

Kennisimpuls Waterkwaliteit

Projectplan

**Gewasbeschermingsmiddelen:
Effectieve emissiereductie fase 2**

10 september 2020

Inhoudsopgave

Projectsynopsis	3
Samenvatting	3
Inleiding	4
Doelen.....	4
Proces van fase 1 naar fase 2.....	4
Aanpak	6
Werkpakket 1: Beheer, communicatie en samenwerking.....	7
Werkpakket 2: Oppervlakkige afspoeling en handelingsperspectief voor telers	8
Werkpakket 3: Ontwerprichtlijnen Early Warning Meetnet Grondwater	15
Producten	17
Rolverdeling werkpakketten, samenstelling projectteam	18
Betrokkenheid van werkgroep Kennisimpuls en gebruikerscommissie	18
Afstemming binnen en buiten Kennisimpuls Waterkwaliteit.....	19
Risicobeheersing.....	20

Projectsynopsis

Naam project Effectieve emissiereductie gewasbeschermingsmiddelen	Status projectplan Offerte is gegund	Datum projectplan 10 september 2020
	Startdatum 1 september 2020	Einddatum 31 december 2021
Projectteam Mark Montforts (Project- coördinatie RIVM), Wilko Verweij (Deltares), Arnaut van Loon (KWR), en Roel Kruijne en Marcel Wenneker (WUR)	Gebruikerscommissie Voorzitter: Aaldrik Tiktak (PBL) 1. Provincie Drenthe (Anton Dries) 2. Provincie Noord-Brabant (Matthijs ten Harkel) 3. Provincie Utrecht (Janco van Gelderen) 4. Waterschap Rivierenland (Coen van Dijk) 5. Waterschap Hunze en Aa's (Marian van Dongen) 6. Waterschap Vallei en Veluwe (Arina Nikkels) 7. Waterschap Zuiderzeeland (Joan Meijerink) 8. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Annette Beems) 9. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (Niels Lenting) 10. Rijkswaterstaat (Dennis Kalf) 11. Evides (Astrid Fischer) 12. RIWA (André Bannink; Maarten van der Ploeg) 13. NFO (Jacco van Bruchem) 14. Nefyto (Klaas Jilderda)	

Samenvatting

In ons oppervlaktewater worden voortdurend (resten van) gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in concentraties die de waterkwaliteitsnormen overschrijden. We weten op dit ogenblik niet goed welke emissies en emissieroutes vooral verantwoordelijk zijn voor de huidige waterkwaliteitsproblemen met een aantal specifieke stoffen. In het Kennisimpuls waterkwaliteit thema gewasbeschermingsmiddelen brengen RIVM, Deltares, KWR en WUR vraag-gestuurd bestaande en nieuwe kennis bijeen en maken we die kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk.

Dit onderzoek adresseert 1) hoe de emissieroute oppervlakkige afspoeling begrepen kan worden met het oog op perceelmanagement; en hoe in samenhang handelingsperspectieven geboden kunnen worden aan telers; en 2) hoe nieuwe kennis over monitoringssystemen gebruikt kan worden voor een ontwerp voor monitoring van ondiep grondwater. Centraal staat het toepasbaar maken van de kennis voor de uitvoeringspraktijk.

Inleiding

Binnen de Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater werken overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstituten samen aan de verbetering van de waterkwaliteit. Deze samenwerking is voortgekomen uit de constatering dat de waterkwaliteit in grote delen van het land de afgelopen jaren duidelijk is verbeterd, maar dat niet alle doelen van de KRW gehaald lijken te worden. In ons oppervlaktewater worden voortdurend (resten van) gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in concentraties die de waterkwaliteitsnormen overschrijden.

Als onderdeel van de Delta-aanpak verstevigen de kennisinstituten onder de paraplu van de Kennisimpuls de onderlinge samenwerking, met als doel de ontwikkeling van efficiënte oplossingen voor waterkwaliteitsproblemen op verschillende ruimtelijke schalen. De kennisinstituten gaan hiertoe bestaande kennis ontsluiten, inzichtelijk maken en praktisch toepasbaar maken. Hierbij werken de kennisinstellingen nauw samen met adviesbureaus, en met belanghebbenden en deskundigen uit de regio en van het Rijk.

Doelen

Het algemene doel van de kennisontwikkeling binnen dit thema “Gewasbeschermingsmiddelen: effectieve emissiereductie”¹ is een gebruiksvriendelijke tool te leveren die kwantitatief inzicht geeft in de verschillende emissieroutes en daaraan te koppelen maatregelen voor emissiereductie. Dit biedt waterbeheerders handvatten bij het nemen van effectieve maatregelen om op korte termijn waterkwaliteitsverbetering te bewerkstelligen.

