

Rapportage DSGIII 2015-2018

Versie 2.2 d.d. 16-12-2019



Inhoud

Samenvatting.....	1
1 Inleiding	4
2 Projectplan DSG III.....	4
2.1 Streefgetallen	5
2.2 Rapportage	5
3 Nitraatuitspoelingsmodel Lössgronden	6
4 Resultaten 2015-2018	9
4.1 Deelname	9
4.2 Resultaatindicatoren stikstof	12
4.2.1 Stikstofoverschot bedrijfsniveau	12
4.2.2 Berekend Nitraatgehalte bodemvocht.....	13
4.3 Bodemvochtmetingen.....	17
4.3.1 PLFA	25
4.4 Activiteiten algemeen	26
4.4.1 Advisering	26
4.5 Gewasbeschermingsmiddelen	29
4.5.1 Gewasbeschermingsmanifestatie	29
4.5.2 Overzicht gewasbeschermingsmiddelen.....	30
4.5.3 Passive Sampling	31
4.6 Communicatie	32
4.6.1 Website.....	32
4.6.2 Nieuwsbrieven.....	33
4.6.3 Open dagen proefboerderij Wijnandsrade	33
4.6.4 Divers	33
4.7 Praktijknetwerken	34
4.7.1 Veilig gebruik biologische mest.....	34
4.7.2 Slim Bemesten	35
4.7.3 Fruitteelt in grondwaterbeschermingsgebieden Limburg	37
4.7.4 Netwerk precisielandbouw	37
4.7.5 Duurzame onkruidbestrijding Fruitteelt.....	41
4.8 Overig	44
4.8.1 Grondwater app	44
4.8.2 Chemobox actie	44

4.8.3	Steriele insectentechniek	45
4.8.4	Innovatieprijs.....	46
4.8.5	Meetmethoden Lössgronden	46
4.8.6	Alternatieve voedergewassen	47
4.8.7	Kvik-Up	47
5	Conclusies.....	48
5.1	actualiteit.....	49
6	Literatuur.....	51
	Bijlage I	i

SAMENVATTING

DSG III is uitgevoerd in Zuid-Limburg. Met 75 deelnemers is gewerkt aan het verkleinen van het risico van uitspoeling van nitraat. De focus van het project lag op nitraat, er is echter ook aandacht geschonken aan gewasbeschermingsmiddelen.

In 2016 is, in overleg met de opdrachtgever van DSG III, besloten om het kengetal “Stikstofoverschot op bedrijfsniveau” te laten vervallen. Voor alle deelnemers wordt voortaan het nitraatgehalte in het bodemvocht berekend. Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van het nitraatuitspoelingsmodel dat ontwikkeld is op basis van resultaten, ervaringen en metingen van DSG.

In 2018 bewerkten 74 DSG deelnemers 5.027 ha grond waarvan 3.234 ha in 8 grondwaterbeschermingsgebieden in Zuid-Limburg.

Het ontwikkelde Nitraatuitspoelingsmodel is verder geoptimaliseerd. De uitspoelfactoren zijn geparametriseerd op basis van metingen en registraties uit DSG. Gebleken is dat onderscheid gemaakt moet worden in de uitspoelfracties per gewas afhankelijk van de bewortelingsdiepte van de hoofdteelt het volgende jaar. Door de vruchtopvolging kan invloed uitgeoefend worden op het potentieel uitspoelbaar nitraatgehalte in het bodemvocht (berekend). Niet beïnvloedbaar is het neerslagoverschot. In de projectperiode zijn zowel hele natte (2016) als hele droge jaren (2018) opgetreden. Het neerslagoverschot heeft veel invloed op het berekend nitraatgehalte in het bodemvocht. Hierbij moet opgemerkt worden dat bij een laag neerslagoverschot het berekende nitraat niet per definitie uit zal spoelen vanwege het ontbreken van vochttransport naar beneden.

In Zuid-Limburg ligt het gemiddelde gemeten nitraatgehalte in het bodemvocht aan het einde van de projectperiode boven de grens van 50 mg NO₃/l, in 2018 is het rekenkundig gemiddelde van alle metingen in Zuid-Limburg 60 mg NO₃/l. Het gemiddelde na logtransformatie bedraagt in 2018 voor alle percelen 33 mg/l. Wanneer natuurpercelen en niet-DSG percelen buiten beschouwing gelaten worden bedraagt het rekenkundig gemiddelde van de metingen 55 mg NO₃/l en het gemiddelde na logtransformatie 32 mg/l. Over de hele projectperiode liggen de gemiddelden over de hele linie onder de 50 mg/l. De verschillen tussen jaren en grondwaterbeschermingsgebieden zijn echter groot. Dat geldt ook voor de verschillen binnen een perceel.

Op de advieskaart wordt voor iedere deelnemer aangegeven welke adviezen worden uitgebracht. Daarnaast wordt aangegeven welke overzichten gemaakt worden en welke extra maatregelen gepland worden. Tot slot wordt aangegeven welke hulpmiddelen zoals grondmonsters ingezet worden.

In 2016 is gestart met het inventariseren van de gewasbeschermingsmiddelen die gebruikt worden door de deelnemende bedrijven. Het grootste gedeelte van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen wordt door een beperkt aantal deelnemers ingezet. Het aantal gebruikte middelen neemt af wat duidt op een versmalling van het middelenpakket. Geconcludeerd kan worden dat het noodzakelijk is geworden om meer maatwerk te gaan leveren voor het onderdeel gewasbeschermingsmiddelen.

Tijdens de Gewasbeschermingsmanifestatie waren emissie- en driftreductie steeds het centrale thema. Alle vier de versies konden zich verheugen in grote belangstelling waarbij steeds ingespeeld is op de actualiteit. Met de Gewasbeschermingsmanifestaties is een groot aantal landbouwers bereikt en is de bewustwording van de risico's bij de doelgroep toegenomen.

De, in 2015 gelanceerde, nieuwe "DSG-looks" zijn verder doorgevoerd in de nieuwe website, dsg.wml.nl en in de nieuwsbrieven. In 2016 zijn 2 nieuwsbrieven verschenen.

DSG is met enige regelmaat gepresenteerd tijdens Akkerbouwdagen en Ruwvoermiddagen op Proefboerderij Wijnandsrade, tijdens Open dagen bij deelnemers, maar ook bij lezingen en trainingen.

De Praktijknetwerken die in relatie met DSG uitgevoerd zijn hadden steeds een relatie met de doelstelling van DSG; vermindering van het risico op uitspoeling van nitraat en gewasbeschermingsmiddelen bij een rendabele bedrijfsvoering. De thema's varieerden van Veilig gebruik Biologische mest, Slim Bemesten, Fruitteelt en gewasbescherming, alternatieve voedergewassen (Sorghum) tot precisielandbouw. Met de praktijknetwerken is veel kennis ontwikkeld en de bewustwording vergroot onder deelnemers en niet-deelnemers.

Overige activiteiten, al dan niet in samenwerking met andere partijen, die uitgevoerd zijn in DSG 2015-2018 waren de volgende:

- o lancering van de Grondwater App, app met ligging grondwaterbeschermings- en waterwingebieden
- o Chemoboxactie, inzamelactie niet meer toegelaten middelen
- o inzet van Steriele Insectentechniek (SIT) in de uienteelt,
- o instelling van de Innovatieprijs
- o afronding van de discussie rondom meetmethoden voor bodemvochtmetingen in lössgronden

Door de verbinding van DSG aan diverse praktijknetwerken en initiatieven is het uitstralingseffect vergroot en de effectiviteit verhoogd.

Eind 2018 is door de Vewin, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Interprovinciaal Overleg en LTO Nederland een Bestuursovereenkomst bij het 6^e Nitraat Actie Programma ondertekend. In 40 grondwaterbeschermingsgebieden moet gewerkt worden aan het terugdringen van het risico op uitspoeling van nitraat. Hierbij is de aanpak van Duurzaam Schoon Grondwater als voorbeeld genomen.

Voor Zuid-Limburg geldt dat de bijbehorende monitoring uitgevoerd kan worden volgens het DSG-protocol voor bodemvochtmetingen. Hiermee kan de langjarige reeks voortgezet en uitgebouwd worden.

Voor Noord- en Midden Limburg geldt dat ook hier weer meer aandacht komt voor de nitraatproblematiek en beheersing van de risico's op uitspoeling.

Tegelijkertijd is een van de grootste succesfactoren van DSG onder druk komen te staan; immers de integrale aanpak op bedrijfsniveau van zowel nitraat als gewasbescherming zorgde voor meerwaarde, zowel voor het verkleinen van de uitspoelingsrisico's als voor de bedrijfsvoering van de deelnemers.

Door de integratie van monitoring en verzameling van bijbehorende perceelsgegevens zijn we in staat geweest het Nitraatuitspoelingsmodel te ontwikkelen en vorm te geven. Loskoppeling van de monitoring betekent een risico voor verdere doorontwikkeling van het Nitraatuitspoelingsmodel en verdere onderbouwing van uitspoelfracties voor meerdere gewassen.

Aangezien er steeds nieuwe bedreigingen ontstaan voor grondwaterkwaliteit en een gezonde bedrijfsvoering is het zeer wenselijk om niet alleen aandacht te hebben voor nitraat maar ook voor de overige bedreigingen, zowel op het gebied van gewasbescherming als overige stoffen.

Voortzetting van de kennisontwikkeling in diverse netwerken is hierbij een heel goed instrument gebleken, niet alleen voor de kennisontwikkeling maar ook voor de bewustwording van de risico's.

1 INLEIDING

In dit document wordt een samenvatting gegeven van de uitgevoerde activiteiten en behaalde resultaten in DSG III, looptijd 2015-2018. De focus van deze rapportage ligt op 2017 en 2018. Voor de details van 2015 en 2016 wordt verwezen naar eerdere rapportages (Projectteam DSG 2016 en 2017). Voor een goede leesbaarheid en om een compleet beeld te kunnen schetsen worden resultaten van voorgaande jaren ook weergegeven, indien van toepassing.

DSG III is uitgevoerd in Zuid-Limburg. Met 75 deelnemers is gewerkt aan het verkleinen van het risico van uitspoeling van nitraat. De focus van het project lag op nitraat, er is echter ook aandacht geschonken aan gewasbeschermingsmiddelen.

Bovenstaande is afwijkend van het oorspronkelijke werkplan DSG III (versie 6.0). Vanwege budgettaire redenen is DSG III niet uitgevoerd in alle freatische grondwaterbeschermingsgebieden en is geen aandacht geschonken aan andere risicovormende stoffen dan nitraat en gewasbeschermingsmiddelen. Het opzetten van een uitgebreide monitoring is eveneens komen te vervallen.

2 PROJECTPLAN DSG III

In het bijgestelde projectplan zijn streefgetallen voor deelname genoemd. Daarnaast is aangegeven wat de nagestreefde verlaging van het stikstofoverschot op bedrijfsniveau is en naar welk gemiddeld nitraatgehalte in het bodemvocht gestreefd wordt bij het einde van DSG III (2018).

In 2016 is, in overleg met de opdrachtgever, besloten om het kengetal “Stikstofoverschot op bedrijfsniveau” te laten vervallen. Gebleken is dat een hoog stikstofoverschot op bedrijfsniveau voor kan komen terwijl het gemeten nitraatgehalte in het bodemvocht toch laag is. Het stikstofoverschot op bedrijfsniveau zegt dus niet alles over het te verwachten nitraatgehalte in het bodemvocht.

Daarom werd besloten voor alle bedrijven het nitraatgehalte in het bodemvocht te berekenen. Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van het Nitraatuitspoelingsmodel lössgronden. Dit model is ontwikkeld op basis van resultaten, ervaringen en metingen van DSG.

Voor akkerbouwbedrijven is het stikstofoverschot op bedrijfsniveau het startpunt voor de berekeningen van het nitraatuitspoelingsmodel. Voor veehouderijbedrijven is dat het stikstofbodemoverschot berekend door Kringloopwijzer. Deze 2 kengetallen worden daarom ook gerapporteerd als resultaatindicator.

Tijdens de looptijd van het project is de oorspronkelijke versie van het Nitraatuitspoelingsmodel Lössgronden verbeterd en gevalideerd. Dit wordt beschreven in Hfdst 3.

2.1 STREEFGETALLEN

De streefgetallen zoals aangegeven in het bijgestelde projectplan DSG III zijn hieronder weergegeven. Voor het, nieuw opgenomen, streefgetal “Berekend nitraatgehalte bodemvocht” is geen streefwaarde geformuleerd.

Deelname

Agrariërs in grondwaterbeschermingsgebieden (actieve deelname)	70
Oppervlakte deelname grondwaterbeschermingsgebied	3.250 ha
Indicatorpercelen	76
oppervlakte indicatorpercelen	315 ha
deelnemers met indicatorpercelen	30

Stikstofoverschot bedrijfsniveau

Zuid-Limburg: verlaging van 70 kg N/ha naar 60 kg N/ha in 2018

Metingen nitraat bodemvocht

Gemiddeld nitraatgehalte bodemvocht in 2018 <50 mg/liter

2.2 RAPPORTAGE

In het werkplan DSG III is opgenomen dat jaarlijks onderstaande gerapporteerd moet worden:

Per gebied:

- ✓ aantal deelnemers
- ✓ aantal ha
- ✓ verloop stikstofoverschotten op bedrijfsniveau
- ✓ resultaten nitraatmeting bodemvocht
- ✓ uitgevoerde activiteiten algemeen
- ✓ communicatie-uitingen

Maatwerkgedeelte:

- ✓ afgesproken maatregelen
- ✓ uitgevoerd
- ✓ effect
- ✓ stikstofoverschot op perceelsniveau

3 NITRAATUITSPOELINGSMODEL LÖSSGRONDEN

In 2015 is een prototype nitraatuitspoelingsmodel voor lössgronden (verder aangeduid als Nitraatuitspoelingsmodel) ontwikkeld om het effect van bouwplan en bemesting op het nitraatgehalte in het bodemvocht in beeld te brengen. Dit model wordt ingezet binnen het DSG-project en het project “Slim bemesten”. Door een bedrijfsspecifieke aanpak op het gebied van bemesting willen ondernemers ruimte krijgen voor maatwerk én voldoen aan de doelstelling van de Nitraatrichtlijn (minder dan 50 mg nitraat per liter in het bodemvocht) met behoud van rendabele landbouw.

Het model is ontwikkeld om:

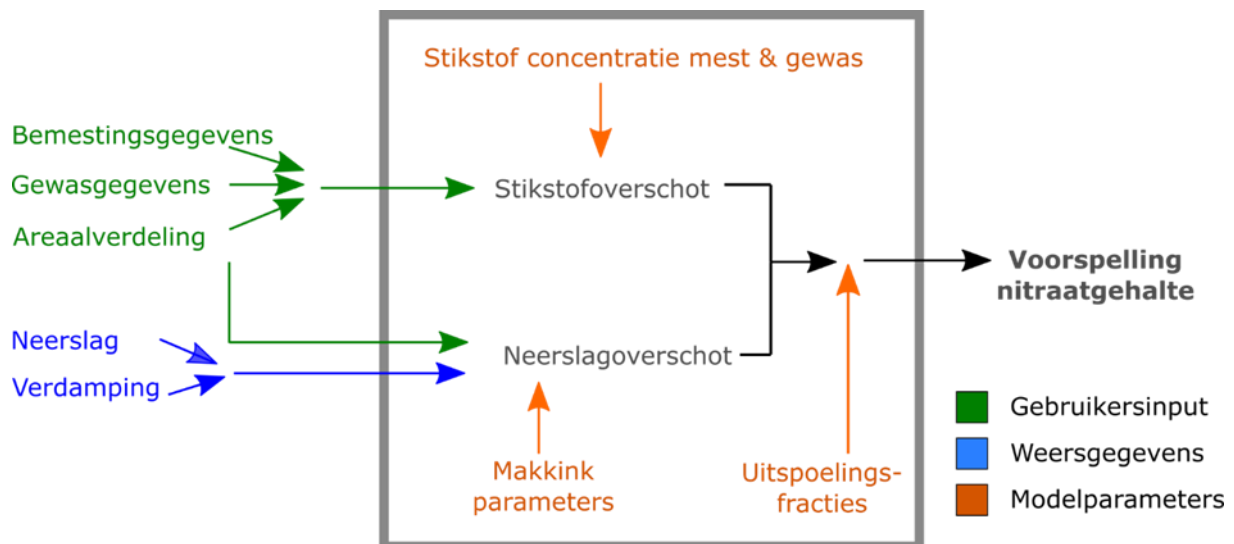
- Het nitraatgehalte in het bodemvocht te voorspellen in relatie tot bemesting en bodemeigenschappen;
- Inzicht te geven in de factoren die het nitraatgehalte positief dan wel negatief beïnvloeden;
- Agrariërs onderbouwd handelingsperspectief te bieden: welke maatregelen zijn zinvol om het nitraatgehalte te verlagen

Het Nitraatuitspoelingsmodel is gebaseerd op bestaande modellen en verder ontwikkeld op basis van literatuurstudie en onderzoeksgegevens van Proefboerderij Wijnandsrade uit de jaren '90. Deze resultaten zijn gecombineerd met expert-judgement. Op basis hiervan is een nitraatuitspoelingsmodel op bedrijfsniveau gemaakt. Met de huidige beschikbare kengetallen is het model specifiek geschikt voor lössgronden.

Door gebruik te maken van gegevens verzameld binnen DSG is het model verder geoptimaliseerd.

Voor een eerste validatie van het model zijn de rekenregels van de eerste modelversie uiteengegafeld tot enkelvoudige processen en de modelsystematiek is geoptimaliseerd. Daarnaast zijn uitspoelfracties opnieuw geparametriseerd. Dit is uitgevoerd op basis van gegevens verzameld binnen DSG. Een dataset was beschikbaar met 10 jaar data en metingen. De exacte werkwijze is weergegeven in Ros et al 2017 en 2018.

Een schematische weergave van het nitraatuitspoelingsmodel is weergegeven in Figuur 1.



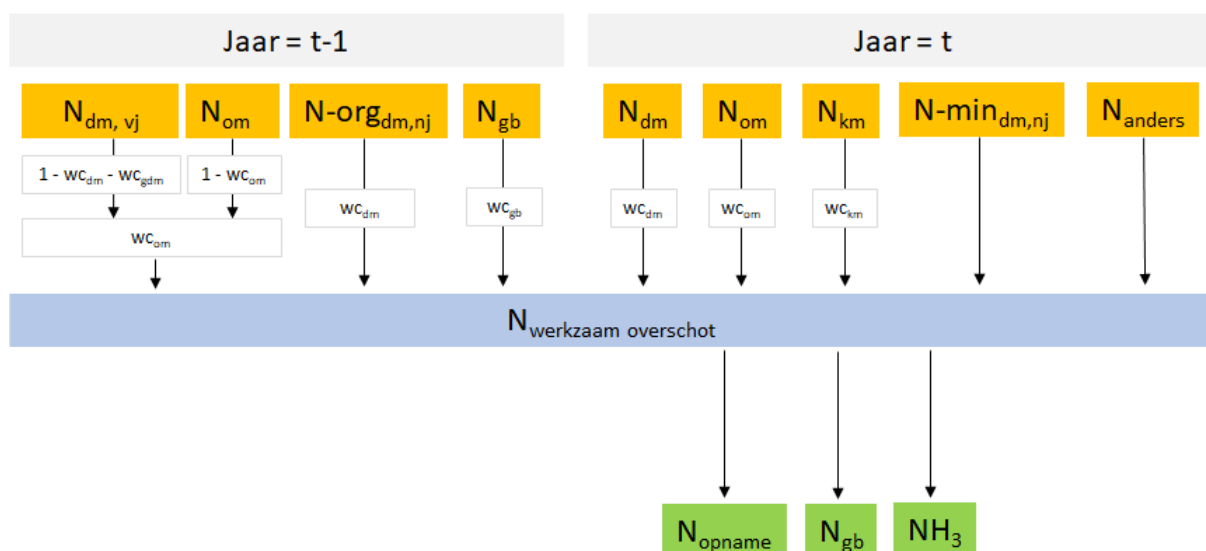
Figuur 1: schematische weergave nitraatuitspoelingsmodel

Een belangrijke optimalisatie van het nitraatuitspoelingsmodel is de overschakeling van een balans op basis van N-totaal naar een balans op basis van N-werkzaam. Uit de uitgevoerde modelanalyse en -toetsing (Ros et al, 2017a) bleek dat een balansbenadering voor werkzame stikstof beter aansluit bij de processen in de bodem én de agrarische praktijk. Schematisch is de werkzame N-balans weergegeven in Figuur 2.

Een tweede optimalisatie die doorgevoerd is, is het verdelen van de dierlijke mest en kunstmest over de gewassen in plaats van gelijke verdeling over het gehele areaal.

De derde doorgevoerde optimalisatie is af te stappen van het kalenderjaar en rekening te houden met jaar en teelt overstijgende effecten. Er wordt bijv. onderscheid gemaakt in de werking van dierlijke mest toegediend in het voorjaar en najaar en in de nawerking van groenbemester van voorgaand jaar.

De doorgevoerde optimalisaties zijn beschreven in (Ros et al, 2017b).



Figuur 2: schematische weergave werkzame N-balans

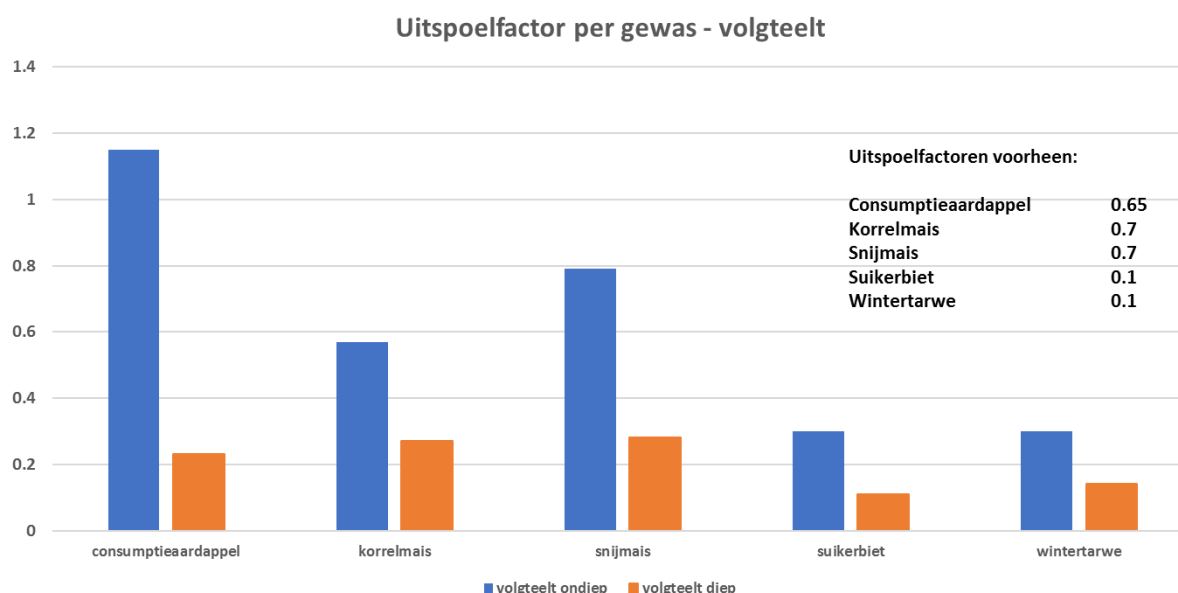
Voor de parametrisatie van de uitspoelfracties is gebruik gemaakt van resultaten van bodemvochtmetingen en bijbehorende perceelsgegevens uit DSG en Slim Bemesten.

