 2 Checklist veehouderij _____



Op rundveebedrijven waar meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden, kan emissie naar het oppervlakte- en grondwater optreden. Het is van belang om die emissie zoveel mogelijk te voorkomen. Niet alleen voor het milieu, maar natuurlijk ook voor uw portemonnee! Met gewasbescherming en bemesting zijn vaak hoge kosten gemoeid en elke vermindering is meegenomen. In de praktijk blijkt dat er grote verschillen in emissie voorkomen tussen verschillende bedrijven. Op sommige bedrijven is er niets aan de hand, terwijl het op andere bedrijven om substantiële verontreiniging kan gaan.

De wettelijke eisen om emissie van middelen en mest te voorkomen zijn beschreven in het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV). Ook als aan deze eisen wordt voldaan kan er nog emissie optreden. Maatregelen om de emissie te verminderen gaan vaak samen met een beter resultaat en efficiënter gebruik van middelen en mest.

Aan de hand van deze checklist kunt u voor uw eigen bedrijf in kaart brengen of en waar er verbeterpunten liggen op het gebied van emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Na het doorlopen van de checklist kunt u met behulp van uw zogenaamde risicoprofiel nagaan welke maatregelen u kunt nemen om emissie op uw bedrijf te verminderen. De maatregelen staan ingedeeld in categorieën en bieden een keuze, net zoals op een menukaart. Daarbij worden ook de wettelijke maatregelen aangegeven die u in elk geval moet hebben genomen. Het is aan u om binnen uw mogelijkheden hierin te kiezen voor een aantal maatregelen.

Hoe werkt de checklist emissie van het perceel?

De checklist emissie van het perceel bestaat uit twee onderdelen:

3. Een vragenlijst
4. Een menukaart met maatregelen en voorzieningen

De vragenlijst

De vragenlijst gaat over het verminderen van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen op uw percelen op verschillende momenten in het seizoen. De vragenlijst is opgedeeld in vier categorieën:

1. Voorbereiding
2. Efficiënt gebruik
3. Inrichting perceel
4. Gezonde bodem

U kunt de vragenlijst invullen al naar gelang de situaties en de omstandigheden die op uw bedrijf voorkomen. Het is niet noodzakelijk om aan het begin van de vragenlijst te starten. U kunt bijvoorbeeld starten met het onderwerp waar u de meeste knelpunten verwacht. De antwoorden op de vragen in de vragenlijst hebben een kleurcodering. De kleuren staan voor het mogelijke risico op afspoeling van vervuild water vanaf het perceel. Er zijn drie risicogroepen:

Groot risico:

Dat betekent dat dit een duidelijk verbeterpunt is op uw bedrijf. De kans op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen is erg groot. In sommige gevallen voldoet u niet aan de wettelijke eisen. U kunt maatregelen nemen die winst opleveren voor uzelf en het milieu.

Matig risico:

U bent al op de goede weg en kunt nog meer maatregelen nemen om de kans op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen te voorkomen. En hiermee een efficiëntere bedrijfsvoering te krijgen.

Klein risico:

Dat betekent dat u al maatregelen hebt getroffen die effectief zijn tegen emissie. Het risico op emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen op uw erf en perceel is klein. Eventuele aanvullende maatregelen en of tips worden gegeven die het resultaat van uw inspanningen positief beïnvloeden.

Na het invullen van de vragenlijst heeft u inzicht gekregen in waar voor uw bedrijf de knelpunten en de risico's liggen als het gaat om emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. U kunt vervolgens nagaan welke maatregelen u het beste kunt nemen. Dit doet u door de kleurcode van uw antwoord op een bepaalde vraag op te zoeken in de menukaart. U kunt daarnaast ook maatregelen kiezen uit het kleurvak wat daar onder ligt (dus als u bijvoorbeeld rood had gescoord op een bepaald onderdeel, mag u naast het nemen van rode maatregelen, ook oranje of groene maatregelen nemen).

Categorie 1 Voorbereiding (door uzelf of loonwerker)

Bij de voorbereiding van het teeltseizoen kan al veel gebruik en emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen worden voorkomen. Bijvoorbeeld door het bedenken van een goede bemesting- of gewasbeschermingstrategie. Ook kunt u er voor zorgen dat uw apparatuur optimaal werkt.

In de rundveehouderij heeft het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen een ander karakter dan in plantaardige teelten. Over het algemeen zal het gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen lager zijn dan in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt en ook andere middelen betreffen. Dit is ook gerelateerd aan de gewassen die binnen het bedrijf voorkomen. Op melkveebedrijven is de teelt van eigen voer een essentieel onderdeel. Gras en snijmais zijn de meest verbouwde voedergewassen maar de belangstelling voor alternatieve gewassen neemt (weer) toe. Argumenten hiervoor kunnen zijn een verlaging van de externe N en P aanvoer, gunstig effect op de bodemvruchtbaarheid en -structuur (bworteling, organische stof), goede droogte-tolerantie en specifieke voederwaarde eigenschappen. Het gebruik van inputs als meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen is dus afhankelijk van het "bouwplan". Ook in "blijvend" grasland kan er sprake zijn van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

In het algemeen zal bij gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen in meer dan 90-95% van de gevallen gebruik worden gemaakt van loonwerkers. Bij toediening van dierlijke mest zal ook in het overgrote deel (schatting 80%) van de gevallen gebruikt worden gemaakt van loonwerk. In veenweide gebieden zal door het karakter en de vaak kleinere, minder courante percelen toediening van dierlijke mest meer door de rundveehouder zelf worden gedaan. Kunstmest zal in nagenoeg alle gevallen door de rundveehouder zelf worden toegevoerd. Met de aandacht voor vloeibare meststoffen en toediening m.b.v. spaakwielbemesters en veldspuiten zal de nadruk naar verwachting op loonwerk liggen.

Om de aandacht te richten op de juiste vragen en bijbehorende maatregelen in de checklist en menukaart, worden eerst enkele vragen gesteld om te bepalen welke werkzaamheden relevant zijn.

- Wat zijn de geteelde (structurele) gewassen op het bedrijf?

Gewassen:

.....
.....

- Wordt er in deze gewassen gebruik gemaakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen (door uzelf of loonwerker)?

- ☐ ja
☐ nee

Indien nee, dan kunt u de gerelateerde vragen 1,7,10 en 14-16 overslaan

- Zo ja, om welke middelen gaat het dan?

- ☐ herbiciden
☐ insecticiden
☐ nematiciden
☐ fungiciden
☐ anders, namelijk.....

- Gebruikt u zelf spuitapparatuur, doet een loonwerker dit volledig of is er sprake van een combinatie van zelf spuiten en loonspuiten?

- ☐ spuit volledig zelf
- ☐ loonwerker spuit alles
- ☐ combinatie van zelfspuiten en loonwerker spuiten

Wordt er bij toepassing van middelen op grasland volvelds of pleksgewijs bestreden?

- ☐ volvelds
- ☐ pleksgewijs
- ☐ beiden

- Welke spuitapparatuur wordt ingezet?

- ☐ rugspuit
- ☐ veldspuit
- ☐ beiden



Keuren apparatuur (indien van toepassing, zie bovenstaande vragen)

- 1) De frequentie van keuren van gebruikte spuitapparatuur (veelal loonwerker en eventueel eigen) is:

- ☒ A jaarlijks (groot onderhoud, controle spuit en vervanging versleten onderdelen)
- ☐ B om de drie jaar (vastgesteld in verordeningen Productschap Akkerbouw (PA) en Productschap (PT))
- ☐ C minder vaak dan om de drie jaar
- ☐ De loonwerker spuit bij u en u weet niet de frequentie van keuren

(maatregel 1.1.1.)

- 2) De frequentie van keuren van mijn kunstmeststrooier (of die van de loonwerker) is:

- ☒ A 1x per jaar in het voorjaar (door bijvoorbeeld LTO of leverancier meststoffen)
- ☒ B 1x per jaar controleert de loonwerker zijn kunstmeststrooier of laat deze controleren
- ☐ C 1x per jaar, ik controleer zelf mijn kunstmeststrooier bij verschillende korrelgroottes
- ☐ D n.v.t., mijn kunstmeststrooier wordt niet gecontroleerd

(maatregelen 1.1.3, 1.1.4 en 1.1.5.)

Optimaal gebruik mest en middelen

- 3) Om versleping van onkruiden over mijn bedrijf en percelen te voorkomen (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☒ A werk ik (of de loonwerker) zoveel mogelijk met schone machines (maïshakselaar, cultivator)
- ☒ B ruim ik, na het slootschonen, de planten op zodat onkruid zich niet over mijn land kan verspreiden
- ☐ C werk ik (of de loonwerker) meestal in lengte richting van het perceel om verslepen van onkruiden vanuit de randen te voorkomen
- ☐ D n.v.t., daar houd ik (of de loonwerker) geen rekening mee

(maatregelen 1.2.1 en 1.2.2)

4) Onkruiden kunnen zichzelf ook vanuit de slootkant verspreiden over mijn percelen. Daarom (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A maai of klepel ik de slootkanten ruimschoots voor de onkruiden zaad zetten en voer het maaisel af
- ☐ B doe ik mee aan slootkantenbeheer waardoor ik (op termijn) geen lastige onkruiden in de slootkant heb
- ☐ C maai of klepel ik de slootkanten ruimschoots voor de onkruiden zaad zetten
- ☐ D strijk ik onkruiden op de perceelsrand (niet op het talud!) aan met een onkruidstick
- ☐ E bestrijd ik probleemonkruiden op perceelsranden met een rugspuit met anti-drift kap om vollevelds-bestrijding te voorkomen
- ☐ F bestrijd ik probleemonkruiden op perceelsranden met een rugspuit zonder anti-drift kap om vollevelds-bestrijding te voorkomen
- ☐ G n.v.t., daar houd ik geen rekening mee

(maatregel 1.2.1)

5) Onkruiden (in alle gewassen) bestrijd ik:

- ☐ A zoveel mogelijk mechanisch
- ☐ B zoveel mogelijk pleksgewijs (chemisch) met een rugspuit
- ☐ C meestal volvelds (chemisch), waarbij ik bij de keuze van middelen let op de milieubelasting
- ☐ D altijd volvelds, ik neem de milieubelasting niet mee in mijn middelkeuze

(maatregelen 1.2.3, 1.2.6 en 1.2.11)

6) Ik stel jaarlijks (ev. samen met de loonwerker) een bemestingsplan op:

- ☐ A ja, ik bepaal voorafgaand aan het seizoen een strategie en houdt me daar aan
- ☐ B ja, maar ik neem in het veld (ad hoc) de beslissingen
- ☐ C ja, alleen omdat het verplicht is i.v.m. derogatie
- ☐ D nee, daar zie ik het nut niet van in

(maatregelen 1.2.4 en 1.2.11)

7) Ik stel jaarlijks (ev. samen met de loonwerker) een praktisch gewasbeschermingsplan op

- ☐ A ja, ik stel voorafgaand aan het seizoen een strategie op en houdt me daar zoveel mogelijk aan
- ☐ B ja, maar ik laat alles over aan de loonwerker
- ☐ C nee, daar zie ik het nut niet van in

(maatregel 1.2.5)

8) Om de ziektedruk op mijn percelen laag te houden, pas ik gewasrotatie toe op mijn maïspercelen

- ☐ A ja, ik ruil percelen uit of verhuur ze
- ☐ B ja, ik pas gewasrotatie zoveel mogelijk toe binnen mijn eigen bedrijf
- ☐ C ja, maar zeer beperkt (bijvoorbeeld als verkaveling of grondsoort dit niet toelaten)
- ☐ D nee, daar zie ik het nut niet van in
- ☐ E nee, dat is op mijn bedrijf niet van toepassing

(maatregel 1.2.7)



Middelkeuze en moment van spuiten(indien van toepassing)