In het thema “Gewasbeschermingsmiddelen: effectieve emissiereductie” is in fase 1 de bestaande, deels versnipperde, kennis met betrekking tot de bijdrage van verschillende emissieroutes in kaart gebracht. De inventarisatie van routes richtte zich op het werken met gewasbeschermingsmiddelen in de agrarische praktijk: in de kas, op het erf en op de percelen. Daarbij werd geput uit zowel beschikbare monitoringsgegevens en gegevens over landgebruik en teelten, als uit beschikbare literatuur en evaluaties.

De fase 1 rapportage laat zien dat er diverse kennislacunes zijn wat betreft emissieroutes, en dat deze in veel gevallen niet te kwantificeren zijn. Daardoor is er nog onvoldoende perspectief op een kwantitatief inzicht in alle emissieroutes en daaraan te koppelen maatregelen voor emissiereductie. Waar het gaat om het terugdringen van normoverschrijdingen spelen ook andere factoren dan emissieroutes een rol: zoals de wijze van toetsen aan de normen, de kwaliteit van de monitoring, skills en *know-how* bij toepassing, en kennisvalorisatie binnen overheden.

Het doel van fase 2 is om voor geprioriteerde kennislacunes informatie te generen en beschikbaar te maken voor de gebruikers.

Proces van fase 1 naar fase 2

De groslijst van lacunes in kennis van emissieroutes is besproken in de Gebruikerscommissie (GC) vergadering van 4 maart 2020, met het oog op relevantie, kansrijkheid bij verder onderzoek, en handelingsperspectief. Alle wensen en kansen overziend, zijn in deze vergadering 4 onderzoeksprioriteiten door leden van de GC geformuleerd om uit te werken in fase 2.

De projectgroep heeft deze opties van contextuele informatie voorzien en vervolgens gecirculeerd onder de leden van de Gebruikerscommissie, zoals in Tabel 1.

¹ <https://www.kennisimpulswaterkwaliteit.nl/themas/gewasbescherming-effectieve-emissiereductie>

Tabel 1 Prioriteiten aangewezen door de gebruikerscommissie en voorzien van context voor overleg met de GC achterban.

Prioriteit fase 2	Toelichting	Actoren met handelings-opties	Kansen / drempels	Verwachte resultaat fase 2
1	Kwantificeren van oppervlakkige afspoelingsroute en drainage-route	Telers; Op termijn toelating	Methodiek run-off EU toelating is er, maar niet voor NL situatie / vlakke percelen; Kansen voor maatwerk telers.	Inzicht in belang lacune. Bouwstenen voor modellering, Opties voor reductie norm-overschrijdingen
2	Advies voor early warning monitorings-systeem van grondwater	Provincie; Toelating	Koppelen aan bestaande netten; maar variabiliteit op 1m zeer groot, Grotere meet-inspanning nodig dan voor diep gw. Doel: eerder feedback naar toelating cq meer inzicht in situatie GW.	Advies inrichting EWS (aanpak); verkenning kosten / baten van EWS.
3	Advies voor verbeteren monitoring oppervlaktewater	Water-beheerders	Meer inzicht in situatie OW en relatie met teelten. Efficiëntie vergroten: kosten-baten. Meta-gegevens over de meetpunten (LM-GBM) op orde brengen!	Overzicht ontwikkelingen en kansen voor inzicht in emissieroutes OW.
4	Concrete handelingsopties met oog op emissiereductie voor telers aanbieden	Telers; Water-beheerders	Betrokkenheid telers vergroten! Niet alle routes zijn nu begrepen of te kwantificeren. Onderbouwing of prioritering maatregelen blijft dan onzeker.	Kennis uit Emissiereductie-plannen algemeen toepasbaar gemaakt?

De GC had twee weken ingepland om met de achterban te overleggen over deze opties. De verzamelde reacties zijn opgenomen in de Annex: advisering leden van de GC op de prioritering. Een samenvatting is opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Prioriteiten (grijs) van de leden van de GC na overleg met de achterban.

