

PROJECT “SLIM BEMESTEN”

Maatwerk voor de akkerbouw en melkveehouderij in de lössregio



November 2014

Auteurs:

Sjef Crijns	DLV Plant
Ellen Kusters	AgriConnection
Harry Kager	LLTB



PROJECT “SLIM BEMESTEN”

Maatwerk voor de akkerbouw en melkveehouderij in de lössregio

Projectplan versie 7.2.

November 2014

Auteurs:

Sjef Crijns	DLV Plant
Ellen Kusters	AgriConnection
Harry Kager	LLTB

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

Hoewel de inhoud van deze uitgave met zorg is samengesteld, kunnen hieraan op geen enkele wijze rechten worden ontleend.



VOORWOORD

Het plan voor het project Slim bemesten is tot stand gekomen op initiatief van een aantal melkveehouders en akkerbouwers uit Zuid-Limburg, Sjef Crijns (DLV Plant) en Harry Kager (LLTB).

Tijdens een aantal inventariserende bijeenkomsten met akkerbouwers en melkveehouders is nagegaan welke problematiek ervaren wordt door de agrariërs en welke mogelijkheden er zijn om te voldoen aan de nitraatrichtlijn en tegelijkertijd een goede bedrijfsvoering te kunnen toepassen.

In een gesprek met het Ministerie van Economische Zaken (Maret Oomen), Provincie Limburg (Eric Castenmiller), WML (Frans Vaessen) en LTO (Mark Heijmans) is de voorgestelde aanpak besproken en is het opstellen van dit projectplan gestart.

Bij de totstandkoming van het projectplan is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek, kennis en ervaringen uit het project Duurzaam Schoon Grondwater en is er overleg geweest met adviseurs en onderzoekers met kennis van de regio.

Het projectplan is tot stand gekomen met inbreng van onderstaande personen en organisaties:

Akkerbouwers: Michel en Louis Huls
Sylvain Wimmers
Gaston Backbier
Jean van den Hove
Jos Keybets
Raymond Niesten
Norbert Huveneers
Charles Willems
Ben Lacroix

Veehouders: Jan en Fred Mingels
Gaston Lemlijn
Sjef Andriën
Jean-Pierre Kerckhoffs
René Jacobs
Jan Jessen
Jos Brands
Guido van Hoven

Gerard Meuffels (WUR-PPO)
Brigitte Kroonen-Backbier (WUR-PPO)
Jan van Middelaar (PPP-Agro)
Sjoerd Roelofs (DLV Rundvee)
Sjef Crijns (DLV Plant)
Harry Kager (LLTB)
Ellen Kusters (AgriConnection)

Geraadpleegd zijn: B. Fraters (RIVM), J. Schröder (WUR), G. Ros (NMI)

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	3
1. Inleiding.....	1
2. Probleemstelling	1
3. Relatie met het DAW	2
4. Doelstelling	3
5. Onderbouwing	3
6. Aanpak	6
6.1. Opstart.....	6
6.1.1. Werving deelnemers pilot	6
6.1.2. Start project: Nulmeting	7
6.1.3. Beoordeling Bodemkwaliteit	7
6.2. Actieplan Bodem en Gewas.....	8
6.2.1. Optimalisatie bodem	8
6.2.2. Landbouwkundig bemestingsplan	8
6.2.3. Optimalisatie Zodesamenstelling	9
6.2.4. Vruchtopvolgingsplan	9
6.2.5. Voedingsadvies.....	9
6.2.6. Registratie.....	9
6.3. Resultaatmeting	9
6.4. Evaluatie en analyse	10
6.4.1. Consequentiematrix	10
6.5. Borging en vastlegging gegevens.....	11
6.6. Aanvullend onderzoek.....	12
7. Uitdragen resultaten.....	13
8. Rapportage.....	14
9. Organisatie	14
10. Financieel	15
10.1. Begroting	15
10.2. Financiering	15
11. Literatuur	16
12. Bijlagen.....	i
Bijlage I: Beschrijving vaststelling nitraatgehalte.....	i
Bijlage II: Onderdelen bodemkwaliteit.....	iv
Bijlage III: Samenstelling commissies Bemestingadviesbases.....	iv
Bijlage IV: Lijst mogelijke maatregelen	v

1. INLEIDING

In 2014 is het 5^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn (2014-2017) vastgesteld. Dat betekent dat daarmee de gebruiksnormen en de gebruiksvorschriften voor mestaanwending voor de komende periode zijn vastgelegd. Doel van het 5^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn is om met generieke gebruiksnormen, gebruiksvorschriften en maatregelen voor bemesting de waterkwaliteit van het grond- en oppervlaktewater te verbeteren. Op lössgronden wordt de grondwaterkwaliteit vastgesteld in het bodemvocht.

Door de generieke maatregelen in het 5^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn en het eerder gevoerde mestbeleid komen akkerbouwers en melkveehouders in de lössregio in de problemen. Er is al sprake van een dalende trend van de bodemvruchtbaarheid en een daling van het ruw eiwit gehalte van graskuilen met wel 16% (de Haas et al., 2014). Akkerbouwgewassen zullen niet meer optimaal bemest kunnen worden waardoor de opbrengst terug zal lopen. Door het gevoerde mestbeleid zal de grond in de lössregio op plaatsen verschromen en zijn de effecten van een lage bemestingsnorm voor opbrengsten op de löss groot (Schils et al., 2012). De algemene bodemkwaliteit gaat achteruit omdat de organische stofvoorziening, door de aangescherpte fosfaatnorm, niet meer gehandhaafd kan worden. De aanwezige mineralen kunnen niet meer optimaal opgenomen worden door de gewassen. Ook de gezondheidstoestand van de gewassen loopt terug waardoor ze vatbaarder worden voor ziekten en plagen. Als gevolg daarvan neemt de kwaliteit af.

Kortom, de balans tussen aanvoer en afvoer is zoek en een negatieve spiraal dreigt te ontstaan. De agrarische sector en experts op het gebied van bodem en bemesting verwachten zelfs dat met het huidige beleid een negatief effect bereikt wordt. Negatief voor de kwaliteit van de agrarische sector maar ook negatief voor de grondwaterkwaliteit. Het huidige mestbeleid leidt tot een suboptimale bodemkwaliteit en gewasgroei. Door een slechtere benutting van stikstof neemt de kans op uitspoeling toe.

Uitgangspunt voor dit pilotproject van drie jaar is dat via maatwerk in plaats van generieke normen betere resultaten bereikt worden. Zowel voor de waterkwaliteit als voor de agrarische productie en haar belangrijkste productiefactor, de bodem.

De resultaten van deze pilot kunnen input zijn voor het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn.

2. PROBLEEMSTELLING

De waterkwaliteit op melkveebedrijven in het lössgebied is volgens het Landelijk Meetnet Mineralenbeleid veelal gemiddeld goed en voor grasland in 2012 op meer dan 95% van de percelen ruim onder de gestelde norm van 50 mg nitraat per liter. Onder bouwland en mais worden volgens de gegevens van het RIVM de gewenste waterkwaliteit nog niet gehaald. Metingen uitgevoerd in opdracht van Waterleidingmaatschappij Limburg (WML) in het project Duurzaam Schoon Grondwater laten een lager nitraatgehalte in het bodemvocht zien. (zie het rapport "Vergelijking protocol monsternamen en nitraatanalyse bodemvochtonderzoek DSG-RIVM").

Het Planbureau voor de Leefomgeving concludeert in het rapport Evaluatie Meststoffenwet 2012 (PBL, 2012 literatuurlijst i) dat voor stikstof en fosfaat in oppervlaktewater de landbouwsector de voornaamste bron is. Door sanering van de emissiebronnen huishoudens, industrie en rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) is het belastingaandeel in het regionaal oppervlaktewater tussen rioolwaterzuiveringen en landbouw voor stikstof 25:75.

In hetzelfde rapport wordt geconcludeerd dat mestmaatregelen een positief effect op de waterkwaliteit hebben gehad. Voor stikstof wordt dit o.a. toegeschreven aan de daling van het bodemoverschot.

In het Zuid Limburgse Heuvelland zijn de beken veelal voedselrijk (Waterschap Roer en Overmaas, 2009), vooral nitraat wordt als een probleem ervaren. Veel van deze beken hebben als hoofdfunctie Agrarisch water (Waterschap Roer en Overmaas, 2009). Ook in het beheersgebied van Waterschap Peel en Maasvallei wordt de kwaliteit van de beken met betrekking tot nitraat veelal als matig gewaardeerd. Stikstof is één van de stoffen waarvan de norm in beken en sloten overschreden wordt. Landbouw is één van de drie belangrijke bronnen hiervoor (Waterschap Peel en Maasvallei, 2009).

Behoeftte aan maatwerk om passend te kunnen bemesten

Het 5^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn biedt ruimte voor een systeem van equivalentie waarbij op verantwoorde wijze kan worden afgeweken van de generieke normen. Via een dergelijk systeem is het mogelijk ruimte te scheppen voor maatwerk voor de akkerbouw en melkveehouderij in Zuid Limburg, maar ook de gewenste milieukwaliteit te halen en te borgen. Het optimale niveau van bemesting ligt zowel vanuit economisch als milieuoogpunt in feite voor elk gebied en bedrijf op een ander niveau. Er is behoefte aan maatwerk, zodat hiermee rekening kan worden gehouden. Resultaten van projecten als Duurzaam Schoon Grondwater en het Stikstofonderzoek op Proefboerderij Wijnandsrade in de periode 1995-2001 (Geelen, 1999; Dekker et al., 2003) hebben laten zien dat de norm van 50 mg/l nitraat voor bedrijven op lössgrond haalbaar is.