9) Ik vind het belangrijk om te weten wat er op mijn percelen gebeurt, daarom voer ik zelf (of samen met de loonwerker) de volgende activiteiten uit (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A onkruidinventarisatie
- ☐ B controle overblijvende onkruiden
- ☐ C bepalen van driftgevoeligheid/ongewenste emissies van middel (combinatie van weersomstandigheden en spuittechniek/apparatuur)
- ☐ D bespreken van het risico bij toepassen Lage Dosering Systeem (LDS) (lagere dosering dan advies van fabrikant)
- ☐ E geen van bovenstaande activiteiten, ik laat alles aan de loonwerker over

(maatregelen 1.2.8 en 1.3.2)

10) Bij de keuze voor een bestrijdingsmiddel let ik (samen met de loonwerker) met name op:

- ☐ A de effectiviteit en de milieubelasting naar grond- en oppervlaktewater (milieumeetlat)
- ☐ B de effectiviteit en kosten van het middel
- ☐ C geen van bovenstaande zaken

(maatregel 1.3.3)

Bemestingsstrategie

11) Mijn bedrijf heeft een mestopslagcapaciteit van:

- ☐ A 9 maanden of langer
- ☐ B 7 tot 8 maanden
- ☐ C 6 maanden

(maatregel: zie wettelijke verplichting)

12) Ik laat regelmatig grondonderzoek uitvoeren:

- ☐ A ja, minimaal eens per vier jaar
- ☐ B ja, maar minder dan eens per vier jaar
- ☐ C nee, dit vind ik onzin

(maatregel 1.4.1)

13) Bij het opstellen van mijn bemestingsplan:

- ☐ A houd ik rekening met de bodemvoorraad gemeten in het grondonderzoek
- ☐ B ga ik uit van de beschikbare mest met een goede verdeling per perceel
- ☐ C ga ik uit van de beschikbare mest met een goede verdeling over het seizoen
- ☐ D let ik met name op de kosten, ik bemest alle percelen hetzelfde
- ☐ E houd ik me aan de norm, ik bemest niet gewasspecifiek

(maatregel 1.4.2.)

14) De keuze voor de soort kunstmest (vast/vloeibaar/enkelvoudig/mengkunstmest) baseer ik op:

- ☐ A grondonderzoek, de gewassen die ik teel en de kosten van het mesttype
- ☐ B de hoeveelheid kali, fosfaat en andere elementen in dierlijke mest, daarna bereken ik de benodigde hoeveelheid en soort kunstmest
- ☐ C de kosten van kunstmest en/of afvoer van dierlijke mest

(maatregelen 1.4.1. en 1.4.2)

15) De hoeveelheid toe te dienen dierlijke- of kunstmest bepaal ik aan de hand van (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A afvoer en de voorraad van mineralen in de grond
- ☐ B de uitslag van het grondonderzoek
- ☐ C de wettelijke normen
- ☐ D geen van bovenstaande antwoorden, ik verspreid mijn mest gelijk over alle percelen

(maatregelen 1.4.1. en 1.4.2)

16) Voor aanwending van dierlijke mest laat ik de mest bemonsteren op de macro- elementen N, P_2O_5 , K_2O , Mg en Na:

- ☐ A ja, altijd
- ☐ B ja, soms
- ☐ C nee

(maatregelen 1.4.1. en 1.4.2)

17) Ik scheid dierlijke mest in een dunne en dikke fractie:

- ☐ A ja, ik wil de stikstof die beschikbaar is in de mest van mijn eigen bedrijf beter benutten
- ☐ B ja, dit pas ik toe bij een deel van de mest
- ☐ C nee

(maatregel 1.4.3)

In de stal

18) Goed benutten van stikstof (N) in de voeding van de koeien, betekent minder aanvoer van N op het bedrijf. Daarom (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A maak ik gebruik van Bedrijfsspecifieke Excretie (BEX)
- ☐ B streef ik naar een ruw eiwitgehalte van 15 – 16%
- ☐ C streef ik naar een ureumgetal < 20
- ☐ D voer ik regelmatig rantsoenberekeningen uit
- ☐ E n.v.t. ik voer altijd hetzelfde kracht- en ruwvoer

Categorie 2 Efficiënt gebruik

Efficiënt gebruik begint met een goede afstelling van de machines, maar ook het gebruik van aanvullingen op apparatuur kan helpen.



Gewasbescherming

19) Bij het uitvoeren van een bespuiting (door de loonwerker) let ik goed op het voorkomen van drift. Daarom werk ik of wil ik dat de loonwerker werkt met:

- ☐ A sleepdoek of luchtondersteuning (eventueel met driftreducerende doppen)
- ☐ B een conventionele spuit met driftreducerende doppen en kantdoppen
- ☐ C een verlaagde spuitboomhoogte
- ☐ D n.v.t., ik houd geen rekening met drift
- ☐ E er wordt niet met een veldspuit gespoten wegens bedrijfsvoering

(maatregel 2.1.2)

20) Als ik van het gewasbeschermingsplan afwijk, doe ik dat:

- ☐ A zelf, op basis van objectieve gegevens
- ☐ B op advies van een onafhankelijke partij
- ☐ C op advies van de leverancier van middelen
- ☐ D n.v.t., ik kijk tijdens het seizoen niet meer naar mijn gewasbeschermingsplan
- ☐ E n.v.t., ik bespuit mijn grasland niet en heb geen gewasbeschermingsplan

(maatregel 1.2.5)

21) Toepassing van groeistoffen (bijv. MCPA, MCPP) in grasland doe ik:

- ☐ A niet, ik beheer mijn grasland mechanisch
- ☐ B mits mogelijk pleksgewijs met de rugspuit
- ☐ C volvelds in het voorjaar (vanaf 1 maart) bij kleine onkruiden
- ☐ D volvelds bij bloeiende onkruiden
- ☐ E volvelds in het najaar (september – februari)

(maatregel 2.1.1)



Bemesting

22) Op maïspercelen rijd ik bij voorkeur mest uit:

- ☐ A zo kort mogelijk voor het zaaimoment van het gewas
- ☐ B in het voorjaar, na 1 april
- ☐ C zo snel mogelijk na 1 februari als het land het toelaat
- ☐ D wanneer de mestput vol zit
- ☐ E n.v.t., ik heb geen maïs op mijn bedrijf

(maatregel: zie wettelijke verplichting)

23) Op grasland rijd ik bij voorkeur mest uit:

- ☐ A op basis van de Temperatuursom (De T-som is de optelsom van de gemiddelde etmaaltemperaturen vanaf 1 januari. Etmaaltemperaturen onder nul worden niet meegeteld.)
- ☐ B in het voorjaar
- ☐ C zo snel mogelijk na 1 februari als het land het toelaat
- ☐ D wanneer de mestput vol zit

(maatregel: zie wettelijke verplichting)

24) Drijfmestaanwending in de maïs doe ik bij voorkeur:

- ☐ A in combinatie met inzaaien en met gebruik van een sleepslang
- ☐ B middels de standaardmethode met een bouwlandinjector
- ☐ C met een triltandcultivator

(wettelijke verplichting en maatregel 2.2.3)

25) Bij de toediening van kunstmest maak ik gebruik van:

- ☐ A een spaakwielbemester (vloeibare kunstmest)
- ☐ B een dosator onder de kunstmestsilo
- ☐ C een strooicomputer op de kunstmeststrooier met een afdraairoef per partij kunstmest
- ☐ D een kunstmeststrooier met kantstrooier die van de kant af werkt
- ☐ E een kunstmeststrooier met kantstrooier die naar de kant toe werkt

(wettelijke verplichting en maatregel 2.2.3)

26) Op mijn maïspercelen beperk ik de uitspoeling van stikstof (N) door (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A minder toe te dienen, bijvoorbeeld door de toepassing van rijenbemesting
- ☐ B het telen van vanggewassen (op zand en löss al verplicht)
- ☐ C sub-optimale N-bemesting
- ☐ D n.v.t., ik beperk de uitspoeling van N niet bewust
- ☐ E n.v.t., ik heb geen maïs op mijn bedrijf

(maatregelen 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 en 2.2.4)

27) Af- en uitspoeling van meststoffen naar de sloot voorkom ik door:

- ☐ A te wachten met bemesten als mijn percelen te nat zijn (m.n. bij percelen met bolle ligging)
- ☐ B zoveel mogelijk te wachten met bemesten als mijn percelen te nat zijn (m.n. bij percelen met bolle ligging)
- ☐ C n.v.t., ik houd bij het bemesten geen rekening met de vochttoestand van mijn percelen

(maatregelen 2.2.1, 2.2.2 en 2.2.3)

Categorie 3 Inrichting perceel

Een juiste inrichting van het perceel levert ook een bijdrage aan de beperking van emissies van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen.



28) Akkerranden zorgen ervoor dat er minder emissie naar het oppervlaktewater is. Op mijn bedrijf:

- A heeft $\geq 50\%$ van de percelen een akkerrand of bufferstrook
- B heeft 25 – 50 % van de percelen een akkerrand of bufferstrook
- C komen geen of nauwelijks bufferstroken voor, ik werk alleen met de wettelijk verplichte teeltvrije zones
- D n.v.t., mijn percelen liggen niet langs watervoerende sloten

(maatregel 3.1.2)

29) De afwatering op mijn percelen is:

- A goed, er staan nooit plassen op mijn percelen
- B redelijk, plassen op mijn percelen zijn vrij snel weg
- C slecht, bij plassen graaf ik altijd een geul naar de sloot

(maatregel 3.1.1)

30) Na de maïsoogst voer ik de volgende handelingen uit

- A Ik zoek verdichtingen op in het perceel en bewerk de grond onder droge omstandigheden
- B Ik werk de maïsstoppels goed onder om ziekten te voorkomen
- C Ik bewerk het land zodat de dichtgereden bodemstructuur weer waterdoorlatend is.
- D Ik doe geen bewerking en laat de stoppels staan

Categorie 4 Een gezonde bodem



Organische stofgehalte

31) Om een goed inzicht te krijgen in mijn bodem:

- ☐ A laat ik een organische stof balans opstellen en of grondonderzoek doen
- ☐ B voer ik doe-het-zelf testen uit (bijv. meten van verdichting met penetrometer)
- ☐ C n.v.t., ik houd me daar niet mee bezig

(maatregel 4.1.2.)

32) Bij continu maïs teelt hou ik het organische stofgehalte in mijn bodem op peil door:

- ☐ A een groenbemester die nog veel organische stof produceert
- ☐ B maximaal gebruik te maken van dierlijke mest
- ☐ C n.v.t., ik neem daar geen speciale maatregelen voor
- ☐ D n.v.t., ik heb geen maïs op mijn bedrijf

(maatregelen 4.1.1 en 4.1.2)

33) Ik probeer de in de bodem aanwezige stikstof beter te benutten door:

- ☐ A het uitvoeren van N-mineraalonderzoek en daadwerkelijk aanpassen van de bemesting op de uitkomsten;
- ☐ B het telen van vroege maïsrasen met groenbemester op klei
- ☐ C het aanwenden van vaste mest in het najaar
- ☐ D n.v.t., daar zie ik het nut niet van in

(maatregelen 2.2.1-2.2.3 en 4.1.1)

Structuur van de bodem

34) Als ik mijn grond bewerk doe ik dat:

- ☐ A niet dieper dan 12 cm
- ☐ B tussen de 15 en 20 cm diep
- ☐ C tot 35 cm diep
- ☐ D dieper dan 35 cm
- ☐ E n.v.t., ik bewerk mijn grond niet

(maatregel 4.2.1)

35) Om structuurbederf te voorkomen (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ A werk ik met brede banden en lagere bandenspanning
- ☐ B werk ik met lichtere machines
- ☐ C houd ik rekening met de oogstomstandigheden (bijv. vroeg ras op nat perceel)
- ☐ D n.v.t., daar neem ik geen speciale maatregelen voor

(maatregel 4.2.2)

36) Om een goede bodemstructuur te handhaven of te herstellen:

- ☐ A ploeg ik ondiep met woelers (minder dan 20 cm)
- ☐ B ploeg ik niet, maar diepwoel ik (geen kerende grondbewerking)
- ☐ C ploeg ik niet dieper dan 25 cm
- ☐ D spit ik op bouwvoor diepte
- ☐ E n.v.t., daar neem ik geen speciale maatregelen voor

(maatregelen 4.2.1 en 4.2.2)

37) Ik vernieuw mijn grasland:

■ A minder dan 1x per tien jaar

■ B eens per zes tot tien jaar

■ C eens per twee tot vier jaar

Menukaart maatregelen perceel veehouderij

Categorie 1 Voorbereiding

Keuren apparatuur

Risicogroep hoog

Wettelijk verplichte maatregelen

1.1.1. Smitkeuring

Voor spuiten die ouder zijn dan 2 jaar is een driejaarlijkse spuitkeuring verplicht. De spuitmachine moet zijn goedgekeurd door een erkende instantie; voor Nederland betreft dit de Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL). Met een goedgekeurde spuit kan veilig en effectief gespoten worden. SKL ziet toe op een juiste uitvoering van de keuringen bij de SKL-erkende keuringsstations.