In eerste instantie is geparametriseerd op gewasniveau. De uitspoelfracties die op deze manier verkregen werden leidden tot een verbetering van de modelvoorspellingen. Bij nadere bestudering van de datasets bleek dat een aanzienlijke verbetering gerealiseerd kon worden wanneer rekening gehouden werd met de bewortelingsdiepte van het volggewas. Het resultaat is dat voor de belangrijkste gewassen twee uitspoelfracties vastgesteld konden worden, een uitspoelfractie voor het gewas met een diep-wortelend volggewas en een uitspoelfractie voor het gewas met een ondiep-wortelend volggewas. Het effect van de bewortelingsdiepte van het volggewas op de uitspoelfractie wordt geïllustreerd in Figuur 3.

Bij de parametrisatie van de uitspoelfracties is voor elke nitraatmeting de uitspoelfractie berekend. Deze bleken niet normaal verdeeld te zijn. Dit heeft tot gevolg dat de gebruikte middelingsmethode van grote invloed is op de uiteindelijk vast te stellen uitspoelfractie.

Er zijn diverse methodes om de gemiddelde waarde van een dataset te berekenen. Het rekenkundig gemiddelde en de mediaan zijn bekende methoden, maar bij beide methoden is de invloed van uitschieters naar boven groot. Zeker als de dataset relatief klein is. Een andere, eenvoudig uitvoerbare, methode is logtransformatie met terugrekening. Bij deze methode wordt van alle cijfers van de oorspronkelijke metingen de natuurlijke logaritme ($\ln$) berekend. Vervolgens wordt hiervan het gemiddelde berekend, waarna het gemiddelde wordt teruggerekend via de inverse functie van $\ln$ ($\exp$). Bij deze methode worden alle metingen meegenomen maar krijgen uitschieters minder invloed. Deze methode mag ook toegepast worden bij meetsets die niet normaal verdeeld zijn. Dit in tegenstelling tot het rekenkundig gemiddelde. (Ros & de Pater, 2018).

Bij de keuze van de middelingsmethode is als voorwaarde gesteld dat deze eenvoudig uitvoerbaar moest zijn en de spreiding zo klein mogelijk. Middeling met log-transformatie voldoet aan de gestelde voorwaarden bij de gebruikte dataset.



Figuur 3: Uitspoelfactor per gewas afhankelijk van bewortelingsdiepte van de volgteelt

Bij het opstellen van het vruchtopvolgingsplan kan het nitraatuitspoelingsmodel de adviseurs en deelnemers ondersteunen. In 2019 wordt het Nitraatuitspoelingsmodel uitgebreid met een Voorspellingsmodule zodat nog beter zichtbaar gemaakt kan worden wat het gevolg is van verschillende varianten en keuzemogelijkheden op het berekend nitraatgehalte in het bodemvocht.

4 RESULTATEN 2015-2018

4.1 DEELNAME

In Tabel 1 en Tabel 2 is het aantal deelnemers door de jaren heen weergegeven. Voor DSG I is het laatste jaar (2010) weergegeven, voor DSG II het eerste (2011) en laatste (2014) jaar. Daarnaast is aangegeven welke oppervlakte door de deelnemende bedrijven binnen en buiten grondwaterbeschermingsgebied bewerkt wordt. Afbeelding 1 laat de ligging van de deelnemende percelen in 2015 en 2018 binnen grondwaterbeschermingsgebied.

Tabel 3 geeft per grondwaterbeschermingsgebied weer hoeveel deelnemers in 2017 en 2018 in het betreffende gebied actief waren. Omdat deelnemers grond bewerken in meerdere grondwaterbeschermingsgebieden is de som van het aantal deelnemers in tabel 3 hoger dan het totaal aantal deelnemers.

De deelnemende hectares in grondwaterbeschermingsgebied zijn gecorrigeerd ten opzichte van de rapportage 2016. Bij de invoer van de gegevens van 2017 en 2018 bleken enkele percelen ten onrechte de aanduiding “buiten grondwaterbeschermingsgebied” te hebben. Daarnaast zijn na de rapportage 2016 nog aanvullende gegevens verwerkt.

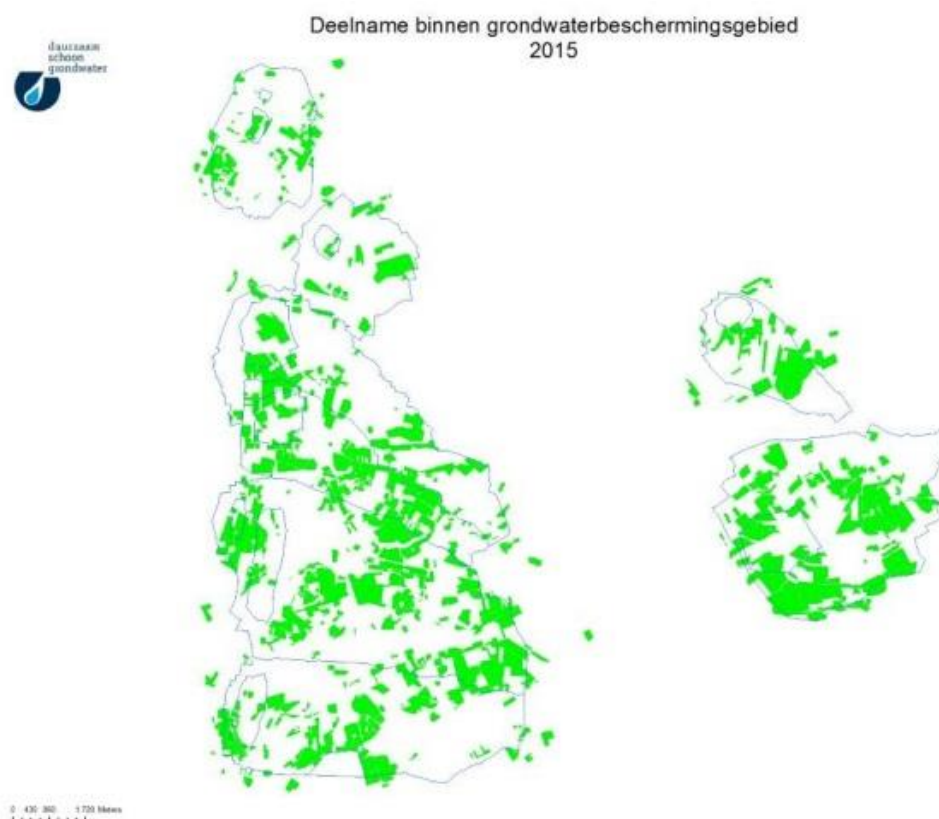
Tabel 1: Deelname DSG

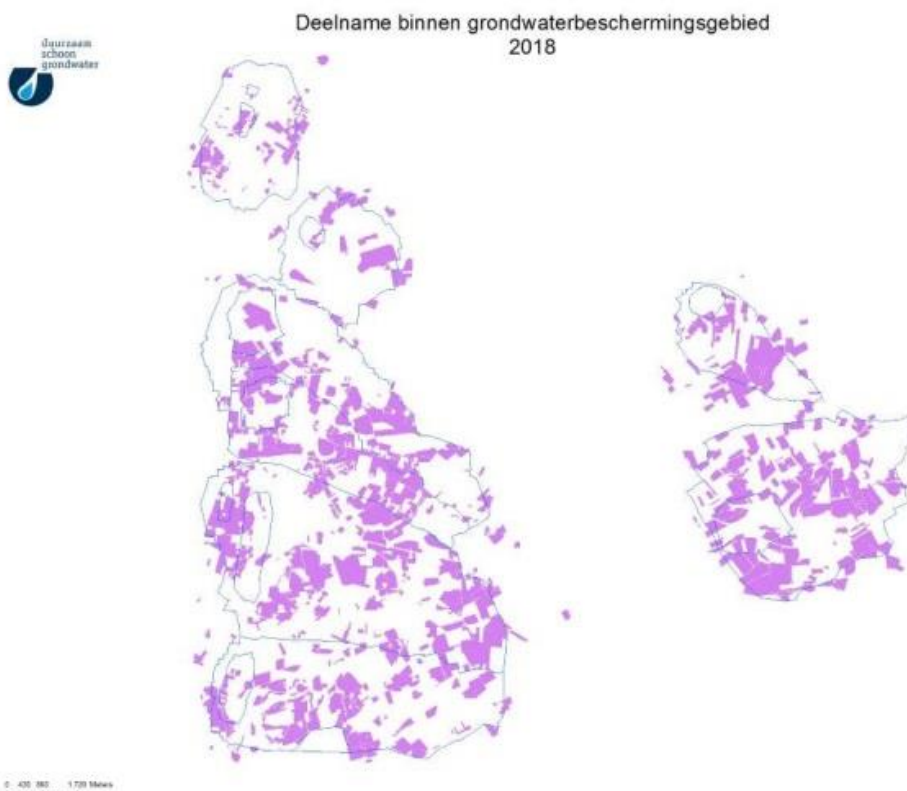
Omschrijving	DSG I	DSG II		DSG III			
	2010	2011	2014	2015	2016	2017	2018
deelnemende agrarische bedrijven	120	116	81	67	74	75	74
deelnemende hectares in grondwaterbeschermingsgebieden	3.849	3.789	3.176	2.773	3.100	3.180	3.234
Aantal grondwaterbeschermingsgebieden	14	14	9	8	8	8	8

Tabel 2: Oppervlakte deelnemende bedrijven

Omschrijving	DSG I	DSG II		DSG III			
	2010	2011	2014	2015	2016	2017	2018
Totale oppervlakte bedrijven (opgave deelnemers)	6.140	5.947	4.997	4.227	4.981	5.091	5.027
Oppervlakte buiten grondwaterbeschermingsgebied	2.214	2.163	1.821	1.454	1.881	1.912	1.792
Oppervlakte binnen grondwaterbeschermingsgebied (ha)*	3.926	3.789	3.176	2.773	3.100	3.180	3.234

*uit gecombineerde opgave





Abbeelding 1: deelname 2015 en 2018 binnen grondwaterbeschermingsgebied

Tabel 3: Aantal bedrijven en oppervlakte deelname per grondwaterbeschermingsgebied 2017-2018

Omschrijving	aantal deelnemers		oppervlakte deelname gwb (ha)*		oppervlakte in kwetsbaar gebied (ha)*		aantal indicatorperc.***		oppervlakte indicatorperc. (ha)***	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Roodborn	23	25	707	720	334	337	21	22	114	112
Craubeek	9	10	221	223	71	72	14	13	41	41
De Dommel	18	18	459	481	-	-	2	2	12	11
Heer-Vroendaal	33	32	853	841	299	307	16	14	66	66
IJzeren Kuilen	16	17	339	361	58	58	7	6	35	33
De Tombe	17	17	415	381	143	123	14	14	30	38
Waterval	8	7	113	109	-	-	-	-	-	-
Geulle	7	6	130	121	37	39	3	3	14	14
Totaal	75**	75**	3237	3237	942	936	77	74	312	315

* uit Arc-Gis

** Totaal aantal deelnemers lager dan som per gwb omdat deelnemers grond in meerdere gwb hebben

*** Incl. natuur en percelen niet-DSG

In de rapportages over DSG I en DSG II werd de term prioritaire zone gebruikt. Dit was de zone rondom het waterwingebied waar bovenwettelijke maatregelen getroffen konden worden om het risico op uitspoeling te verkleinen.

Op basis van geohydrologische kenmerken zoals dikte van de lösslaag, verticale en horizontale reistijden, zijn de grenzen van de meest kwetsbare gebieden rondom waterwingebied opnieuw gedefinieerd. In het kwetsbaar gebied zijn percelen geselecteerd die aangeduid worden als 'indicatorperceel'. Deze indicatorpercelen zijn jaarlijks bemonsterd op nitraat in het bodemvocht en er is een aan- en afvoerbalans van stikstof voor het betreffende perceel opgesteld; het stikstofoverschot op perceelsniveau.

De resultaten van de analyses van nitraat bodemvocht en de verzamelde aan- en afvoergegevens van de betreffende percelen zijn door NMI-Agro geanalyseerd en liggen aan de basis van de parametrisatie van de uitspoelfracties die gebruikt worden in het Nitraatuitspoelingsmodel lössgronden zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Op basis van deze dataset hebben we kunnen concluderen dat de uitspoelfractie van een gewas beïnvloed wordt door de bewortelingsdiepte van de hoofdteelt een jaar later. Een en ander is uitvoerig beschreven in Ros et al., 2017 en 2018 en in het onderdeel 4.2.2 Berekend Nitraatgehalte bodemvocht.

4.2 RESULTAATINDICATOREN STIKSTOF

4.2.1 STIKSTOFOVERSCHOT BEDRIJFSNIVEAU

Het stikstofoverschot op bedrijfsniveau en overschrijding N-gebruiksnorm zijn sinds het begin van DSG vastgesteld. Vanaf 2016 wordt gebruik gemaakt van het berekende nitraatgehalte in het bodemvocht als resultaatindicator voor DSG. Het stikstofoverschot op bedrijfsniveau wordt alleen nog vastgesteld voor deelnemers waar geen Kringloopwijzer (KLW) opgesteld wordt. Dit betreft akkerbouw, fruitteelt en extensieve veehouderijbedrijven. Voor rundveehouderijen die de Kringloopwijzer opstellen wordt het stikstof bodemoverschot op bedrijfsniveau via de Kringloopwijzer vastgesteld.

De overschrijding van de N-gebruiksnorm is in 2016 voor het laatst voor alle bedrijven vastgesteld. Sinds het vervallen van de stimuleringsmaatregel "Vermindering stikstofbemesting" heeft vastlegging van de overschrijding N-gebruiksnorm immers geen functie meer. In Tabel 4 is de overschrijding N-gebruiksnorm voor alle deelnemende bedrijven tot en met 2016 weergegeven. In 2016 geldt voor 11 DSG deelnemers dat zij ook deelnemer zijn aan Slim Bemesten. Door de deelname aan Slim Bemesten is extra stikstofgebruiksruimte verkregen; 9 deelnemers hadden het maximum van 20% extra gebruiksruimte ter beschikking, 2 deelnemers konden 5% meer stikstofgebruiksruimte invullen met uitsluitend KAS (Kalkammonsalpeter). Vanwege de weersomstandigheden hebben niet alle deelnemers de extra gebruiksruimte ook daadwerkelijk ingezet. Door diezelfde weersomstandigheden zijn de opbrengsten in 2016 gemiddeld lager geweest dan gewenst. Het stikstofoverschot neemt dan toe.

In 2017 is het stikstofoverschot gedaald. Voorjaar en begin van de zomer van 2017 waren droog. De gewassen aardappelen, wintertarwe en uien hebben hier last van gehad. Vooral in aardappelen is gewacht met de bijbemesting met stikstof, omdat er op dat moment onvoldoende vocht in de grond aanwezig was om de stikstof op te kunnen nemen. Uiteindelijk heeft het gewas aardappelen zich nog

kunnen herstellen van de droogte. Door de neerslag vanaf half juli heeft hergroei plaatsgevonden waardoor er toch nog voldoende opbrengst is gerealiseerd zonder extra bemesting.

2018 wordt gekenmerkt door zeer hoge temperaturen en extreme droogte. Dit heeft veelal negatieve gevolgen voor de opbrengsten. Bijbemesting is alleen dan uitgevoerd wanneer dit zinvol was. Desondanks is het stikstofoverschot gestegen. Dit kan vrijwel geheel toegewezen worden aan de slechtere opbrengsten en daarmee minder afvoer.

Tabel 4: Verloop onderschrijding N-gebruiksnorm, alle deelnemers

Omschrijving	DSG I	DSG II		DSG III	
	2010	2011	2014	2015	2016
Onderschrijding N-gebruiksnorm totaal (kg N)	119430	129814	98700	52445	62821
Onderschrijding N-gebruiksnorm gem. per ha (kg N)	31	35	32	20	20
Range gemiddelde onderschrijding (kg N/ha)	-54 – 147	-34 – 238	-2 – 171	-4 – 170	-44 – 170
Aantal bedrijven	120	116	81	65	74

In Tabel 5 is voor 2015 - 2018 weergegeven wat het gemiddelde stikstofoverschot voor de akkerbouw, fruitteelt en extensieve veehouderijbedrijven is.

Tabel 5: Stikstofoverschot op bedrijfsniveau; akkerbouw, fruitteelt, extensieve veehouderij

Omschrijving	DSG III			
	2015	2016	2017	2018
Stikstofoverschot totaal (kg N)	83919	165905	121440	157050
Stikstofoverschot gem. per ha (kg N)	49	87	64	78
Range gemiddeld stikstofoverschot (kg N/ha)	-90 – 131	-61 – 215	-108 – 164	-109 – 174
Aantal bedrijven	49	54	53	56

Het stikstofbodemoverschot zoals berekend door Kringloopwijzer is weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: Stikstofbodemoverschot Kringloopwijzer melkveehouderijbedrijven

Omschrijving	DSG III			
	2015	2016	2017	2018
Stikstofoverschot totaal (kg N)	95402	125398	118674	159261
Stikstofoverschot gem. per ha (kg N)	129	109	96	124
Range gemiddeld stikstofoverschot (kg N/ha)	13 – 269	-42 – 208	-60 – 283	-65 – 291
Aantal bedrijven	11	19	21	21

4.2.2 BEREKEND NITRAATGEHALTE BODEMVOCHT

Het Nitraatuitspoelingsmodel, zoals beschreven in Hfdst 3, wordt sinds 2016 toegepast in DSG. Het berekende nitraatgehalte in het bodemvocht is ook voor 2015 opgesteld.

Het naar oppervlakte gewogen gemiddeld nitraatgehalte zoals berekend met het Nitraatuitspoelingsmodel is weergegeven in Tabel 7.

De procentuele verdeling van het aantal deelnemers per berekend nitraatklasse voor 2015-2018 is weergegeven in Figuur 4-7.

De weergegeven berekende nitraatgehalten zijn berekend met de op dat moment actuele versie. Bij het beschikbaar komen van een nieuwe versie zijn de oude berekeningen niet opnieuw uitgevoerd. Reden hiervoor was dat bij iedere nieuwe versie gegevens in meer detail beschikbaar moesten komen dan tot op dat moment vastgelegd in de database. Gezien het aantal deelnemers zou dat te veel inspanning vragen. Tot en met 2017 is dan ook met 1 uitspoelfactor per gewas gerekend. De eerder genoemde uitspoelfractie in afhankelijkheid van de bewortelingsdiepte van het volggewas is in 2018 beschikbaar gekomen.

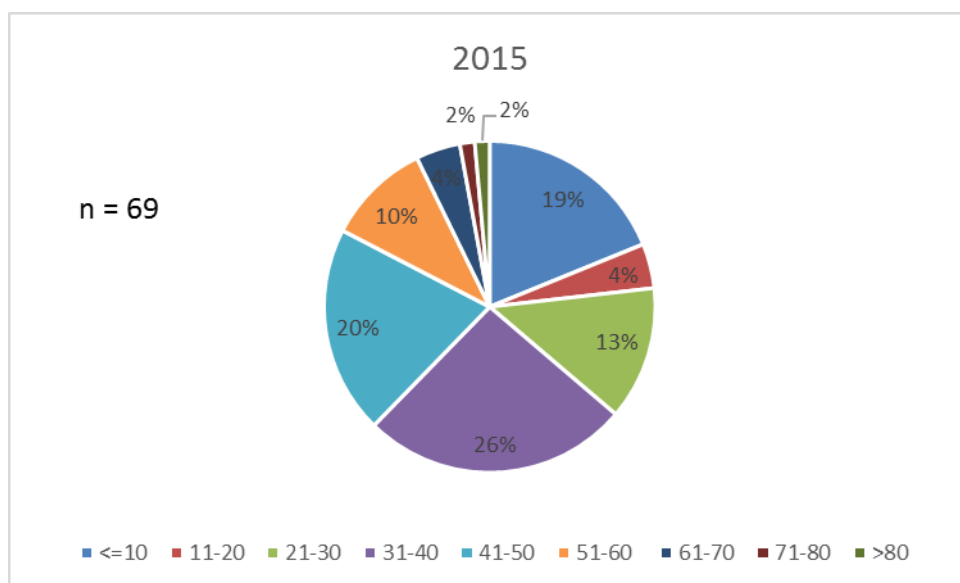
Wanneer het berekend nitraatgehalte in het bodemvocht per jaar wordt gemiddeld, is er tussen 2015 en 2016 geen verschil; zowel in 2015 als in 2016 was dit gemiddeld 34 mg NO₃⁻/l. In 2017 kan een kleine stijging geconstateerd worden; gemiddeld 37 mg NO₃⁻/l. 2018 laat een sterke stijging zien tot gemiddeld 60 mg NO₃⁻/l. Dit heeft alles te maken met het extreme droge weer in 2018. Dit had tegenvallende opbrengsten tot gevolg en daarmee een lagere afvoer. Het stikstofoverschot op de bodembalans stijgt daardoor (Tabel 8). De stijging is echter niet zo sterk dat daarmee de sterke stijging in het berekend nitraatgehalte bodemvocht verklaard kan worden.

Het veel lagere neerslagoverschot in 2018 heeft een veel grotere invloed op het berekend nitraatgehalte (Tabel 8) . Door het lagere neerslagoverschot zal echter ook de verticale verplaatsing van nitraat veel lager (of zelfs afwezig) zijn geweest dan in een jaar met een hoog neerslagoverschot.