Gebruiker	Optie 1	Optie 2	Optie 3	Optie 4
Provincies		Voorstel wordt door de LWG gedragen.		
hhnk	Hoge prioriteit	Lage prioriteit.		Hoge prioriteit
hdr	hoogste prioriteit	optie 2 en 3: Die vind ik niet nodig in dit kennistraject. Dit zijn beide projecten waarvoor je niet specifiek de samenwerking van vier kennisinstituten (en dus de kennisimpuls) nodig hebt.		Als er geld over is, kunnen we op basis van optie 1 optie 4 verder invullen.
wszz	Prioriteit ligt voor mij bij de opties 1 en 4 (in die prioriteitsvolgorde).	Optie 2 is voor de lange termijn mogelijk interessant, maar levert m.i. geen bijdrage aan de problemen van nu.	,,, wordt gecoverd met het passieve sampling projecten in het land.	Prioriteit ligt voor mij bij de opties 1 en 4 (in die prioriteitsvolgorde).
wsvv	Optie 1. Emissieroute - afspoeling vinden wij de belangrijkste.		Optie 3. Advies voor verbeteren monitoring oppervlaktewater.	
wsrl	De hoogste prioriteit ligt wat ons betreft bij optie 1 ..	Overige opties hebben wat ons geen prioriteit in het kader van KIWK.		..en als er geld over is dan besteden aan optie 4.
evides	Vanuit drinkwater perspectief zijn de opties 1 ... de meest interessante.	De drinkwaterbedrijven monitoren al vrij uitgebreid, dus advies hierover is voor ons minder relevant.		.. en 4. de meest interessante.
riwa	.. zijn voor de drinkwaterbedrijven die oppervlaktewater als bron gebruiken opties 1 en 4 het meest relevant.	Wellicht dat de grondwater verwerkende drinkwaterbedrijven optie 2 (advies voor early warning monitorings-systeem van grondwater) belangrijk vinden, maar ook zij hebben als het goed is die monitoring al zo goed als mogelijk op orde.		.. zijn voor de drinkwaterbedrijven die oppervlaktewater als bron gebruiken opties 1 en 4 het meest relevant.
Nefyto	Als het gaat om het beter begrijpen van het belang van de verschillende emissieroutes is het kwantificeren van oppervlakkige afspoeling en drainage belangrijk om beter inzicht te krijgen in de Nederlandse situatie.	Een beter inzicht in eventuele bedreigingen van het grondwater middels een goed functionerend early warning systeem geeft handelingsperspectief voor een tijdige bijsturing.	Daarnaast vinden we belangrijk dat de monitoring en analysemethoden gestandaardiseerd worden zodat resultaten vergeleken kunnen worden.	Als er in dit project verbreed gaat worden naar verbetering waterkwaliteit, is het aanbieden van concrete handelingsopties het meest effectief en verdient prioriteit.

Aanpak

Op basis van de uitkomsten van fase 1 is dit plan van aanpak voor fase 2 opgesteld. Het plan is besproken met de Gebruikerscommissie op 2 juni 2020. De GC heeft ingestemd met de volgende drie werkpakketten:

Werkpakket 1: Projectmanagement, communicatie en kennisvalorisatie

Werkpakket 2: Oppervlakkige afspoeling en handelingsperspectieven telers

Werkpakket 3: Early Warning System grondwater.

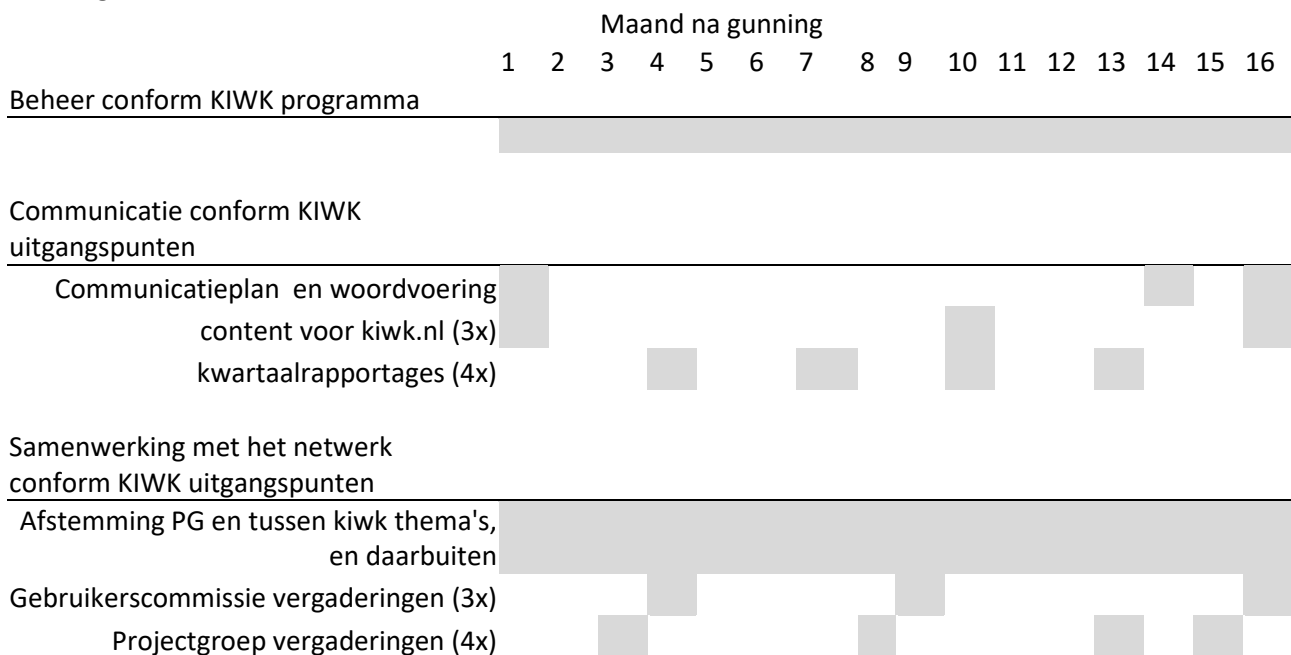
Op verzoek van de WG is vervolgens (na 16 juni 2020) Werkpakket 3 uitgebreid. Centraal staat het toepasbaar maken van de kennis voor de uitvoeringspraktijk. De werkpakketten leveren een achtergrondrapportage en Deltafacts gericht op de eindgebruikers.