1.1.2. Smitlicentie

Ook is het verplicht om een spuitlicentie te hebben om met gewasbeschermingsmiddelen te mogen werken. De licenties die verplicht zijn voor het werken met gewasbeschermingsmiddelen zijn 5 jaar geldig. Na deze periode moet de licentie weer verlengd worden.

1.1.3. Bemestingsapparatuur

Voor een kunstmeststrooier en overige bemestingsapparatuur geldt (nog) geen verplichte keuring. Een goede afgestelde kunstmeststrooier voorkomt overdosering of overlapping bij het strooien. Bij een slecht afgestelde kunstmeststrooier kan een deel van het gewas te weinig kunstmest krijgen wat opbrengstderving tot gevolg heeft.

Voor meer informatie:

Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL): <http://www.sklkeuring.nl>

Bureau Erkenningen (spuitlicentie) <http://www.erkenningen.nl/>

Risicogroep matig

1.1.4. Zelf keuring (laten) uitvoeren van bemestingsapparatuur

Door de hogere prijzen van meststoffen en de aangescherpte milieueisen is het nog belangrijker om met bijvoorbeeld een kunstmeststrooier de meststoffen daar te brengen waar ze nodig zijn. Een goed werkende en afgestelde kunstmeststrooier is hiervoor van groot belang. De gebruiker kan zelf zorgdragen dat de bemestingsapparatuur goed afgesteld en onderhouden is en, bij voorkeur getest, is. Hiervoor kan een 4-jaarlijks keuring worden gebruikt. Ook nieuwe strooi- en/of bemestingsapparatuur kan binnen 4 jaar proactief worden gekeurd.

Diverse leveranciers van kunstmest organiseren keuringen van bemestingsapparatuur. Bij deze test krijgt de deelnemer een keuringsrapport, een certificaat en een fractiemeter ter bepaling van de kwaliteit van de kunstmest. Er zijn diverse keuringinstanties.

Voor meer informatie, zie o.a. : <http://www.nutrinorm.nl/> video: strooierinstructie

Voor een kunstmeststrooier en overige bemestingsapparatuur geldt (nog) geen verplichte keuring.

1.1.5. Maak gebruik van zeefrangemeter

De gebruiker van kunstmest kan zelf eenvoudig controleren of zijn meststof voldoet aan deze eisen. De Zeefrangemeter staat hem ter beschikking voor de bepaling van de uniformiteit. Mooie korrels zijn niet kleiner dan 2 mm en gemiddeld minstens 3.3 mm

Voor meer informatie

<http://www.nutrinorm.nl/Kennisbank/Minerale-meststoffen/Strooien/Een-goed-strooibeeld-heeft-u-zelf-in-de-hand.aspx> voor een goed overzicht van kwaliteitsaspecten bij kunstmeststrooiers.

Risicogroep laag

1.1.6. Frequentere keuring spuit en bemestingsapparatuur/testen spuitdoppen

Een frequentere keuring dan de wettelijke driejaarlijkse voor spuitapparatuur of vrijwillige vierjaarlijkse voor bemestingsapparatuur kan, zeker bij intensief en frequent gebruik van de apparatuur, sneller mogelijke afwijkingen aan het licht brengen. Dit is wellicht nog belangrijker bij oudere apparatuur. De keuring van spuitapparatuur en bemestingsapparatuur vindt dan jaarlijks of eens per 2 jaar plaats. Naast de SKL-keuring is ook de AAMS elektronische doppentester daarvoor geschikt.

Testen spuitdoppen

De doppentester van AAMS meet elektronisch het debiet (liter/minuut) per dop. Als de afgifte van een dop 5% onder de gemiddelde afgifte van alle doppen komt, is deze 'afgekeurd'. Wanneer doppen onder deze kritische grens scoren, is de afgifte te laag (verstopte dop). De dosering onder deze dop is dan lager. Vooral bij het toepassen van lage dosering in de onkruidbestrijding, kan de effectiviteit van de bespuiting slechter zijn. Bij een hogere afgifte (versleten dop) kan de dosering te hoog worden. Dit kan bij onkruidbestrijding leiden tot schade aan het gewas, zeker als meerdere doppen naast elkaar versleten zijn. De doppentester meet de afgifte van de meeste typen spuitdoppen, uitgezonderd pneumatische. Het is een zeer nauwkeurige meting: de afwijking is 1%. Een zeer snelle en betrouwbare methode om slijtage of verstopping van spuitdoppen te ontdekken. Zeker omdat dit vaak niet met het blote oog zichtbaar is.

Bij een test binnen het programma "Schoon water" in Noord Brabant bleek gemiddeld 14% van het aantal doppen onder de grens van 5% te scoren! Op een spuit van 33 meter (met 65 doppen) zijn dan gemiddeld negen doppen niet in orde! Een doppentest is dus zeker effectief. Telers hebben zo de mogelijkheid alleen de afwijkende doppen te reinigen of eventueel te vervangen. Op deze manier wordt de veldspuit, zonder hoge kosten, weer in orde gebracht voor het nieuwe seizoen. Goed werkende spuitdoppen zorgen voor een effectieve bespuiting, met minder milieubelasting van het grondwater.

Voor meer informatie: www.schoon-water.nl

1.1.7. Kennis en informatieoverdracht naar werknemers en loonbedrijven

Naast het keuren van de spuit is ook belangrijk dat de informatie omtrent het goed functioneren en bedrijven van de spuit bij alle gebruikers bekend is. Dit geldt dan ook voor werknemers en loonbedrijven. De eigenaar van het bedrijf kan hier zorg voor dragen door middel van kennisoverdracht en bewustwording.

Risicogroep hoog

Wettelijk verplichte maatregelen

Er zijn ten aanzien van het voorkomen van het gebruik van mest en middelen geen wettelijk voorgeschreven maatregelen.

Wel zijn er eisen ten aanzien van optimaal gebruik van mest. Zo moet de mest emissiearm worden toegediend en zijn er perioden waarin geen mest mag worden aangewend. Dit vraagt voorbereiding in de zin dat de juiste apparatuur in goede conditie aanwezig of beschikbaar moet zijn.

In de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden is via de Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) geregeld dat een ieder die met het oog op gebruik in enig jaar gewasbeschermingsmiddelen voorhanden of in voorraad heeft, of voornemens is gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken of onder zijn verantwoordelijkheid dan wel in zijn opdracht te laten gebruiken, beschikt over een gewasbeschermingsplan voor zover het gaat om de inzet van middelen die zijn toegelaten voor professioneel gebruik. Het bijhouden van een logboek is niet verplicht. Iedereen die op basis van de wet over een gewasbeschermingsplan dient te beschikken, moet een administratie bijhouden waaruit blijkt: de naam en het toelatingsnummer, de datum van toepassing, het perceel met de oppervlakte en de gebruikte hoeveelheid. Dit is een vorm van vrije administratie die uiteindelijk veel weg heeft van een soort logboek.

Risicogroep matig

Het voorkomen van gebruik van mest en middelen heeft betrekking op maatregelen die een alternatief vormen voor het gebruik van meststoffen of gewasbeschermingsmiddelen. Zo kan met mechanische onkruidbestrijding het gebruik van herbicide geheel of gedeeltelijk achterwege blijven.

1.2.1. Handhaaf een goede bedrijfshygiëne

Een goede bedrijfshygiëne voorkomt de kans op insleep en verspreiding van ziekten en plagen, inclusief zaden van ongewenste planten. Dit vergt zowel inspanningen van de teler zelf als een eventueel ingehuurd loonwerker. Met name deze laatste komt vaak met apparatuur op allerlei bedrijven waardoor verspreiding van ziekten en plagen mogelijk is. Het is belangrijk de verspreidingsmogelijkheden en –routes van ziekten en plagen in kaart te brengen en ook de maatregelen om deze verspreiding tegen te gaan. Voor een melkveehouder is onkruid op de percelen ongewenst. Het is daarom belangrijk te zorgen dat machines van zowel melkveehouder als loonwerker schoon en vrij zijn van onkruidzaden. Indien er onkruiden in de perceelsranden voorkomen, wordt werken in een richting haaks op de (langste) perceelsranden aanbevolen om insleep van onkruid(zaden) in het perceel zoveel mogelijk te voorkomen.

1.2.2. Zorg voor een goed beheer van de slootkanten via maaien

Onkruiden kunnen zich ook vanuit de slootkant over percelen verspreiden. Het is daarom belangrijk de slootkanten ruimschoots voordat onkruiden zaad zetten te maaien of te klepen. Als het maaisel daarbij afgevoerd wordt (indien haalbaar/toepasbaar), zal het onkruid niet alsnog vanuit het maaisel kunnen kiemen. Door het maaisel te composteren, kunnen nutriënten en organische stof bij terugvoer op de percelen nog gebruikt worden. Bij een goed composteringsproces worden de onkruidzaden grotendeels gedood of zwaar verzwakt. Indien dit niet wordt teruggebracht in de rand, zal de slootkant verschrallen. Dit kan gewenste effecten op de soortenrijkdom. Doordat verschillende onkruiden op verschillende tijden zaad kunnen zetten, kan het maaien en (evt.) afvoeren meerdere keren nodig zijn.

1.2.3. Kies voor mechanische onkruidbestrijding in percelen met voedergewassen

Mechanische onkruidbestrijding kan een goed alternatief zijn voor chemische onkruidbestrijding. Effectiviteit is daarbij een belangrijk aspect. Zowel mechanische als chemische onkruidbestrijding starten overigens met preventie, het zorgen dat de onkruiddruk als zaad in de bodem zo klein mogelijk is. Een maatregel hierbij is de bestrijding van onkruidgewassen voordat deze planten tot zaadvorming en verspreiding over kunnen gaan.

Mechanische bestrijding tussen de gewasrijen is over het algemeen eenvoudiger uit te voeren dan bestrijding in de gewasrij, afhankelijk van de afstand tussen de gewasrijen. Mechanische onkruidbestrijding is te optimaliseren door een goed vlakke en egaal (licht) aangedrukte grond, zeer recht te zaaien of te planten en de juiste weersomstandigheden, voor, tijdens en na de onkruidbestrijding. De ingezette machine wordt grotendeels bepaald door type grond en type gewas. Het gebruik van stuursystemen kan de capaciteit (ha/uur) vergroten. Eggen kan ook een zeer effectieve manier van mechanische onkruidbestrijding zijn. Rollen kan zowel voor de mechanische als chemische onkruidbestrijding zeer effectief zijn. Ook een belangrijk aspect is om er voor te zorgen dat het gewas een voorsprong heeft op het onkruid. Op deze manier is het onkruid zo klein mogelijk op het moment dat het perceel bewerkt kan worden.