De bodem is het belangrijkste productiemiddel voor een goede gewasgroei. Een bodem die optimaal verzorgd wordt en waarvan de chemische, fysische en biologische samenstelling goed op orde is, is een weerbare bodem. Een weerbare bodem zorgt voor buffercapaciteit. Een gewas geteeld op een weerbare bodem is beter bestand tegen de gevolgen van droogte en extreme neerslag, is minder gevoelig voor ziekten en plagen en geeft een hogere productie van een betere kwaliteit. Omdat het vochthoudend vermogen van een weerbare bodem ook beter is, is er minder kans op uit- en afspoeling van nitraat en andere ongewenste stoffen in het grond- en oppervlaktewater.

In Zuid-Limburg hebben veel percelen al een vrij laag organische stof gehalte. Verdere uitholling van de bodemkwaliteit (het organische stofgehalte is een belangrijk onderdeel van de totale bodemkwaliteit) gaat problemen opleveren. Doordat organische stofaanvoer gekoppeld is aan de fosfaatinzet, die door de wet- en regelgeving verder beperkt wordt, zal de bodemkwaliteit achteruit gaan.

De oplossing is het in balans brengen van aan- en afvoer van mineralen, waarbij er ook ruimte is voor aanvoer van organische stof. Door dit op een slimme en verantwoorde wijze te doen kunnen kringlopen vergaand gesloten worden. Bemesting op een landbouwkundig optimaal niveau is hiervoor noodzakelijk. Het behalen van de 50 mg/l norm is hierbij uiteraard het uitgangspunt. Om landbouwkundig optimaal te kunnen bemesten is een versoepeling van de gebruiksnormen nodig.

3. RELATIE MET HET DAW

Nederland staat voor grote wateropgaven. De klimaatsverandering heeft invloed op het waterbeheer. De weerpatronen worden extremer, perioden van wateroverlast en langdurige droogte zullen vaker voorkomen. Voor de Kaderrichtlijn Water en de Nitraatrichtlijn zijn extra waterkwaliteitsmaatregelen nodig.

Het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) is een gezamenlijk initiatief van LTO Nederland, de waterschappen, provincies, waterleidingbedrijven en de ministeries van I&M en EZ. De essentie van het DAW is:

- het verbinden van dossiers (water, nutriënten, gewasbescherming, natuurbeheer)
- het uitwisselen van kennis (onderzoek, koplopers, ondernemersgroepen, brede uitrol)
- samenwerking landelijk en in de regio (boeren, tuinders, waterbeheerders)
- wederkerigheid en verduurzaming (belonen, voor wat hoort wat, afspraken vastleggen)

Met het DAW geeft de agrarische sector invulling aan het bereiken van de aan de landbouw gerelateerde waterdoelen van onder andere de EU Kaderrichtlijn Water, in combinatie met het versterken van het agrarisch productiepotentieel. Bodem- en waterbeheer wordt hierin nadrukkelijk als één geheel gezien. Werken aan een gezonde bodem leidt tot een gezond watersysteem.

De ambitie is:

- in 2021 is 80 % van de resterende waterkwaliteitsproblemen op een motiverende en stimulerende wijze opgelost en in 2027 100 %;
- in 2021 is de agrarische watervoorziening duurzaam door spaarzaam om te gaan met water op bedrijfsniveau, waterconservering op gebiedsniveau en een slimmere verdeling en buffering op rijksniveau, die aansluit bij de deltabeslissing die in 2014 wordt genomen;
- door middel van gebiedsprocessen, nieuwe ruimtelijke instrumenten en innovatieve technieken wordt het agrarisch productiepotentieel op regionaal niveau met 2 % per jaar vergroot.

Het projectplan Slim Bemesten beoogt een nieuwe methodiek te ontwikkelen ten behoeve van maatwerk in de bemesting en het behalen van de gewenste kwaliteit van het grondwater cq. hangwater. Er is daarbij een relatie tussen maatwerk in bemesting en de uit- en afspoeling van nutriënten van landbouwpercelen. Tegelijkertijd zorgt een betere kwaliteit van het hangwater tot een betere kwaliteit van beken en bronnen in Zuid Limburg. Dit betekent dat het project Slim Bemesten primair is gericht op het behalen van een gewenste grondwaterkwaliteit, maar dat er ook directe effecten zijn op de kwaliteit van het oppervlaktewater. De deelnemers aan het project maken een keuze uit een aantal maatregelen op bedrijfsniveau die een directe invloed hebben op de uit- en afspoeling van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen. Het projectplan Slim Bemesten maakt vanwege de doelstellingen onderdeel uit van het DAW: het project moet leiden tot een aanpak die leidt tot maatwerk in bemesting, verbetering van de kwaliteit van het hangwater in Zuid Limburg en verbetering van de kwaliteit van beken en bronnen.

4. DOELSTELLING

Hoofddoelstelling binnen dit project is:

“Het ontwikkelen van een eenvoudig, betrouwbaar én door de overheid erkend systeem waarmee akkerbouwers en melkveehouders voldoen aan de nitraatrichtlijn (<50 mg/l NO₃ in bodemvocht). Binnen dit systeem kan afgeweken worden van de generieke gebruiksnormen, zodat op maat kan worden bemest. Aangetoond wordt dat voldaan kan worden aan de nitraatrichtlijn bij een stikstofgebruiksruimte die beter aansluit bij het landbouwkundig advies voor grasland en akkerbouwgewassen.”

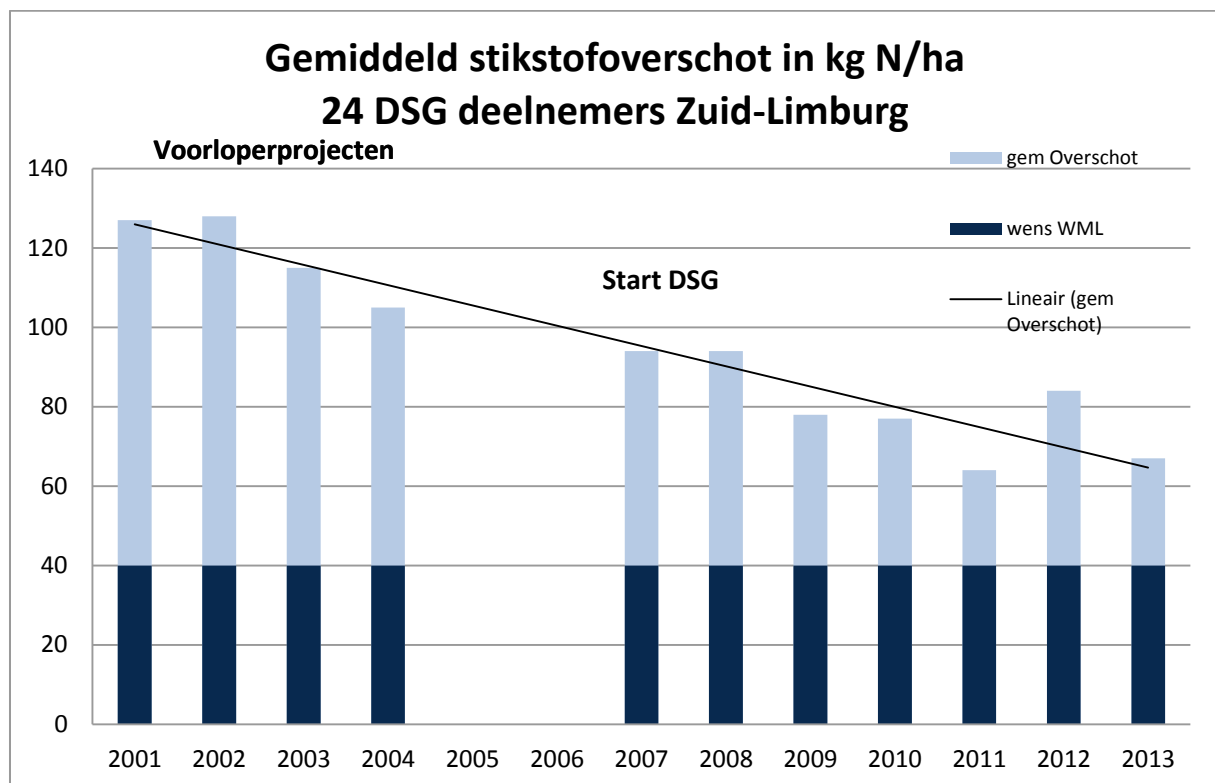
5. ONDERBOUWING

Door goed en verantwoord landbouwkundig te bemesten gaat de gewasproductie omhoog en verbetert de kwaliteit van het voer en het geoogst product. De bemesting wordt afgestemd op de productiemogelijkheden van het grasland en/of de akkerbouwgewassen. Door dit met goede plannen en maatregelen te doen kunnen aanvoer- en afvoer in balans gebracht worden zodat de kans op uitspoeling minimaal is.