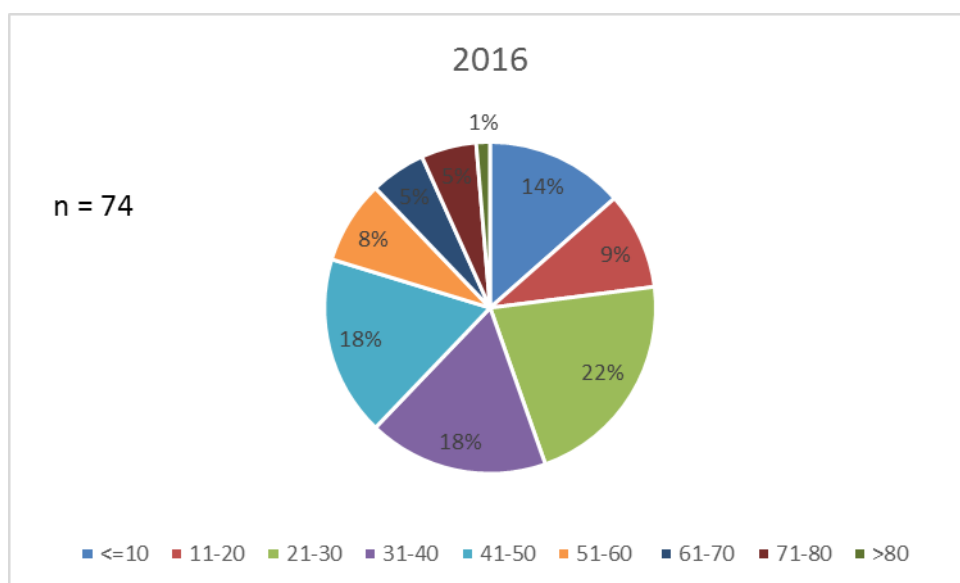
Deelnemers hebben geen invloed op het neerslagoverschot. Deelnemers hebben wel invloed op het N-overschot op de bodembalans waarbij opbrengstderving door weersomstandigheden weer niet beïnvloedbaar is. Middels gewassenkeuze en vruchtopvolging kan de uitspoelfractie (UF) beïnvloed worden.

Tabel 7: Gemiddeld berekend nitraatgehalte gewogen naar oppervlakte

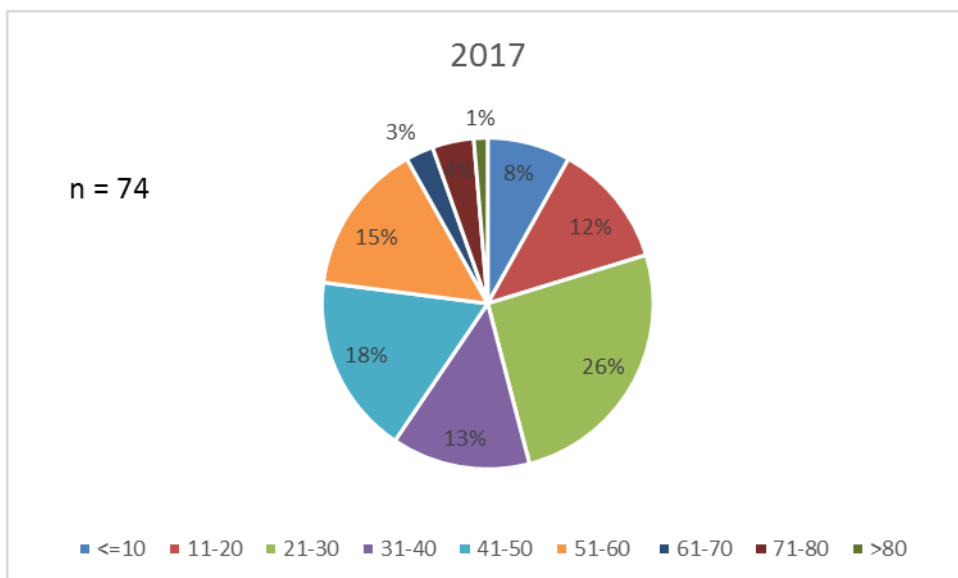
gewogen gemiddelde naar oppervlakte	berekend nitraatgehalte (mg NO ₃ /l)
2015	38
2016	39
2017	39
2018	64



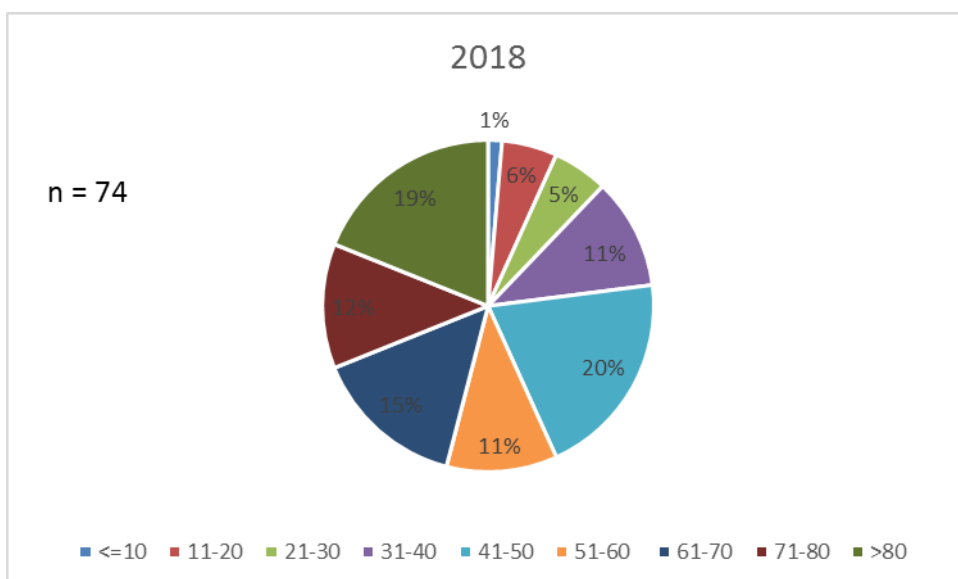
Figuur 4: procentuele verdeling aantal deelnemers per berekend nitraatklasse



Figuur 5: procentuele verdeling aantal deelnemers per berekend nitraatklasse



Figuur 6: procentuele verdeling aantal deelnemers per berekend nitraatklasse



Figuur 7: procentuele verdeling aantal deelnemers per berekend nitraatklasse

Tabel 8: kengetallen van invloed op berekend nitraatgehalte

gemiddelden alle bedrijven	N-overschot bodembalans (kg N/ha)	berekend nitraatgehalte (mg NO ₃ /l)	neerslagoverschot (m ³ /ha/jaar)	UF bedrijf
2015	85	34	3829	0.37
2016	98	34	4259	0.35
2017	118	37	3756	0.29
2018	136	60	2600	0.28

Het neerslagoverschot wordt vastgesteld op basis van etmaalgegevens van het KNMI-station Maastricht (380). De berekening van het neerslagoverschot is beschreven in Ros et al, 2018.

4.3 BODEMVOCHTMETINGEN

Het nitraatgehalte in het bodemvocht is een belangrijke resultaatindicator. Het nitraatgehalte in het bodemvocht wordt al sinds 2003 vastgesteld. Het aantal percelen en grondwaterbeschermingsgebieden waar deze bemonstering plaats vindt is in de loop van de jaren uitgebreid. Behalve deelnemende percelen worden ook enkele niet-deelnemende percelen en natuurpercelen bemonsterd.

In 2018 zijn de resultaten van de bodemvochtmetingen vanaf 2011 tot en met 2017 geanalyseerd door NMI-Agro. Deze analyse is beschreven in Ros & de Pater, 2019.

In deze rapportage beperken we ons daarom tot een meer summiere beschrijving voor de bemonsteringen in het DSG-gebied (Zuid-Limburg) in de looptijd van DSGIII (2015-2018).

Vanaf 2013 zijn indicatorpercelen geselecteerd in de vastgestelde kwetsbare gebieden. De resultaten vanaf 2013 voor de grondwaterbeschermingsgebieden in Zuid-Limburg zijn weergegeven in Figuur 8.

In Zuid-Limburg ligt het gemiddelde nitraatgehalte in het bodemvocht meestal onder de grens van 50 mg NO₃/l, in 2016 is het rekenkundig gemiddelde van alle metingen in Zuid-Limburg 43 mg NO₃/l. Wanneer natuurpercelen en niet-DSG percelen buiten beschouwing gelaten worden bedraagt het rekenkundig gemiddelde 40 mg NO₃/l.

Er zit echter variatie tussen gebieden en jaren. In de grondwaterbeschermingsgebieden Craubeek en IJzeren Kuilen laat de ondiepe bemonstering 2016 een gemiddeld nitraatgehalte in het bodemvocht van ruim boven de 50. In Craubeek laat de diepe bemonstering een cijfer zien van net boven de 50 mg NO₃/l. Met uitzondering van de ondiepe bemonsteringen in De Tombe en IJzeren Kuilen en de diepe bemonstering in Geulle zijn de nitraatcijfers in het bodemvocht in alle grondwaterbeschermingsgebieden in 2016 gedaald of gelijk gebleven ten opzichte van 2015. Net als voorgaande jaren hebben uitschieters grote invloed op het gemiddelde nitraatgehalte aangezien het rekenkundig gemiddelde gepresenteerd wordt.

Ter illustratie wordt het resultaat van de gemiddelde berekening na logtransformatie (verder aangeduid als “log-gemiddelden”) weergegeven in Figuur 9.

In 2018 is in Craubeek een sterke stijging te zien in het gemeten nitraatgehalte. Oorzaak hiervan is hoogstwaarschijnlijk de extreme droogte in combinatie van afwisseling van ondiep wortelende gewassen als mais en aardappelen. Onder graslandpercelen worden wel lagere gehalten gemeten. Ook in andere gebieden komt afwisseling van ondiep wortelende gewassen voor maar daar is de dikte van de lösslaag veelal groter waardoor de droogte van 2018 minder invloed gehad heeft op de gewasgroei. Opvallend is dat de hoogste nitraatgehalten in 2018 gemeten worden in een WML natuurperceel. Nadere analyse van de vochtcijfers geeft aan dat de monsters gemiddeld genomen iets droger zijn geweest maar niet extreem en zeker niet te droog voor de bodemvochtbemonstering.

Tussen de verschillende percelen en meetpunten bestaat grote variatie. Het blijft dus noodzakelijk om alert te blijven en maatregelen te treffen om de hoeveelheid nitraat die potentieel uit kan spoelen zo laag mogelijk te houden, zonder dat het bedrijfsresultaat van het landbouwbedrijf in gevaar komt.

Tot 2015 zijn de bodemvochtbemonsteringen uitgevoerd op 2 dieptes; 150 en 250 cm +/- maaiveld. Het aantal bemonsterde percelen per grondwaterbeschermingsgebied is weergegeven in Tabel 9.

Tabel 9: aantal bemonsterde percelen bodemvochtmetingen

Grondwaterbeschermingsgebied	2015 nj	2016 nj	2017 nj	2018 nj
Heer-Vroendaal	14	15	14	14
Roodborn	22	21	21	22
De Dommel	2	2	2	7*
Craubeek	13	13	13	13
De Tombe	13	13	13	14
IJzeren Kuilen	6	5	6	6
Geulle	3	3	3	3
Breehei	7	7	7	7
Roosteren	6	6	6	5
Bergen	5	5	5	5

*5 nieuwe fruitteeltpercelen waarvan 1 buiten grondwaterbeschermingsgebied

Tabel 10: aantal bemonsterde percelen bodemvochtmetingen, diepe bemonstering

Grondwaterbeschermingsgebied	
Heer-Vroendaal	5
IJzeren Kuilen	1
De Dommel	2
De Tombe	6

Voorjaar 2015 is gestart met diepere bemonstering op 14 percelen. Aanvullend op de reguliere bemonstering is ook op 350, 450 en 550 cm +/- mv bemonsterd. Het aantal percelen per grondwaterbeschermingsgebied is weergegeven in Tabel 10.

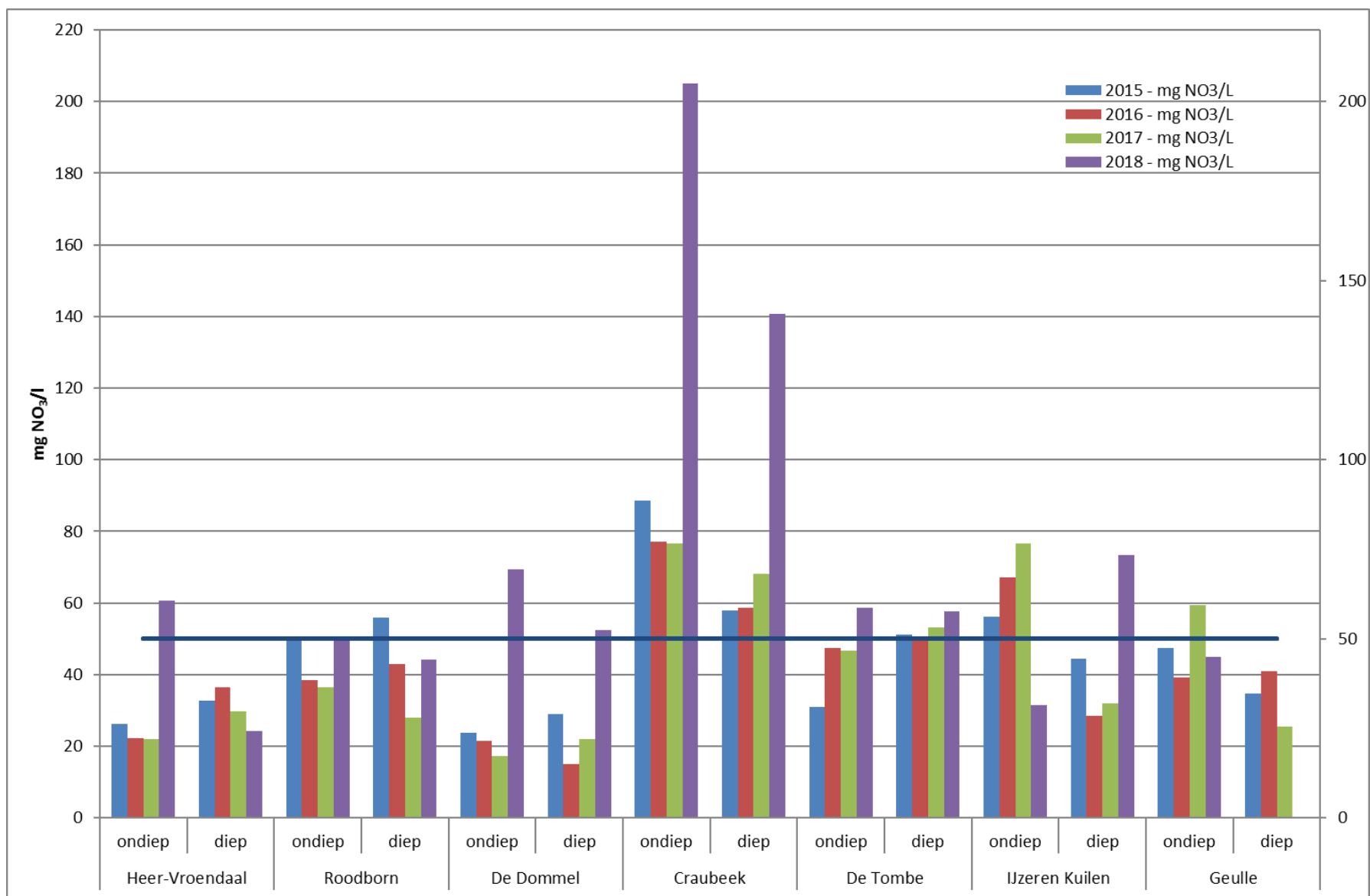
Diepere bemonstering is uitgevoerd omdat het vermoeden bestond dat het nitraat bodemvocht dat gemeten wordt op 250 cm +/- mv ook nog onder invloed staat van capillaire werking en bewortelingsdiepte van het gewas. Getracht is om door dieper te bemonsteren een beeld te krijgen op welke diepte geen invloed meer bestaat van capillaire werking en bewortelingsdiepte.

De 14 percelen die tot 550 cm bemonsterd zijn, zijn geselecteerd uit de bestaande indicatorpercelen. Omdat de indicatorpercelen gelegen zijn in de kwetsbare gebieden, is de lösslaag vaak relatief dun. Van de 66 indicatorpercelen konden 14 percelen geselecteerd worden die, volgens de beschikbare informatie uit Arc-Gis, een lösslaag hebben van tenminste 550 cm.

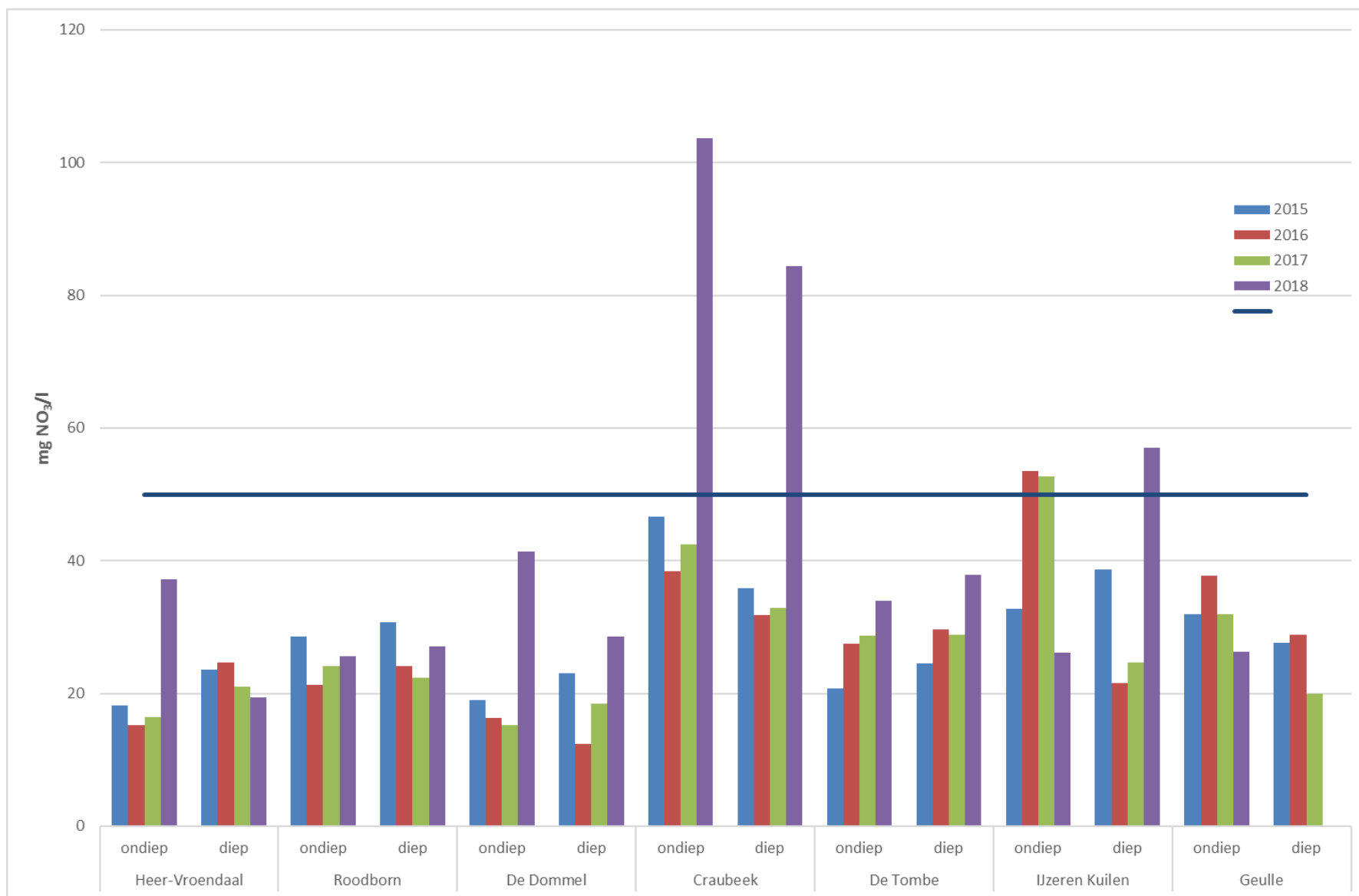
De diepe bemonsteringen is een reeks die in opbouw was. De dataset is vrij klein waardoor uitschieters erg veel invloed hebben. Om deze reden kan geen antwoord gegeven worden op de vraag op welke diepte capillaire werking en bewortelingsdiepte geen invloed meer hebben.

De (latere) bevindingen van Ros et al (2018) bevestigen in ieder geval dat het nitraatgehalte in het bodemvocht op 250 cm +/- mv nog wel beïnvloedbaar is.

Vanaf 2019 wordt niet meer op grotere diepte gemeten. Het monitoringsmeetnet is overgegaan naar de Provincie in het kader van de Bestuursovereenkomst 6^e NAP. Daarmee is bemonstering op grotere diepte komen te vervallen.