1.2.4. Gebruik een bemestingsplan

Het jaarlijks opstellen van een bemestingsplan (indien gebruikt wordt gemaakt van de derogatie is dit verplicht) biedt een teler handvaten om type en hoeveelheid optimaal af te stemmen op de gewasbehoefte. Het idee is om gift af te stemmen op de behoefte en de verliezen zo klein mogelijk te houden. Dit is goed voor milieu en portemonnee.

De basiselementen van een bemestingsplan zijn:

- Bepaling gewasbehoefte aan (met name macronutriënten N en P maar ook micronutriënten) en bepaling N_{min} in perceel.
- Inschatting mineralisatie.
- Bepaling bemestingsmethode, hoeveelheid, type meststoffen en juiste tijdstippen van toediening en grootte van afzonderlijke toediening.
- Bereken de gebruikruimte aan N en P in dierlijke mest.
- Toetsing bemestingsplan aan N en P gebruikruimte.

Op *telen met toekomst* worden deze basis elementen van een bemestingsplan verder toegelicht. Het is belangrijk een bruikbaar en toegankelijk plan te hanteren. Er zijn versies in omloop die hieraan voldoen. Deze is samen met een adviseur op te stellen.

1.2.5. Gebruik een gewasbeschermingsplan

Via de website www.gewasbescherming.nl zijn voor de verschillende sectoren voorbeelden van gewasbeschermingsplannen in te zien of te downloaden.

Elementen van een gewasbeschermingsplan per gewas(groep) en perceel zijn het checken en uitvoeren van de volgende punten (algemene variant, bepaalde punten zullen voor bepaalde teelten/sectoren niet relevant zijn):

Preventie

- In kaart brengen grondgebonden ziekten en plagen.
- In kaart brengen van type uitgangsmateriaal (ziekte en plaagvrij, ontsmet, virusvrij etc.).
- Voorkeur voor resistente rassen.
- Treffen van bedrijfshygiënische maatregelen.
- Hanteren van aaltjes, beheers- en bestrijdingsstrategie.
- Toepassen van vrucht- en teeltwisseling.
- Uitvoeren van gewasinspecties (gewasstanden en scouting).
- Gebruik van BOS (beslissingsondersteunende systemen).

- Inzetten en in stand houden van natuurlijke ziekten en plaagbestrijders.
- Bij voorkeur zaad-, plant- en pootgoedbehandeling en stekbehandeling.
- Keuze voor middelen met laagste milieubelasting/gebruikersbelasting.
- Pleksgewijs toedienen van middelen.
- Laag dosering spuiten (LDS) bij onkruidbestrijding.
- Andere bedrijfsspecifieke maatregelen.

Bij een belangrijk probleem wordt het actieplan opgesteld. In een niet verplichte logboek kan het hoe, waarom en wanneer van maatregelen worden vastgelegd.

Het is uitermate belangrijk dat het plan gebruikt wordt en als leidraad wordt gezien in het seizoen bij de continue afweging op welke manier eventueel optreden ziekte en plagen worden bestreden. Preventie van het optreden is daar natuurlijk zeker een onderdeel van.

Voor meer informatie

<http://www.handleiding-gwb.nl/>

Risicogroep laag

1.2.6. Inzet van Robot Ruud (en familie)

Plant Research International (PRI) heeft een prototype van een robot, genaamd Ruud ontwikkeld voor de bestrijding van ridderzuring. Ridderzuring is een onkruid dat heel erg kan woekeren. Het heeft een diepe penwortel en is heel lastig weg te krijgen. Alhoewel koeien het eten, heeft het geen hoge voedingswaarde en het neemt veel plaats in. De totale productie van een weiland vermindert daardoor.

Vooraf biologische boeren zitten met ridderzuring in de (koeien)maag. Chemisch bestrijden is uit den boze en handmatige bestrijding is een tijdrovend karwei.

Ruud kan op basis van gps-signalen tot op anderhalve centimeter nauwkeurig manoeuvreren. Met een camera aan een lange arm speurt de robot de grond af naar ridderzuring. Die herkent hij op basis van de textuur van de plant. Overigens kijkt de robot niet zo nauw; paardenbloemen neemt hij en passant ook mee. Na de opsporing volgt de bestrijding, en die gebeurt grondig. Een beweegbare frees verhakselt tot op vijftien centimeter diepte de bodem met plant en al. Proeven wijzen uit dat de plant daarna in de meeste gevallen niet meer terugkomt. Er zijn ook plannen om voor andere ongewenste planten een soortgelijke aanpak met een robot te ontwikkelen. Het gaat nog om een prototype maar in bepaalde gevallen is dit het testen waard.

1.2.7. Pas meer of ruimere vruchtwisseling / gewasrotatie toe om onkruid- / ziektedruk laag te houden

Het toepassen van gewasrotatie/vruchtwisseling is een goede manier om onkruid-/ziektedruk laag te houden. Dit heeft te maken met nutriënten, opbouw van bodempathogenen, fungeren als waardplanten en onkruidbestrijding. Zo is onkruiddruk in mais voor een groot gedeelte te verminderen door wisselteelt toe te passen. Lastige onkruiden (eenjarige grassen haagwinde) vermenigvuldigen zich op percelen waar continu maïs op wordt geteeld vaak in een snel tempo. Maïs kan worden afgewisseld met grasland maar dan moet er wel grasland worden gescheurd.

1.2.8. Zorg voor een goede herkenning van de onkruiden (bij chemische bestrijding)

Het goed herkennen van de onkruiden in de percelen is belangrijk. Bij ondernemers met gemengde bedrijven is deze herkenning over het algemeen iets beter dan bij melkveehouders. De ondernemers met gemengd bedrijf die een akkerbouwtak hebben spuiten vaak zelf. Op gespecialiseerde melkveebedrijven is de herkenning van onkruiden vaak veel meer een aandachtspunt, door een vakkundige loonwerker in te schakelen is dit te ondervangen. Juist herkennen van planten die nog klein zijn, is lastig terwijl de bestrijding dan juist moet gebeuren.

1.2.9. Zorg voor goed graslandmanagement

Goed graslandmanagement begint met een goede strategie. Het betreft hier de juiste bemesting in combinatie met het voorgenomen beweidingssysteem. Ook het anticiperen op alternatieven voor beweiding onder droge omstandigheden en als berekening niet mogelijk is, hoort daarbij. Bij extreme droogte, zal de grasgroei stoppen en zijn er kansen voor het onkruid (dat dan op open plekken later kan ontkiemen). Beschadiging van de grasmat door beweiding kan onder die droge omstandigheden worden voorkomen door het opstallen van vee. Graslandmanagement kan in samenwerking met een adviseur worden ontwikkeld en geïmplementeerd.

1.2.10. Maak gebruik van bemestingslogboek

Met behulp van een bemestingslogboek kunt u bijhouden waar en wanneer u mest heeft opgebracht. Hiermee voorkomt u overlap of een overschrijding van de mesthoeveelheid (maximaal hh N en P).

1.2.11. Behandel probleemkruiden pleksgewijs

Het pleksgewijs (chemisch) behandelen van probleemkruiden zoals distels en kwee kan het gebruik verlagen.

Risicogroep hoog

1.3.1. Wettelijke verplichting

Er bestaat een wettelijke verplichting ten aanzien van een juist gebruik van middelen in gewassen waarvoor voor dat specifiek middel een toelating is verkregen.

Binnen de set van toegelaten middelen in een gewas voor een specifieke plaag kan elk middel gekozen worden. De frequentie van toepassing van een middel in een gewas in een groeiseizoen kan wel onderhevig zijn aan wettelijke maxima.

Voor meer informatie:

College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden: www.ctb-wageningen.nl

Risicogroep matig

1.3.2. Bereid gezamenlijk mogelijk beheers- en bestrijdstrategie voor

Het is belangrijk om steeds te weten wat er op de (verschillende) percelen gebeurt en staat te gebeuren in een teeltjaar. Het in kaart brengen van een aantal toestanden is daarbij belangrijk. Activiteiten die zelf en indien van toepassing dan liefst samen met een loonwerker uitgevoerd kunnen worden zijn:

- Onkruidinventarisatie (type, locatie etc.) en controle overblijvende onkruiden.
- Bepaling driftgevoeligheid spuitapparatuur.
- Bespreken kansen en bedreigingen bij toepassing Lage Doseringen systeem (LDS).

Deze aspecten kunnen in een werkbaar document worden opgenomen. Het is ook hier uitermate belangrijk dat het plan gebruikt wordt en als leidraad wordt gebruikt in het seizoen bij de continue afweging rond bovenstaande aspecten.

1.3.3. Kies bij gelijke effectiviteit voor middel met minste milieubelasting, gebruik de milieumeetlat

Toegelaten middelen voor een gewasplaag/ziekte combinatie kunnen verschillen in milieubelasting. Een manier om bij gelijke effectiviteit het middel met de laagste milieubelasting te identificeren, is gebruik van de milieumeetlat.

De Milieumeetlat is een puntensysteem waarmee wordt aangegeven hoe schadelijk een middel is voor het milieu. Het biedt een teler de mogelijkheid om bij de middelenkeuze niet alleen rekening te houden met effectiviteit en prijs, maar ook met de bijwerkingen van de middelen op de omgeving.

De meetlat berekent en vergelijkt de effecten van bestrijdingsmiddelen op vijf criteria:

- risico voor waterleven (oppervlaktewater);
- risico voor bodemleven;
- risico op uitspoeling naar het grondwater;
- risico voor nuttige organismen (bestrijders en bestuivers);
- risico's voor de gezondheid van de toepasser.

Daarnaast is voor een eerste screening de milieubelastingskaart te raadplegen. Op een milieubelastingskaart worden de milieueffecten weergegeven voor de belangrijkste bestrijdingsmiddelen die in een gewas zijn toegelaten. De milieu-effecten worden weergegeven voor de

adviesdosering. De effecten zijn in kleuren weergegeven (groen=verwaarloosbaar risico; oranje=risico; rood=groot risico). Voor meer informatie: www.milieumeetlat.nl

1.3.4. Bepaal of de aanbevolen fabrieksdosering omlaag kan

Bij elk gewasbeschermingsmiddel wordt voor een bepaald gewas een adviesdosering aangegeven door de fabrikant. Een teler kan deze niet overschrijden maar kan wel besluiten de dosering te verlagen. Een verlaagde dosering zal bij gelijkblijvende spuitfrequentie over het algemeen leiden tot een verlaging van de milieubelasting. Het kan echter ook zo zijn dat een verlaging van de dosering de frequentie van spuiten doet toenemen waardoor het mogelijk milieueffect deels of geheel teniet wordt gedaan. Een teler zal op basis van ervaring en kennis (evt. van derden) van gewas-plaag aspecten, de ziektedruk en weersinvloeden een afweging moeten maken of een dosering verlaagd kan worden en zo ja met hoeveel. Vaak worden er in de onkruidbestrijding meerdere middelen in dezelfde bespuiting toegepast. Belangrijk is dan de juiste verhouding van middelen te gebruiken in relatie tot de samenstelling van de onkruiden. Dit is zowel goed voor milieu als portemonnee. Een teler kan in dit geval ook de DLV handleiding gewasbescherming akkerbouw en rundveehouderij gebruiken.

1.3.5. Gebruik voor bepaling noodzaak en tijdstip bespuiting vooraf beslissingsondersteunende instrumenten

De noodzaak tot een bespuiting is afhankelijk van vele complexe factoren afhankelijk. Kalenderspuiten kan leiden tot onnodig gebruik van middelen. De inzet van gewasbeschermingsmiddelen kan worden gebaseerd op voorbereidende en ondersteunende systemen (BOS systemen, bijvoorbeeld Gewis, Prophy), elementen van precisielandbouw en gebruik van satellietbeelden en bodem.