In Zuid-Limburg is al ervaring opgedaan met verantwoord bemesten in projecten als Duurzaam Schoon Grondwater (DSG). In DSG werkt WML NV al sinds 2007 samen met agrariërs in de grondwaterbeschermingsgebieden. De aanpak is gebaseerd op Bewustwording en Communicatie, Advisering en Begeleiding en tot slot Stimulering. Via deze weg wordt gewerkt aan het terugdringen van het risico op uitspoeling gecombineerd met

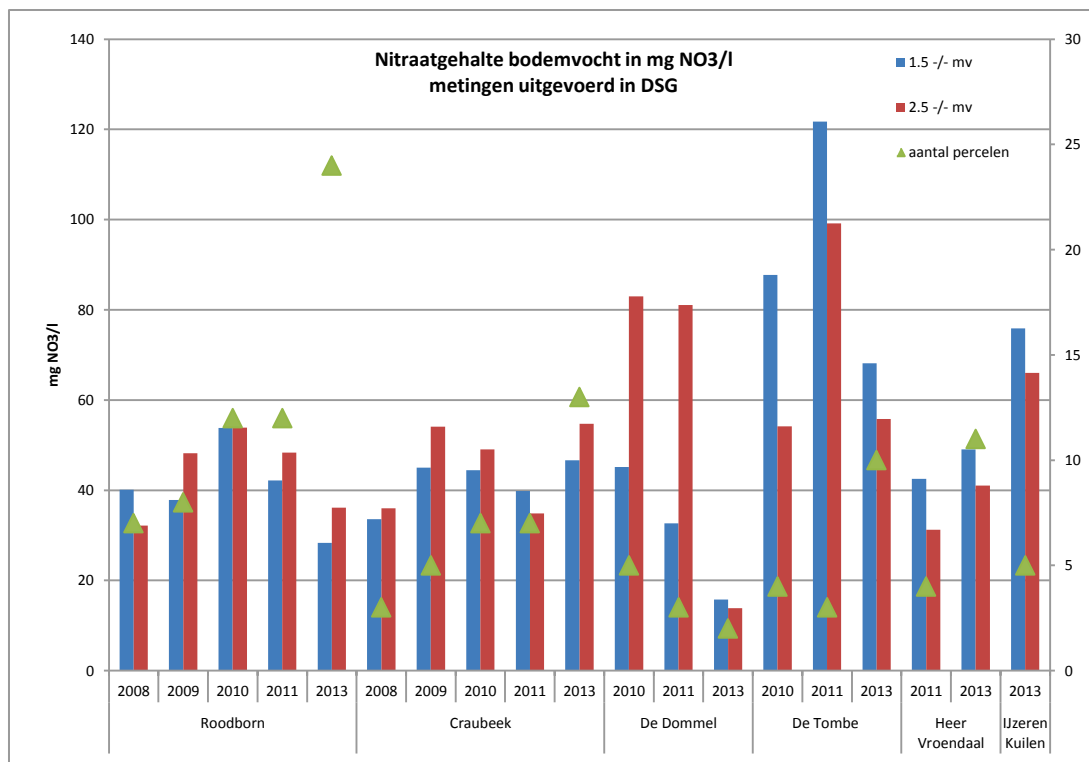
het realiseren van een economisch rendabele bedrijfsvoering. De doelstelling van DSG is het voorkomen van de noodzaak om een (nitraat-) zuiveringsinstallatie te bouwen en te exploiteren. Deze doelstelling moet gehaald kunnen worden bij een, voor de deelnemers, economisch rendabele bedrijfsvoering. In het cluster Advisering en Begeleiding zijn (o.a.) jaarlijks bemestingsplannen opgesteld en het stikstofoverschot op bedrijfsniveau berekend. Door op deze manier te werken gaan deelnemers bewuster om met bemesting. Het gerealiseerde stikstofoverschot was een onderdeel van een van de stimuleringsmaatregelen. Sinds 2011 wordt nog meer maatwerk geleverd door ook stikstofbalansen op perceelsniveau op te stellen. Vanaf 2013 worden deze percelen ook bemonsterd op nitraatgehalte in het bodemvocht.

Voor de start van DSG in 2007 was er al sprake van een aantal voorloperprojecten in Zuid-Limburg. 24 deelnemers van DSG waren al deelnemer aan de voorloperprojecten. Van deze deelnemers zijn de stikstofoverschotten over een langere periode bekend. In Figuur 1 is weergegeven hoe het verloop van deze overschotten is geweest.



Figuur 1: Verloop stikstofoverschot bedrijfsniveau 24 DSG deelnemers

In DSG is vanaf 2008 een reeks van bodemvochtmetingen uitgevoerd. De resultaten van deze metingen is weergegeven in Figuur 2. Uit de figuur blijkt dat een nitraatgehalte in het bodemvocht van 50 mg/l realiseerbaar is. Ook valt af te lezen dat de DSG-aanpak werkt. DSG en de voorloperprojecten zijn immers gestart in Roodborn en Craubeek.



Figuur 2: Nitraatgehalte bodemvocht per grondwaterbeschermingsgebied

In DSG is gebleken dat bedrijven die al “slim bemesten” voldoen aan de nitraatnorm van 50 mg/l in het bodemvocht. Tegelijkertijd worden goede opbrengsten gehaald. Op löss blijken er dus mogelijkheden te zijn om de nitraatnorm te realiseren. Dit wordt ook onderbouwd door onderzoek dat in het verleden uitgevoerd is op Proefboerderij Wijnantsrade en uit de resultaten van het Praktijknetwerk Rijenbemesting Zuid-Limburg. Op lössgrond verplaatst het nitraatfront zich met 80-100 cm per jaar. Dit schept de mogelijkheid om nitraat dat achtergebleven is na een ondiep wortelend gewas, het volgende jaar ten goede te laten komen aan een diep-wortelend gewas.

Figuur 2 laat evenwel ook zien dat nog niet alle bedrijven de nitraatnorm halen. De gepresenteerde resultaten zijn het gemiddelde van de deelnemende bedrijven per grondwaterbeschermingsgebied.

Ervaring met DSG leert dat het realiseren van de nitraatnorm alleen mogelijk is door bewust om te gaan met bemesting en zorg voor de bodem. Dit kan nog verder en consequenter geïmplementeerd worden. Er zijn meerdere maatregelen te nemen die een effect hebben op verlaging van het stikstofoverschot en uiteindelijk het nitraatgehalte. Elk bedrijf is anders. Om de nitraatnorm te halen zal een samenspel van maatregelen uitgevoerd moeten worden op bedrijfsniveau. De keuze voor de maatregelen zal op elk bedrijf anders zijn. Daarom is de aanpak zoals voorgesteld binnen deze pilot ook zo belangrijk. Voor een verdere onderbouwing van de keuzemaatregelen wordt verwezen naar Bijlage IV.

In dit pilotproject wordt aangetoond dat het mogelijk is om de agrariër zelf verantwoordelijk te maken voor het realiseren van de nitraatnorm. Het omgaan met bodem en bemesting wordt afrekenbaar gemaakt. Door het opstellen van bedrijfsbalansen wordt inzicht verkregen in de stikstofstromen op het bedrijf en waar verbeterpunten zitten. Aan het einde van het groeiseizoen wordt het gerealiseerde stikstofoverschot op de bodembalans vastgesteld. Dit wordt vertaald naar een te verwachten nitraatgehalte in het bodemvocht. In Bijlage I is beschreven hoe het te verwachten nitraatgehalte in het bodemvocht wordt berekend. Op basis van het resultaat wordt de stikstofgebruiksruimte voor het volgende seizoen vastgesteld en worden de te nemen maatregelen geformuleerd. Op deze manier neemt de ondernemer zijn verantwoordelijkheid voor het realiseren van de nitraatrichtlijn.

De grondslag onder een goede en verantwoorde bemesting is beschikbaar middels de “Adviesbasis bemesting Grasland en Voedergewassen” en de “Adviesbasis voor de bemesting van Akkerbouwgewassen”.

Tegelijkertijd zijn er ook nog onderwerpen waarvan onvoldoende bekend is wat het effect is op de grondwaterkwaliteit en de productie van landbouwproducten. Om de effecten vast te kunnen stellen wordt aanvullend onderzoek in de lössregio uitgevoerd.

6. AANPAK

De aanpak is in de basis gelijk voor alle deelnemers. Uiteraard zullen er verschillen bestaan in de maatregelen die uitgevoerd kunnen worden. Hieronder worden de achtereenvolgende processtappen beschreven.

6.1. OPSTART

Op 25 (akkerbouw- en melkveehouderij)bedrijven wordt gedurende 4 jaar een pilotproject uitgevoerd.

Voor een goed resultaat is goede advisering onontbeerlijk. Per bedrijf wordt de advisering uitgevoerd door één deskundige die de ondernemer op alle facetten van de bedrijfsvoering op het gebied van stikstof kan bijstaan. Inzicht in de bedrijfsvoering en processen die spelen wordt hierdoor vergroot. Dit leidt mede tot verbetering van het resultaat.