Werkpakket 1: Beheer, communicatie en samenwerking

In dit werkpakket vallen de volgende activiteiten:

- **Beheer en verantwoording** Binnen de KIWK zijn afspraken gemaakt over opdrachtverlening en sturing op het project. Het RIVM is het trekkend instituut. Het RIVM voert het secretariaat voor de Gebruikerscommissie, is opdrachtnemer van STOWA en draagt zorg voor de opdrachtverlening aan en betaling van de consortiumpartijen. De consortiumpartijen verlenen desgevraagd medewerking conform de Consortiumovereenkomst. Het betrekken van adviesbureaus bij de werkpakketten 2 en 3 is de verantwoordelijkheid van de WUR respectievelijk KWR.
- **Communicatie conform KIWK uitgangspunten** Binnen de KIWK projectorganisatie gelden afspraken over de organisatie van de communicatie. Het RIVM stelt een communicatieplan op en is woordvoerder. Het RIVM rapporteert elk kwartaal over de voortgang zodat zowel opdrachtgevers als de GC op de hoogte zijn, ook als de leden niet direct betrokken worden bij een van de werkpakketten. Het RIVM levert gedurende het project 3 keer tekst voor de kiwk.nl website.
- **Samenwerking en afstemming conform KIWK uitgangspunten** Binnen de KIWK projectorganisatie gelden afspraken over samenwerken in valoriseren van kennis binnen en tussen de thema's. Consortiumpartijen verdelen taken naar expertise, betrekken adviesbureaus, en stemmen onderling af op inhoud en samenhang tussen de werkpakketten, andere KIWK thema's, met gebruikers, en met aanpalende activiteiten buiten de Kennisimpuls Waterkwaliteit.

Planning



Werkpakket 2: Oppervlakkige afspoeling en handelingsperspectief voor telers

Dit werkpakket bevat de opzet voor het onderzoek dat moet leiden tot beter inzicht in het optreden van afstroming van water en emissie via afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen vanaf percelen én in de maatregelen om deze emissies te reduceren, die het beste passen binnen het handelingsperspectief van de telers. Draagvlak staat daarbij centraal, maar ook werkbaarheid en betaalbaarheid. Bovendien wordt onderzocht welk effect deze maatregelen om de emissie via afspoeling te reduceren kunnen hebben op de emissie via de drainpijpfvoer. De sectie Inleiding bevat een overzicht van de kennis en (lopende) projecten die het startpunt vormen voor de activiteiten in dit werkpakket.

Inleiding

Het beperken en voorkomen van spuitdrift en erfemissie zijn maatregelen die verontreiniging van oppervlaktewater door gewasbeschermingsmiddelen tegengaan. Aannemelijk is dat afspoeling vanaf het perceel en de drainpijpfvoer ook belangrijke routes zijn waardoor gewasbeschermingsmiddelen in de sloot terechtkomen. Afspoeling wordt meestal veroorzaakt door flinke regenbuien of neerslag in perioden met hoge grondwaterstanden, maar ook door een slechte structuur of bodemverdichting.