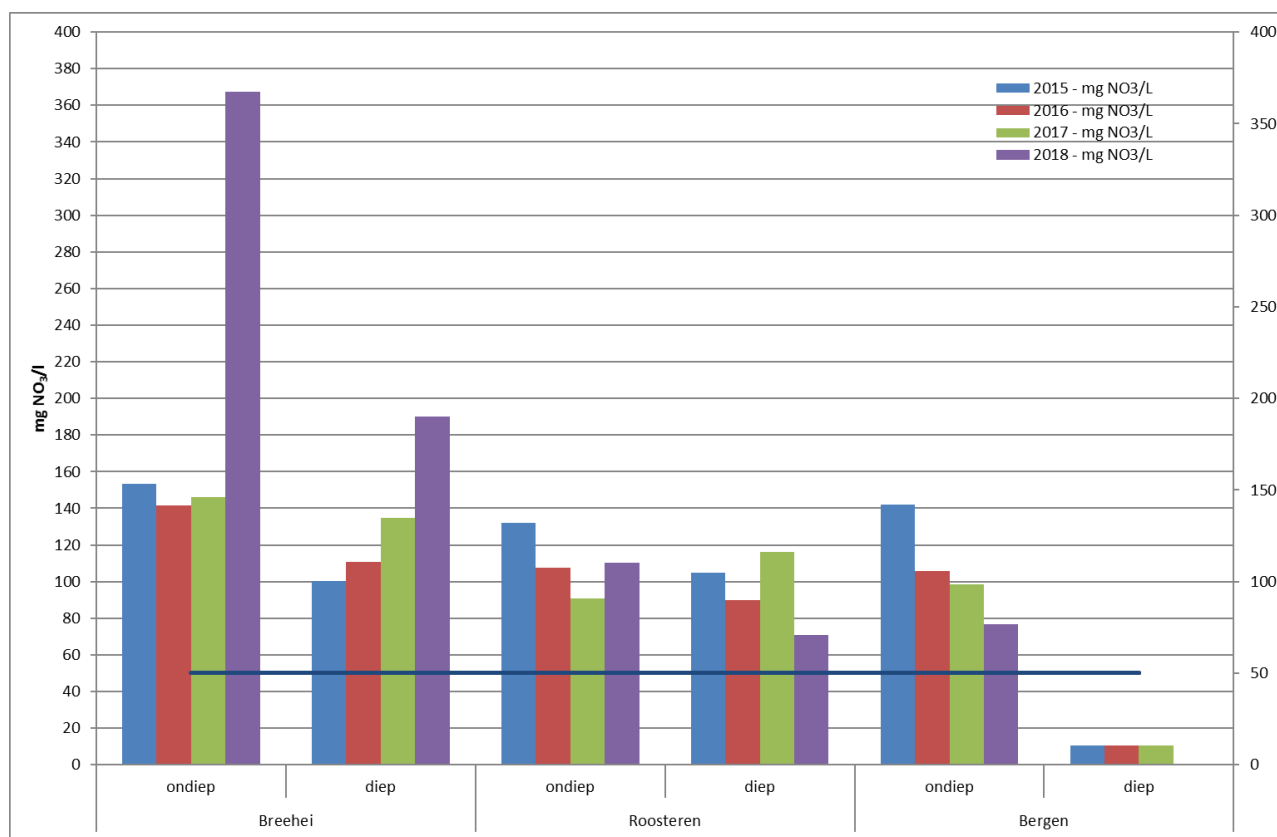


Figuur 8: Nitraatgehalte in het bodemvocht (mg NO₃/l) Zuid-Limburg, rekenkundig gemiddelde waarden



Figuur 9: Nitraatgehalte in het bodemvocht (mg NO₃/l) Zuid-Limburg, gemiddelde waarden na logtransformatie

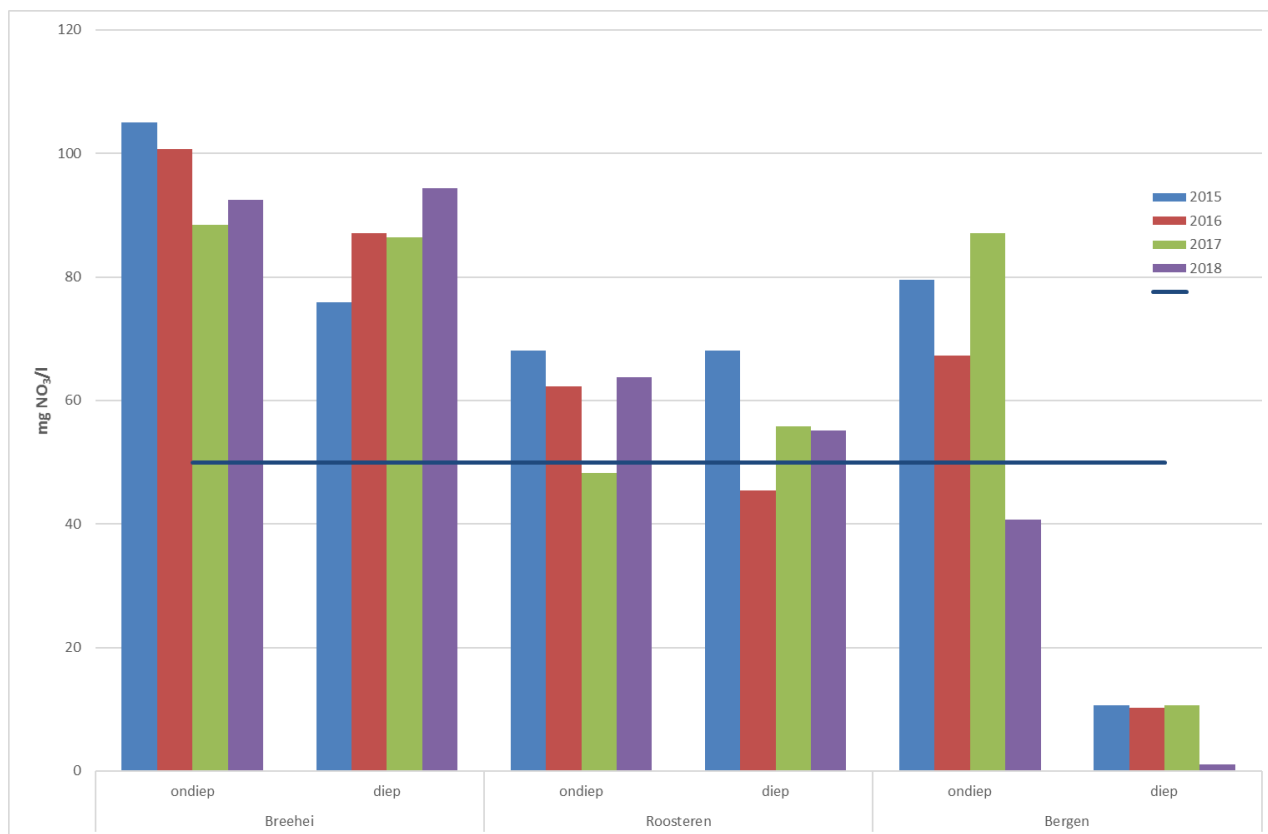
De resultaten van de bodemvochtmetingen in Noord- en Midden Limburg zijn weergegeven in Figuur 10.



Figuur 10: Nitraatgehalte bodemvocht en bovenste grondwater Noord- en Midden Limburg, rekenkundig gemiddelde

De nitraatgehalten in het bodemvocht of bovenste grondwater in Noord- en Midden Limburg blijven hoog met een uitschieter voor Breeheij in 2018 (Figuur 10). De hoge waarde bij de ondiepe bemonstering wordt veroorzaakt door zeer hoge nitraatgehalten op 1 perceel. Dit beïnvloedt het gemiddelde sterk. Wanneer ook hier een logtransformatie uitgevoerd wordt, wordt de extreme invloed van 2 hoge waarden op het gemiddelde getemperd (Figuur 11). Ook nu blijven de nitraatgehalten echter hoog m.u.v. Bergen diep, dit betreft echter maar 1 perceel, een natuurperceel.

Hoge nitraatwaarden in Noord-Limburg zijn tot op heden geen probleem voor de drinkwatervoorziening vanwege processen in de ondergrond. De vraag is echter hoelang deze processen nog plaats vinden; zodra de pyrietvoorraad in de ondergrond vermindert of op is, zullen deze omzettingsprocessen niet meer plaats vinden en zal nitraat doorslaan naar het grondwater. Ook als grondwaterstromingspatronen veranderen of de grondwaterstand wordt verhoogd door ingrepen in het waterbeheer, kan nitraat eerder doorslaan. Onbekend is of en zo ja, op welke termijn dit zal gebeuren.

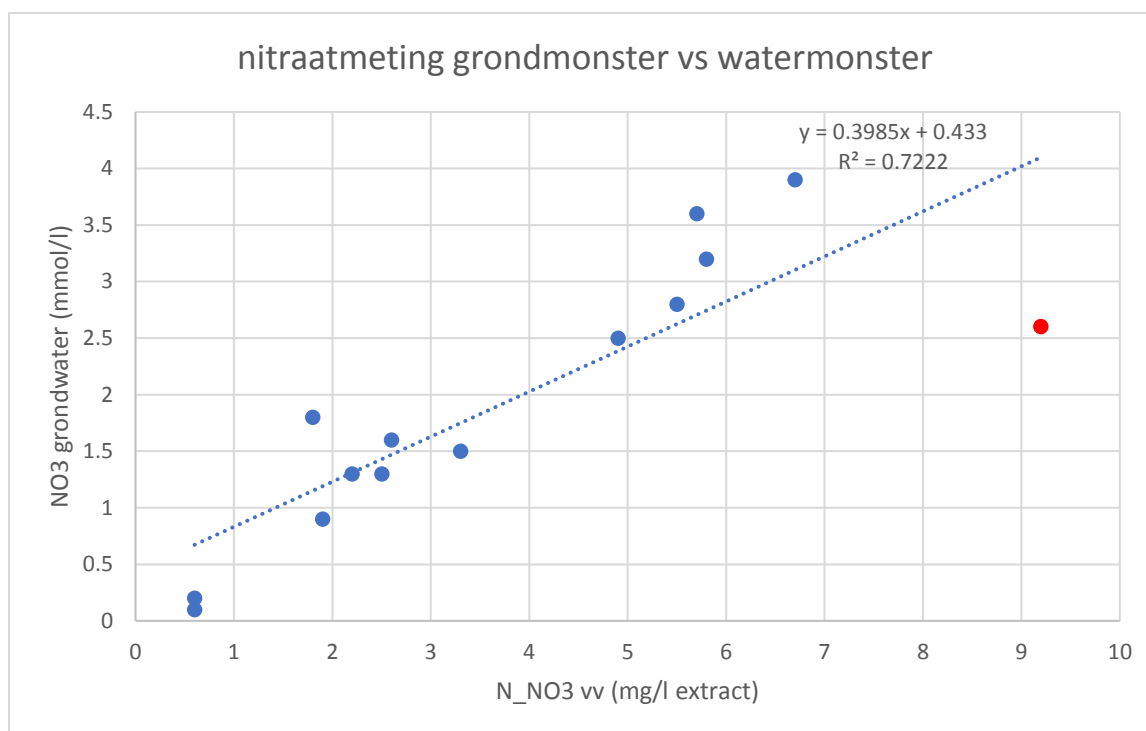


Figuur 11: Nitraatgehalte bodemvocht en bovenste grondwater Noord- en Midden Limburg, gemiddelde na logtransformatie

In Noord-Limburg kon de gewenste bemonsteringsdiepte steeds vaker niet gehaald worden vanwege gestegen grondwaterstanden.

Daarom zijn in 2016 watermonsters genomen wanneer voor het bereiken van de gewenste diepte grondwater aangetroffen werd. Dit is het geval geweest in de grondwaterbeschermingsgebieden Bergen en Breehei. Om na te gaan of er, en zo ja welk, een verband bestaat tussen het nitraatgehalte in het bodemvocht en de gehalten in het bovenste grondwater, zijn net boven het grondwaterpeil ook reguliere bodemvochtmonsters genomen.

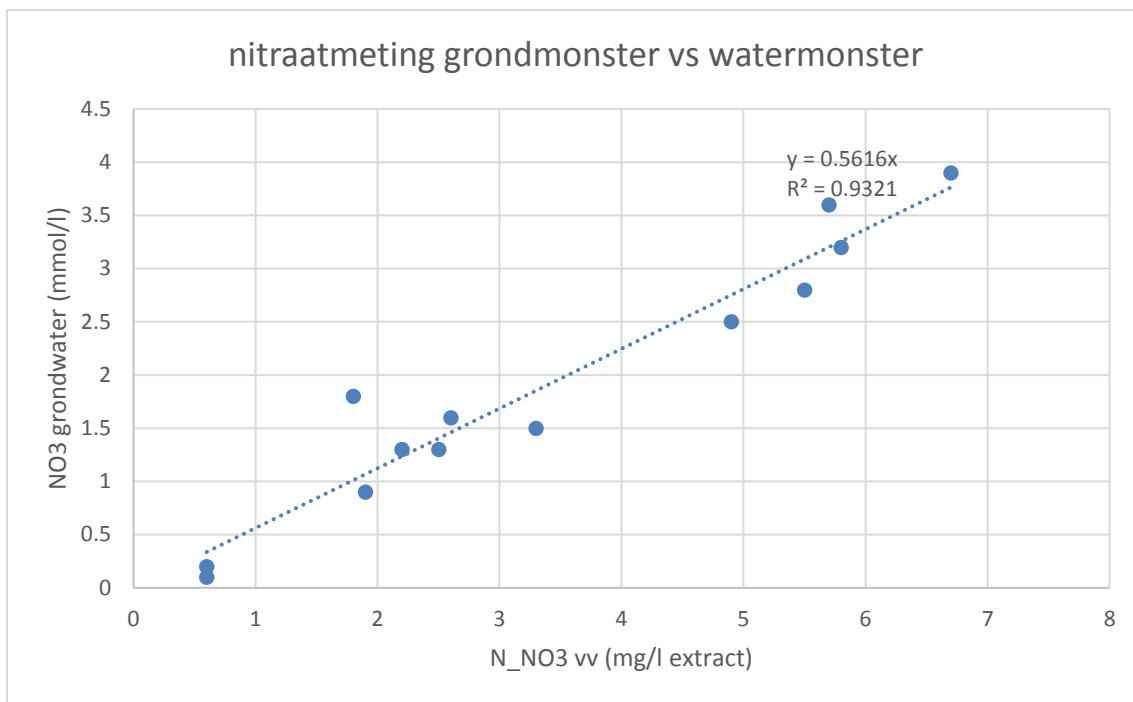
Op 3 percelen in Breehei en 4 percelen in Bergen zijn grondwatermonsters genomen. In Bergen wordt al grondwater aangetroffen op een diepte van 130 – 150 cm +/- maaiveld, in Breehei varieert de diepte van 190 – 230 cm +/- maaiveld.



Figuur 12: Nitraatmetingen grond vs grondwater, alle metingen

In Figuur 12 zijn de analyseresultaten voor NO_3^- van de grondmonsters genomen net boven het bovenste grondwater uitgezet tegen de analyseresultaten voor nitraat in het grondwater. De analysecijfers van de veldvochtige grondmonsters zijn uitgedrukt in mg/l extract, de cijfers van de watermonsters in mmol/l. Er blijkt een vrij goede relatie tussen de 2 cijferreeksen te bestaan. Wanneer de uitbijter (rood gemarkeerd) buiten beschouwing gelaten wordt, levert dat een veel betere relatie op die bovendien door het 0 punt gaat. (Figuur 13). In de volgende jaren is het grondmonster daarom achterwege gelaten wanneer het bovenste grondwater bemonsterd is.

In de grondwatermonsters is in 2016 het volledige pakket hoofd- en sporenelementen geanalyseerd, incl. Fe-totaal. Er bleek echter geen verband te bestaan tussen nitraat in het grondwater en sulfaat, Fe of Fe-totaal. Ook tussen de sulfaat en ijzeranalyses kan geen verband gevonden worden.



Figuur 13: Nitraatmetingen grond vs grondwater; uitbijter verwijderd

4.3.1 PLFA

In 2017 zijn alle bodemvochtmonsters na analyse ingevroren om deze later beschikbaar te hebben voor een PLFA-analyse. De PLFA-analyse is een nieuw ontwikkelde analysemethode die een indicatie geeft voor kwantiteit en kwaliteit van het bodemleven. De analysemethode is gebaseerd op de bepaling van fosfolipidenvetzuren (PLFA).

Bij de analyses van het nitraatgehalte in het bodemvocht treden soms grote verschillen op, ook binnen een perceel. Deze verschillen zijn niet altijd verklaarbaar en worden ook wel toegeschreven aan wormengangen etc. Mogelijk dat een PLFA-analyse een verklaring zou kunnen geven voor de verschillen.

Op basis van de resultaten van nitraatbepalingen in het bodemvocht, perceelskenmerken en bemonsterde diepten is een set van 37 monsters geselecteerd en ingezet voor PLFA-analyse. De spreiding in de resultaten van de diverse PLFA parameters is echter erg groot en heeft geen relatie met de vastgestelde nitraatgehalten in het bodemvocht.

De PLFA-analyse is daarmee niet geschikt als verklaring voor de geconstateerde verschillen in nitraatgehalten in het bodemvocht.

4.4 ACTIVITEITEN ALGEMEEN

4.4.1 ADVISERING

In 2015 is de Advieskaart geïntroduceerd. Door de verschillende onderdelen van DSG te benoemen werd het voor adviseur en deelnemer makkelijker om zichtbaar te maken uit welke onderdelen DSG bestaat en wat men van elkaar kan verwachten.

De ingevulde advieskaarten zijn vastgelegd in de deelnemerdatabase en konden zo ingezet worden voor planning en begroting van volgende jaren.

De advieskaarten zijn opgesteld en ingevuld in 2015, 2016 en 2017. Voor 2018 zijn de kaarten wel aangemaakt maar is het invullen en doorspreken met de deelnemers niet gerealiseerd. Reden hiervoor waren de extreme weersomstandigheden waardoor deelnemers en adviseurs zich genoodzaakt zagen prioriteit te geven aan veldwerkzaamheden en advisering te velde.

In Figuur 12 is een voorbeeld van een advieskaart weergegeven.

Advieskaart

2016



Naam deelnemer	0
Straat huisnummer	
Postcode Plaats	
Indicatorbedrijf	X
Aantal indicatorpercelen	1

Adviesproducten

		deelname	Tijdsduur	Opmerkingen
1	Landbouwkundig bemestingsplan	☒	4	
2	Advisering tijdens seizoen:	☒		
2a	bemesting vervolgsnedes grasland	☐		
2b	bemesting gedurende seizoen akk.	☒	3	
3	Bedrijfsscan bouwplan:			
3a	bouwplan/vruchtopvolgingsplan akkerbouw	☒	1	
3b	blijvend/tijdelijk grasland + rotatie gewassen bouwland	☐		
3c	graslandverjonging	☐		
3d	advies gebruik extensief grasland	☐		
4	Voedingsadvies	☐		
5	Gewasbeschermingsadvies	☒	5	
6	Graslandkalender	☐		
7	Beoordeling grassen bestand	☐		

Overzichten/balansen

8	Overzicht gewaspercelen/Mijn percelen	☒	0.5	
8a	Ovz. Percelen bij/van derden in gebruik	☒	1	
9	Stikstofoverschot bedrijfsniveau			
9a	mineralenbalans (N-P) akkerbouw	☒	4	
9b	mineralenbalans (N-P) extensieve veehouderij	☐		
9c	mineralenbalans (N-P) intensieve veehouderij	☐		
10	Stikstofoverschot perceelsniveau	☒	1.25	
11	Kringloopwijzer gras-mais	☐		
12	Overzichten GBM middelen	☒	0.75	

Extra maatregelen

- 14a** Rijenbemesting dierlijke mest mais
- 14b** Vee eerder opstallen
- 14c** Doorzaaien grasland
- 14d** Rijenbemesting kunstmest-N aardappelen
- Overig

☐
☐
☐
☐
☐

ha percelen

Hulpmiddelen

- 15a** Mestmonsters
- 15b** Stikstofmonster voorjaar
- 15c** Algemeen bemestingsmonster
- 15d** Voederwaardeonderzoek
- 15e** N-sensing aardappelen

☐
☐
☐
☐
☐

aantal

Overige ideeën

Figuur 14: Voorbeeld Advieskaart 2016

In Tabel 11 is een samenvatting weergegeven van de ingevulde advieskaarten.

Tabel 11: Samenvatting advieskaarten 2016 en 2017

Advieskaart

2016

2017



Adviesproducten

		Aantal	Aantal
1	Landbouwkundig bemestingsplan	58	58
2	Advisering tijdens seizoen:	56	55
2a	bemesting vervolgsnedes grasland	21	21
2b	bemesting gedurende seizoen akk.	40	39
3	Bedrijfsscan bouwplan:		
3a	bouwplan/vruchtopvolgingsplan akkerbouw	40	37
3b	blijvend/tijdelijk grasland + rotatie gewassen bouwland	3	3
3c	graslandverjonging	11	11
3d	advies gebruik extensief grasland	8	7
4	Voedingsadvies	18	17
5	Gewasbeschermingsadvies	52	50
6	Graslandkalender	-	
7	Beoordeling grassen bestand	13	13

Overzichten/balansen

8	Overzicht gewaspercelen/Mijn percelen	74	73
8a	Ovz. Percelen bij/van derden in gebruik	21	24
9	Stikstofoverschot bedrijfsniveau		
9a	mineralenbalans (N-P) akkerbouw	44	46
9b	mineralenbalans (N-P) extensieve veehouderij	8	5
9c	mineralenbalans (N-P) intensieve veehouderij	20	19
10	Stikstofoverschot perceelsniveau	32	32
11	Kringloopwijzer gras-mais	15	15
12	Overzichten GBM middelen	72	71

Extra maatregelen

		Uitvoering (ha)	Uitvoering (ha)
14a	Rijenbemesting dierlijke mest mais	70.79	80.16
14b	Vee eerder opstallen	17.31	5.7
14c	Doorzaaien grasland	56.03	7.5
14d	Rijenbemesting kunstmest-N aardappelen	11.81	15.4

Hulpmiddelen

		Uitvoering	Uitvoering
15a	Mestmonsters	11	9
15b	Stikstofmonster voorjaar	2	4
15c	Algemeen bemestingsmonster	43	66
15d	Voederwaardeonderzoek	0*	13
15e	N-sensing aardappelen	147 ha	**

*Er zijn wel voederwaardemonsters genomen maar deze zijn niet ingestuurd op het DSG klantnummer.

** In 2017 is m.b.v. de advieskaart een inventarisatie gemaakt van de belangstelling en behoefte voor inzet van nieuwe technieken als diverse manieren van N-sensing en inzet van bodemscanning. De resultaten van de inventarisatie zijn gebruikt bij de opzet van het netwerk Precisielandbouw.

4.5 GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

Zoals eerder aangegeven is DSGIII niet helemaal uitgevoerd zoals voorzien in het projectplan. De focus van de uitvoering lag op Zuid-Limburg en op verkleining van het risico van uitspoeling van nitraat. Er is echter ook aandacht geweest voor verkleining van het risico van uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen.

4.5.1 GEWASBESCHERMINGSMANIFESTATIE

Aandacht voor vermindering van het risico op uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen is op de eerste plaats vorm gegeven door de jaarlijkse gewasbeschermingsmanifestatie die afwisselend in Wijnandsrade en Vredepeel is gehouden. Door de gewasbeschermingsmanifestatie ook in Noord-Limburg te organiseren en door een breed publiek uit te nodigen is maximaal aandacht geschonken aan het jaarlijks terugkerende centrale thema Emissie- en driftreductie. Elk jaar was het programma afgestemd op actualiteiten en nieuwe wetgeving en mogelijkheden. Het doel van de gewasbeschermingsmanifestaties; bewustwording van de risico's van emissie van middelen of restanten daarvan is hiermee ruimschoots behaald.

Op 23 november 2016 is de 3^e editie van de Gewasbeschermingsmanifestatie georganiseerd. Het was een drukbezochte bijeenkomst. Ruim 100 Zuid-Limburgse agrariërs hebben tijdens deze manifestatie informatie gekregen over de invloed van weer op gewasbescherming, persoonlijke bescherming en veiligheid, gewasbescherming en hulpstoffen.

De inzamelactie voor niet meer toegelaten middelen (ofwel chemobox actie) is onder de aandacht gebracht en de grondwaterapp is gelanceerd.

Dit keer zijn verschillende spuittechnieken gedemonstreerd in het gewas suikerbieten. 's Ochtends zijn complete bieten uitgegraven waarmee kratten zijn gevuld. Vervolgens zijn verschillende spuittechnieken uitgevoerd met een fluorescerende oplossing. Zo konden bezoekers het resultaat beter bekijken in het donker bij het licht van blacklights.

De presentaties en uitgebreide rapportage van de spuittechnieken zijn beschikbaar op de website onder de titel Bijeenkomst. Het onderwerp Persoonlijke bescherming en veiligheid was een interactieve sessie.