6.1.1. WERVING DEELNEMERS PILOT

Eind 2014 zullen akkerbouwers en melkveehouders worden geworven voor deelname aan de pilot. Het is belangrijk dat potentiële deelnemers bewust met bemesting bezig zijn of bereid zijn hier veel energie in te steken. Er wordt gestreefd naar een mix van bedrijven met een hoog en laag stikstofoverschot. Door bedrijven met zowel een hoog als laag overschot deel te laten nemen kan men van elkaar leren en kan het effect van maatregelen zichtbaar gemaakt worden. De behaalde resultaten zijn representatief voor de sector en kunnen eenvoudig worden overgenomen door niet-deelnemers. Deelname aan het project is niet vrijblijvend. Deelnemers moeten bereid zijn veranderingen op hun bedrijf te willen doorvoeren en tijd en energie willen steken in de uitvoering van het project. Er worden gegevens en een deelnemerbijdrage gevraagd. Voor iedere deelnemer wordt een overeenkomst opgesteld waarin aangegeven is wat er verwacht kan worden van de deelnemer richting project en andersom, en wat wel en niet te doen. Uitgangspunt is dat uitgebrachte adviezen worden opgevolgd. In de overeenkomst wordt opgenomen dat het zonder overleg niet opvolgen of afwijken van de uitgebrachte adviezen leidt tot uitsluiting van deelname.

Om de juiste mix en differentiatie van deelnemers te verkrijgen wordt er actief geworven.

6.1.2. START PROJECT: NULMETING

Eind 2014 wordt een zogenaamde nulmeting uitgevoerd bij deelnemende bedrijven.

De nulmeting bestaat uit:

- stikstofoverschot op de bedrijfsbalans
- stikstofoverschot op de bodembalans
- registratie vruchtopvolging
- registratie oppervlakte per gewas
- berekening nitraatgehalte in het bodemvocht

Bovenstaande wordt uitgevoerd voor het lopende jaar en van maximaal 3 jaar eerder (indien voldoende gegevens beschikbaar zijn).

Werkwijze:

Het stikstofoverschot op de bedrijfsbalans en het stikstofoverschot op de bodembalans wordt berekend volgens het protocol zoals beschreven in Fraters et al., 2007.

Op bedrijfsniveau bestaan de aanvoerposten uit kunstmest, dierlijke mest, overige organische mest, voer, plantaardige producten en dieren. De afvoerposten bestaan uit dierlijke producten, plantaardige producten, dieren en organische mest.

Vanuit het overschot op de bedrijfsbalans wordt het overschot op de bodembalans berekend door te corrigeren voor netto-mineralisatie, atmosferische depositie en vervluchtiging.

Vervolgens wordt het nitraatgehalte in het bodemvocht berekend door rekening te houden met het neerslagoverschot, de vruchtopvolging, de oppervlakte per gewas en de uitspoelfactor van de geteelde gewassen.

De berekeningswijze is uitgewerkt in Bijlage I. De methode wordt, daar waar mogelijk, gedurende de looptijd van de pilot gevalideerd met meetresultaten uit het Landelijk Meetnet Mestbeleid (zowel op bedrijfs- als op perceelsniveau) en aan de hand van data en metingen uit het project Duurzaam Schoon Grondwater. Daarnaast vinden in dit kader op 4 bedrijven intensieve metingen plaats.

Het berekende nitraatgehalte is leidend voor het vaststellen van de stikstofgebruiksruimte.

6.1.3. BEOORDELING BODEMKWALITEIT

Bij de start van het project wordt de algemene bodemkwaliteit van de percelen bepaald.

De bedrijfsbegeleider inventariseert samen met de deelnemer de percelen en stelt vast welke percelen meer of minder produceren dan gemiddeld. Door samen met de deelnemer vast te stellen welke percelen onder of boven gemiddeld produceren gaan deelnemers nadenken over de verschillen tussen percelen en de oorzaken daarvan.

In Bijlage II is weergegeven welke instrumenten gebruikt kunnen worden bij de vaststelling van de bodemkwaliteit en productiecapaciteit.

De beoordeling bodemkwaliteit is de basis voor het op te stellen Actieplan Bodem en Gewas.

6.2. ACTIEPLAN BODEM EN GEWAS

Met de beoordeling bodemkwaliteit als basisgegevens wordt een Actieplan Bodem en Gewas opgesteld. Dit Actieplan bestaat uit de onderdelen Optimalisatie Bodem, Landbouwkundig Bemestingsplan, Optimalisatie Zodesamenstelling, Vruchtopvolgingsplan en Voedingsadvies. Afhankelijk van de situatie worden relevante onderdelen opgesteld. Opvolging van het Actieplan Bodem en Gewas moet leiden tot het realiseren van de nitraatrichtlijn van 50 mg/l. De deelnemer conformeert zich aan het plan door het plaatsen van een handtekening.

6.2.1. OPTIMALISATIE BODEM

Op basis van de beoordeelde bodemkwaliteit (6.1.3) wordt een plan opgesteld om een optimale bodemkwaliteit te realiseren. In dit plan wordt beschreven welke onderdelen van de bodemkwaliteit verbeterd kunnen worden en hoe dat te realiseren. Verbetermogelijkheden kunnen betrekking hebben op zowel de fysische als de chemische bodemkwaliteit. Wanneer een perceel een bodemkwaliteit heeft die niet optimaal is, maar er zijn geen of beperkte mogelijkheden voor verbetering, zal daar rekening mee gehouden worden bij het opstellen van het bemestingsplan en het vruchtwisselingsplan.

6.2.2. LANDBOUWKUNDIG BEMESTINGSPLAN

De grondslag voor het landbouwkundig Bemestingsplan zijn de “Adviesbasis bemesting Grasland en Voedergewassen” en de “Adviesbasis voor de bemesting van Akkerbouwgewassen”. Deze adviesbases zijn opgesteld door commissies van onafhankelijk deskundigen (Bijlage III: Samenstelling commissies Bemestingadviesbases).

Op basis van het plan Optimalisatie Bodem en de expertkennis van de onafhankelijk bedrijfsadviseur worden de adviezen uit de adviesbasis gefinetuned en gevat in een bemestingsplan. Bij het opstellen van het bemestingsplan wordt rekening gehouden met de eerder vastgestelde stikstofgebruiksruimte voor het bedrijf. De maatregelen die opgenomen worden in het bemestingsplan moeten leiden tot het realiseren van de nitraatnorm van 50 mg/l. Voor de fosfaatgebruiksnorm en de gebruiksnorm dierlijke mest wordt de wettelijke norm gehanteerd.

Er wordt fosfaatbalans opgesteld. Afhankelijk van het bouwplan en opbrengsten die gerealiseerd worden, wordt de fosfaatafvoer gemiddeld per hectare berekend. Gekeken wordt of deze in voldoende mate gecompenseerd wordt door de fosfaatgebruiksruimte. Vastgesteld kan worden of er sprake is van evenwichtsbemesting op gebied van fosfaat.

- Grasland: Bemestingsplan grasland voor de 1^e snede, maar ook voor de vervolgsnedes. Gedurende het seizoen wordt bijgesteld op basis van de opbrengst en kwaliteit van de vorige snede(s), beschikbaar vocht etc. Bij afstemming op de productiecapaciteit spelen zowel DS als ruw eiwit een rol.
- Bouwland (incl. maïs): Bemesting naar behoefte. Dierlijke mest staat aan de basis. Basis- en aanvullende bemesting is afhankelijk van de behoefte aan mineralen. Er is niet alleen aandacht voor stikstof, maar ook voor fosfaat en kali. Fosfaat- of kalibemesting is afhankelijk van de bemestingstoestand van de bodem en de onttrekking van het gewas.

De deelnemer verklaart door ondertekening van het bemestingsplan dat dit opgevolgd zal worden. Wanneer de omstandigheden daar om vragen zal het bemestingsplan gedurende het groeiseizoen bijgesteld worden. De deelnemer conformeert zich ook aan het bijgestelde plan door het plaatsen van een handtekening.

6.2.3. OPTIMALISATIE ZODESAMENSTELLING

Wanneer de zodesamenstelling van het grasland niet optimaal is, wordt een plan opgesteld om deze te optimaliseren. Hiertoe wordt eerst de zodesamenstelling beoordeeld. Afhankelijk van het gebruiksdoel wordt een verbeterplan opgesteld.

6.2.4. VRUCHTOPVOLGINGSPLAN

De vruchtopvolging is van invloed op de kans op uitspoeling van nitraat. Bij blijvend grasland is de kans op uitspoeling beperkt, indien aan- en afvoer van stikstof in balans is. Bij continuïteit van maïs treden verliezen op. Er wordt gekeken naar mogelijkheden om maïs in afwisseling met diep wortelende gewassen te (gaan) telen. Mais in continuïteit veroorzaakt op veehouderijbedrijven een te hoog nitraatgehalte. Er wordt gezocht naar mogelijkheden om dit aan te pakken (samenwerking akkerbouwer/ telen van andere diepwortelende voedergewassen).

Bij een akkerbouwvruchtwisseling moeten, daar waar mogelijk, ondiep en diep wortelende gewassen afgewisseld worden. De mogelijkheden van het telen van eiwitrijke gewassen worden geïnventariseerd.

Akkerbouwers en melkveehouders kunnen dit in samenwerking uitvoeren.

6.2.5. VOEDINGSADVIES

De kwaliteit van het voer is van grote invloed op de productie en gezondheid van de koeien. Een voedingsadvies draagt bij aan een goede productie, goede conditie van het vee en goede stikstofbenutting. Opvolging van een goed voedingsadvies leidt op korte termijn tot een optimale melkproductie, goede gezondheid en vruchtbaarheid van het vee. Op de lange termijn leidt een betere voerconversie tot lagere mineralengehalten in de mest. Een voedingsadvies is daarom onderdeel van de aanpak.