Gewis helpt bij het efficiënter gebruiken van bestrijdingsmiddelen door het optimale spuittijdstip én de benodigde dosering te adviseren. Het effect van een bespuiting hangt sterk af van de omstandigheden (weer, plant, bodem) in de periode vóór, tijdens en na het spuiten. Wat de ideale omstandigheden voor een bespuiting zijn, wordt bepaald door allerlei specifieke eigenschappen van het middel: soort middel, werkingsmechanisme, werkzame stof, formulering etc. Het Gewis programma heeft een databank waarin alle eigenschappen van de bestrijdingsmiddelen zijn opgeslagen. Prophy is een phytophthora advies via internet.

Bodems kunnen gescand worden waarna gemaakte digitale bodemkaarten van het perceel gebruikt kunnen worden in combinatie met GPS om bijvoorbeeld pleksgewijs te bemesten. Ook de groei van gewassen en de vochttoestand van de bodem kan zo gemonitord worden. Deze input kan ook gebruikt worden voor bemesting.

Voor meer informatie:

www.opticrop.nl

www.mijnakker.nl

www.futurefarming.nl

<http://precisielandbouw.web-log.nl/>

Risicogroep laag

Risicogroep hoog

Er zijn wettelijke verplichtingen t.a.v. voorbereiding op de bemesting ten aanzien van de opslag van dierlijke mest.

Indien er dieren worden gehouden. Dient er voldoende opslagruimte voor de dierlijke meststoffen aanwezig te zijn. De capaciteit moet groot genoeg zijn voor de hoeveelheid mest die de dieren produceren in de periode van september tot en met februari.

Minder opslagcapaciteit is toegestaan onder de volgende voorwaarden:

- Mest die uw opslagcapaciteit overstijgt, wordt afgevoerd af van uw bedrijf. Dit gebeurt op zodanige wijze dat er geen schade is voor het milieu.
- In de periode van september tot en met februari kunnen minder dieren in de stallen worden gehouden dan volgens de milieuvergunning is toegestaan.
- In de periode van september tot en met februari worden stelselmatig minder dieren in de stallen gehouden, bijvoorbeeld omdat een deel van de dieren ieder jaar in deze periode worden geweid.
- De hoeveelheid mest die uitkomt boven de opslagcapaciteit wordt gebruikt op eigen bouwland waarvoor geen uitrijbeperking geldt. Deze uitzondering geldt niet voor de mest die in februari wordt geproduceerd.

Wat deze regels betekenen voor de grootte van de mestopslag (in termen van maanden productie) is moeilijk te zeggen. Over het algemeen geeft een wat grotere mestopslag meer flexibiliteit in keuzes. Uiteraard dient de mestopslag wel te voldoen aan de milieuwetgeving.

Risicogroep matig

1.4.1. Kies een zo compleet mogelijk grondonderzoek.

Een regelmatig (eens per 4 jaar) uitgevoerd grondonderzoek kan de toepassing van een deel van de bemesting overbodig maken. Grondonderzoek kan naast een bemestingsonderzoek, ook onderzoek naar fysische aspecten als korrelgrootteverdeling en onderzoek naar bodemziektes omvatten. De resultaten van deze (deel)onderzoeken zijn een bepaalde periode te gebruiken, afhankelijk van de geteelde gewassen en de hiermee gekoppelde gebruikintensiteit van de bodem en de zwaarte van de bodem.

Het kan verstandig zijn, zeker als daar recent geen informatie over verkregen is, een uitgebreid onderzoek te laten uitvoeren en deze met een onafhankelijke adviseur te bespreken in relatie tot gebruik van meststoffen.

1.4.2. Kies agronomische basis voor keuze en hoeveelheid bemesting

De keuze voor type en hoeveelheid mest (dierlijk en kunstmest) dient idealiter te zijn gebaseerd op de bemestende waarde van de mest (bemonstering en analyse), de uitkomsten van het grondonderzoek, de geteelde gewassen en de kosten voor de mest. Dierlijke mest levert, afhankelijk van het type ook een bijdrage aan de bodemorganische stof. Uiteraard is de hoeveelheid N en P ook gebonden aan de plaatsingsruimte.

Risicogroep laag

1.4.3. Scheiding van dierlijke mest in dunne en dikke fractie

De scheiding van dierlijke mest in een dunne en dikke fractie staat met name de laatste tijd weer volop in de belangstelling. Er is een aantal manieren om de mest te scheiden: mechanische mestscheiders, strofilters, bezinkers (alleen geschikt voor dunne mestsoorten) en gescheiden opvang van mest en urine in de stal. De dunne fractie (liefst met hoog stikstof- en

laag fosfaatgehalte) kan men gebruiken als vloeibare meststof of in een volgende stap nader worden behandeld (bijv. biologische stikstofverwijdering). Organische stof en fosfaat hopen zich op in de dikke fractie die gebruikt kan worden als bodemverbeteraar, gecomposteerd, gedroogd, gekorrelt of verbrand.

Als er geen verdere mestbehandeling plaatsvindt, is het doel van mestscheiding om de dunne fractie lokaal af te zetten (besparing transportkosten) en de dikke fractie op grotere afstand, waardoor men op de mestafzetkosten kan besparen. Voordeel is dat men de mestafzetkosten kan verlagen wanneer de dunne fractie op of dichtbij het bedrijf kan worden afgezet, zonder dat de fosfaatgift limiterend is. Het Kaliumgehalte van de mest verandert echter niet door scheiding. Hierdoor kan de aanwending van mest wel gelimiteerd kan zijn. Verder is een extra opslag voor vaste mest nodig en mogelijk ook een extra opslag voor de dunne fractie. Bij de systemen van gescheiden mestopvang vormen de investeringskosten een nadeel.

De aanwending van de gescheiden fracties en producten uit mestbewerking en mestverwerking mogen niet zomaar worden aangemerkt als kunstmeststoffen. Daarvan moet namelijk eerst worden aangetoond dat ze gelijkwaardig zijn aan een kunstmest. Dit is een eis die voortvloeit uit Europese regelgeving. Het ministerie van LNV heeft een onderzoek om mineralenconcentraat uit dierlijke mest te produceren en te gebruiken als vloeibare kunstmeststof uitgezet. Eind 2008 is er groen licht gekregen om een aantal grootschalige pilotprojecten op te starten.

De scheiding van dierlijke mest maakt een beter afgestemde bemesting mogelijk en kan gesleep van meststoffen aanzienlijk reduceren. Aandachtspunten zijn de Europese regelgeving en enkele neveneffecten. Dunne fractie als kunstmestvervanger zorgt voor een extra aanvoer van fosfaat, kali, koper en zink. Dit geeft risico's voor diergezondheid en milieu.

Voor meer informatie:

<http://www.mestverwerken.wur.nl/techniek/Pdf%5CScheiding.pdf>

<http://www.clm.nl/actueel/pbwintelre.html>

1.4.4. Rekening houden met greppels

Bij veel veehouders op veengronden met greppels, wordt de mest in het voorjaar uitgereden door de loonwerker. Deze heeft een brede werkgang. Hierdoor belandt er vaak mest in de greppels. Vraag de loonwerker de werkgang aan te passen????

1.4.5. Betere dosering door meten van doorstroomsnelheid

Vraag de loonwerker de doorstroomsnelheid te meten. Hiermee kan u de dosering per perceel beter afstemmen op de behoefte.

Categorie 2 Efficiënt gebruik

Gewasbescherming

Risicogroep hoog

Wettelijke kader.

Het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij heeft tot doel het vermijden van hoge concentratiepieken van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in oppervlaktewater. Deze pieken worden voornamelijk veroorzaakt door het lozen van afvalwater vanaf het bedrijfsgebouw en de erfverharding, door het afspoelen van meststoffen, het meemesten en -spuiten van sloten en het verwaaien van gewasbeschermingsmiddelen tijdens het spuiten. De maatregelen binnen het LOTV hebben betrekking op deze activiteiten.

Ze zijn onder te verdelen in 3 categorieën:

Beperken van afvalwaterlozingen

Ook lozingen vanaf uw erf of uw bedrijfsgebouwen veroorzaken concentratiepieken gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in het oppervlaktewater. Indien er afvalwater ontstaat, zijn de volgende maatregelen verplicht:

- Het is verboden afvalwater met ontsmettings- of gewasbeschermingsmiddelen te lozen. Dit water moet worden opgevangen om vervolgens te worden hergebruikt of afgevoerd.
- Sanitair afvalwater uit bedrijfsgebouwen moet worden gezuiverd of worden geloosd op de riolering.
- Waswater van spuit- of mestapparatuur mag niet worden geloosd op oppervlaktewater.
- Spoelwater van landbouwproducten moet zoveel mogelijk opnieuw worden gebruikt. Naspoelwater mag alleen na bezinking worden geloosd op oppervlakte water.
- Afvalwater van een ontijzeringsinstallatie mag alleen na bezinking worden geloosd.
- Schoonmaakwater uit gewasbeschermingsmiddelenruimtes, stallen, mestopslag of reparatiehal mag niet worden geloosd. Schoonmaakwater uit andere ruimtes mag na bezinking wel worden geloosd.
- Koel- en condenswater (indien van toepassing) mag alleen worden geloosd als het niet te warm of verontreinigd is.
- Regenwater of water waarmee de erfverharding is afgespoten, dat is verontreinigd met mest, kuilvoer, compost en dergelijke mag niet afstromen naar het oppervlaktewater.
- Er mag niet op het oppervlaktewater worden geloosd, indien binnen een afstand van 40 meter een riolering aanwezig is met voldoende capaciteit, tenzij het om nauwelijks verontreinigd afvalwater gaat.

Zorgvuldig spuiten en bemesten

In het kader van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij is het wettelijk verplicht om binnen 14 m langs een watervoerende sloot een driftarme spuitdop te gebruiken en een kantdop op een veldspuit te plaatsen. Hier hoort ook een lijst met goedgekeurde driftarme spuitdoppen en de regeling testmethoden driftarme doppen bij.

- Er mag niet worden gespoten op het talud.
- Met een veldspuit mogen de spuitdoppen niet hoger dan 50cm boven het gewas of de kale grond worden ingesteld.
- Er mag niet worden gespoten bij wind sterker dan 5m/sec (windkracht 3/4).
- Langs oppervlaktewater moet kantstrooiapparatuur voor kunstmest worden gebruikt.

Teeltvrije zones

Op een teeltvrije zone die gelden voor percelen die grenzen aan sloten en ander oppervlaktewater mag een teler niet spuiten of bemesten. Er mag echter wel een ander gewas in deze strook staan (inclusief gras), mits het niet wordt bespoten. Hoe breed de teeltvrije zone dient te zijn, is afhankelijk van het gewas en de spuitapparatuur die wordt gebruikt. (Is deze drift-arm dan zijn de verplichte teeltvrije zones minder breed). In praktijk kan het lonen deze moderne apparatuur te (gaan) gebruiken. Ook moet bij een aantal intensief bespoten gewassen een bredere teeltvrije zone worden aangehouden dan bij de overige gewassen.