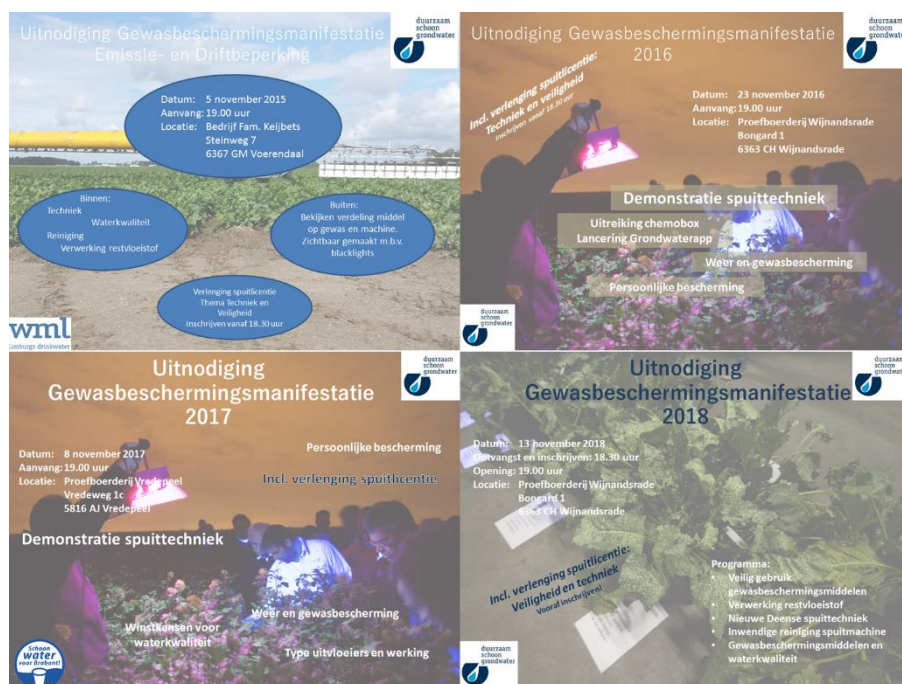
Alle onderwerpen en de opzet werden goed gewaardeerd door zowel publiek als inleiders. Datzelfde kan gezegd worden van de Gewasbeschermingsmanifestaties in 2017 en 2018 in respectievelijk Vredepeel en Wijnandsrade.

Voor de versie van 2017 werd samengewerkt met Schoon Water Brabant. Een enorm hoge opkomst was hiervan het resultaat en erg enthousiaste reacties van de deelnemers.

Ook de bijeenkomst in Wijnandsrade 2018 werd weer goed gewaardeerd en kon zich verheugen in een hoog bezoekersaantal.

Verslagen en handouts van de presentaties zijn beschikbaar op de DSG-website <https://www.wml.nl/projecten/duurzaam-schoon-grondwater/bijeenkomsten>

Hieronder zijn de uitnodigingen afgebeeld (Afbeelding 2).



Afbeelding 2: Uitnodigingen Gewasbeschermingsmanifestaties 2015-2018

4.5.2 OVERZICHT GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

In 2016 is gestart met het inventariseren van de gewasbeschermingsmiddelen die gebruikt worden door de deelnemende bedrijven. Bekeken wordt of op basis van deze inventarisatie in de toekomst gerichte acties uitgezet kunnen worden.

Van een groot deel van de deelnemers (grotendeels akkerbouwers) zijn overzichten gewasbeschermingsmiddelen verwerkt. In Tabel 12 is een samenvatting gegeven van het aantal gebruikte gewasbeschermingsmiddelen en werkzame stoffen.

Tabel 12: samenvatting overzichten gewasbeschermingsmiddelen

	2016	2017	2018
aantal deelnemers	40	59	49
aantal middelen per bedrijf	2 – 100	4 – 69	2 – 77
% gebruikers per middel	2,5 – 62,5	1,7 – 66,1	2,0 – 75,5
aantal werkzame stoffen	150	135	140
aantal toevoegstoffen	12	15	16
aantal biologische middelen	2	0	2

Het overgrote deel van de gewasbeschermingsmiddelen en werkzame stoffen worden incidenteel ingezet. Het percentage deelnemers dat een bepaald middel inzet neemt toe van 2016 - 2018. De toename kan wijzen op een beperkter middelenpakket. Met een beperkter middelenpakket neemt het risico op resistentieontwikkeling toe. De registratie van de gebruikte middelen per bedrijf geldt voor het gehele bedrijf dus ook het deel buiten grondwaterbeschermingsgebied. Hoewel niet geregistreerd, is het waarschijnlijk dat de afname van beschikbare middelen die toegelaten zijn binnen grondwaterbeschermingsgebied groter is dan de afname van beschikbaarheid buiten grondwaterbeschermingsgebied. Dit betekent dat het risico op ontwikkeling van resistenties binnen grondwaterbeschermingsgebied nog groter is dan buiten grondwaterbeschermingsgebied. Daarnaast bestaat het risico dat teruggegrepen wordt op oudere, breedwerkende middelen die nog wel toegelaten zijn binnen grondwaterbeschermingsgebied.

In Tabel 13 is een klasseindeling gemaakt hoeveel deelnemers een bepaald middel gebruiken. Het aantal werkzame stoffen van de betreffende middelen is ook aangegeven.

Tabel 13: Samenvatting gewasbeschermingsmiddelengebruik (excl toevoegstoffen en biologische middelen)

Aantal deelnemers	Aantal middelen			Aantal werkzame stoffen		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
1-5	180	147	161	131	107	109
6-10	42	31	32	42	35	36
11-15	16	17	21	18	21	28
16-20	8	6	9	13	8	12
21-25	6	7	4	10	9	5
>25		10	10		14	16

90% van de verschillende gebruikte middelen is dus door 10 of minder deelnemers ingezet. De middelen die door meer dan 10 deelnemers ingezet worden zijn met name herbiciden en fungiciden.

4.5.3 PASSIVE SAMPLING

Met het oog op een mogelijk vervolg op DSGIII ('DSG nieuwe stijl') is de behoefte ontstaan de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in intrekgebieden beter in kaart te brengen. Een vraag die daarbij hoort is of het water van de meetpunten daadwerkelijk in de winning terecht komen. Bestrijdingsmiddelen zijn echter vaak in lage concentraties aanwezig, waardoor ze soms niet worden aangetoond, terwijl er wel een vermoeden is dat ze aanwezig zijn. Via een nieuwe bemonsteringsmethodiek kunnen stoffen die bij het nemen van steekmonsters gemist worden, mogelijk toch aangetoond worden.

In 2018 is gestart met passive sampling, een relatief nieuwe bemonsteringsmethodiek. Hierbij wordt een adsorptie- of absorptiemedium uitgehangen in grond- of oppervlaktewater en pas na enige tijd weer opgehaald. Gedurende deze periode wordt het medium doorstroomd en worden stoffen op het medium verzameld (absorptie), of er wordt een evenwicht bereikt met de omgeving (adsorptie). In beide gevallen zal de hoeveelheid stof die aanwezig is op het medium, hoger zijn dan die in een steekmonster. Detectielimieten van analysemethoden zijn daardoor minder snel limiterend voor het kunnen aantonen van stoffen.

Omdat de problematiek op het gebied van gewasbeschermingsmiddelen groter is in het zandgebied in Noord-Limburg dan in het lössgebied in Zuid Limburg is ervoor gekozen om te starten met passive

sampling in de grondwaterbeschermingsgebieden Grubbenvorst (5 peilbuizen) en Breehei (2 peilbuizen). In Grubbenvorst zijn 31 oktober 2018 2 type samplers uitgehangen; siliconenrubbersamplers en Empore discs. In Breehei zijn bovendien Atlantic disc samplers uitgehangen op 30 oktober 2018. Alle samplers zijn 4 februari 2019 weer opgehaald.

Er zijn analyses uitgevoerd op PRCs, PAKs, gewasbeschermingsmiddelen, (dier)geneesmiddelen en vluchtige verbindingen.

Bij de analyses zijn geen diergeneesmiddelen aangetroffen. In de diverse peilbuizen zijn 37 gewasbeschermingsmiddelen in 1 of meerdere filters waargenomen. Een deel van de stoffen is in meerdere filters zijn aangetroffen. Enkele stoffen kwamen alleen voor in de filters van Breehei. Een deel hiervan is te relateren aan de teelten die hier plaatsvinden. Er zijn zowel toegelaten als niet meer toegelaten stoffen aangetroffen.

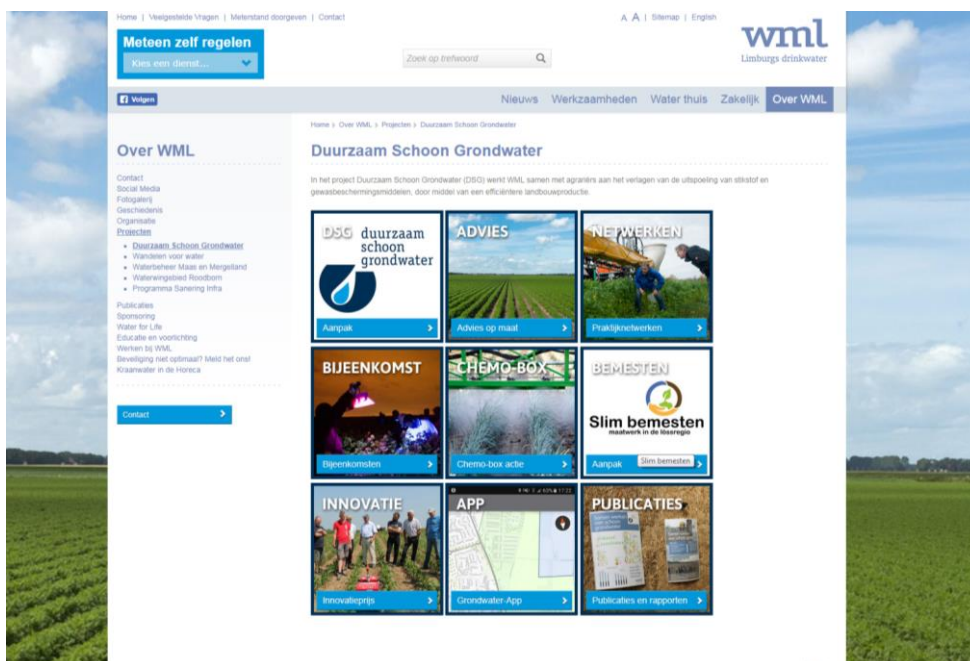
Voor een uitgebreide beschrijving van methoden en resultaten wordt verwezen naar Deltares, 2019.

4.6 COMMUNICATIE

In 2015 en 2016 is gewerkt aan de nieuwe DSG communicatie. De projectgroep heeft onder leiding van afdeling communicatie een stakeholderanalyse uitgevoerd. Mede op basis daarvan is een DSG-communicatiebeleid opgesteld. Dit is geconcretiseerd in een Communicatie jaarplan voor 2016. Een direct resultaat hiervan is de website, gerealiseerd in 2016.

4.6.1 WEBSITE

De “DSG looks” die in 2015 al doorgevoerd waren in de info-graphic zijn verder doorgevoerd in de nieuwe website. Deze is te vinden als subdomein van WML.nl; dsg.wml.nl.



Achter de verschillende tegels is meer informatie te vinden over het betreffende onderwerp.

Daarnaast is ook een DSG mailadres ingesteld; dsg@wml.nl. Alle mailcorrespondentie vanuit DSG wordt vanaf dit e-mail adres verstuurd.

4.6.2 NIEUWSBRIEVEN

Ook voor de DSG nieuwsbrieven geldt dat deze een volledig nieuwe opzet en lay-out hebben gekregen. De DSG-nieuwsbrief is voortaan digitaal. Het pdf-bestand bevat korte stukjes tekst en beeldmateriaal met daarbij een button waar doorgedrukt kan worden naar de DSG-website voor de volledige tekst van het onderwerp. Vast onderdeel van de nieuwsbrief is een interview met een deelnemer, de overige onderwerpen wisselen. De nieuwsbrieven zijn ook terug te vinden op de website onder “Publicaties en rapporten”.

Hiernaast is een uitsnede uit nieuwsbrief 1 afgebeeld.

De nieuwsbrief wordt verstuurd naar deelnemers, andere agrariërs, gemeenten, provincie en overige belangstellenden. Een mailbestand met ruim 600 adressen is beschikbaar.



In de zomer van 2017 is Nieuwsbrief 3 verschenen, Nieuwsbrief 4 is voorjaar 2018 verschenen, Nieuwsbrief 5 najaar 2018. De nieuwsbrieven zijn te bekijken via de link <https://www.wml.nl/projecten/duurzaam-schoon-grondwater/publicaties>.

4.6.3 OPEN DAGEN PROEFBOERDERIJ WIJNANDSRADDE

In 2016 en 2017 is tijdens de open dagen op Proefboerderij Wijnandsrade aandacht geschonken aan Duurzaam Schoon Grondwater, al dan niet in combinatie met Slim Bemesten. In 2018 is Slim Bemesten onderdeel van het programma geweest op de Akkerbouwdag.

Tijdens de Akkerbouwdag en de Ruwvoermiddag op resp. 6 en 21 september 2016 zijn de nieuwe ontwikkelingen in DSG en Slim Bemesten gepresenteerd. Onderwerpen in de presentaties waren de nieuwe “looks” van DSG, DSG-website en nieuwsbrief, Grondwaterapp, gewasbescherming in grondwaterbeschermingsgebieden, nitraatuitspoelingsmodel en de resultaten van onderzoek uitgevoerd in Slim Bemesten.

In 2017 is op de Akkerbouwdag aandacht besteed aan het, door DSG geïnitieerde, netwerk precisielandbouw Zuid-Limburg. In Bijlage I is de presentatie te vinden.

Tijdens de Ruwvoermiddag in 2017 is aandacht geschonken aan de ontwikkelingen in het pilotproject Slim Bemesten.

4.6.4 DIVERS

DSG is zichtbaar geweest op diverse open dagen bij deelnemers. Deze open dagen waren door deelnemers zelf georganiseerd of door AJK. DSG is gepresenteerd door inrichting van een stand, al dan niet in aanwezigheid van een DSG vertegenwoordiger.

Naar aanleiding van DSG zijn er lezingen gehouden bij bedrijfsopleidingen voor verlenging van de Licentie Uitvoeren gewasbescherming en tijdens gastlessen van PAO en Wageningen University and Research Centre.

4.7 PRAKTIJKNETWERKEN

4.7.1 VEILIG GEBRUIK BIOLOGISCHE MEST

Eind december 2015 is het project “Veilig gebruik biologische mest” van start gegaan. Na een aanvankelijke afwijzing, is toch een kennisvoucher toegekend uit het programma Limburgse Land- en tuinbouw Loont (LLtL) van de provincie Limburg.

Als gevolg van nieuwe regels in de pachtcontracten mogen biologische pachters van WML gronden geen onbewerkte mest meer uitrijden op deze percelen. De nieuwe regels zijn opgenomen in de pachtcontracten om het risico op microbiologische verontreinigingen uit de mest zoveel als mogelijk te voorkomen. Samen met de biologische pachters is een project geformuleerd waarin nagegaan is welke manieren van bewerking beschikbaar zijn en toepasbaar op de individuele bedrijven. Daarnaast is nagegaan welke microbiologische organismen geanalyseerd moeten worden en in welke aantallen deze in de onbewerkte mest voorkomen.

Het project is in juli 2016 afgerond met het rapport “Rapportage_Biomest” (Kusters, 2016). Aangezien geconcludeerd kon worden dat er een aantal bewerkingsmethoden beschikbaar zijn die perspectief bieden om toegepast te worden, is eind 2016 een vervolgproject geformuleerd. In dit vervolgproject worden geselecteerde methoden van mestbewerking uitgetest in de praktijk op toepasbaarheid en effect op aantallen microbiologische organismen. Dit project “Veilig gebruik biologische mest vervolg” is uitgevoerd in 2017.

Op 4 bedrijven zijn uit 3 categorieën bewerkingsmethoden getest in 8 varianten. De 3 categorieën betroffen:

1. Stalstrooimiddelen
2. Toevoegmiddel drijfmest
3. Compostering

Voorafgaand aan de uitvoering van de bewerkingsmethoden zijn monsters genomen en geanalyseerd op microbiologische verontreinigingen en bemestende waarde (december 2016). Dit is na ruim 3 maanden herhaald (maart 2017), voorafgaand aan het uitrijden van de mest.

Voor wat betreft bemestende waarde is verschil geconstateerd tussen de eerste bemonstering en de eindbemonstering. Dit is niet toe te schrijven aan de bewerkingsmethode.

Alle geteste bewerkingsmethoden hadden in meerdere of mindere mate een vermindering van het aantal cfu/pfu van de onderzochte micro-organismen tot gevolg. Een beperktere vermindering was in enkele gevallen toe te schrijven aan suboptimale uitvoering of omstandigheden.

Uit deze pilot waarin door WML samen met de biologische melkveehouders (pachters) is gezocht naar een aanvaardbaar gebruik van mineralen op WML-percelen, is gebleken dat er mogelijkheden zijn om het risico van verspreiding van microbiologische organismen te verkleinen. De hier geteste methoden zijn vrij eenvoudig toepasbaar binnen de normale bedrijfsvoering.

Gebleken is dat er vrij eenvoudige mogelijkheden zijn om dierlijke mest te bewerken waardoor het risico op inbreng van microbiologische organismen fors verminderd.

Voor een uitgebreide beschrijving van methoden en resultaten wordt verwezen naar Kusters, 2018.

4.7.2 SLIM BEMESTEN

Het 2^e project wat in 2015 is voorbereid is “Slim Bemesten”. De doelstelling van Slim Bemesten is “het ontwikkelen van een eenvoudig, betrouwbaar en 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.”

Slim Bemesten is tot stand gekomen op basis van de ervaringen en resultaten van DSG in combinatie met onderzoek uit het verleden uitgevoerd op Proefboerderij Wijnandsrade. Het rekenmodel dat ontwikkeld is, voorspelt het nitraatgehalte in het bodemvocht. Voor de ontwikkeling en toetsing zijn gegevens verzameld in DSG gebruikt. Het rekenmodel wordt verder doorontwikkeld en getoetst gedurende de looptijd van het project (2015-2018). Hiervoor worden gegevens uit DSG en Slim Bemesten gebruikt. Het Nitraatuitspoelingsmodel wordt ook binnen DSG ingezet.

Deelnemers worden intensief begeleid om de doelstelling te bereiken. Op een 4-tal bedrijven worden bodemvochtmetingen uitgevoerd op verschillende dieptes. Daarnaast wordt aanvullend onderzoek uitgevoerd en zijn er veld demonstraties voorzien.

Voor Slim Bemesten heeft het Ministerie van EZ 25 akkerbouwers en melkveehouders ontheffing verleend om af te wijken van de stikstofgebruiksnorm, onder voorwaarden. De daadwerkelijke ontheffingen zijn begin 2016 verleend zodat met enige vertraging gestart is.

Slim Bemesten is gefinancierd door Prov. Limburg, Ministerie van EZ, WML, Waterschap Roer en Overmaas, LLTB, Boerenbond Swentibold, Boerenbond Zuid.

Voor de resultaten van Slim Bemesten wordt verwezen naar de rapportages die binnen het project opgesteld worden (Rapportage Slim Bemesten 2016-2017 en Rapportage Slim Bemesten 2018).

Hier wordt volstaan met het geven van de conclusies uit de laatste rapportage. Op basis hiervan is Slim Bemesten vooralsnog met 2 jaar verlengd (2019-2020).

Conclusies Rapportage Slim Bemesten 2018:

“...Halen nitraatnorm

- Onder grasland wordt de nitraatnorm van 50 mg NO₃⁻/l ruim gehaald. Het berekend nitraatgehalte bij de twaalf melkveehouders wordt door elf van de twaalf melkveehouders (ruim) gehaald en varieert tussen de 19 en 56 mg NO₃⁻/l. De gemiddelde concentratie is 24 mg NO₃⁻/l.*
- Het berekend nitraatgehalte bij akkerbouwbedrijven is flink gedaald t.o.v. de concentraties van enkele jaren geleden. Gemiddeld is de concentratie circa 48 NO₃⁻mg/l. De concentraties per bedrijf variëren van 34 tot 67 mg/l. Door onderlinge vergelijking (benchmarking) van bedrijven is de intentie vanaf 2019 bij alle akkerbouwbedrijven de norm van 50 mg/l te halen.*
- Onderdeel van het project is dat bij het behalen van de nitraatnorm extra stikstofbemesting is toegestaan (tot maximaal 20%). Bedrijven kunnen deze ruimte gebruiken als ze aan de voorwaarden voldoen en via een landbouwkundig bemestingsplan noodzaak is aangegeven. Bij de akkerbouwbedrijven is het berekend nitraatgehalte, ondanks het geheel of gedeeltelijk gebruik maken van de extra ruimte, gemiddeld gelijk gebleven. Bij melkveebedrijven is het gemiddelde berekende nitraatgehalte zelfs gedaald. Op basis hiervan kan vooralsnog geconcludeerd worden dat een hogere*

stikstofbemesting – uiteraard met wijsheid toegepast op basis van wat landbouwkundig nodig is – niet leidt tot hogere nitraatgehaltes.

- *Voor akkerbouwgewassen is er geen relatie gevonden tussen het berekend nitraatgehalte en de hoogte van de stikstofbemesting en de toepassing van dierlijke mest of kunstmest. Ook tussen het tijdstip van bemesting en het berekende nitraatgehalte is geen verband gevonden. Deze resultaten zijn niet in lijn met de verwachtingen.*
- *Een bouwplan met voldoende diepwortelende gewassen (zoals bieten en granen) is op lössgronden van belang om de nitraatnorm te halen. De vruchtopvolging op perceelsniveau is daarbij belangrijk. De (jaarlijkse) afwisseling van niet-diepwortelende gewassen (zoals maïs en aardappels) met diepwortelende gewassen is een belangrijke maatregel om de normen te halen.*

Uitgevoerde onderzoeken

- *Het effect van afvoeren van bietenblad op het nitraatuitspoeling is uitermate klein*
- *Uit de groenbemesterdemo, uitgevoerd in 2016-2017, blijkt dat de stikstofopname door groenbemesters na een bemeste graanstoppel kan variëren van 50 tot bijna 200 kg (gebaseerd op proefveldbepalingen). Deze demo's geven daarmee input voor het advies op bedrijfs- en perceelsniveau, dat ondernemers helpt bij het halen van de nitraatdoelstelling*
- *Onderzoek naar optimalisatie van de teelt van snijmaïs lijkt een positief effect te hebben wanneer de rijafstand wordt aangepast van 75 naar 37.5 cm, waarbij gekozen wordt voor het ruitzaaisysteem.*

Optimalisering rekenmodel

Het gebruikte rekenmodel is geoptimaliseerd. De belangrijkste optimalisaties betreffen:

- *Werkzame N-balans: Er is afgestapt van de balans op basis van N-totaal. Op basis van de uitgevoerde modelanalyse en -toetsing bleek dat een balansbenadering voor werkzame stikstof beter aansluit bij de processen in de bodem én de agrarische praktijk. Door uit te gaan van werkzame stikstof is de voorspelling is hierdoor betrouwbaarder geworden*
- *Uitspoelfracties: op basis van 10 jaar metingen en perceelsgegevens (DSG en Slim Bemesten) zijn voor een reeks gewassen nieuwe uitspoelfracties vastgesteld voor lössgronden in relatie tot werkzame N-balans*
- *Verwerking effectiviteit diep-wortelende gewassen: Uit de parametrisatie van de uitspoelfracties is duidelijk gebleken dat onderscheid gemaakt moet worden in de uitspoelfractie van een gewas afhankelijk van de bewortelingsdiepte van het volggewas (hoofddeelt volgend jaar).*
- *Het geoptimaliseerde model biedt mogelijkheden om voorafgaand aan het teeltseizoen een voorspelling te doen over het te verwachten nitraatgehalte. Het nitraatuitspoelingsmodel moet hiervoor worden uitgebreid met een voorspellingsmodule*

Kanttekening conclusies

Bij deze resultaten past een “winstwaarschuwing”. Niet alles is in modellen en metingen goed te vangen. Het organische stofgehalte is van groot belang vanwege de invloed op bodemvruchtbaarheid, het vochtleverend vermogen, de structuurstabiliteit en de erosiegevoeligheid. Ook is het vakmanschap van de agrariër van groot belang, zo beïnvloedt het tijdstip van grondbewerking en het voorkomen van bodemverdichting de gewasopbrengsten, maar ook de nitraatdoorslag.