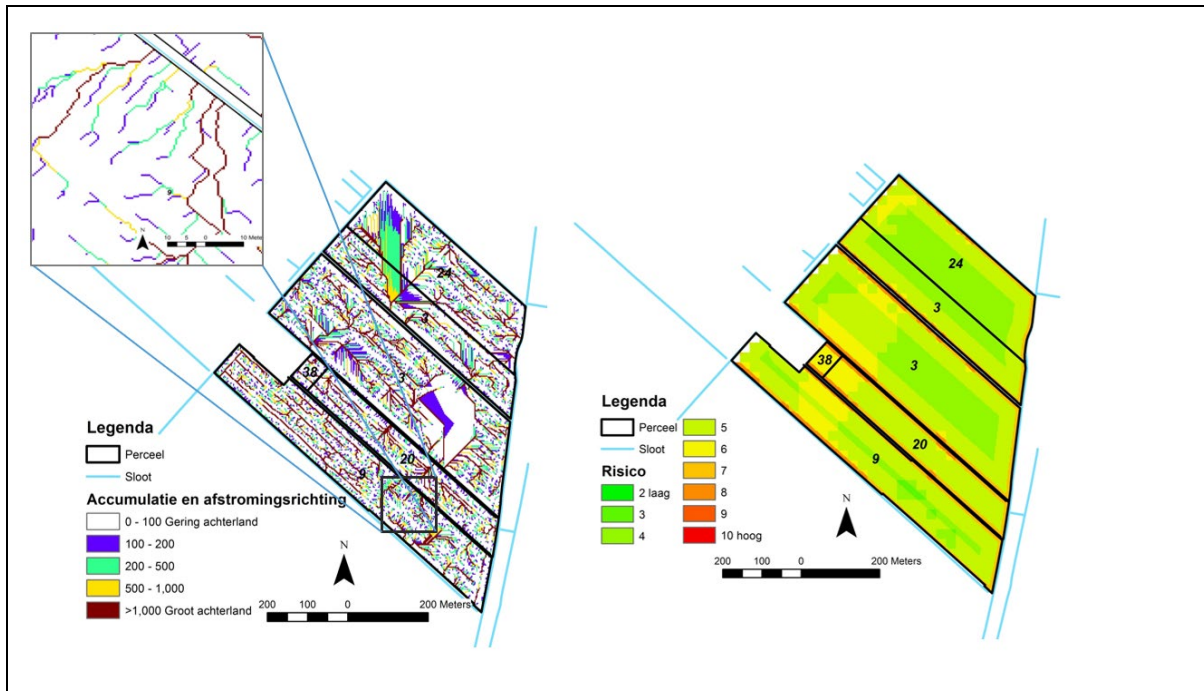
Afstroming is een relatief kleine post op de waterbalans van het perceel, maar de concentraties van stoffen (gewasbeschermingsmiddelen, nutriënten) in het afstromende water kunnen hoog zijn. De huidige kennis over afstroming van water vanaf percelen in de Nederlandse situatie komt voor een deel voort uit onderzoek naar de relatie tussen de nutriëntenhuishouding in de melkveehouderij en de waterkwaliteit. Voor gewasbescherming en waterkwaliteit zijn meer sectoren van belang (Stowa, 2020). Voor standaard situaties in Nederland kan de hoeveelheid afstroming berekend worden door simulaties o.b.v. een langjarige meteorologische reeks in combinatie met grondsoort en grondwaterstand. Gebaseerd op uitkomsten van het nationaal consensusmodel STONE voor de periode 1971-2000 (Wolf et al., 2003, van Bakel et al., 2008) varieert het langjarig gemiddelde van de hoeveelheid afstroming van bijna nul tot 10 tot 30 mm/jaar op zandgronden en van 20 tot 60 mm/jaar op kleigronden (P. Groenendijk, nov 2019, persoonlijke mededeling). In overweging nemend; i) dat in het model veldgeulen worden meegenomen die een deel van de afspoeling opvangen, ii) dat in het model bodemverdichting niet is meegenomen, en iii) dat de periode relatief droog was (er zijn meer natte perioden in de laatste 30 jaar); kan deze hoeveelheid in wekelijkheid groter zijn. Met modelsimulaties is de concentratie van stoffen in afstromend water in relatie tot de stoffeigenschappen en de hoeveelheid afstromend water onderzocht (Adriaanse et al., 2016). Op lokale schaal ontbreekt het echter aan een methodiek om hoeveelheden en vrachten te voorspellen; de modeluitkomsten zijn immers gebaseerd op de maximum infiltratiecapaciteit (verzadigde hydraulische doorlatendheid) en niet op de actuele infiltratiecapaciteit in het perceel.

Met behulp van een hoge-resolutie hoogtekartaar en andere basisbestanden zijn kaarten ontwikkeld waarop de risico-locaties voor plasmvorming en de patronen van oppervlakkige afstroming binnen het perceel te zien zijn (stroombanenkaarten; Massop et al., 2017). Ook zijn vlakdekkende kaarten ontwikkeld met de risico-index van percelen voor de kwetsbaarheid voor afstroming van water naar de sloot. Hierin wordt de percelenkaart gecombineerd met allerlei kenmerken t.a.v. bodem, grondwaterstand, afstand tot een waterloop, de perceelsomtrek grenzend aan een waterloop, en de hoogteverdeling van het maaiveld (Figuur 1).

In de zomer kan afstroming ontstaan op plekken waar de infiltratiecapaciteit van de toplaag wordt overschreden (Appels et al., 2016). In de winter kan afstroming ontstaan op plekken met hoge grondwaterstand waar de bodem is verzadigd (Appels et al., 2017). Beide situaties / processen zijn van belang voor het toepassingsgebied van gewasbeschermingsmiddelen. In 2017 is dit type kaarten voor één van deze situaties geleverd aan Waterschap Aa en Maas en Waterschap de Dommel.