6.2.6. REGISTRATIE

Voor een goede werking van het Actieplan Bodem en Gewas is registratie en analyse onontbeerlijk. Een set gegevens moet beschikbaar komen voor het project en de overige deelnemers. Dit om de vorderingen te kunnen analyseren, van elkaar te kunnen leren en verantwoording af te leggen. Een deel van de gegevens is vereist, een deel facultatief.

a) Vereist: Teeltregistratie, Kuilanalyse, Grondonderzoek, Mestonderzoek (volledig), Kringloopwijzer, Neerslagregistratie, bijmestonderzoek of gewassensing (gewasafhankelijk)

b) Facultatief: Vers gras onderzoek, grashoogtemetingen, opbrengstmetingen

Omdat gebruik gemaakt wordt van gerealiseerde aan- en afvoerposten op bedrijfsniveau kan een nauwkeuriger voorspelling gedaan worden van het nitraatgehalte in het bodemvocht dan bij gebruikmaking van forfaitaire cijfers en gemiddelden.

6.3. RESULTAATMETING

Met de verzamelde gegevens wordt het nitraatoverschot op bedrijfsniveau berekend. Vervolgens wordt het nitraatoverschot op de bodembalans berekend op dezelfde manier als bij de nulmeting, zoals beschreven in Bijlage I. Tot slot wordt het nitraatgehalte in het bodemvocht berekend. Omdat het nitraatfront op lössgronden zich jaarlijks 80 – 100 cm naar beneden verplaatst wordt nitraatgehalte in het bodemvocht berekend op basis van het N bodemoverschot in de voorgaande 2 jaren.

Aan het eind van het seizoen, in de periode november-december wordt op 4 bedrijven (2 akkerbouw- en 2 veehouderijbedrijven) het bodemvocht bemonsterd zoals beschreven in Bijlage I. Deze gegevens dienen

ter verificatie en verdere onderbouwing van uitspoelfracties van de verschillende gewassen en bouwplannen.

Voor de deelnemende bedrijven aan de pilot die ook onderdeel zijn van het LMM-meetnet wordt een vergelijking gemaakt tussen de bedrijfsgemiddelden zoals vastgesteld in het LMM meetnet en de berekende nitraatgehalten volgens het systeem van deze pilot.

6.4. EVALUATIE EN ANALYSE

6.4.1. CONSEQUENTIEMATRIX

Nadat bij de nulmeting het nitraatgehalte in het bodemvocht is berekend, wordt de gebruiksruimte per bedrijf vastgesteld. Het Actieplan Bodem en Gewas wordt opgesteld en uitgevoerd.

Vervolgens wordt na het teeltseizoen weer een nitraatgehalte in het bodemvocht berekend en wordt de gebruiksruimte voor het volgende jaar vastgesteld. In het Actieplan Bodem en Gewas worden een aantal te nemen maatregelen geformuleerd. De invloed van de maatregelen op de uitspoelfactor voor het betreffende gewas worden ingeschat. Verwacht wordt dat vooral de maatregel afwisseling ondiep en diep wortelend gewas een grote invloed heeft op de uiteindelijke uitspoelfactor van het gewas dat ondiep wortelt. Bij toepassing van deze maatregel wordt voor het betreffende gewas een lagere uitspoelfractie gehanteerd. In eerste instantie wordt de hoogte vastgesteld op basis van expert judgement. Door de aanvullende bodemvochtmetingen worden deze geverifieerd. De overige maatregelen zullen veelal meer invloed hebben op de hoogte van de N aanvoer op bedrijfsniveau en betere benutting van N. Daar waar mogelijk worden de gemeten nitraatgehalten in het bodemvocht gerelateerd aan de berekende nitraatgehalten in het bodemvocht. Hierbij wordt rekening gehouden met de tijd die water nodig heeft om van maaiveld tot op de diepte te komen waar bemonsterd wordt.

Het uitgevoerde Actieplan Bodem en Gewas wordt geëvalueerd in combinatie met de geregistreerde gegevens.

De berekende nitraatgehalten in het bodemvocht worden gebruikt om de stikstofgebruiksruimte voor het volgende jaar vast te stellen.

In onderstaande matrix is aangegeven wat de stikstofgebruiksruimte wordt bij de berekende nitraatgehalten in het bodemvocht.

Berekend nitraatgehalte bodemvocht (mg NO ₃ /l)	Stikstofgebruiksruimte
< =50	A
> 50 en < =65	B
> 65 en <= 80	C
> 80	D

Indeling stikstofgebruiksruimte:

- A: stikstofgebruiksruimte volgens bemestingsadvies Actieplan Bodem en Gewas
- B: stikstofgebruiksruimte met een korting van 7.5% op het landbouwkundig advies
- C: stikstofgebruiksruimte met een korting van 15% op het landbouwkundig advies
- D: stikstofgebruiksruimte volgens 5^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn

6.4.2. REGISTRATIE, ANALYSE EN ADVISERING

Jaarlijks worden de geregistreerde gegevens, het berekende nitraatgehalte in het bodemvocht, de opgestelde bedrijfsbalansen en de uitgebrachte adviezen geanalyseerd. Het jaarmanagement van het bedrijf wordt beoordeeld en vastgesteld wordt wat goed is en wat minder goed. Verbeterpunten worden benoemd en vastgelegd.

Er wordt vastgesteld of de uitgebrachte adviezen opgevolgd zijn. Wanneer zonder overleg afgeweken is van de uitgebrachte adviezen eindigt de deelname aan het pilotproject. Dit geldt bij overschrijding van de uitgebrachte adviezen.

Wanneer de stikstofgebruiksruimte ingedeeld is als B, C of D moeten extra maatregelen genomen worden. De uit te voeren maatregelen worden vastgelegd in het volgende actieplan. Voor een omschrijving van de mogelijke maatregelen zie Bijlage IV.

Op basis van de 4 bedrijven waar het bodemvocht intensief bemonsterd wordt, wordt bovendien geanalyseerd of bijstelling van de uitspoelingsfracties gewenst is.

6.5. BORGING EN VASTLEGGING GEGEVENS

Bij de borging van de uitgebrachte adviezen en uitgevoerde teeltmaatregelen wordt zoveel als mogelijk aangesloten op bestaande registratiesystemen en managementpakketten. Naast de gebruikelijke gegevens die overlegd moeten kunnen worden op het bedrijf wordt een dossier aangelegd m.b.t. deelname aan de pilot. Uitgebrachte adviezen, eventuele verruiming van gebruiksnormen en alle overige relevante gegevens zullen goed gedocumenteerd op het bedrijf aanwezig zijn. Een eventuele controle door NVWA moet moeiteloos doorstaan kunnen worden.

Er wordt een centrale database ingericht waarin de project- en deelnemergegevens opgeslagen worden. Gegevens van teeltregistratie worden samengevat opgeslagen. Er zullen datalinks opgenomen worden naar de individuele registratiebestanden zodat deze altijd te achterhalen zijn. Berekende nitraatgehalten in het bodemvocht worden opgeslagen, zowel de berekeningen aan het begin van het seizoen als de berekeningen op basis van gerealiseerde data na de oogst. De analyseresultaten van bemonsteringen worden wel individueel opgeslagen.

Per deelnemer wordt een dossier aangelegd met uitgebrachte adviezen, opgestelde balansen, gerealiseerde stikstofoverschotten, evaluaties etc. Dit dossier wordt gekoppeld aan de gegevens in de database.

De samengevatte resultaten van de analyse van registratie en advisering wordt opgeslagen evenals de uitkomst van de consequentiematrix. Met uitzondering van deelnemer- en algemene projectgegevens worden alle gegevens per jaar opgeslagen.

De opgeslagen gegevens per deelnemer worden gebruikt en zijn beschikbaar voor de adviseurs en deelnemers. De gegevens worden gebruikt bij de evaluaties en advisering en zijn bij voorkeur digitaal beschikbaar en worden digitaal aangeleverd in een makkelijk te koppelen format.

Voor de jaarlijkse evaluatie en rapportage van het pilotproject worden gegevens gecombineerd en samengevat. Op basis van relevante queries kunnen, in combinatie met de kennis en ervaring van deelnemers en adviseurs, conclusies getrokken en gerapporteerd worden.

Gedurende de looptijd van de pilot wordt vastgesteld of de gevolgde werkwijze uitvoerbaar is en het gewenste resultaat tot gevolg heeft. De wijze van borging van de maatregelen wordt ook gedurende de looptijd van de pilot verder ontwikkeld en geëvalueerd. De voorgestelde manier van borging is per maatregel aangegeven in Bijlage IV.

6.6. AANVULLEND ONDERZOEK

In Bijlage IV is een lijst met mogelijke maatregelen aangegeven die uitgevoerd kunnen worden om het risico op uitspoeling te beperken.

Per maatregel is aangegeven wat de onderbouwing is en in welke projecten ervaring opgedaan is met de maatregel. Van een aantal maatregelen is de onderbouwing onbekend of onvoldoende bekend voor lössgronden. De maatregel is wel opgenomen omdat in andere gebieden positieve resultaten bereikt zijn of omdat de verwachting is dat de maatregel veel effect zal hebben. Om te testen of de verwachting juist is en de omvang van het effect vast te kunnen stellen is aanvullend onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek zal uitgevoerd worden op Proefboerderij Wijnandsrade, of geschikte praktijkpercelen in de lössregio.