Gewas uit bijlage 1 Lozingenbesluit	Teeltvrije zone vanaf 2007	Emissiebeperkende maatregelen	
	Driftarme dop en kantdop	Vanggewas of lucht- ondersteuning of over- kapte beddenspuit of handgedragen moto- risch aangedreven spuit	Handgedragen handmatig aan- gedreven spuit/ emissiescherm of biologische teelt
Akkerbouw en veehouderij			
NAK pootaardappelen, consumptieaardappelen en fabrieksaardappelen inclusief pootgoed	150 cm	100 cm	50 cm/0 cm
Poot-, plant- en zaaiuien			
Winter- en zomertarwe	25 cm	25 cm	25 cm/0 cm
Winter- en zomergerst			
Rogge, haver, triticale, vlas, teff, spelt, graszaad, tijdelijk en blijvend grasland			
Overige gewassen	50 cm	50 cm	50 cm/0 cm

Wassen en uitwendig reinigen van voertuigen, werktuigen en apparatuur

Reinigen van voertuigen, werktuigen en mest- en spuitapparatuur is het niet toegestaan afvalwater te lozen. Dit water moet op verhard terrein worden opvangen. Vervolgens wordt het water afgevoerd of wordt het verdund verspoten over het perceel. Wassen en reinigen op onverhard terrein is een alternatief, maar ook dan geldt dat lozen moet worden voorkomen. Vandaar dat dit minimaal 5 meter uit de insteek van het talud moet plaatsvinden. Het lozen van afvalwater als gevolg van het wassen en reinigen van overige voertuigen, werktuigen en apparatuur is wel toegestaan indien:

- Binnen 40 meter vanaf het punt waar de lozing ontstaat geen riolering is.
- Het water niet meer dan 20 mg/l aan minerale olie bevat.
- Het gehalte onopgeloste bestanddelen niet meer dan 100 mg/l bedraagt.
- Het afvalwater eerst een doelmatige en goed toegankelijke controlevoorziening doorloopt.

Het is niet toegestaan dat u het water eerst mengt met ander afvalwater en dan pas de controlevoorziening laat doorlopen. Wanneer het afvalwater de toegestane gehalten aan olie of niet opgeloste bestanddelen overschrijdt, dan bent u verplicht dit eerst te zuiveren. Het is daarom beter uw bedrijfsvoering zodanig aan te passen, dat de gehalten niet boven de gestelde normen.

Wassen/spoelen van gewassen

Ook spoelwater kan stoffen en bestanddelen bevatten die het oppervlaktewater verontreinigen als er wordt geloosd. Neem daarom het volgende in acht:

- Het lozen van spoelwater, ook naspoelwater, is verboden als zich binnen 40 meter vanaf het punt waar de lozing ontstaat, een riolering bevindt.
- Spoelwater moet worden hergebruikt. Indien u kunt aantonen dat dit niet mogelijk is, dan is het onder strikte voorwaarden toegestaan uitsluitend naspoelwater te lozen. Daarbij geldt dat het spoelproces hoe dan ook bestaat uit minimaal twee fases, waarbij naspoelen de laatste is. Bij voor- en hoofdspoeling is volledige recirculatie verplicht.
- Wanneer u besluit naspoelwater te lozen, dan mag dat alleen via een voorziening die onopgeloste bestanddelen tegenhoudt. Ook moet het water een goed toegankelijke controlevoorziening doorlopen. In elk geval geldt dat het gehalte onopgeloste bestanddelen de 100 mg/l niet overschrijdt.

Voor meer informatie:

www.helpdeskwater.nl

Er zijn op het gebruik van zowel de hoeveelheid meststoffen als dosering en frequentie van gewasbeschermingsmiddelen wettelijke normeringen ten aanzien van maximale hoeveelheden per ha (per gewas en grondsoort). In theorie kan een teler deze normen opvullen tot de maximale grens. Hiermee wordt wel een ongelimiteerd gebruik van mest en gewasbeschermingsmiddelen voorkomen.

De normen fungeren hierbij als een vangnet. Deze normen zijn gebaseerd op een gemiddeld niveau. In specifieke situaties is het goed mogelijk, om met behoud van kwaliteit en kwantiteit van productie, het gebruik aanzienlijk te verlagen. Dit is zowel mogelijk door reductie in gebruik als door het gebruik van alternatieven.

Stalling spuiten

Stalling in de openlucht is overigens wettelijk alleen toegestaan op een onverhard terrein.

Restanten spuitvloeistof kunnen door verspuiten op de kopakker of gedeelten van het perceel op de juiste manier worden verwerkt.

Risicogroep matig

2.1.1 Toepassing van groeistoffen

Indien u groeistoffen gebruikt, pas deze bij voorkeur pleksgewijs of anderszins op de juiste manier toe.

Groeistoffen (o.a. MCPA en MCPP), kunnen worden ingezet voor onkruidbestrijding in grasland. Indien gekozen wordt voor toepassing dient deze bij voorkeur pleksgewijs met een rugspuit en in de juiste periode plaats te vinden. Dit laatste geldt ook voor volvelds toepassingen. Hoe eerder een toepassing ingezet kan worden hoe beter. Hierdoor is ook minder middel nodig, is de uitspoeling minder en bovendien worden onkruiden bestreden voordat ze zaad kunnen zetten.

Risicogroep laag

2.1.2. Gebruik van spuit met sleepdoek of luchtondersteuning (eventueel met driftreducerende doppen)

Twee spuittechnieken die weinig drift veroorzaken zijn de sleepdoek en het spuiten met luchtondersteuning. Een sleepdoek is een stevige plastic doek, dat onder aan de spuitboom is bevestigd. Het doek fungeert als windscherm en zorgt voor een neerwaartse luchtstroom. Hierdoor worden de fijne druppels meegenomen het gewas in. Bij een spuit met luchtondersteuning wordt de vloeistofstroom uit conventionele spleetdoppen met een neerwaarts gerichte luchtstroom ondersteund. Bij de meeste systemen gebruikt men een luchtzak met onderin gaten of luchtspleten om de lucht gericht naar de spuitvloeistof te sturen.

Voordelen van beide systemen ten opzichte van een conventionele spuit zijn:

- betere indringing in het gewas;
- minder middel nodig voor een goed resultaat (ca. 20%);
- kostenbesparing op middelen (ca. 20%);
- meer spuitbare dagen;
- minder drift (sleepdoek: 72-99%; luchtondersteuning: 95%);
- minder milieubelasting.

De kosten voor aanschaf en montage van een sleepdoek (van circa 33 meter) op een conventionele spuit zijn ongeveer € 10.000,-. De meerkosten voor luchtondersteuning op een getrokken veldspuit van 24 meter bedragen ca. € 10.000 - € 27.000.

Spuiten met driftarme doppen

Doppen waarmee 90% driftreductie behaald kan worden (ten opzichte van standaarddoppen) zijn lucht-vloeistofdoppen en Venturidoppen. De mate waarin een dop driftarm is, hangt af van de druk. De effectiviteit van bespuitingen met deze doppen is minder goed dan met andere doppen.

Risicogroep hoog

Wettelijk kader

Bij korrel- en poedervormige meststoffen is het gebruiken van kantstrooiapparatuur verplicht.

Voor het gebruik van dierlijke meststoffen gelden verschillende uitrijperioden, afhankelijk van de mestsoort, de grondsoort en of er sprake is van grasland of bouwland.

Champost

Voortaan valt champost onder de noemer dierlijke mest in plaats van onder compost. Er is wel een overgangsregeling. Vanaf 2008 mag een gebruiker champost op bouwland op zand en lössgrond niet meer in het najaar en winter toepassen.

Drijfmest op bouwland (klei)

De uitrijperiode voor drijfmest op bouwland op kleigrond is de komende jaren verder beperkt. Vanaf 2009 mag er van 16 september tot 1 februari van het daarop volgende jaar geen drijfmest worden uitgereden op bouwland.

Uitrijverbod voor besneeuwde, bevroren en waterverzadigde grond

Het is verboden om dierlijke mest uit te rijden op (gedeeltelijk) besneeuwde of bevroren grond of als de bovenste bodemlaag verzadigd is met water. Voor besneeuwde en bevroren grond geldt het verbod niet voor vaste mest op grasland met een beheersregime. Het gebruik van vaste mest moet dan wel zijn toegestaan volgens het beheersregime.

Uitrijverbod voor steile hellingen

Steile hellingen zijn gronden met een hellingspercentage van 7% of meer. Wanneer u steile hellingen heeft op uw bedrijf en er is sprake van geulenerosie, mag u geen dierlijke mest of stikstofkunstmest gebruiken. Dat mag ook niet als de grond niet beteeld is.

Uitzondering: meststoffen mogen wel gebruikt worden als binnen acht dagen de grond ingezaaid wordt. Maar er mogen geen maïs, aardappelen of bieten gezaaid of gepoot worden.

Deze gewassen zijn wel weer toegestaan als er sprake is van een perceel met:

- een aaneengesloten lengte van ten hoogste 300 meter dat aan beide einden over de volle breedte door een duidelijk waarneembare kavelgrens is afgebakend of
- over de volle breedte grenst aan grond die gelijkmatig is bedekt met een ander gewas dan maïs, aardappelen of bieten. Dit over een aaneengesloten lengte van ten minste 100 meter.

Wanneer de grond een hellingspercentage heeft van meer dan 18%, mag geen dierlijke mest of stikstofkunstmest gebruikt worden.

In bijlage 1 is een ontwerp uitrijschema voor meststoffen vanaf 2010 opgenomen.

Een extra aandachtspunt is dat het vanaf 2008 verplicht is de mest in één werkgang emissie-arm toe te dienen. Daarbij geldt dat de mest volledig met grond bedekt moet zijn.

Informatie

<http://www.hetInVloket.nl>

Ten aanzien van het gebruik van (kunst)mest zijn er regels/gebruiksnormen; tevens zijn er verruimende mogelijkheden voor het aanwenden van mest middels derogatie (er moet wel aan extra voorwaarden voldaan worden). Het meest actuele qua wetgeving is het vierde actieprogramma Nitraatrichtlijn voor de periode 2010-2013) hierin zijn eisen gesteld gebruiksnor-

men voor (kunst)mest voor stikstof en fosfaat ; werkingscoëfficiënten van mest, aanwendingsperiodes, methode van aanwending, en o.a. vanggewassen.

Risicogroep matig

2.2.1. Gebruik van niet-uitspoelingsgevoelige meststoffen

Meststoffen verschillen in efficiency, opnamesnelheid, gevoeligheid voor nitrificatie/denitrificatie en hiermee uitspoelingsgevaar.

Binnen de organische meststoffen kunnen naast drijfmest en vaste mest ook stoffen als compost, digestaat en verschillende mestfracties worden aangewend. Het kenmerk hiervan is dat naast een bemestende waarde (N,P,K,S) er ook een invloed is op de organische stofvoorziening in de bodem.

Er is ook een aanzienlijk aantal “nieuwe” kunstmestsoorten op de markt en in ontwikkeling. Voorbeelden van nieuwe meststoffen (niet uitputtend) zijn Sulfammo 20 N, Entec, Anasol, Agrobien, Cultan (methode), Siforga, Urean, Humifirst, Orga-Plus, Kalkstikstof Degussa. Deze meststoffen zijn in hoofdzaak gericht op een efficiënter gebruik van de nutriënten die in de meststoffen worden aangevoerd en op betere en bredere toedieningsmogelijkheden en -gemak. Elke meststof met bijbehorende toedieningswijze heeft een uitspoelingsprofiel. Er is een relatie met de toevalligheid van de momenten van uitspoeling (regenval). Bij een langzaam vrijkomende meststof zal het relevante bodemprofiel na uitspoeling even leeg of leger zijn maar er komt altijd geleidelijk weer nieuwe stikstof vrij uit de meststof. De keuze voor de meststof is ook afhankelijk van de stikstofvorm (nitraat of ammonium) die voor het gewas en periode gewenst is. Nitraatmeststoffen zijn sneller opneembaar dan ammoniummeststoffen. De nieuwe meststoffen zijn over het algemeen duurder dan de gewone gangbare meststoffen.