Momenteel wordt de BedrijfsWaterWijzer voor de melkveehouderij uitgebreid met de kaarten met de stroombanen en met de risico-index van percelen (Koeien en Kansen, module afspoeling; oplevering gepland eind 2020; WUR). Het doel is om ondersteuning (expert-judgement) van de boer in de

bedrijfsvoering te bieden, om de juiste maatregelen te kunnen nemen die gericht zijn op het beperken van de risico's van afspoeling.



Figuur 1: Stroombanenkaart (links: met detail) en risico-index (rechts) voor oppervlakkige afstroming op percelen: Voorbeeld Forward Farm Abbenes (versie 2016)

Het effect van maatregelen met als doel om het risico van afspoeling te reduceren wordt onderzocht zowel met modelstudies als in de praktijk. Het hydrologisch model SWAP is voor de veldschaal gebruikt om afstroming van water vanaf percelen met mais, aardappel, wintergraan en uien te berekenen en om het effect van twee specifieke hydrologische ingrepen op de hoeveelheid afstroming te berekenen (WENR; niet gepubliceerd). De resultaten werden uitgedrukt als de reductie van de hoeveelheid afstroming en de reductie van het aantal perioden waarin afstroming optreedt ('events').

Op percelen in Provincie Noord-Brabant zijn greppels aangelegd in de lage delen van percelen. De greppels zijn aangesloten op de sloot via een overloop die onder de akkerrand doorloopt. Deze maatregel heeft tot doel om de afstroming van water en slib (erosie) en de afspoeling van mineralen te reduceren. Het effect van deze maatregel wordt nader onderzocht door middel van metingen (www.delphy.nl; WS Aa en Maas).

Doelstelling

De doelstellingen van dit werkpakket 'Afspoeling en handelingsperspectief voor telers' zijn;

1. Risico-kaarten van afstroming van water en afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen vanaf landbouwpercelen ontwikkelen en beschikbaar stellen in een webtool.
2. Het valideren van de risico-kaarten op kwetsbare percelen en voor een selectie uit de belangrijkste teelten in een pilot gebied.
3. Opties formuleren voor maatregelen om de emissie via afspoeling te reduceren, die het beste passen binnen het handelingsperspectief en geschikt zijn als *Best Practices* voor telers. Draagvlak staat daarbij centraal, maar ook werkbaarheid en betaalbaarheid.

Aanpak

2.1 Ontwikkeling webtool GBM o.b.v. de huidige bodemfysische kaart

In dit werkpakket worden de bestaande kaarten geschikt gemaakt voor het toepassingsgebied gewasbeschermingsmiddelen. De webtool die momenteel wordt gebouwd voor Koeien en Kansen dient als (technische) basis en startpunt van de werkzaamheden (Massop et al., 2017; Koeien en Kansen). De kaarten zijn gebaseerd op de huidige bodemfysische kaart BOFEK2012 (Heinen et al., 2020).

Er zijn geen geografische beperkingen om de kaarten op deze basis landsdekkend te publiceren voor de belangrijkste open teelten. De webtool GBM krijgt de functionaliteit om inhoudelijke kaarten te genereren voor een locatie die de gebruiker zelf opgeeft. Eerst wordt het programma van eisen opgesteld (2.1a). Vervolgens worden de belangrijkste gewassen in de open teelt ingedeeld op teeltsysteem (ruggenteelt, rijen en zaaibed; permanente teelt) en gewasrotatie. Het algoritme voor het berekenen van de huidige kaarten (Massop et al., 2017) wordt beoordeeld op geschiktheid voor het toepassingsgebied gewasbeschermingsmiddelen en waar nodig aangepast. Dit voor de varianten voor de zomer- en wintersituatie.

Naast emissie via afspoeling vormt emissie via drainpijpfvoer een andere belangrijke, watergebonden emissieroute van gewasbeschermingsmiddelen. Beide emissieroutes zijn afhankelijk van de infiltratie in de bodem. De samenhang tussen beide waterstromen en emissieroutes wordt beschreven (kwalitatief), met onderscheid in de zomer- en de wintersituatie.

Het product wordt getest binnen de grenzen van het beheersgebied en de teelten van de pilot. Hiertoe wordt contact gezocht met een groep gebruikers binnen het pilot gebied. Issues worden opgelost en/of gedocumenteerd (2.1e). De rapportage omvat een beschrijving van de werking van de tool, een voorstel voor het onderhoud en beheer, en voor eventuele uitbreiding van de validatie naar andere teelten en of regio's (2.4a).