De onderzoeken die momenteel gewenst zijn, zijn hieronder weergegeven. Gedurende de looptijd van het pilotproject kan deze lijst aangepast worden.

6.6.1. SLOW RELEASE FERTILIZERS (SRF) OP GRASLAND

Er zijn verschillende typen langzaam werkende meststoffen (SRF) beschikbaar die op grasland een positief effect zouden hebben op de nitraat efficiëntie. De meststoffen verschillen o.a. in de remmende werking op denitrificatie en de aanwezigheid van zwavel.

Verschillende typen SRF zullen naast elkaar beproefd worden. Het effect op opbrengst, kwaliteit en nitraatuitspoeling wordt vastgesteld.

6.6.2. GRASONDERZAAI MAIS

In het project Koeien en Kansen wordt grasonderzaai in mais toegepast om zeker te zijn van een goed vanggewas na maisteelt. Er zijn verschillende machines en machinecombinaties die gebruikt worden, veelal betreft dit eigen aanpassingen of zelfbouw. In Zuid-Limburg zijn nog geen ervaringen met grasonderzaai in maïs. Onbekend is of het principe ook onder Zuid-Limburgse omstandigheden werkt en welke techniek het beste gebruikt kan worden. Nader onderzoek moet dit duidelijk maken.

6.6.3. RIJENBEMESTING

Uit meerdere onderzoeken en projecten is gebleken dat rijenbemesting bij maisteelt zinvol is. Het is echter nog onvoldoende bekend wat de meest optimale wijze van toediening is voor lössgrond. Dit betreft zowel de plaatsing van de mest ten opzichte van de maïsrij (diepte en afstand) als de toe te passen techniek. Ook is nog onvoldoende bekend wat het bemestingsniveau moet zijn. Dit geldt ook voor rijenbemesting van kunstmest in aardappel. De resultaten van de proeven uit het praktijknetwerk Rijenbemesting Zuid-Limburg geven aan dat vervolgonderzoek nodig is. Toepassing van rijenbemesting (zowel kunstmest als drijfmest) in suikerbieten is nog niet eerder onderzocht op lössgrond.

6.6.4. OPTIMALISATIE TEELT GROENBEMESTER

Onderzoek moet uitwijzen wat de beste wijze is om een groenbemester te telen onder Zuid-Limburgse omstandigheden. In dit onderzoek wordt gekeken naar de soort en hoeveelheid organische mest die toegepast wordt, het gebruik van bewerkte mest, zaaitijdstip en de eisen aan vochtvoorziening. In dit onderzoek wordt ook aandacht besteed aan de ondergrondse biomassa.

6.6.5. AFVOER BIETENBLAD

Afvoer van bietenblad wordt vaak gezien als een maatregel die een positief effect heeft op vermindering van nitraatuitspoeling. Net zo vaak wordt daar aan getwijfeld. Op de lössgronden is daar nog geen naar onderzoek gedaan. In een praktijkproef worden verschillende hoeveelheden afgevoerd, op verschillende tijdstippen. Gekeken wordt naar uitvoerbaarheid, omvang van afvoer en effect op nitraatuitspoeling.

6.6.6. UITSPOELINGSONDERZOEK GRAS-KLAVER

Inzaai van een gras-klover mengsel is een goede maatregel om de stikstofefficiëntie te verhogen. Gebruik van gras-klover mengsel heeft ook een betere bodemkwaliteit tot gevolg en verhoogt de biodiversiteit. Tegelijkertijd zijn er ook aanwijzingen dat de stikstoflevering te lang door gaat. Wanneer er nog stikstof geleverd wordt op een moment dat het gras dit niet meer opneemt heeft dat een verhoging van de nitraatuitspoeling tot gevolg. Aanvullend onderzoek moet aangeven of dat inderdaad zo is.

7. UITDRAGEN RESULTATEN

Voor een goede uitwisseling van de ervaringen en resultaten zullen gedurende de looptijd van de pilot meerdere deelnemer bijeenkomsten georganiseerd worden. Deze zullen veelal praktisch van aard zijn; op de bedrijven zelf worden bijeenkomsten georganiseerd rondom een bepaald onderdeel van de pilot.

Eenmaal per jaar worden de resultaten besproken tijdens een studieavond.

Verder zullen de resultaten en ervaringen gedeeld worden met niet deelnemers door het organiseren van velddemonstraties en praktijkdagen. Beeldverslagen van velddemonstraties worden op media als YouTube en Facebook geplaatst.

Publicaties vinden zo veel als mogelijk plaats via redactionele artikelen of via digitale nieuwsbrieven.

8. RAPPORTAGE

De resultaten zullen jaarlijks gerapporteerd worden. Aan het eind van de pilot wordt een eindrapportage gemaakt. De rapportages komen beschikbaar voor de deelnemers, opdrachtgevers en financiers en Ministerie van EZ.

De jaarrapportages bevatten:

- Uitgevoerde acties en resultaten per bedrijf per jaar
- Overall conclusies per sector en voor pilot project als totaal
- Omschrijving van de wijze en momenten waarop resultaten uitgedragen zijn
- Financiële rapportage
- Wijzigingen, planning en begroting (indien afwijkend van origineel) voor volgende jaar
- Beschrijving van de mogelijkheden om maatregelen in 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn op te nemen

Het eindrapport is een combinatie van de jaarrapportages en de overall eindconclusie. Het eindrapport bevat ook een samenvattende beschrijving van maatregelen die in het 6^e Actieprogramma Nitraatrichtlijn opgenomen kunnen worden.

9. ORGANISATIE

Een aantal vooruitstrevende akkerbouwers, melkveehouders, DLV Plant en LLTB zijn initiatiefnemer van dit project. Er wordt een stuurgroep ingericht waarin in elk geval deelnemers, LLTB, Provincie Limburg, DLV Plant, Waterschap Roer en Overmaas, WML en indien gewenst het ministerie van EZ zitting hebben.

Er is een projectgroep die het merendeel van de activiteiten coördineert. Vanuit de projectgroep worden ook de activiteiten die door externen in opdracht worden uitgevoerd, gecoördineerd. In de projectgroep zitten Harry Kager (LLTB), Sjef Crijns (DLV Plant), Ellen Kusters (AgriConnection), Jan van Middelaar (PPP-Agro Advies), Gerard Meuffels/Brigitte Kroonen (PPO).

10. FINANCIËEL

10.1. BEGROTING

Onderdeel	Omschrijving	2014-2015	2016	2017
5.1.1.	Werving	€ 6.250		
5.1.2.	Nulmeting	€ 32.760		
5.1.3.	Vaststelling Bodemkwaliteit	€ 31.250		
5.2.	Actieplan Bodem en Gewas (5.2.1 t/m 5.2.6.)	€ 140.625	€ 93.750	€ 93.750
	Grond- en gewasonderzoek	€ 25.245	€ 25.245	€ 25.245
5.3	Resultaatmeting		€ 32.760	€ 65.520
5.4	Evaluatie en analyse	pm	pm	pm
5.5	Borging	€ 15.000	€ 15.000	€ 15.000
5.6	Aanvullend onderzoek	€ 50.000	€ 50.000	€ 50.000
6	Uitdragen resultaten	€ 15.000	€ 15.000	€ 15.000
7	Rapportage	€ 5.000	€ 5.000	€ 10.000
	Projectleiding en coördinatie	€ 12.500	€ 12.500	€ 12.500
	Totaal	€ 333.630	€ 249.255	€ 287.015

10.2. FINANCIERING

Mogelijke financiers

Provincie Limburg

Waterschap Roer en Overmaas

Waterleiding Maatschappij Limburg

Rabobank

LLTB

Deelnemers

De eigen bijdrage van de deelnemers bedraagt een vast bedrag, de tijd die in de pilot gestoken wordt en daarnaast de kosten voor grond- en gewasonderzoek.