Tenslotte is ook het weer een heel belangrijke factor. Bij een laag neerslagoverschot (bijvoorbeeld een droog jaar zoals 2018) zullen de berekende nitraatgehaltes hoger zijn...”

4.7.3 FRUITTEELT IN GRONDWATERBESCHERMINGSGEBIEDEN LIMBURG

Onder begeleiding van Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) zoeken een vijftal fruittelers in grondwaterbeschermingsgebieden naar alternatieve bestrijdingsmethoden voor fruitmot, meeldauw en Suzuki-vlieg. Daarnaast is een Laag Volume Strooi (LVS) toepassing voor onkruidbestrijding getest.

Het project wordt uitgevoerd door CLM en ondersteund door WML (DSG) en Provincie Limburg. Het project is uitgevoerd in 2016 en 2017. Voor een uitgebreide beschrijving van aanpak, resultaten en conclusies wordt verwezen naar Hees (2017). Hier wordt volstaan met de weergave van een deel van de samenvatting uit dit rapport:

“...Fruittelers en -adviseurs beproefden in 2016 en 2017 een viertal maatregelen, als alternatief voor verboden middelen: fruitmotbestrijding door middel van Semios-feromoonverwarring, meeldauwbestrijding met een combinatie van biologische middelen en een waarschuwingssysteem, Suzukivlieg-bestrijding door attractand-kill techniek en opslag- en onkruidbeheersing met een combinatie van LVS-middeltoepassing en mechanische bestrijding...

...De Semios-techniek werkt, zo is gebleken in deze proef. Vooral op grotere oppervlakten is het ook rendabeler te maken. Grootschalige toepassing in gebieden (bijv. grondwaterbeschermingsgebieden) met veel fruit op korte afstand van elkaar is in dat verband zeer interessant. De kosten van Semios belopen zo’n 250 euro/ha, maar Coragen, dat inmiddels weer is toegestaan in GWBG-en, kost maar zo’n 80 euro/ha. Dat bevordert de introductie van feromoonverwarring niet.

Het doel in de proef om gerichte en hierdoor (hopelijk) minder behandelingen uit te voeren voor de meeldauw bestrijding is – door met name extreem droge weersomstandigheden - niet gelukt. Wél kon worden geconcludeerd dat het RIMpro waarschuwingsmodel een zinvol hulpmiddel kan worden...

Het niet kunnen inzetten van Tracer in kleinfruit in GWBG-en betekent een grote handicap voor de teler. Er zijn naast Tracer eigenlijk geen goede insecticiden tegen de Suzukivlieg bekend. In de proef bleek dat een combinatie van technieken als innetten van het gewas, Combi-protec en bedrijfshygiëne best of the rest is, liefst met het voorkómen van bronnen van rottend (wild) fruit in de omgeving.

Met de Laag Volume Strooi-techniek in de onkruidbeheersing kan, zo bleek in de proef, flinke milieuwinst worden behaald (minder uit- en afspoeling en met name minder drift). Weliswaar gaat het nog steeds om gebruik van chemische herbiciden maar de dosering is aanzienlijk lager. Met het oog op het naar verwachting verder versmallen van het middelenpakket, wordt de vraag naar het efficiënter omgaan met de resterende middelen actueel. Een combinatie van ‘strooitechniek’ en mechanisch behoort dan tot de mogelijkheden, zo toonde de proef aan.

De prijs van de machines vormt wel een drempel ondanks dat door minder middelgebruik de terugverdientijd bij een zekere bedrijfsomvang rendabel is te maken. Een belangrijk knelpunt voor de LVS techniek is dat op etiketten van veel middelen het aantal toegelaten toepassingen beperkt is en dat sluit niet aan bij meerdere keren spuiten in lage dosering. Hetzelfde geldt voor de etiketvoorschriften m.b.t.intervallen...”

4.7.4 NETWERK PRECISIELANDBOUW

In 2017 en 2018 is in Zuid-Limburg het Netwerk Precisielandbouw opgezet. Hierbij zijn lopende precisielandbouwprojecten samengevoegd met als doel meer resultaat te behalen door uitwisseling en combinatie van gegevens.

In 2017 zijn combinaties gemaakt tussen de precisielandbouwactiviteiten van DSG, Slim Bemesten en Waardenetwerk N-sensing app. In 2018 is de combinatie gemaakt tussen DSG en Proeftuin precisielandbouw Zuid-Nederland.

De uitgevoerde activiteiten waren:

Vergelijking 2 methoden bodemscanning op lössgrond

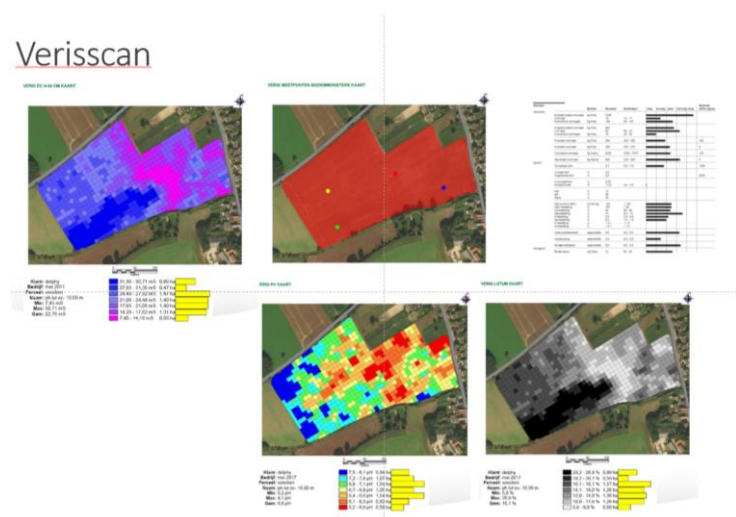
Onbekend was of bodemscanning op lössgrond tot goede resultaten zou leiden en welke methode het meest geschikt zou zijn. Op 4 aardappelpercelen zijn bodemscans uitgevoerd m.b.v. Verisscan en Dualem 21S.

Beide methoden meten de geleidbaarheid (EC) van de grond op verschillende dieptes. Voor de Verisscan zijn dat 2 dieptes (30 en 90 cm), de Dualem meet op 4 dieptes (50, 100, 150 en 200 cm). Gebleken is dat de EC kaarten van beide methoden over het algemeen goed vergelijkbaar zijn.

De Verisscan meet naast EC bovendien pH_{water} en organische stof.

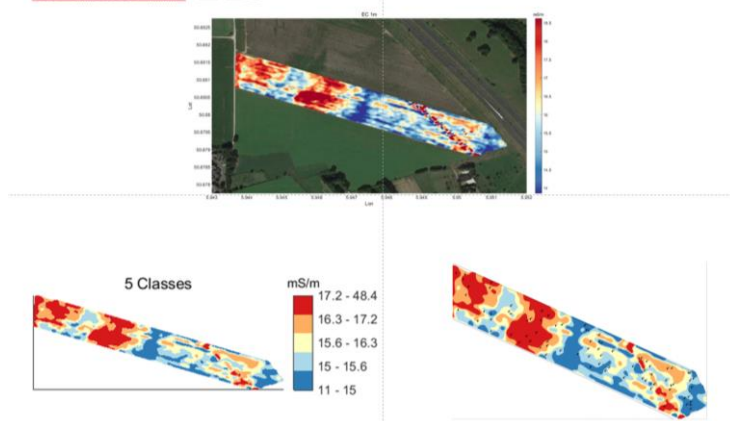
Beide methoden delen op basis van de metingen het perceel in zones in (3-5), vervolgens worden grondmonsters per zone genomen. Voor de Veris scan worden 3-5 punten in het perceel gelokaliseerd en het grondmonster voor die zone wordt verzameld in een straal van 10 meter rondom dit punt. Voor de Dualem wordt het monstermateriaal verzameld door 16 steken te nemen verdeeld over de gehele zone. Hiermee wordt een mengmonster van de gehele zone verkregen terwijl bij de bemonstering voor de Veris scan een monster voor de gekozen locatie verkregen wordt.

Voorbeelden van beide bodemscans zijn weergegeven in Afbeelding 3 en Afbeelding 4. Afbeelding 5 laat 2 voorbeelden van vergelijking van de EC-kaarten van beide bodemscan methoden zien.



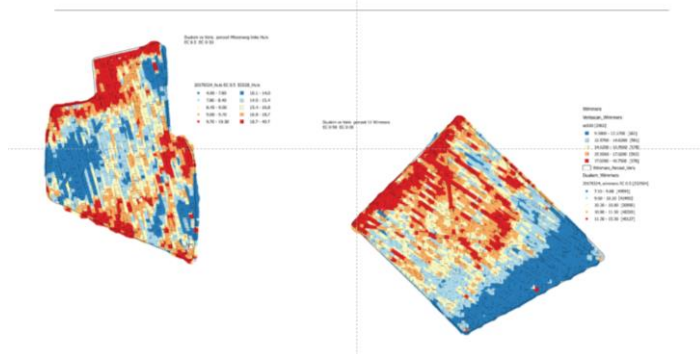
Afbeelding 3: Voorbeeld resultaat Verisscan

Dualem 21S



Afbeelding 4: Voorbeeld Dualem bodemscan

Vergelijking bodemscans



Afbeelding 5: Voorbeeld vergelijking EC-kaarten 2 methoden bodemscanning

Gewassensing

In 2017 is gewassensing uitgevoerd bij verschillende gewassen en met verschillende methoden.

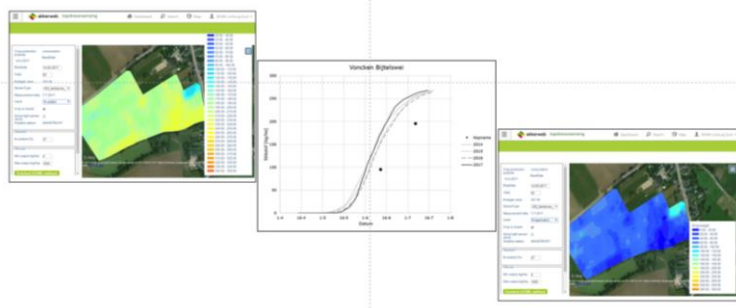
In het Waardenetwerk N-sensing app werd gebruik gemaakt van de Yara-sensor in het gewas aardappelen. De Yara-sensor vertaalt de meetwaarde naar N-inhoud van het gewas. Vervolgens werd de N-inhoud met behulp van de Akkerweb bijmest-app omgezet naar een bijmestadvies voor stikstof.

Ondanks dat de Akkerweb bijmest-app met veel zaken rekening houdt (o.a. ras, pootdatum en opbrengstverwachting) is gebleken dat onvoldoende rekening gehouden kan worden met weersomstandigheden. Het kan immers voorkomen dat de stikstofinhoud van het gewas vraagt om extra opneembare stikstof maar dat een bijmestgift niet de juiste oplossing is omdat de stikstof wel aanwezig is in de grond maar niet opneembaar vanwege onvoldoende vocht.

Gewassensing – methode 1

Yara-scan met Akkerweb bijmest-app

- Yara: vertaling meting naar N-opname
- Bijmestapp vertaalt N-opname naar bijmestadvies



Afbeelding 6: Voorbeeld resultaat N-sensing app

Behalve de Yara-sensor is ook de Claas cropsensor ingezet. Voor grasland is, in opdracht en voor rekening van Kamps de Wild, een proefveld aangelegd om een start te maken met het ontwikkelen van ijklijnen voor biomassa en N-inhoud van gras. Hoewel het demonstratieonderzoek hele mooie resultaten opleverde is door Kamps de Wild besloten om niet verder te investeren in de ontwikkeling van ijklijnen voor de Claas cropsensor voor grasland. De resultaten zijn weergegeven in het rapport “Demonstratieonderzoek Claas Crop Sensor Isaria in grasland”, maart 2018.

De Claas cropsensor is ook ingezet in granen naast gewassensing door Vigilance vliegtuigbeelden. Vigilance vliegtuigbeelden zijn ook ingezet in aardappelen. De Vigilance vliegtuigbeelden leverden in 2017 alleen nog informatie over biomassa ontwikkeling. Daarnaast zijn veel deelnemende hectares nodig om een en ander betaalbaar te houden.

In 2018 is dan ook besloten om over te schakelen naar het verzamelen van gewassensing gegevens door het inzetten van Dronewerkers. Van de 13 geselecteerde percelen zijn 9 percelen in kaart gebracht m.b.v. een drone. De overige 4 konden niet in kaart gebracht worden omdat geen toestemming verkregen werd vanwege de ligging nabij Maastricht-Aachen Airport en/of de aanvliegroute voor traumahelicopters van hospitaal Aken.

Eind juni 2018 zijn de dronevluchten uitgevoerd. De bedoeling was om meerdere malen te vliegen maar vanwege de invallende droogte (en daarmee geen mogelijkheden meer op actie te ondernemen op basis van de verzamelde data) is besloten om slechts 1 vlucht uit te voeren.

De verzamelde data zijn eind 2018 aangevuld met satellietbeelden van dezelfde percelen. De satellietbeelden zijn afkomstig van datafarming.com.au en vrij beschikbaar. De dronebeelden en satellietbeelden van dezelfde datum bleken vergelijkbaar te zijn.

Opbrengstmeting

In 2018 zijn opbrengstmetingen uitgevoerd in de gewassen wintertarwe en korrelmaïs. Wanneer opbrengstmetingen gekoppeld kunnen worden aan verschillen in percelen zoals vastgesteld bij bodemscanning kan vastgesteld worden of het opheffen van de verschillen zinvol en noodzakelijk is.

Op 1 van de 4 percelen waar in 2017 bodemscans uitgevoerd zijn is in 2018 wintertarwe geteeld. Op de overige percelen zijn suikerbieten geteeld.

Twee van de deelnemers aan het netwerk precisielandbouw hadden al eerder op eigen initiatief Verisscan uit laten voeren. Op deze percelen is korrelmais en wintertarwe geteeld.

Opbrengstmeting is uitgevoerd op 3 percelen. Op 1 van de percelen is echter slechts een klein deel van de datapunten opgeslagen waardoor deze opbrengstmeting niet bruikbaar was.

De opbrengstmeting van de andere 2 percelen vertoonde enige overeenkomst met de bodemscans. Opgemerkt moet worden dat de verschillen binnen de percelen klein waren.

Bespreking resultaten 2017-2018

De deelnemers aan het netwerk Precisielandbouw zijn 14 maart 2019 bij elkaar geweest om de resultaten en ervaringen te bespreken.

Geconcludeerd kan worden dat er technisch heel veel mogelijk is maar dat de interpretatie van gegevens en vervolgens actie daarop uitvoeren (lees inzet van taakkaarten) nog lastig is.

Vanwege de invloed van weer en beschikbaarheid van vocht blijkt het erg lastig en soms zelfs onverantwoord om op basis van gewassensing direct de kunstmeststrooier aan te sturen. Een interpretatie en beoordelingslag tussen gewassensing en uitvoering van bemesting is noodzakelijk. Inzet van gewassensing en (historische) satellietbeelden bij gewasbescherming lijkt meer perspectief te bieden.

Opbrengstmetingen zijn tot op heden nog maar beperkt voorhanden vanwege de beperkte beschikbaarheid voor granen en andere dorsgewassen. De beschikbaarheid neemt echter toe en er zijn inmiddels ook opbrengstmetingen ontwikkeld voor rooigewassen als aardappelen en uien.

Inzet van bodemscans geeft de mogelijkheid om het perceel in zones in te delen en (o.a.) organische stof kaarten te maken.

Inmiddels zijn er ook bodemscanners beschikbaar die eenvoudiger inzetbaar zijn door opbouw op de tractor en vervolgens bewerkingdiepte aan kunnen passen op basis van de metingen. De vraag is of het ook mogelijk is om de waterberging te verhogen door het opheffen van verdichtingen.

Oppervlakkige afspoeling wordt immers vaak veroorzaakt door verslemping en minder vaak door verdichtingen dieper in het profiel. De vraag wordt dan ook gesteld welke verdichtingen worden opgespoord, op welke diepte en kan een lichte grondbewerking met variabele diepte dan soelaas bieden.

4.7.5 DUURZAME ONKRUIDBESTRIJDING FRUITTEELT

In 2018 is in het kader van Duurzaam Schoon Grondwater een demonstratieproject uitgevoerd in de fruitteelt.

In dit project is gezocht naar duurzame alternatieven voor het bestrijden van onkruiden in de fruitteelt. Hierbij lag de focus op grondwaterbeschermingsgebieden omdat het aantal toelatingen van herbiciden hier beperkt zijn en telers de verplichting voelen om in deze gebieden te werken aan

een duurzame oplossing. Bij de uitvoering van het project zijn verschillende alternatieve methoden van onkruidbestrijding onder praktijkomstandigheden getest en beoordeeld op hun effectiviteit.

Op drie fruitteelt bedrijven rond Sint Geertruid (grondwaterbeschermingsgebied De Dommel) zijn demonstratiestroken aangelegd, waarbij mechanische onkruidbestrijding is vergeleken met chemische onkruidbestrijding. In de winter van 2018 zijn samen met de betrokken telers, diverse technieken bekeken en bediscussieerd. De telers waren met name bevreesd, dat het intensief bewerken van de zwartstrook ongedierte (o.a. muizen, woelratten) zou aantrekken. De gedachte was dat de losse grond ideaal zou zijn voor het graven van gangen of het maken van een hol. De telers gaven de voorkeur aan machines, die onkruiden afmaaien of net aan het grondoppervlak wegslaan.

Getest zijn een rotormaaier (Afbeelding 7) en een rolschoffel met vingerwieder (Afbeelding 8).



Afbeelding 7: Rotormaaier



Afbeelding 8: Rolschoffel met vingerwieder

Andere alternatieven die onderzocht zijn, is het bedekken van de zwartstrook door het inzaaien van een kruidenmengsels, groenbemesters en het bedekken van de zwartstrook met houtsnippers.



Afbeelding 9: kruidenmengsel onder kiwibes en peer



Afbeelding 10: Spurrie en wikke onder kiwibes



Afbeelding 11: houtsnippers onder kiwibes

Geconcludeerd kan worden dat aan de werking van de rotormaaier voor- en nadelen kleven. De betrokken telers zien het afmaaien van het onkruid meer als een systeem waarmee terug kan worden gegrepen, wanneer de onkruidbestrijding door omstandigheden onvoldoende is geslaagd.

Ook aan de inzet en werking van de rolschoffel met vingerwieder blijken voor- en nadelen te kleven.

De eerste ervaringen met het inzaaien van kruidenmengsels en het aanbrengen van houtsnippers waren teleurstellend. Onderzaaien van groenbemesters (met name spurrie) lijken positief te werken maar meer ervaring is nodig.

De algehele conclusie van dit eerste testjaar is dat mechanische onkruidbestrijding potentie biedt om te komen tot een meer duurzame manier van onkruidbestrijding in de fruitteelt, waarbij een geïntegreerd systeem ontstaat waarin gewasbeschermingsmiddelen alleen worden ingezet als deze echt noodzakelijk zijn.

Voor een uitgebreide beschrijving van het demonstratieproject Duurzame onkruidbestrijding in fruitteelt wordt verwezen naar Meuffels (2018).

4.8 OVERIG

4.8.1 GRONDWATER APP

Tijdens de Gewasbeschermingsmanifestatie 2016 is de Grondwater App gelanceerd. Met deze app kunnen agrariërs op hun telefoon zien of ze zich wel of niet in grondwaterbeschermingsgebied en/of waterwingebied bevinden. Dit is van belang om het goede gewasbeschermingsmiddel te kiezen, een aantal middelen is immers niet toegelaten in grondwaterbeschermingsgebied. De app is in 2016 beschikbaar gekomen voor Android. Windows en Apple zijn in 2017 gevolgd. Binnen de diverse appstores kan de app gevonden worden door te zoeken op “Duurzaam Schoon Grondwater”.

Met de Grondwater App zijn de grenzen van grondwaterbeschermingsgebieden met moderne media te bekijken en kan men zien waar men zich bevindt. In het veld zijn de beroemde borden die geplaatst zijn aan de grenzen van de grondwaterbeschermingsgebieden of een cluster daarvan, immers meestal niet te zien.

4.8.2 CHEMOBOX ACTIE

De chemobox actie is opgezet om agrariërs in grondwaterbeschermingsgebied de mogelijkheid te bieden om niet meer toegelaten gewasbeschermingsmiddelen op een verantwoorde wijze af te voeren. Net als in 2008 is de actie uitgevoerd in samenwerking met Van Gansewinkel.

De deelnemers aan de actie hebben de eenmalige kosten (aanschaf chemobox en aanmaak afvalstroomnummer) vergoed gekregen en de kosten voor het eerste abonnementsjaar (abonnement en afvoerkosten). De bedoeling was dat de actie een permanent effect zou krijgen door het afsluiten van een abonnement. Aangezien er ook een aantal gestopte bedrijven gebruik hebben gemaakt van de mogelijkheid om middelen af te voeren, zijn er ook eenmalige afspraken gemaakt.

In totaal zijn ruim 900 adressen aangeschreven in de grondwaterbeschermingsgebieden in heel Limburg. Hiervoor is gebruik gemaakt van het adressenbestand voor de nieuwsbrief DSG in combinatie met maillijsten van zakelijke relaties van WML. Adressen zijn geselecteerd op postcode van het woonadres. Postcodes die max. 5 km buiten grondwaterbeschermingsgebied lagen zijn ook

aangeschreven aangezien de kans groot is dat deze bedrijven wel grond in grondwaterbeschermingsgebied bewerken.

Tijdens de gewasbeschermingsmanifestatie 2016 zijn de chemoboxen uitgereikt aan de aanwezige aanmelders. De overige deelnemers hebben de boxen bezorgd gekregen. Tevens was het tijdens de manifestatie nog mogelijk om aan te melden.

In totaal zijn 57 reacties binnen gekomen waarvan er uiteindelijk 35 daadwerkelijk deelgenomen hebben. Dit lijkt een beperkt aantal maar een deel van de aangeschreven bedrijven heeft deelgenomen aan de actie van 2008, hebben al een overeenkomst met een andere afvalverwerker of voeren zelf geen gewasbescherming uit. Tot slot zijn er ook gemeentes waar het wel mogelijk is om middelen af te voeren.

Bij de aanmelding konden de aanwezige gewasbeschermingsmiddelen aangegeven worden. De lijst met middelen is getoetst op toelating en terug gekoppeld met de deelnemer. In een aantal gevallen waren geen niet meer toegelaten middelen aanwezig. Deze deelnemers hebben de chemobox ontvangen voor toekomstig gebruik.