Het ligt voor de hand om de mogelijkheid te onderzoeken dit product te koppelen aan Akkerweb. Dit is het meest uitgewerkte systeem voor het gebruik van GIS door boeren en tuinders. Basiskaarten die zinvol zijn voor de interpretatie en die beschikbaar zijn binnen het systeem kunnen in de webtool GBM bekeken worden. Voorbeelden zijn de bodemkaart, waterlopenkaart, en de buisdrainagekaart (Massop et al., 2013). Om de bruikbaarheid van de webtool GBM op peil te houden wordt onderzocht hoe deze kaarten jaarlijks te verversen (met de nieuwste versie van de Basis Registratie Percelen) en hoe dit kan worden geborgd. Het verversen en *up to date* houden van de basiskaarten in de webtool GBM valt onder beheer en buiten het project.

Samenwerking

Er wordt een aantal pilot-regio's gekozen voor validatie van de risico-kaarten voor het toepassingsgebied gewasbeschermingsmiddelen. WS Aa en Maas heeft een aantal jaar ervaring met het gebruik van de huidige risico-kaarten voor afspoeling. De pilotstudie voor de maïsteelt in de Hoge en Lage Raam in 2008, 2009 en 2010 sluit hier ook bij aan. De projectgroep heeft WS Aa en Maas gepolst om in deze pilot samen te werken en ondersteuning te bieden bij het voorbereiden van gesprekken met gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen en adviseurs. Een alternatief is WS de Dommel. Bij het schrijven van dit voorstel is geen contact geweest met dit waterschap. Zie ook bij 2.2. Het voornemen is om de webtool GBM te ontwikkelen in samenwerking met adviesbureaus. In de begroting is dit als de post Inhuur derden opgenomen.

2.2 Validatie op percelen

Het proces afstroming is sterk afhankelijk van de infiltratiecapaciteit en tevens van de beschikbare bergingscapaciteit in de bodem. Uit de achtergrondrapportage over de maatregelen op de BOOT-lijst valt ook op te maken dat de beschikbare gegevens over de infiltratiecapaciteit en andere bodemeigenschappen onvoldoende zijn om de juiste maatregelen op de juiste percelen te kunnen benoemen. Adviezen over te nemen maatregelen kunnen aan overtuigingskracht winnen als er voldoende resultaten van veldonderzoek

beschikbaar zijn (Verloop et al., 2018). Bij de gesprekken met de telers kan hierop doorgevraagd worden (zie bij 2.3).

De risico-kaarten volgens de huidige bodemfysische kaart BOFEK2012 zijn op een aantal percelen binnen het beheersgebied van WS Aa en Maas vergeleken met observaties in het veld en opnames vanuit de lucht (Van Deijl et al., 2020; Figuur 2). De ervaring is dat deze kaarten over het algemeen goed aangeven waar de meest kwetsbare locaties zich bevinden. Zodra het aankomt op concrete maatregelen op de meest kwetsbare percelen, blijkt dat het beeld ten aanzien van de kwaliteit van deze kaarten nog onvoldoende duidelijk is (persoonlijke communicatie Wim van der Hulst).



Figuur 2: Voorbeeld toetsing van de afspoelingskaarten (stroombanen en vlakdekkende risico kaart van het perceel) a.d.h.v. airborne remote sensing beelden (luchtfoto's en plasvorming detectie kaart: Van Deijl et al., 2020)

De validatie van de risico-kaarten in dit project heeft betrekking op de geometrie (*reality check*) en op een aantal bodemaspecten van de gekozen percelen. In het pilotgebied wordt een keuze gemaakt uit twee gewassen binnen de sectoren veehouderij en akkerbouw. De activiteiten onder 2.2 en 2.3 sluiten bij deze selectie aan.

In de pilot worden de volgende vragen beantwoord:

1. Zijn de percelen met de hoogste risico-index op de kaarten inderdaad representatief voor de *worst-case*?
2. In hoeverre komen de kaarten op deze hoog-risico locaties overeen met de situatie in het veld (geometrie, basisgegevens, stroombanen)?
3. Biedt dat voldoende aanknopingspunten om opties voor maatregelen te kunnen bespreken?

Voor validatie van de risico-kaarten wordt een aantal veldmetingen en veldwaarnemingen verricht. Dit betreft de infiltratiecapaciteit van de toplaag van de bodem, de bodemconditie, en de bodemverdichting (2.2c). Voor dit doel wordt een protocol uitgewerkt (2.2a). Het protocol houdt rekening met de heterogeniteit binnen het perceel en de grondbewerking in de belangrijkste teelten.