2.2.2. Splitsing van N-mestgift

Dit is een afgeleide submaatregel uit geleide bemesting. Het idee is dat een splitsing van de N-gift beter aansluit op de N-behoefte van het gewas in een bepaalde ontwikkelingsfase en dat de N-benutting hoger wordt (minder uitspoelingsgevaar). Hoe sneller en beter een gewas toegediende stikstof opneemt, des te korter de periode is met hoge gehalten aan minerale stikstof dat met name in periodes met veel neerslag kan uitspoelen. Bij het gebruik van nieuwe kunstmestsoorten (meer ammoniumvorm, slow release) is het splitsen van de kunstmestgift minder van belang of minder effectief. De mogelijk positieve effecten van splitsing van de kunstmestgift speelt met name voor nitraatstikstof. Overigens is het zo dat het splitsen van giften aanleiding kan geven tot meer werkgangen en eventuele extra druk op de grondstructuur. Verder kan in droge jaren bij percelen zonder beregeningsmogelijkheden tekort stikstof bij de basis van de teelt problemen geven

Risicogroep laag

2.2.3. Gebruik efficiëntere toedieningstechnieken voor mest

Efficiëntere toedieningstechnieken zijn gebaseerd op het gericht plaatsen van de meststoffen, veelal in combinatie met specifieke meststoffen (vloeibaar en vast). In de vollegrondsgroenteteelt zijn op Belgische proefstations met rijenbemesting goede resultaten gehaald met 20-30% verlaagde doseringen t.o.v gehanteerde adviezen voor volveldsbemesten. Naast een verlaging door de rijenbemesting zelf kan ook worden bespaard omdat oogstpaden en kopeinden niet worden bemest. Er is informatie bekend over de ervaringen met rijenbemesting in vollegrondsgroenteteelten. De ervaringen in ijsbergsla zijn wisselend. De indruk bestaat dat het meeste voordeel aanwezig is bij stikstofarme groeiomstandigheden en in vroege teelten. Voorzichtige schattingen lopen uiteen van 0 tot maximaal 20% % besparing

t.o.v. volvelds bemesten, afhankelijk van de groeiomstandigheden en grondsoort. Binnen het project "telen met toekomst" wordt gesteld dat kunstmest in de rij of bed mogelijk een betere N benutting geeft. Efficiëntere toedieningstechnieken zijn goed te combineren met GPS precisielandbouw en bodemkartering.

Spaakwielbemester

Een relatief nieuwe aanwendingstechniek is de spaakwielbemester. Dit is een machine waarmee vloeibare meststoffen in de graszode geïnjecteerd kunnen worden. Aan de bemester zitten wieltjes met injectiepunten die op veel plekken in de graszode een computergestuurde dosis meststof afgeven. De investering voor een dergelijke bemester, inclusief opslagtank voor de vloeibare meststof bedraagt al gauw 80.000 euro. Het bewijs dat vloeibare meststoffen effectiever zijn dan korrelkunstmest is overigens nog niet geleverd en onderdeel van een discussie. Zo blijkt uit onderzoek van ASG van WUR dat injectie van vloeibare stikstofkunstmest met een spaakwielbemester (sportveldvariant) op grasland in 2008 op een kleigrond een daling van de jaaropbrengst aan drogestof (- 6 %) en ruw eiwit (- 13 %) gaf, vergeleken met het strooien van KAS.

De uitvoering van de spaakwielbemester in de proef week overigens af van de machines die in Nederland op grasland gebruikt worden. In de proef stonden de injectie-elementen veel dicht bij elkaar dan gebruikelijk bij de machines voor grasland.

Persbericht: Injectie van vloeibare stikstofkunstmest kan op klei lagere opbrengst geven
Bron: 18-2-2009 Animal Sciences Group.

Alhoewel de effectiviteit nog onderdeel van debat is, zijn bij uitbesteding aan een loonwerker de kosten voor vloeibare meststoffen in grote lijnen gelijk aan de kosten voor korrelmeststof maar op arbeid kan worden bespaard. De injectie maakt toediening van de meststoffen dicht bij de wortels mogelijk. Doordat er in de zode wordt geïnjecteerd is bovendien de stikstofvervluchtiging lager dan bij volvelds bespuiten. Ook het hoger aandeel ammoniumstikstof

(voor meer informatie over mestverwerkingstechnieken (stand van zaken en (on)mogelijkheden, zie <http://www.mestverwerken.wur.nl/>)

2.2.4. Doorzaaien met klaver

In plaats van stikstofkunstmest toe te passen, kan ook gekozen worden voor het doorzaaien van grasland met klaver. Op die manier wordt de gratis stikstof uit de lucht benut en kan u dus geld besparen. Het is beter voor het milieu omdat de N-stikstofproductie veel energie vraagt. Een overmaat aan klaver kan problemen geven, zowel door een hogere nitraatuitspoeling als ook voor de diergezondheid

(zie voor meer informatie: handboek grasklaver, Louis Bolk Instituut)

Categorie 3 Inrichting perceel

Risicogroep hoog

Wettelijk verplicht

Wettelijk verplichte maatregelen

Bij de inrichting van het perceel worden wettelijke eisen gesteld ten aanzien van teeltvrije zones langs watergangen. Deze zijn reeds aan de orde gekomen bij het onderdeel " efficiënt gebruik gewasbescherming"

Gerelateerd aan de inrichting van het perceel is de verplichting om vanaf 2006 op zand- en lössgronden na maïs een vanggewas te telen. De reden hiervoor is de nitraatuitspoeling na maïs te beperken. Toegestane vanggewassen zijn winterrogge, grassen, bladkool en bladrammenas. Op (akkerbouw)bedrijven kan dit echter wel knelpunten opleveren met het oog op de aaltjesvermeerdering.

Risicogroep matig

3.1.1. Zorg voor een goede ontwatering percelen

Tijdens regenbuien kan oppervlakkige afstroming vanaf percelen zorgen voor een flinke emissie van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Plassen op het perceel lopen soms rechtstreeks over in het oppervlaktewater. Graafgangen van mollen, ratten en muizen spelen hierbij een belangrijke rol. Of greppels die gegraven zijn om de plassen van het perceel te krijgen. Naast een bron van emissie kunnen plassen ook zorgen voor het dichtslaan van de grond en (in het groeiseizoen) een slechte gewasgroei. Zorg er dus voor dat uw percelen goed ontwaterd zijn en een egale ligging hebben. En voorkom graafgangen zoveel mogelijk.

Risicogroep laag

3.1.2. Maak gebruik van akkerranden of bredere mest- en spuit vrije randen bij grasland

Akkerranden of bredere mest- en spuitvrije randen bij grasland kunnen als bufferstrook zorgen dat er minder emissie (drift, afspoeling) naar het oppervlaktewater is. Een bijkomend voordeel is dat er een ecosysteem met waardplant aanwezig is met gunstige effecten op de populatie van natuurlijke bestrijders.

3.1.3. Voorkom oppervlakkige afspoeling

Oppervlakkige afspoeling van plassen van uw percelen naar de sloot kan voorkomen worden door het graven van een greppel parallel aan de sloot. Het water wordt hier tegen gehouden en de laagte zorgt ervoor dat slibdeeltjes (waaraan bijv. fosfaat gebonden is) bezinken en niet in het oppervlaktewater terecht komen.

3.1.4. Maak gebruik van vaste rijpaden en/of kavelpaden

Door gebruik te maken van vaste rijpaden in een perceel rijdt de trekker elke keer over hetzelfde spoor en zo wordt de rest van het perceel minder verdicht. Met GPS technieken zijn de paden nauwkeurig vast te leggen.

Daarnaast kunnen verharde kavelpaden in veenweide gebieden worden aangelegd. In het verleden bleek dat bij kleinere bedrijven/percelen het rendement onvoldoende was. Later

onderzoek heeft uitgewezen dat door het gemiddeld groter worden van de bedrijven kavelpaden financieel aantrekkelijk worden. Recent is er een onderzoek gestart bij een melkveehouder in Abcoude met bodemstabilisatie als nieuwe techniek voor kavelpaden. De basis van stabilisatietechniek is het omwoelen van de bestaande bodem.

Door het toevoegen van een speciaal op de bodem afgestemde mix ontstaat een harde en stabiele onderlaag. Hierop is een kleine toplaag voldoende om de bodem stabiel te houden. Zonder schade lopen koeien eroverheen en rijden grote machines erop.

De techniek heeft 3 grote voordelen. Zonder afvoer en slechts beperkte aanvoer van grond en bijproducten is deze techniek te gebruiken. De gestabiliseerde bodem kan zonder afvalstoffen weer worden terug omgewoeld tot een gewone bodem. Tot slot liggen de aanlegkosten zo'n 40 procent lager dan bij bestaande asfalttechnieken

Meer informatie: http://www.nieuweoogst.nu/news_article/details/15202-nieuwe_techniek_voor_kavelpaden

Categorie 4 Een gezonde bodem

Organische stofgehalte

Risicogroep hoog

Er zijn rond het organische stofgehalte van landbouwbodems geen wettelijke verplichtingen.

Risicogroep matig

4.1.1. Zorg voor een goede bodemstructuur

Een goede fysische bodemstructuur heeft voordelen ten aanzien van de aanwezigheid van een gezond biologische bodemleven, de beschikbaarheid van nutriënten en effecten op waterafvoer en retentie. Door een goede en niet-verdichte bodem is de kans op waterstagnatie en hiermee structuurbederf gering. Dit is te bereiken door voldoende organische stof, het gebruik van lage druk in banden, lichtere trekkers en landbouwwerktuigen en vaste rijpaden. Ook zal het gebruik van niet kerende grondbewerkingen i.p.v. ploegen op termijn een betere grondstructuur kunnen geven. Bij ploegen de ploegdiepte beperkt houden, heeft in dat opzicht ook positieve effecten.

Risicogroep groen

4.1.2. Opstellen organische stofbalans

Organische stofbeheer binnen de agrarische praktijk is een belangrijk aandachtspunt. Dit geldt zowel voor de plantaardige als de dierlijke sector. Bij continu maïs teelt is er een reël gevaar dat de organische stof gehalte van de grond naar beneden gaat.

Organische stof is belangrijk voor fysische, chemische en biologische bodemparameters en algemene bodemvruchtbaarheid en –gesteldheid. In dit project zijn feitelijk alle voorgestelde maatregelen ter vermindering van de emissie van (overige) broeikasgassen direct en indirect gerelateerd aan de bodem. Hiermee is organische stof direct gerelateerd aan de emissies van broeikasgassen. Verder is (netto) koolstofvastlegging in de bodem een maatregel om CO₂ uit de atmosfeer vast te leggen (C-sink). Organische stof in de bodem is over het algemeen moeilijk te sturen. Organische stof wordt gedurende het jaar opgebouwd en weer afgebroken. Voor inzicht in de grootte van zowel afbraak als opbouw/aanvoer kan een organische stofbalans worden opgesteld. In deze balans wordt aan de ene kant de aanvoer van organische stof opgenomen en in de andere kant de afbraak.

Aanvoer organische stof

Bij de opbouw van organische stof zijn ruwweg drie bronnen of aanvoerposten te onderscheiden:

- (Onderwerken van) wortel- en gewasresten van de geteelde gewassen (in het bouwplan).
- Organische stoflevering door teelt van groenbemesters/vanggewassen.
- Aanvoer via dierlijke mest of compostsoorten (organische meststoffen).

Afbraak organische stof

De afbraak van organische stof hangt af van:

- de grondsoort en pH;
- de vochthuishouding van de bodem (slechte ontwatering geeft minder afbraak);
- de mestgiftgeschiedenis (jonge organische stof breekt snel af).

Verschillende soorten organische stof en stofbronnen dragen elk op een eigen wijze bij aan de verschillende functies van organische stof in de bodem. Tegelijkertijd heeft het organische stof systeem een directe invloed op het vrijkomen van nutriënten als N en P en vervolgens de omzettingroutes van deze macro-elementen.

Het organische stof bodemsysteem kan in principe langs 3 wegen worden beïnvloed:

- aanpassing van het landgebruik (bouwplan);
- verlaging van de afbraaksnelheid (vermindering grondbewerking, gewasresten, waterpeil);
- verhogen van de aanvoer (3 aanvoerbronnen).

Een voorbeeld van een organische stof balans is opgenomen in bijlage 2. Zie ook de website <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/producten/Pzprojecten/ZorgvoorZand/OrganischeStofbalans.pdf>.