11. LITERATUUR

- a. Deru, J.G.C., N.J.M. van Eekeren, H. de Boer, 2010. Beworteling van grasland, een literatuurstudie: Nutriëntenopname in relatie tot bewortelingsdiepte en -intensiteit; factoren en potentiële maatregelen die de beworteling beïnvloeden. Rapport 2010-018LBV. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- b. Boer, D.J. den, G. Holshof, D.W. Bussink, J.C. van Middelkoop, 2011. Type en toedieningsvorm van N-kunstmest; Effecten op gewas- en eiwitproductie en –kwaliteit. NMI rapport 1364.N.09
- c. Crijns, J., 2011. Alternatieven voor Niet Kerende Grondbewerking; Inpassingstudie erosiebestrijding in combinatie met ploegen op lössgronden. Publicatie BodemBreed, <http://www.bodembreed.eu>
- d. Dekker, P.H.M., S. Radersma, J.R. van der Schoot, M. de Wolf, 2003. Scenariostudie maatregelen voor de akkerbouw op lössgrond om met inzet van dierlijke mest aan Minas- en nitraatnormen te voldoen. PPO 51096
- e. Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen, J.W. Reijs, 2007. De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. RIVM Rapport 680716002
- f. Geel, W. van, B. Kroonen-Backbier, D. van der Schans, J.T. Malda, 2014. Nieuwe bijmestsystemen en -strategieën voor aardappel op zand- en lössgrond. Deel 2: resultaten veldproeven 2012 en 2013. PPO publicatienr 615
- g. Geelen, P.M.T.M., 1999. Gewasopvolging bepaald nitraatuitspoeling op lössgrond. Kennisdocument PPO-AGV. www.kennisakker.nl
- h. Haas, M. J. G. de, A.M.D. van Rotterdam-Los, D.W. Bussink, 2014. Ontwikkeling bodemvruchtbaarheid en ruwvoer kwaliteit van grasland in Nederland. NMI-rapport 1526.N.13
- i. PBL, 2012. Evaluatie Meststoffenwet 2012.
- j. Prins, H., C.H.G. Daatselaar, 2013. Invloed bedrijfsvoering akkerbouwers op financieel resultaat en stikstofhuishouding. LEI Report 2013-065
- k. Ruijter, F.J. de, H.F.M. ten Berge, W. van Dijk, B.M.A. Kroonen-Backbier, J.J. Slabbekoorn, P.H.M. Dekker, 2009. Verkenning gedifferentieerde N-gebruiksnorm in consumptieaardappel. PRI Rapport 303
- l. Schils, R., W. van Dijk, J. van Middelkoop, J. Oenema, K. Verloop, J. Huijsmans, P. Ehlert, C. van der Salm, H. van Reuler, P. Vreeburg, A. Dekking, W. van Geel, J.R. van der Schoot, 2012. Effect van mestbeleid op bodemvruchtbaarheid en gewasopbrengst. Evaluatie Meststoffenwet 2012: deelrapport ex post. Alterra-rapport 2266
- m. Schröder, J.J., W. van Dijk, H. Hoek, 2011. Modelmatige verkenningen naar relaties tussen stikstofgebruiksnormen en de waterkwaliteit van landbouwbedrijven. Onderzoek in het kader van de evaluatie Meststoffenwet 2011. PRI, Rapport 415
- n. Velders, G.J.M., J.M.M. Aben, G.P. Geilenkirchen, H.A. den Hollander, H. Noordijk, E. van der Swaluw, W.J. de Vries, J. Wesseling, M.C. van Zanten, 2014. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland. RIVM rapport 680363002/2014
- o. Velthof, G., B. Fraters, 2007. Nitraatuitspoeling in Duinzand en Lössgrond. WOT-rapport 54
- p. Verhoeven, J., C. Bus, W. van Dijk, W. van Geel, H. van Schooten, J. Schröder, R. Wustman, 2011. Teeltvervroeging bij consumptieaardappel en snijmaïs op zand ten behoeve van vanggewassen. PPO Projectnummer: 32 501730 10
- q. Verhoeven, J.T.W., D.A. van der Schans, H.A. van Schooten, J. Groten, 2014. Grondig Boeren met Mais, Tussenverslag 2013. PPO nr. 592
- r. Verloop, K., L. Šebek, 2013. Verslag expertbijeenkomst 'ruwvoer', De Marke
- s. Vermeulen, B., J. Huijsmans & G. Meuffels, 2013. Precisieplaatsing van drijfmest en grondbewerking in maïs. Rapport 510, PRI
- t. Waterschap Roer en Overmaas, 2009. Waterbeheersplan 2010-2015
- u. Waterschap Peel en Maasvallei, 2009. Waterbeheersplan 2010-2015
- v. Wouters, A.P., 2001. Stikstofproblematiek van de akkerbouw en de melkveehouderij in het Mergelland; graslandonderzoek. Praktijkonderzoek veehouderij Rapport 206

BIJLAGE I: BESCHRIJVING VASTSTELLING NITRAATGEHALTE

De basis voor de vaststelling van het nitraatgehalte in het bodemvocht is een berekening van het stikstofoverschot per hectare op bedrijfsniveau. Hiertoe worden alle aan en afvoerposten gesaldeerd en gedeeld door het aantal ha. Door te corrigeren voor de stikstofaanvoer van de bodem wordt het stikstofoverschot op de bodembalans verkregen. De wijze van berekening voor bouwland vindt plaats volgens de systematiek beschreven in het RIVM Rapport 680716002/2007, Tabel 2.4 pag. 32 (Fraters et al., 2007).

Voor grasland wordt gebruik gemaakt van de Kringloopwijzer. Hieruit resulteert ook het stikstofoverschot op de bodembalans. Bij gemengde bedrijven wordt de Kringloopwijzer gebruikt voor grasland en mais. Voor de akkerbouwgewassen wordt bovengenoemde systematiek gebruikt. De op het bedrijf geproduceerde mest die afgevoerd wordt naar het bouwland telt als afvoer in de Kringloopwijzer en als aanvoer in bouwlandberekening. Deze tweedeling is noodzakelijk omdat akkerbouwgewassen nog "niet goed" verwerkt worden in de Kringloopwijzer.

In het rapport "Nitraatuitspoeling in Duinzand en Lössgrond" (Velthof en Fraters, 2007) wordt aangegeven dat in onderzoek op Proefboerderij Wijnandsrade, uitgevoerd in de periode 1995-2001, voor een aantal gewassen significante relaties zijn vastgesteld tussen de nitraatconcentratie en het stikstofoverschot op de bodembalans. Op basis hiervan zijn voor deze gewassen uitspoelfracties vastgesteld. Voor de gewassen waarvan geen uitspoelfractie bekend is, is een uitspoelfractie afgeleid rekening houdend met de bewortelingsmogelijkheden van de betreffende gewassen. Door het bodemoverschot te combineren met de uitspoelfractie en het neerslagoverschot kan het te verwachten nitraatgehalte in het bodemvocht berekend worden. Dit getal is te valideren door deze berekening te maken voor bedrijven die deelnemen aan het LMM-meetnet. De berekende waarde kan dan vergeleken worden met de gemeten waarde door het RIVM. Voor bouwland wordt een neerslagoverschot van 325 mm per jaar gehanteerd. Voor grasland wordt dit gesteld op 300 mm per jaar.

Ter verificatie en verdere onderbouwing / vaststelling van uitspoelfracties wordt op 2 akkerbouw- en 2 veehouderijbedrijven intensief bemonsterd en gemeten. Voor elk van de 4 hoofdgewassen uit het bouwplan wordt een perceel op 4 punten per perceel bemonsterd. Bemonstering op grasland vindt plaats in de laag 0,4 t/m 2,2 m -/-mv (0,4-0,6; 0,8-1,0; 1,2-1,4; 1,6-1,8; 2,0-2,2 -/-mv). Op bouwland wordt tot grotere diepte bemonsterd; 0,8 t/m 3,0 m -/-mv (0,8-1,0; 1,2-1,4; 1,6-1,8; 2,0-2,2; 2,4-2,6; 2,8-3,0 -/-mv). Bemonstering van ondiep tot diep is noodzakelijk om de verplaatsing van de stikstof in het profiel te volgen.

UITGANGSPUNTEN BEREKENING

Netto mineralisatie: aangenomen is dat 15 % van de N uit dierlijke mest jaarlijks netto mineraliseert bij meerjarige toediening van dierlijke mest. Hierin zit ook een gedeelte van de N die op langere termijn uit de afgebroken groenbemester mineraliseert.

Atmosferische depositie: Uit tabel 6.2 van het RIVM rapport "Grootschalige concentratie- en depositiekaarten" (Velders et al, 2014) is de depositie afkomstig uit landbouw in Limburg ($675 \text{ mol ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$) afgeleid. De depositie in $\text{mol ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$ is omgerekend naar $\text{kg N ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$.

Netto N-binding groenbemesters: Uitgangspunt is dat een geslaagde groenbemester 80 kg N/ha opneemt. Dit wordt opgenomen uit het bodemoverschot en een gedeelte wordt in het voorjaar weer terug geleverd. Hiervoor wordt 40 kg N/ha gerekend.

Vervluchting toediening: Gerekend is met vervluchting van 8,5% van de hoeveelheid N uit dierlijke mest en 1% van de kunstmest N.

Uitspoelfracties: de uitspoelfracties vastgesteld in onderzoek uitgevoerd in Wijnandsrade (Velthof en Fraters, 2007) zijn gebruikt. Voor de gewassen waar geen uitspoelfractie van bekend is, is deze afgeleid. Voor het bedrijf wordt een gewogen gemiddelde uitspoelfractie berekend op basis van de oppervlaktes per gewas.

REKENVOORBEELDEN

Bovenstaande systematiek is als voorbeeld toegepast voor 1 akkerbouw- en 1 veehouderijbedrijf.

De gebruikte gegevens zijn afkomstig van het project Duurzaam Schoon Grondwater van WML NV. Berekend nitraatgehalte bodemvocht wordt vergeleken met het gemeten gehalte in kader van LMM.

Er is aangenomen dat na graangewassen altijd een groenbemester geteeld is.

Voor bouwland is gerekend met een neerslagoverschot van 325 mm jaar⁻¹, voor grasland met 300 mm jaar⁻¹.