Na afsluiting van de actie is volgens opgave van Van Gansewinkel 1524 kg aan middelen afgevoerd bij 30 adressen. De logistieke en administratieve afwikkeling van de actie en het uitvoeren van de gemaakte afspraken is niet geheel vlekkeloos verlopen.

4.8.3 STERIELE INSECTENTECHNIEK

De teelt van uien neemt toe in Zuid-Limburg. Zuid-Limburg is dus een betrekkelijk nieuw teeltgebied voor dit gewas. In meer traditionele teeltgebieden zoals Zeeland zijn goede ervaringen met de bestrijding van uienvlieg door inzet van de Steriele Insecten Techniek (SIT). Door vroeg in het jaar te monitoren hoeveel uienvliegen er op een perceel voor komen kan het aantal steriele mannetjes dat uitgezet moet worden, bepaald worden. Hiermee wordt de voortplantingscyclus van de uienvlieg onderbroken. Inzet van SIT kan de gebruikelijke zaadcoating met chemische middelen vervangen.

Er bleek erg veel belangstelling te zijn voor de techniek, vrijwel alle uientelers in Zuid-Limburg hebben meegedaan aan het project. Helaas bleek er gedurende de teelt toch schade te ontstaan. Uiteindelijk bleek de schade niet veroorzaakt te zijn door de uienvlieg maar door de bonenvlieg. Deze laatste wordt ook bestreden wanneer zaadcoating toegepast wordt maar niet bij inzet van SIT zoals nu beschikbaar. Hiermee is inzet van SIT voor bestrijding van de uienvlieg in Zuid-Limburg onder druk komen te staan. Een beperkt aantal deelnemers is verder gegaan met toepassing van de techniek. Groene Vlieg ziet vooralsnog geen mogelijkheden om te komen tot een betrouwbaar systeem van SIT voor bonevlieg. Er is maar een heel beperkte periode dat schade kan optreden in uien. Op moment van constatering van bonevliegen moet er al een bestrijding zijn uitgevoerd. De kans is groot dat ondanks dit probleem in de toekomst overgeschakeld gaat worden op de SIT voor uienvliegen, aangezien binnen 2 jaar de toepassing van zaadcoating met Mundial gaat vervallen. Door de stimuleringsactie is er wel veel vertrouwen gekomen in het systeem ter voorkoming van schade door uienvliegen.

4.8.4 INNOVATIEPRIJS

In 2016 is de Innovatieprijs DSG in het leven geroepen. Deelnemers en begeleiders zijn geïnformeerd over de mogelijkheden en gestimuleerd om met ideeën ter beoordeling te komen. Actievoorwaarden zijn opgesteld evenals een inschrijfformulier. Deelnemers hebben de informatie toegestuurd gekregen en deze is ook beschikbaar via de website.

Mede door de extreme weersomstandigheden in 2016 zijn geen inschrijvingen ontvangen. De innovatieprijs is daarom verplaatst naar 2017. Op de Advieskaart 2017 kon aangegeven worden of er belangstelling is voor een dergelijke prijs. Er bleek onvoldoende belangstelling te bestaan om de Innovatieprijs in stand te houden.

4.8.5 MEETMETHODEN LÖSSGRONDEN

Het in 2014 opgestarte overleg tussen deskundigen van verschillende organisaties om de verschillen tussen de diverse meetmethoden voor bodemvochtmetingen in lössgronden te duiden, zijn gerapporteerd in 2015. In de lössregio bestaan 3 meetnetten voor vaststelling van het nitraatgehalte in het bodemvocht. Het betreft de meetnetten van de Provincie Limburg, WML en RIVM (Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid). In de 3 meetnetten worden verschillende bemonsterings- en analysemethoden gebruikt. Met name bij de meetnetten van RIVM en WML (DSG) worden systematische verschillen gevonden in de resultaten waarbij de DSG-methode ca. 20-30% lagere nitraatcijfers in het bodemvocht meet. Gebleken is dat beide methoden goede methoden zijn, maar het is niet bekend wat de beste voorspeller is voor het werkelijke nitraatgehalte dat uiteindelijk het grondwater bereikt.

Over dit onderwerp is overleg geweest met verantwoordelijk ambtenaar voor het mestbeleid van het Ministerie van EZ. In opdracht van het Ministerie van EZ heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) zich over het onderwerp gebogen.

De rapportage van CDM is in november 2016 definitief vastgesteld. Op basis van het rapport heeft de staatssecretaris in een brief aan de 2^e Kamer laten weten dat er geen aanleiding is meetmethoden en protocollen te wijzigen. Beide methoden voldoen voor het doel waarvoor ze gebruikt worden. De vraag welke methode de beste voorspeller is voor het werkelijke nitraatgehalte in het grondwater blijft onbeantwoord.

WML blijft het nitraatgehalte in het bodemvocht op dezelfde manier als voorheen monitoren en de opgebouwde datareeks van 15 jaar verder uitbreiden.

In 2018 zijn de verschillende meetmethoden weer onderwerp van gesprek geweest. Directe aanleiding was het “Early warning” monitoring drinkwatergebieden die de Provincie op moet starten. De 3 meetnetten die in Zuid Limburg bestaan (LMM, BVM Mergelland en DSG) zijn aan de orde geweest en daarnaast is aandacht geweest voor het Nitraatuitspoelingsmodel Lössgronden en voor meetmethodiek vergelijking en hoe om te gaan met uitschieters om bedrijfs- dan wel regiogemiddelde te schatten. Verschillende methoden van gemiddelden berekening zijn besproken.

Doel was na te gaan hoe de bodemvochtmeetnetten van RIVM, Provincie Limburg en WML op elkaar afgestemd zouden kunnen worden dan wel hoe van de resultaten van elkaars meetnetten gebruik gemaakt kan worden.

Inmiddels is duidelijk geworden dat alle drie de meetnetten blijven bestaan. LMM en BVM Mergelland worden voortgezet op de bestaande wijze. De meetmethode van DSG wordt toegepast binnen Slim Bemesten en bij de monitoring behorend bij de bestuursovereenkomst bij het 6^e NAP.

4.8.6 ALTERNATIEVE VOEDERGEWASSEN

Vanwege het hoge risico op nitraatuitspoeling bij de teelt van mais wordt door verschillende partijen gezocht naar alternatieve voedergewassen. Een mogelijk alternatief gewas is Sorghum. Uit literatuur is bekend dat Sorghum water en stikstof efficiënter benut dan mais. Onbekend was echter of teelt van Sorghum op lössgrond mogelijk is. Vanuit DSG is daarom een bijdrage geleverd aan het onderzoek *Vergelijking enkele sorghumrassen en snijmaïs op lössgrond*. Dit onderzoek is uitgevoerd op proefboerderij Wijnandsrade door Wageningen Livestock Research. Andere financiers waren Waterschap Limburg, de Stichtingen Boerenbond Zuid en Boerenbond Swentibold, Pilot slim bemesten, Stichting Proefboerderij Wijnandsrade en DSV zaden Nederland. Er is vergelijkend onderzoek uitgevoerd van vijf sorghumrassen en één maïsras op lössgrond op Proefbedrijf Wijnandsrade te Wijnandsrade (Zuid-Limburg).

Tijdens het onderzoek bleek dat er nog het nodige geoptimaliseerd kan worden bij de teelt van sorghum, o.a. zaaibedbereiding, zaaidichtheid, toediening en gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen. Ondanks het droge en warme weer zijn redelijke opbrengsten en voederkwaliteiten behaald.

Er waren 2 niveaus van stikstofbemesting gehanteerd; 70 en 110 kg N/ha. Mais geeft een hogere opbrengst bij de hogere stikstofgift, Sorghum juist omgekeerd. Na de oogst is gemeten hoeveel stikstof achtergebleven was in de lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm -/- maaiveld. De vijf sorghumrassen hadden bij een stikstofgift van 70 kg N/ha gemiddeld 37% minder rest-N/ha dan bij maïs. Bij de stikstofgift van 110 kg N/ha bleek het omgekeerde het geval te zijn: in 2018 hadden de vijf sorghumrassen op lössgrond gemiddeld 33% meer rest-N/ha dan maïs.

Bij de resultaten van de proef moet wel bedacht worden dat de cijfers van mais steeds gebaseerd zijn op 1 veldje. Bij ieder stikstofniveau waren 2 van de 3 veldjes grotendeels vernield of opgegeten door dassen.

Voor een uitgebreide beschrijving van het uitgevoerde onderzoek wordt verwezen naar Kasper en Kroonen-Backbier (2019).

4.8.7 KVIK-UP

De Kvik-Up is verkocht aan een loonwerker in Son en Breugel die hem in gaat zetten voor de gemeente Eindhoven. Het verkoopbedrag komt ten goede aan het budget DSG.

Helaas werd de Kvik-Up onvoldoende ingezet in de praktijk. Er waren goede resultaten behaald in het netwerk Mechanische onkruidbestrijding Zuid-Limburg maar de resultaten in de praktijk vielen wat tegen. Dit werd hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt doordat op veel plekken de grond toch net te zwaar is waardoor het resultaat van de bewerking onder de maat was.

Neemt niet weg dat het gehanteerde principe van aankoop van een machine die bij het behalen van de doelstelling van DSG ingezet kan worden, nog overeind blijft. Wanneer zich een andere mogelijkheid voordoet zal er echter nog kritischer naar gekeken worden.

5 CONCLUSIES

De streefgetallen zoals geformuleerd in het bijgesteld projectplan zijn geheel of vrijwel gehaald. Een uitzondering hierop is het gemeten nitraatgehalte in het bodemvocht in het extreem droge jaar 2018. Dit geldt overigens alleen voor het rekenkundig gemiddelde, het gemiddelde gemeten nitraatgehalte na logtransformatie is wel lager dan 50 mg/l.

Onderdeel		streefgetal eind 2018	realisatie 2018	gem. 2015- 2018
Deelname	Aantal agrariërs	70	74	73
	Oppervlakte in grondwaterbeschermingsgebied	3250 ha	3234 ha	3072 ha
	Aantal indicatorpercelen	76	75*	
	Opp. indicatorpercelen	315 ha	317 ha*	
	Deelnemers met indicatorpercelen	30	32**	
Stikstofoverschot bedrijfsniveau		60 kg N/ha	78 kg N/ha ¹	
Nitraatgehalte bodemvocht gemeten		< 50 mg/liter		
	Alle percelen, rekenkundig gemiddelde		60 mg/l	47 mg/l
	DSG percelen, rekenkundig gemiddelde		55 mg/l	45 mg/l
	Alle percelen, logtrans gemiddelde		33 mg/l	28 mg/l
	DSG percelen, logtrans gemiddelde		32 mg/l	28 mg/l

* Exclusief 5 bemonsterde percelen fruitteeltproject 2018 en excl. Bodemvochtpercelen Noord- en Midden Limburg

** Als * en excl. percelen niet-deelnemers

¹ In 2016 is het stikstofoverschot op bedrijfsniveau is eigenlijk vervallen als kengetal. Vanaf 2016 wordt dit cijfer alleen nog berekend voor akkerbouw, fruitteelt en extensieve veehouderijbedrijven. Daarnaast hebben de zeer droge weersomstandigheden in 2018 tegenvallende opbrengsten tot gevolg gehad. Als gevolg daarvan stijgt het stikstofoverschot op bedrijfsniveau. In 2017 bedroeg het stikstofoverschot op bedrijfsniveau 64 kg/ha.

Het gemeten nitraatgehalte bodemvocht is structureel lager dan de grens van 50 mg/liter wanneer het gemiddelde over de projectperiode berekend wordt. Gezien de verschillen tussen jaren en gebieden blijft aandacht voor de nitraatproblematiek noodzakelijk. Het zeer droge jaar 2018 heeft een stijging van het gemiddeld gemeten nitraatgehalte in het bodemvocht tot gevolg. Gezien de zeer droge omstandigheden en aanhoudende droogte in 2019 zal dit nitraat niet per definitie uitspoelbaar zijn. In de bemestingsadvisering van 2019 is rekening gehouden met een hogere aanwezige stikstofvoorraad.

Ook het berekend nitraatgehalte voor de deelnemende bedrijven laat zien dat dit nog niet altijd op het gewenste niveau is.

In Noord- en Midden Limburg blijft het nitraatgehalte gemeten in het bodemvocht te hoog. Meer aandacht voor de nitraatproblematiek in deze regio's blijft wenselijk.

Nitraatanalysecijfers van het bovenste grondwater blijken een goede relatie te hebben met de nitraatanalyses van de bijbehorende grondmonsters. Volstaan kan worden met een grondwatermonster wanneer de grondwaterstand te hoog is voor de gewenste bemonsteringsdiepte.

De Advieskaart blijkt een bruikbaar instrument te zijn om DSG-advisering en activiteiten in kaart te brengen.

Inventarisatie van het gewasbeschermingsmiddelengebruik is een bruikbaar instrument voor een eerste inventarisatie van het gewasbeschermingsmiddelen gebruik. Uit de eerste inventarisaties blijkt dat het aantal middelen dat gebruikt wordt afneemt. Dit wijst op een smaller wordend middelenpakket met alle risico's van dien (bijv. resistentieontwikkeling). Geconcludeerd kan worden dat het noodzakelijk is geworden om meer maatwerk te gaan leveren voor het onderdeel gewasbeschermingsmiddelen.

Met de lancering van de Grondwater-app, de Gewasbeschermingsmanifestatie, de Chemobox-actie en de Steriele Insecten Techniek is de gewasbeschermingsmiddelenproblematiek bij een breder publiek onder de aandacht gebracht.

De discussie over de verschillende meetmethoden voor nitraatmetingen bodemvocht in lössgronden is afgerond met als uitkomst dat beide protocollen (RIVM/LMM en WML/DSG) voldoen voor het doel waar ze voor gebruikt worden. Beide protocollen en de bijbehorende verschillen blijven naast elkaar bestaan.

De vraag welke methode de beste voorspeller is voor het werkelijke nitraatgehalte in het grondwater blijft onbeantwoord.

WML heeft de datareeks van bodemvochtmetingen en bijbehorende perceelsgegevens gedurende 15 jaar opgebouwd en steeds verder uitgebreid.

De datareeks is, samen met de verzamelde perceels- en bedrijfsgegevens van deelnemers, gebruikt om het ontwikkelde nitraatuitspoelingsmodel te parametriseren en valideren. Met het geoptimaliseerde nitraatuitspoelingsmodel is een instrument beschikbaar om maatwerk te leveren aan deelnemers om gericht te sturen op een lagere nitraatuitspoeling.

Op basis van deze dataset hebben we kunnen concluderen dat de uitspoelfractie van een gewas beïnvloed wordt door de bewortelingsdiepte van de hoofdteelt een jaar later.

De vernieuwde DSG-looks worden succesvol ingezet in de diverse communicatiekanalen als website en digitale nieuwsbrief. Hiermee wordt DSG zichtbaarder voor de buitenwereld.

Door de verbinding van DSG aan diverse praktijknetwerken is het uitstralingseffect vergroot en de effectiviteit verhoogd.

5.1 ACTUALITEIT

Eind 2018 is door de Vewin, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Interprovinciaal Overleg en LTO Nederland een Bestuursovereenkomst bij het 6^e Nitraat Actie Programma ondertekend. In 40 grondwaterbeschermingsgebieden moet gewerkt worden aan het terugdringen van het risico op uitspoeling van nitraat. Hierbij is de aanpak van Duurzaam Schoon Grondwater als voorbeeld genomen.

Voor Zuid-Limburg geldt dat de bijbehorende monitoring uitgevoerd kan worden volgens het DSG-protocol voor bodemvochtmetingen. Hiermee kan de langjarige reeks voortgezet en uitgebouwd worden.

Voor Noord- en Midden Limburg geldt dat ook hier weer meer aandacht komt voor de nitraatproblematiek en beheersing van de risico's op uitspoeling.

Tegelijkertijd is een van de grootste succesfactoren van DSG onder druk komen te staan; immers de integrale aanpak op bedrijfsniveau van zowel nitraat als gewasbescherming zorgde voor meerwaarde, zowel voor het verkleinen van de uitspoelingsrisico's als voor de bedrijfsvoering van de deelnemers.

Door de integratie van monitoring en verzameling van bijbehorende perceelsgegevens zijn we in staat geweest het Nitraatuitspoelingsmodel te ontwikkelen en vorm te geven. Loskoppeling van de monitoring betekent een risico voor verdere doorontwikkeling van het Nitraatuitspoelingsmodel en verdere onderbouwing van uitspoelfracties voor meerdere gewassen.

Tenslotte is onder de vlag van Duurzaam Schoon Grondwater veel kennis opgedaan in de diverse praktijknetwerken. Kennis die gebruikt is en wordt door deelnemers en adviseurs bij het verkleinen van uitspoelingsrisico's van nitraat en gewasbeschermingsmiddelen met tegelijkertijd een rendabele bedrijfsvoering.

Aangezien er steeds nieuwe bedreigingen ontstaan voor grondwaterkwaliteit en een gezonde bedrijfsvoering is het zeer wenselijk om niet alleen aandacht te hebben voor nitraat maar ook voor de overige bedreigingen, zowel op het gebied van gewasbescherming als overige stoffen.

Voortzetting van de kennisontwikkeling in diverse netwerken is hierbij een heel goed instrument gebleken, niet alleen voor de kennisontwikkeling maar ook voor de bewustwording van de risico's.

6 LITERATUUR

Deltares (2019). Brief (kenmerk 11203267 -002-BGS-Q002) met bijlagen.

Hees E (2017). Schoon fruit telen in grondwaterbeschermingsgebieden in Limburg. CLM rapportage 947, 30 pp

Kasper GJ & Kroonen-Backbier B (2019). Vergelijking enkele sorghum rassen met snijmaïs op lössgrond. WUR Rapport 1149, 30 pp

Kusters E (2016). Eindrapportage Veilig gebruik biologische mest v. 2.1. AgriConnection 78 pp

Kusters E (2018). Rapportage Veilig gebruik biologische mest, deel 2 Praktijktest geselecteerde methoden v. 2.4. AgriConnection 27 pp

Meuffels G (2018). Duurzame onkruidbestrijding fruitteelt . Rapportage M-Arc, 24 pp

Projectteam DSG (2016). Rapportage DSGIII 2015_2.1

Projectteam DSG (2017). Rapportage DSGIII 2016_2.2

Ros GH, de Pater J, Kusters E, Crijns S & F Vaessen (2017a). Update en Evaluatie Nitraatuitspoelingsmodel. NMI-rapport 1659.N.16, 58 pp

Ros GH, de Pater J, Kusters E, Crijns S & F Vaessen (2017b). Update najaarsbemesting Nitraatuitspoelingsmodel. NMI-rapport 1659.N.17, 18 pp

Ros GH, de Pater J, Kusters E, Crijns S & F Vaessen (2018). Update Nitraatuitspoelingsmodel Zuid-Limburg. NMI-rapport 1731.N.18, 40 pp

Ros G.H. & de Pater J (2018). Nitraatonderzoek Limburg (2011-2017). NMI-rapport 1753.N.18, 89 pp

BIJLAGE I

Precisielandbouw in de aardappelteelt

AKKERBOUWDAG WIJNANDSRADE

7 SEPTEMBER 2017

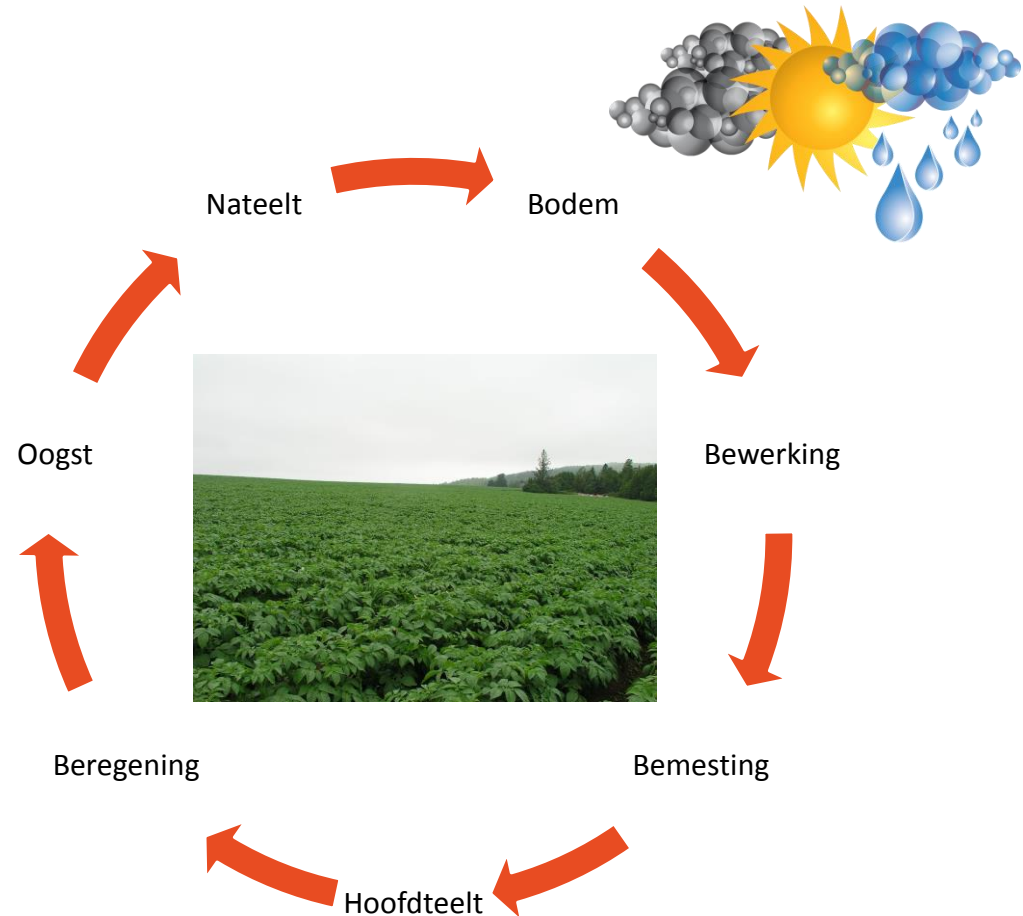
Ellen Kusters	AgriConnection
Sjef Crijns	Delphy
Brigitte Kroonen	PAGV (WUR)

Wat is Precisielandbouw?