Structuur van de bodem

Risicogroep hoog

Wettelijk verplichte maatregelen

Grasland op zand- en lössgrond mag alleen worden vernieuwd door vernietiging van de graszode in de periode van 1 februari tot en met 10 mei. Voor grasland op klei en veengrond geldt de periode van 1 februari tot en met 15 september. Direct aansluitend moet een relatief stikstofbehoefte gewas worden geteeld. Gebruik van meststoffen is alleen toegestaan als een representatief monster is genomen en daaruit blijkt dat bemesting noodzakelijk is.

Grasland op kleigrond mag ook worden vernieuwd in de periode 1 november tot en met 31 december. Er moet dan wel na het vernietigen van de graszode een ander gewas dan gras geplant of gezaaid worden. Als tulp, krokus, iris of muscari (blauwe druif) wordt geplant, mag grasland worden vernieuwd in de periode van 16 september tot en met 30 november. Plant het gewas direct na vernietiging van de graszode.

Het vernieuwen van grasland wordt doorgaans aangeduid met de term scheuren, maar ook doodspuiten valt onder vernietiging.

Risicogroep matig

4.2.1. Kies waar mogelijk voor niet kerende grondbewerking

Niet kerende grondbewerking betreft twee teeltwijzen: directe zaai zonder grondbewerking (no tillage) en met grondbewerking maar dan niet kerend. Alleen in Zuid Limburg wordt het principe van no tillage in beperkte mate toegepast.

Bij grondbewerking spelen de aard, intensiteit en diepte van de grondbewerking een grote rol. De definiëring rond grondbewerking is soms verwarrend. In het project "Biokennis", wordt aangegeven dat bij niet-kerende grondbewerking (NKG) de bodem niet dieper dan 12 cm wordt bewerkt. Gewasresten worden dus alleen oppervlakkig met de bodem vermengd. NKG vergroot in het algemeen de bodemkwaliteit door beïnvloeding van het bodemleven en bodemstructuur (lucht en water) en bodem organische stof. Verder kan in minder werkgangen het veld zaaiklaar worden gelegd wat een positief effect geeft op verlaging van de arbeidsuren en het energieverbruik. In Limburg en Noord-Brabant is al behoorlijk wat ervaring met niet ploegen op het bedrijf. Alternatieven zijn woelers, cultivatoren en eggen. Overigens bestaat ten aanzien van grondbewerkingen ook gewoontegedrag: de grond moet in de winter egaal zwart zien. Dit hoeft niet altijd de meest optimale situatie te zijn. Bij grote onkruiden lukt

ondiep ploegen niet om het onkruid eronder te krijgen. Een voorbereiding met kleppelen van onkruid is dan nodig

Het grondtype en het bouwplan zal invloed hebben op de mogelijkheden van het toepassen van niet-kerende grondbewerkingen. In de biologische akkerbouw en groenteteelt is al meer ervaring opgedaan met niet-kerende grondbewerkingen. Het uitgangspunt is dat in het algemeen de effecten van niet kerende grondbewerkingen via bodemfysische, bodemchemische en bodembioologische invloeden een positief effect heeft op de emissie van broeikasgassen uit de bodem. Het effect hiervan is echter pas na een aantal jaren te verwachten.

U kunt structuurschade beperken onder andere door een lage bandenspanning en zo min mogelijk berijden van grond met te zware machines. Ook het gebruik van brede of veel banden is aan te bevelen. Probeer werkgangen ook zoveel mogelijk te combineren. Eén keer rijden met een zware trekker van 12 ton verdicht de bouwvoor minder dan 4 keer rijden met een lichte(re) trekker van 3 ton. Door ondiep te ploegen en een niet-kerende grondbewerking beperkt u de mineralisatie tot de bovengrond/ goed bewortelde zone. Ook is het belangrijk de bodem alleen te bewerken onder gunstige omstandigheden.

4.2.2. Voorkom structuurbederf

Bandenspanning

Een goede fysieke structuur van een bodem is erg belangrijk voor de algemene bodemvruchtbaarheid. Om zelf als teler een beeld te krijgen van de fysieke bodemstructuur is een aantal instrumenten te gebruiken. Zo kan met een bandenspanningsmeter de bandenspanning worden bepaald. Een weerstandsmeter kan een indruk geven van verdichte lagen of een ploegzool. Verdere meetmethoden worden beschreven in “de gereedschapskist voor biodiversiteit en landbouw”

Door ontwatering en verbeteren natte plekken

Natuurlijk is het zo dat niet alle gronden perfect ontwatert kunnen worden. Het ligt eraan waar uw woont. Hieronder zijn een aantal mogelijke oplossingen:

Als er plassen staan op het perceel dan moet er gekeken worden naar mogelijkheden om dit op te lossen. Zijn het verdichtingen: los maken, grondwater te hoog (in de bouwvoor) dan drainage, Grond dichtgeslagen dan groenbemesters of grof de winter in

Voor meer informatie:

[http://www.spade.nl/upload/downloads/Beschrijving%20Alle%20Maatregelen%20Gereedschapskist%20\(definitief%20300dpi\).pdf](http://www.spade.nl/upload/downloads/Beschrijving%20Alle%20Maatregelen%20Gereedschapskist%20(definitief%20300dpi).pdf)

Risicogroep laag

4.2.3. Zorg voor vruchtwisseling met andere gewassen in plaats van continu maisteelt

Bijlage 1

Ontwerp uitrijschema meststoffen vanaf 2010



Mestsoort	Drijfmest				Drijfmest				Vaste mest		Vaste mest		Stikstofkunstmest	Mestsoort
Grondgebruik	Grasland				Bouwland				Grasland		Bouwland		Gras- & bouwland	Grondgebruik
Grondsoort	Klei & Veen		Zand & Löss		Klei & Veen		Zand & Löss		Klei & Veen	Zand & Löss	Klei & Veen	Zand & Löss	Alle grondsoorten zie ook de voetnoot A	Grondsoort
Data	2010 - 2011	vanaf 2012	2010 - 2011	vanaf 2012	2010 - 2011	vanaf 2012	2010 - 2011	vanaf 2012	vanaf 2010		vanaf 2010		vanaf 2010	Data
1 t/m 15 jan.											1-jan		5	1 t/m 15 jan.
16 t/m eind jan.			2				2					4	6	16 t/m eind jan.
1 t/m 15 febr.	1-feb		1-feb	1-feb	1-feb	1-feb	1-feb	1-feb					1-feb	1 t/m 15 febr.
16 t/m eind febr.		16-feb							16-feb	16-feb				16 t/m eind febr.
1 t/m 15 mrt.														1 t/m 15 mrt.
16 t/m eind mrt.														16 t/m eind mrt.
1 t/m 15 apr.														1 t/m 15 apr.
16 t/m eind apr.			1				1				1		1	16 t/m eind apr.
1 t/m 15 mei														1 t/m 15 mei
16 t/m eind mei														16 t/m eind mei
1 t/m 15 juni														1 t/m 15 juni
16 t/m eind juni														16 t/m eind juni
1 t/m 15 juli														1 t/m 15 juli
16 t/m eind juli				31-jul		31-jul		31-jul	31-jul	31-jul		31-jul		16 t/m eind juli
1 t/m 15 aug.														1 t/m 15 aug.
16 t/m eind aug.		31-aug	31-aug				31-aug							16 t/m eind aug.
1 t/m 15 sept.	15-sep				15-sep								15-sep	1 t/m 15 sept.
16 t/m eind sept.													7	16 t/m eind sept.
1 t/m 15 okt.														1 t/m 15 okt.
16 t/m eind okt.														16 t/m eind okt.
1 t/m 15 nov.			2				2					4		1 t/m 15 nov.
16 t/m eind nov.													5	16 t/m eind nov.
1 t/m 15 dec.														1 t/m 15 dec.
16 t/m eind dec.											31-dec			16 t/m eind dec.

Toelichting

Algemeen

1 Toegestaan

2 Verboden

Drijfmest

3 Alleen toegestaan indien uiterlijk op 31 augustus een groenbemester wordt geteeld of er in het najaar bloembollen worden geplant.

Vaste mest

4 Alleen toegestaan bij boomteelt direct voorafgaand aan de aanplant van bomen.

Kunstmest

5 Alleen toegestaan op bouwland dat gelijkmatig is beteeld met vollegroondsgroente. Ook is bij fruitteelt het gebruik van ureum toegestaan.

6 Alleen toegestaan op bouwland dat gelijkmatig is beteeld met vollegroondsgroente, hyacinten of tulpen. Ook is bij fruitteelt het gebruik van ureum toegestaan.

7 Alleen toegestaan op bouwland dat gelijkmatig is beteeld met vollegroondsgroente, winterkoolzaad of graszaad (roodzwenkgras of veldbeemdgras, ten behoeve van een tweede of latere zaad oogst in het daaropvolgende jaar) of bouwland met uitsluitend fruitteelt.

Voetnoot A Het uitrijden op bevroren ondergrond is alleen toegestaan op kleigrond bij de teelt van graan, waarbij op basis van de weersvoorspelling de verwachting bestaat dat de bodem die dag geheel zal ontdooien en binnen 24 uur aansluitend op de bemesting niet weer opnieuw geheel zal bevroren.

Algemene regels

Naast de in dit schema opgenomen beperkingen is het in het algemeen verboden om dierlijke mest en stikstofkunstmest te gebruiken wanneer:

- de bodem is bevroren of is bedekt met sneeuw. Uitgezonderd is vaste mest op grasland indien het gebruik hiervan onderdeel is van een beheersregime;
- in de periode van 1 september tot en met 31 januari indien de bodem tegelijkertijd wordt bevooid, beregend of geïnfilteerd;

De beperkingen t.a.v. het gebruik op hellingen zijn hier niet opgenomen.



AgroAdviseur, een product van ComponentAgro B.V., ondersteunt adviseurs door hen te attenderen, informatieopslag te organiseren en biedt vaktechnische helpdesk en specialistische support.

ComponentAgro B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook als gevolg van beslissingen en/of handelingen gebaseerd op informatie uit AgroAdviseur. Niets uit deze uitgave mag worden vervaardigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op welke wijze ook, elektronisch, of op andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ComponentAgro B.V.

Bijlage 2 Voorbeeld van een organisch stof balans

Aanvoerpost	Ha	Effectieve organische stof levering (kg/ha.	Opmerking	Totaal kg EOS kg/jaar	Effectieve organische stof levering (kg/ha.	Totaal kg EOS/ jaar		Effectieve organische stof- levering (kg/ton)	Ton mest per ha per jaar	Effectieve organische stoflevering	Totaal kg EOS kg/jaar	Totaal kg EOS 3 aanvoer posten kg per jaar	Kg EOS per ha per jaar (per gewas)
Gewas	invullen	invullen uit tabel		berekening	invullen uit tabel	berekening	Mest-aanvoer, type mest	invullen uit tabel	invullen	berekening	berekening	berekening	berekening
Gewasresten					groenbemester		invullen						
Zomergerst	15,7	1940	inclusief stro	30.497	850	13.362	vdm	20	27,0	540	8.489	52.348	3.330
Suikerbieten	33,9	375	excl.kop	12.713			vdm	20	25,0	500	16.950	29.663	875
Aardappel	18,9	875		16.551			vdm	20	25,0	500	9.458	26.008	1.375
				-		-						-	
Wintergerst	4,1	2350	inclusief stro	9.635	850	3.485	vdm	20	27,0	540	2.214	15.334	3.740
Wintertarwe	40,6	2630	inclusief stro	105.884	850	34.221	vdm	20	27,0	540	21.740	161.845	4.020
Subtotaal post	112,9			175.279		51.068					58.851	285.197	
Totaal kg EOS per jaar gehele bedrijf	285.197												
Gem. aanvoer EOS per ha (kg) op totale areaal	2526												
% bodem organische stof	2,5												

Onder redactie van CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Godfried Bomansstraat 8
4103 WR Culemborg

T 0345 470 700
F 0345 470 799

www.clm.nl