BEDRIJF 1: AKKERBOUWBEDRIJF

Bouwplan bestaat uit aardappelen (15%), suikerbieten (25%), wintergraan (30%), zomergraan (15%), overig (15%)

kg N/ha	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Overschot bedrijfsbalans	62.2	86.2	63.4	39.3	29.4	17.1	39.1
<i>netto mineralisatie</i>	18.9	21.4	19.9	15.9	17.5	17.8	14.0
<i>atmosferische depositie</i>	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9
<i>N-binding vlinderbloemigen</i>							
<i>netto N-binding groenbemester</i>	21.1	18.8	19.5	14.3	16.8	22.5	15.3
<i>vervluchting toediening</i>	11.5	13.0	12.1	9.8	10.7	10.7	9.0
Correctie bodemaanvoer	13.2	16.4	15.2	18.7	16.8	11.5	16.6
Overschot bodembalans	75.4	102.7	78.6	58.0	46.2	28.6	55.7

nitraatgehalte bodemvocht (mg NO ₃ ⁻ /l)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Berekend		38	51	58	46	37	25
Gemeten bedrijfsgemiddelde LMM	59	54	48	42	56	47	46

BEDRIJF 2: MELKVEEHOUDERIJBEDRIJF

Bouwplan bestaat uit grasland (75%) en maïs (25%)

	2010	2011	2012	2013
Overschot bodembalans (kg N/ha)	118	146	165	173
Berekend		50	55	57
Bedrijfs gemiddelde LMM meetnet	39	53	57	51

Het overschot op de bodembalans voor grasland is berekend met Kringloopwijzer.

De uitspoelfractie die voor grasland is gehanteerd is vast gesteld op basis van metingen en mineralenbalansen in het project Duurzaam Schoon Grondwater.

Op basis van de metingen die in het kader van deze pilot uitgevoerd worden (Bijlage I) en het uit te voeren onderzoek (6.6.6.) zal de uitspoelfractie verder onderbouwd worden.

BIJLAGE II: ONDERDELEN BODEMKWALITEIT

Onderstaande onderdelen worden betrokken bij het inschatten van de kwaliteit van de percelen:

- a. Kaartmateriaal dikte lösslaag / bewortelbare laag
- b. Uitgebreid grondonderzoek (bemestingwijzer grasland/bouwland)
- c. Productiviteitsbeoordeling op basis van ervaring deelnemer en historie
- d. Zodesamenstelling
- e. Historische gegevens productie (indien beschikbaar)
- f. Expert judgement bedrijfsbegeleider en deelnemer

BIJLAGE III: SAMENSTELLING COMMISSIES BEMESTINGADVIESBASES

De Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen bestaat uit de volgende personen:

- J. Brandsma, voorzitter (vertegenwoordiger van LTO)
- J.C. van Middelkoop, secretaris (Wageningen UR Livestock Research)
- G. Abbink (Blgg AgroXpertus)
- A.J. Bos (DLV Adviesgroep nv)
- D.W. Bussink (Nutriënten Management Instituut)
- C. van Dongen (veehouder en vertegenwoordiger van LTO)
- N. van Eekeren (Louis Bolk Instituut)
- J.J. de Haan (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving)
- A.P. Philipsen (Wageningen UR Livestock Research)
- J.J. Schröder (Plant Research International B.V.)
- G.L. Velthof (Alterra)

Bron: <http://www.bemestingsadvies.nl/commissie.html> d.d. 15-7-2014

Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen - Samenstelling commissie:

- C. Wolfhagen (voorzitter) Land- en Tuinbouworganisatie Nederland (LTO Nederland)
- J.J. de Haan (secretaris) Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO)
- W. van Geel Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO)
- J. Schröder Plant Research International (PRI)
- P. Wilting Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS)
- R. Postma Nutriënten Management Instituut (NMI)
- H. Brinks DLV Plant
- A. Reijneveld Blgg AgroXpertus
- J.T. Malda ALTIC
- H.J. Greve (adviseur) Productschap Akkerbouw

Bron: [http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/adviesbasis-voor-de-bemesting-van-akkerbouwgewassen-samenstelling-commis d.d.](http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/adviesbasis-voor-de-bemesting-van-akkerbouwgewassen-samenstelling-commis-d.d.) 15-7-2014

BIJLAGE IV: LIJST MOGELIJKE MAATREGELEN

Hieronder wordt weergegeven welke extra maatregelen er, buiten de eerder genoemde, genomen kunnen worden. Deze lijst is niet uitputtend en kan wijzigen en/of aangevuld worden op basis van ervaringen en nieuwe ontwikkelingen. Per maatregel is aangegeven wat de inpasbaarheid en onderbouwing is. Voor elke maatregel geldt dat het effect is dat minder uitspoeling van nitraat op zal treden. De omvang van het effect is afhankelijk van de uitgangssituatie en welke combinatie van maatregelen uitgevoerd wordt.

Nr	Maatregel	Categorie	Onderbouwing	Effect op bodembalans (1) of uitspoelfactor (2)	Mogelijke borging	Literatuurlijst
1	Rijenbemesting organische mest mais	Plaatsing meststoffen	PNW Rijenbemesting Zuid-Limburg, Praktijknetwerk Mais telen met GPS op zand,	1	factuur loonwerker	s
2	Diep wortelend gewas na mais	Optimalisatie opname	Onderzoek Wijnandsrade	2	Gecomb. Opg.	g, d, o
3	Doorzaai grasland	Zodekwaliteit	Waardenetwerk Grasland met Toekomst, Praktijknetwerk Graslandverjonging,	1 en 2	factuur loonwerker	r, a
4	Eerder opstallen vee: 1 september	Timing meststofgebruik	DSG, onderdeel maatregelenpakket dat doorgerekend is in IWAN-H. Onderzoek PV	1		v
5	Voorjaarsaanwending drijfmest bouwland; zo kort mogelijk voor zaaien/poten	Timing meststofgebruik	Betere benutting N uit drijfmest	1	factuur loonwerker	d
6	Gebruik langzaamwerkende voorjaarskunstmeststoffen (SRF)	Timing meststofgebruik, meststofkeuze	Nog onvoldoende. Aanvullend onderzoek nodig	1	factuur leverancier	
7	Grasonderzaai mais	Optimalisatie vanggewas	Koeien en Kansen. Grondig boeren met mais. Werking op löss onbekend, wordt nog niet toegepast. Aanvullend onderzoek nodig	2	te ontwikkelen	q
8	Afwisselen ondiep en diep wortelende gewassen	Optimalisatie opname	Onderzoek Wijnandsrade	2	Gecomb. Opg.	g, d, o
9	Toepassing dierlijke / bewerkte mest voorjaar	Timing meststofgebruik		1	factuur loonwerker	m
10	Beperking N-gift dierlijke (max 100 N) / bewerkte (max 80 N) mest bij najaarsaanwending	Optimalisatie opname	expert judgement	1	te ontwikkelen	
11	Teelt groenbemester bij najaarsaanwending org. mest	Optimalisatie opname	praktijk, expert judgement	1 en 2	Gecomb. Opg.	
12	Diep wortelend gewas na najaarsaanwending org. mest	Optimalisatie opname	expert judgement	2	Gecomb. Opg.	

13	Toepassing drempeltjes aardappelteelt	Optimalisatie opname, waterbuffer	Onderzoek erosiebeperkende maatregelen, Interregproject BodemBreed, praktijkervaring	1	te ontwikkelen	c
14	Buffervoorziening water tussen maisrijen	Optimalisatie opname, waterbuffer	Onderzoek erosiebeperkende maatregelen Paul Geelen, praktijkervaring	1	te ontwikkelen	
15	Verdergaande deling N-gift dan gangbaar	Optimalisatie opname	Onderzoek PRI, PPO	1	registratie	k
16	Inzet bijmestsystemen o.a. gewassensing, gebruik opnamecurve gewassen (NBS systemen)	Optimalisatie opname	Onderzoek PRI, PPO	1	registratie, facturen	j, f, k
17	Inzet (RTK)-GPS en sectieafsluiting spuitmachine en kunstmeststrooier	Plaatsing meststoffen	DSG, Kunstmest op de korrel, ...	1	factuur aankoop	j
18	Plaatsspecifiek bemesten, met behulp van bodemanalyses en/of gewassensing	Plaatsing meststoffen		1	facturen	j
19	Optimalisatie afstelling kunstmeststrooier, gebruik weeginrichting	Plaatsing meststoffen	Waardenetwerk Kunstmest op de Korrel	1	keuring strooier	b
20	Inzet bewerkte mest voorjaar in combinatie met compost in stoppel	Optimalisatie bodemkwaliteit	Divers onderzoek	1 en 2	factuur loonwerker	l
21	Laat oogsten bieten (vanaf 1 nov.)	Optimalisatie opname	Evaluatie mestbeleid	1 en 2	factuur loonwerker	
22	Kunstmestgift in de rij bij aardappel	Plaatsing meststoffen	Praktijknetwerk Rijenbemesting Zuid-Limburg	1	te ontwikkelen	
23	Mais in vruchtwisseling	Samenwerking sectoren	Expert judgement	2	Gecomb. Opg.	d
24	Optimalisatie groenbemester / vanggewas na laat geoogste gewassen (bijv. mais)	Optimalisatie opname		2	te ontwikkelen	p
25	Voorkoming erfafspoeling	Beperking verliezen			factuur investering	
26	GLB maatregelen inzetten op minder productieve percelen en perceeldelen	Beperking verliezen			Gecomb. Opg.	
27	Gebruik voorjaarsmeststoffen grasland	Optimalisatie opname	onderzoek	1	factuur aankoop	b
28	Gebruik denitrificatieremmer voorjaar	Beperking verliezen		1	factuur aankoop	b