1. Uitvoeren van de goede actie
2. Op de goede plek
3. Op het goede moment
4. In de juiste hoeveelheid

Gegevens

- Variatie tussen percelen
- Variatie binnen percelen



Praktijknetwerk Precisielandbouw

Samenvoeging precisielandbouw 3 projecten:

- DSG
- Slim Bemesten
- Waardenetwerk N-sensing app

Doel: meer resultaat behalen door uitwisseling

Praktijknetwerk Precisielandbouw

Gras

- inzet Cropsensor

Granen

- inzet Cropsensor en vliegtuigbeelden

Aardappel

- Bodemscan
- Inzet Yara-sensor en Akkerweb N-bijmest App
- Inzet Vigilance vliegtuigbeelden

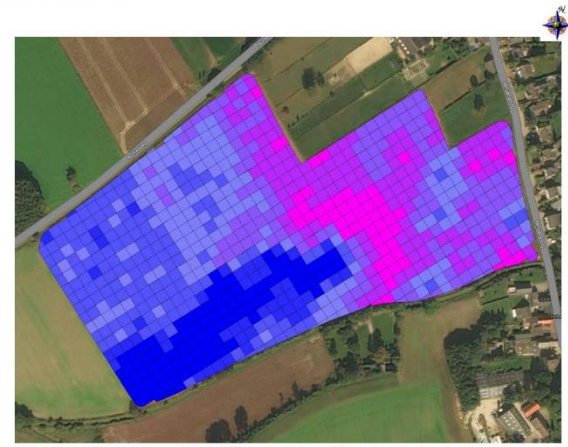
Bodemscans

2 methoden: Verisscan en Dualem21S

- Meting geleidbaarheid
- Zonering
- Grondmonsters per zone
- pH-, organische stof-, lutumkaarten
- Eventueel toedieningskaart bekalking of strooikaart compost

Verisscan

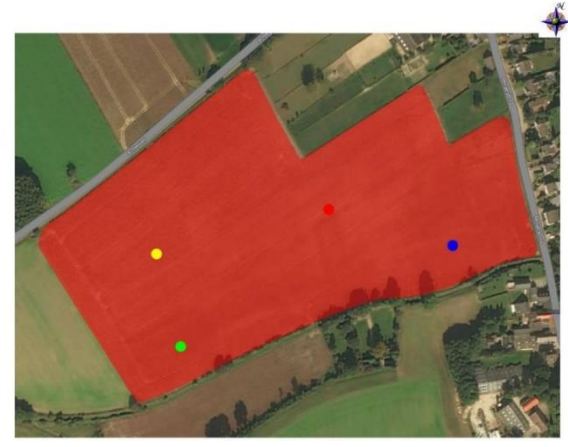
VERIS EC 0-30 CM KAART



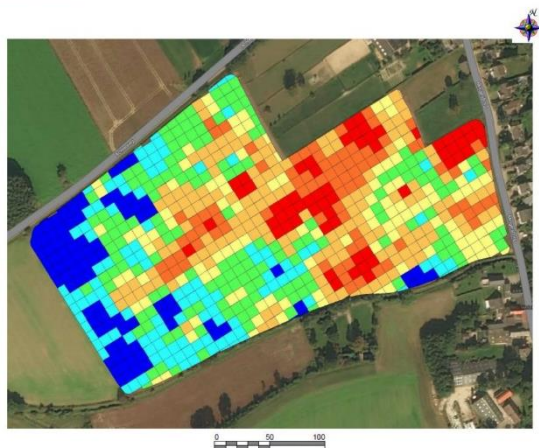
Klant: delphy
Bedrijf: mei 2017
Perceel: voncken
Naam: ph lut ec- 10.00 m
Min: 7,45 mS
Max: 50,71 mS
Gem: 22,76 mS

EC Range (mS)	Area (ha)
31,36 - 50,71 mS	0,80 ha
27,93 - 31,35 mS	0,47 ha
24,49 - 27,92 mS	1,47 ha
21,06 - 24,48 mS	1,40 ha
17,63 - 21,05 mS	1,40 ha
14,20 - 17,62 mS	1,31 ha
7,45 - 14,19 mS	0,55 ha

VERIS MEETPUNTEN BODEMMONSTERS KAART



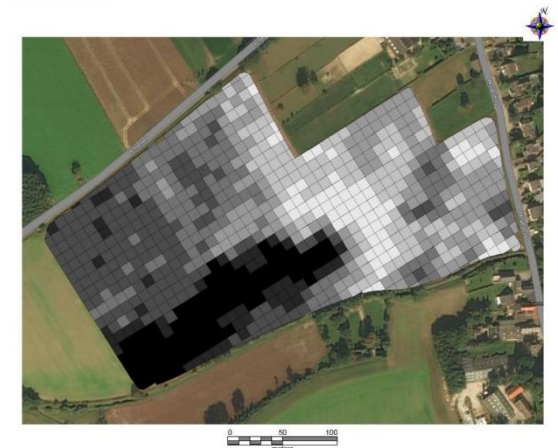
VERIS PH KAART



Klant: delphy
Bedrijf: mei 2017
Perceel: voncken
Naam: ph lut ec- 10.00 m
Min: 5,2 pH
Max: 8,1 pH
Gem: 6,8 pH

pH Range	Area (ha)
7,5 - 8,1 pH	0,84 ha
7,2 - 7,4 pH	1,07 ha
6,9 - 7,1 pH	1,54 ha
6,7 - 6,8 pH	1,05 ha
6,4 - 6,6 pH	1,54 ha
6,1 - 6,3 pH	0,82 ha
5,2 - 6,0 pH	0,59 ha

VERIS LUTUM KAART

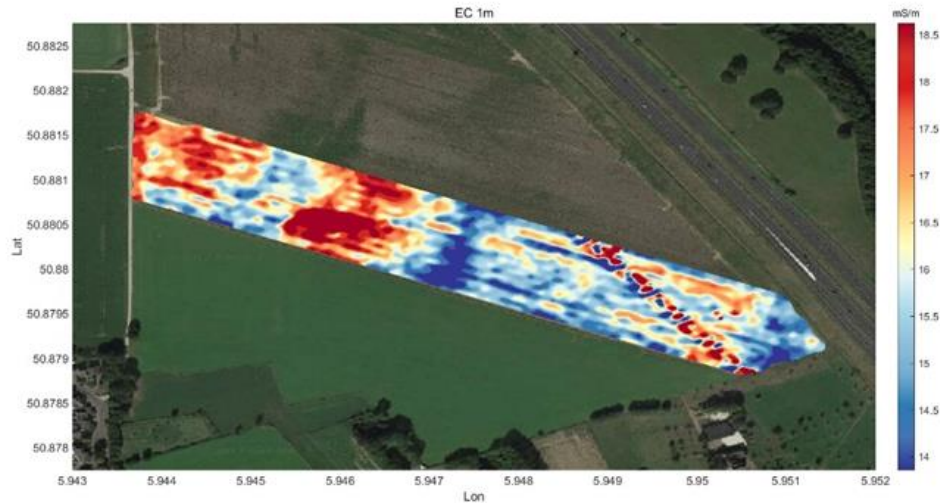


Klant: delphy
Bedrijf: mei 2017
Perceel: voncken
Naam: ph lut ec- 10.00 m
Min: 5,8 %
Max: 20,9 %
Gem: 15,1 %

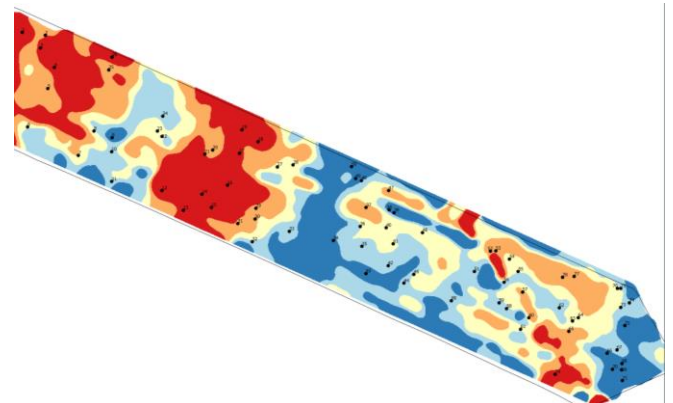
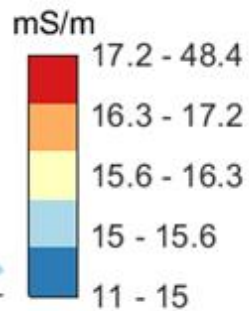
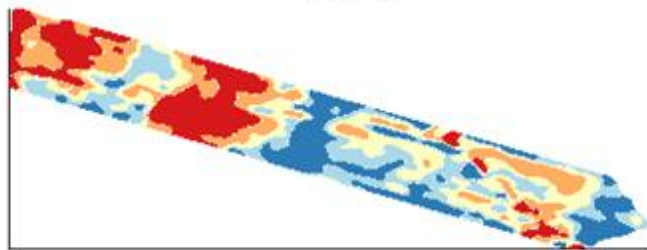
Lutum Range (%)	Area (ha)
20,2 - 26,9 %	0,90 ha
18,2 - 20,1 %	0,50 ha
16,1 - 18,1 %	1,57 ha
14,1 - 16,0 %	1,26 ha
12,0 - 14,0 %	1,36 ha
10,0 - 11,9 %	1,26 ha
5,8 - 9,9 %	0,60 ha

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streefwaarde	laag	lgt laag	goed	lgt hoog	hoog	Reparatie advies (g/hj)
chemisch	N-totaal bodemvoorraad	kg N/ha	7235						
	C/N-ratio		10						
	N-voorraad vermogen	kg N/ha	126						
	S-totaal bodemvoorraad	kg S/ha	840						
	C/S-ratio		83						
	S-voorraad vermogen	kg S/ha	10						
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	240						190
	K-bodemvoorraad	kg K/ha	365						0
	Ca bodemvoorraad	kg Ca/ha	6320						105
	Mg bodemvoorraad	kg Mg/ha	800						0
fysisch	Zuurgraad (pH)		6,3						1400
	C-organisch	%	2,4						
	Organische stof	%	4,8						3045
	C-anorganisch	%	0,08						
	Kolzuur kalk	%	-0,2						
	Klei	%	12						
	Silt	%	48						
	Zand	%	25						
	Klei-kunus (CEC)	mmol/kg	130						
	CEC-bezetting	%	100						
biologisch	Ka-bezetting	%	84						
	Mg-bezetting	%	1,1						
	K-bezetting	%	2,8						
	Na-bezetting	%	0,0						
	H-bezetting	%	-0,1						
	Al-bezetting	%	-0,1						
	Verkruimbaarheid	rapportcijfer	8,6						
	Verklemping	rapportcijfer	4,9						
	Stufgevoeligheid	rapportcijfer	8,6						
	Bodemleven	mg N/kg	72						

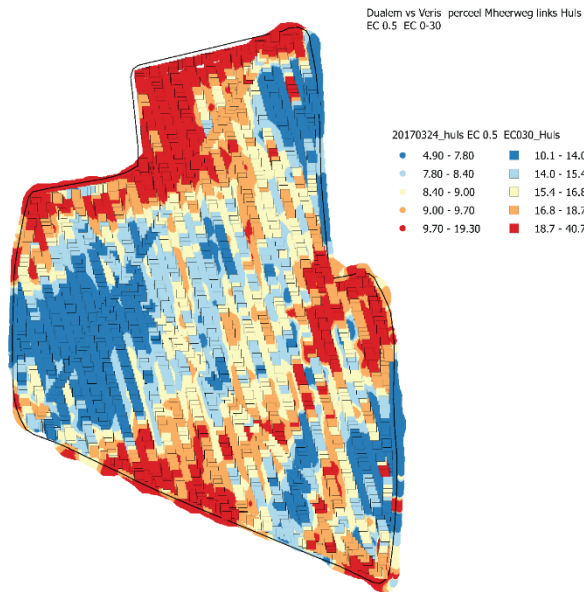
DuaLEM 21S



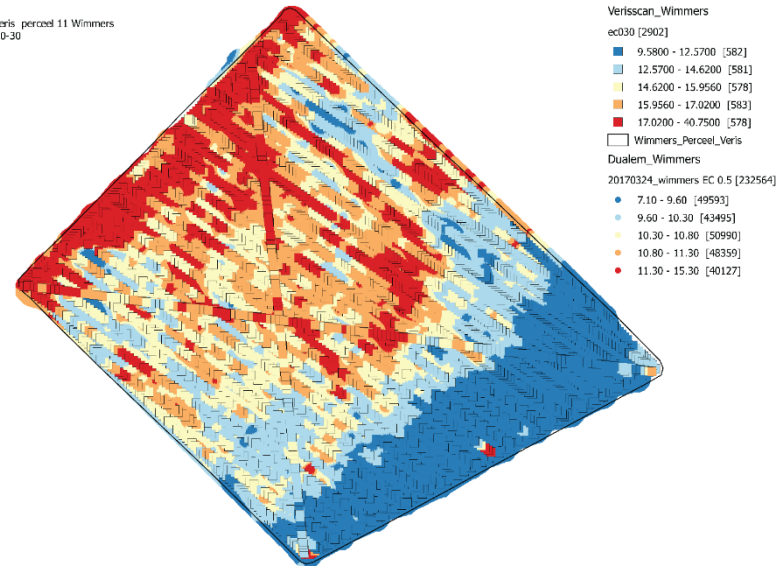
5 Classes



Vergelijking bodemscans



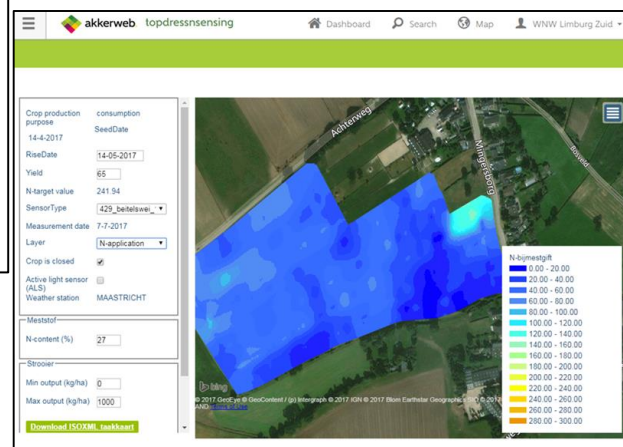
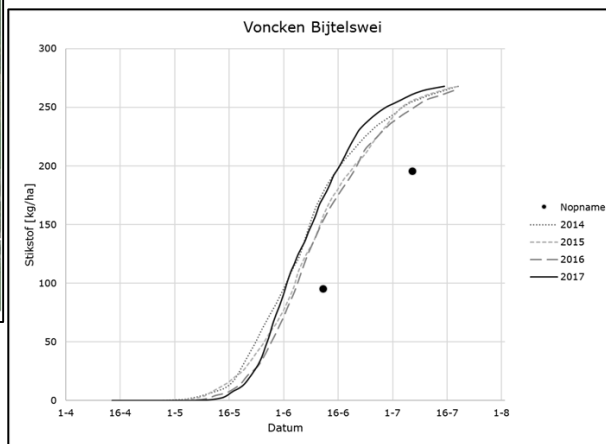
Dualen vs Veris perceel 11 Wimmers
EC 0-50 EC 0-30



Gewassensing – methode 1

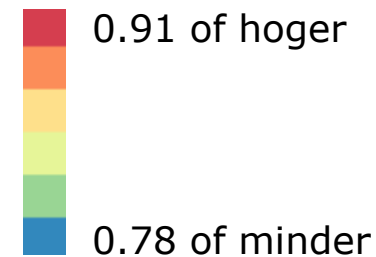
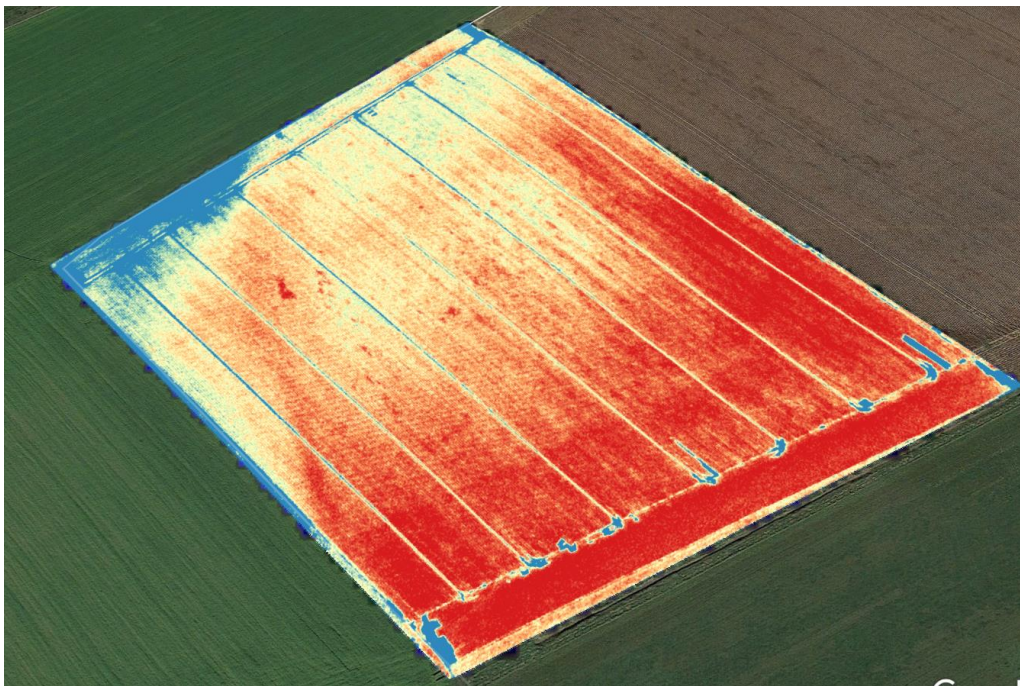
Yara-scan met Akkerweb bijmest-app

- Yara: vertaling meting naar N-opname
- Bijmestapp vertaalt N-opname naar bijmestadvies



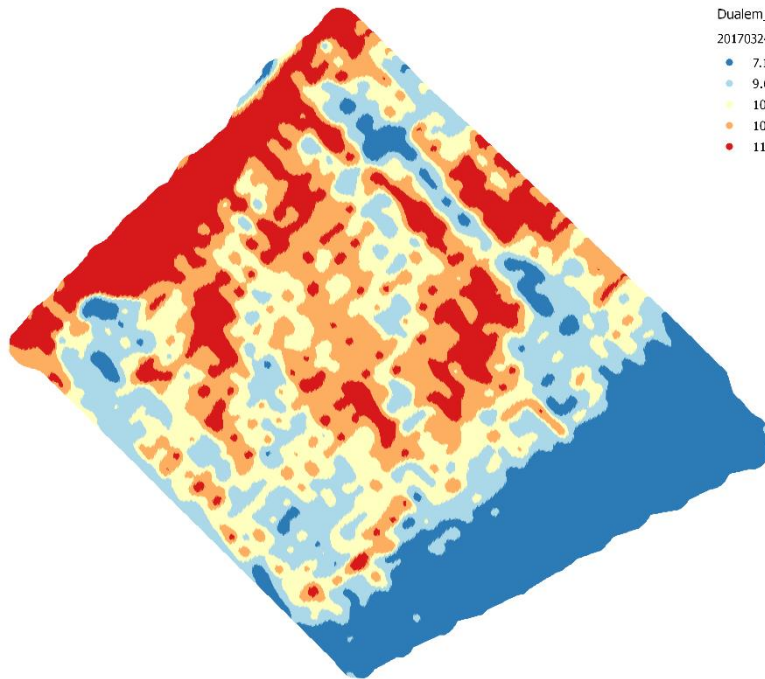
Gewassensing – methode 2

- Bodemspiegel: NDVI als maat voor biomassa
- Eerste beelden voor N-inhoud getest



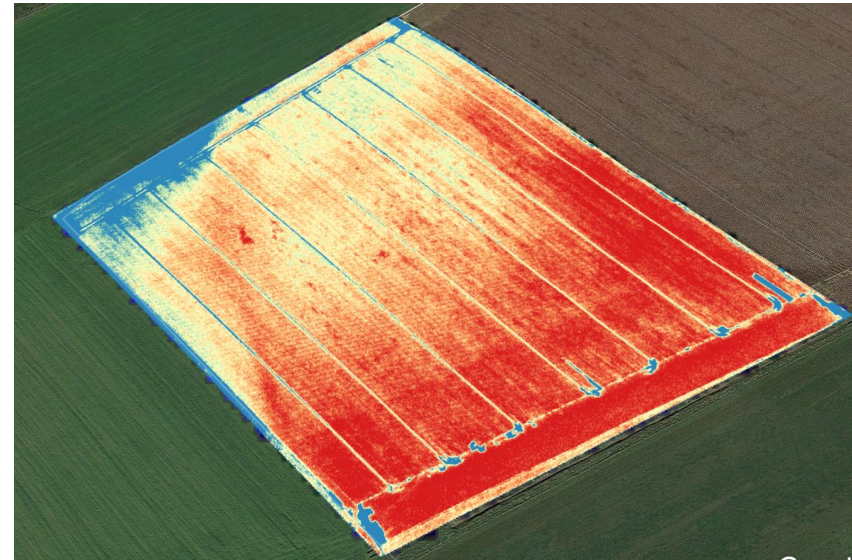
Bodemscan <- > Gewassensing

Dualem 0.50 m

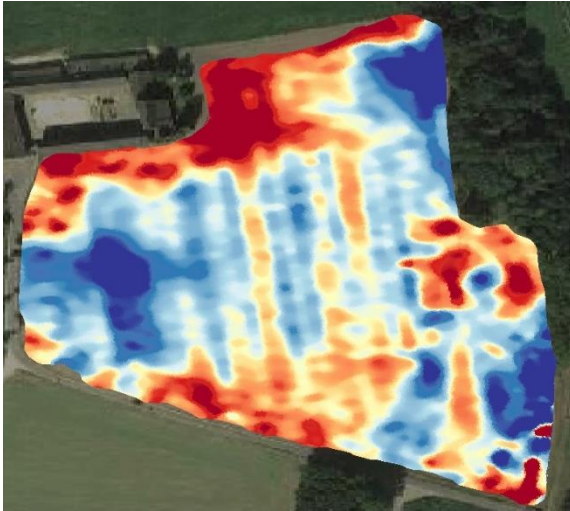


Wimmers
Dualem_Wimmers
20170324_wimmers EC 0.5 [232564]
● 7.10 - 9.60 [49593]
● 9.60 - 10.30 [43495]
● 10.30 - 10.80 [50990]
● 10.80 - 11.30 [48359]
● 11.30 - 15.30 [40127]

Vigilance 15-6-2017

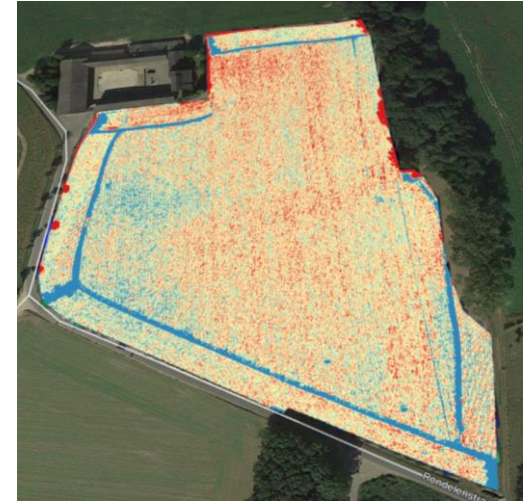


Bodemscan – Gewassensing (2)



Dualem 0-50

+



Gewasopname 01-06-17