De resultaten van metingen en andere observaties worden opgeslagen in een database (2.2b). Voor bepaalde maatregelen is het mogelijk om de effectiviteit te voorspellen met het model SWAP (2.2d); de

reductie van het risico op afspoeling in termen van de hoeveelheid afstroming en het aantal events (zie Inleiding). De resultaten worden geëvalueerd op geschiktheid voor toekomstig gebruik in de webtool GBM. De database kan in een volgend stadium gekoppeld worden met de webtool GBM om betere gegevens te verwerken tot een nieuw kaartbeeld, of effecten van maatregelen te berekenen op de onderzochte percelen. Een mogelijk gebruik van de database is om gegevens van andere percelen en toekomstige projecten toe te voegen (andere teelten, regio's en bodems). De bevindingen worden in het rapport beschreven (2.4a). Het project levert een deltafact over de onderdelen 2.1 Webtool GBM en 2.2 Validatie op percelen (2.4b). Het opnemen van effecten van maatregelen is voor toekomstig gebruik, en valt buiten dit project.

De begroting is gebaseerd op een pilot die twee teelten en tien percelen per teelt omvat.

Samenwerking

Binnen het onderdeel Validatie op percelen (2.2) wordt samengewerkt met Deltares/ Leerstoepgroep Bodemfysica en Landbeheer van Wageningen Universiteit bij het uitwerken van het protocol (2.2a) en het verrichten van veldmetingen (2.2c). De projectgroep onderzoekt de mogelijkheid om aan te sluiten bij metingen op percelen, die uitgevoerd gaan worden bij Waterschap Aa en Maas of bij Waterschap Vechtstromen. In deze twee waterschappen worden metingen gedaan voor het NWO project SURFLAT en zijn die voorzien voor het project Proeftuin Maaiveldafvoer in het kader van Mineral Valley Twente (nog in aanvraag; contact Perry de Louw; samenwerking Deltares, WUR).

2.3 Handelingsperspectief en *Best Practices* voor telers

De derde doelstelling van dit werkpakket is om passende en haalbare maatregelen te identificeren om de afstroming van water en de emissie door afspoeling vanaf percelen te verminderen. Deze maatregelen moeten passen binnen het handelingsperspectief van de telers. Draagvlak staat daarbij centraal, maar ook werkbaarheid én betaalbaarheid. We verkennen welke handelingsopties voor de emissieroute 'afspoeling' beschikbaar zijn, hoe deze onderbouwd zijn, en hoe deze hun weg naar gebruikers vinden. In dit onderdeel van het project worden de kennis en de huidige adviezen over afspoeling bijeengebracht en wordt toegewerkt naar praktijkgerichte opties om de kennis beter te benutten en om bruikbaarheid en benutting van kennis inzichtelijk te maken. Dit met drie oogmerken:

1. Wat zijn de werkbaarheid, de betaalbaarheid en het effect van de verschillende opties?
2. Welke handelingsopties hebben telers en wat zijn de handvatten voor boeren (en hun adviseurs) die het risico van afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen willen reduceren?
3. Welke kennis en informatie hebben zij nodig om te handelen met als doel om emissie via afspoeling te verminderen?

Wij stellen voor om de gesprekken te voeren met adviseurs en boeren in het gebied en de teelten van de pilot, en de opties voor maatregelen toe te spitsen op de percelen met veldmetingen (2.2).

We ondernemen de volgende activiteiten;

- Bijeenbrengen beschikbare opties 'afspoeling' percelen via literatuuronderzoek en lopende projecten; waaronder KIWK-nutriëntenmaatregelen en projecten WUR-WLR (2.3a).
- Aansluiting zoeken bij andere instanties en groepen die actief zijn op dit terrein (zoals INAGRO (BE), Delphy en TOPPS).
- Gesprekken met de agrarische bedrijven voor praktijkmaatregelen.
- Workshop met stakeholders (2.3b).
- Analyse op samenhang en onderbouwing van de handelingsopties 'afspoeling'; raakvlakken met de BOOT-lijst (2.3c).
- Analyseren hoe de bestaande kanalen voor kennisverspreiding zijn te benutten voor het reduceren van de emissieroute afspoeling.

- Uitvoeringstoetsen in de vorm van gesprekken over de handelingsopties met de praktijk: Benoemen van motivaties en drempels; van aandachtspunten voor implementatie.
- Evaluatie handelingsperspectieven: Opstellen van *Best Practices* en benutting kennisverspreiding (2.3f).

Samenwerking

Er wordt nadrukkelijk aansluiting gezocht bij andere instanties en groepen die actief zijn op dit terrein (2.3g). In het KIWK-project Nutriëntenmaatregelen/’Maatregel op de kaart’ wordt generieke kennis over bronnen en emissieroutes van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater verder uitgewerkt om deze toepasbaar te maken op perceelsniveau (Van Gerven et al., 2020). Een van de onderzoeksdoelen van het KIWK-project Nutriëntenmaatregelen fase 2 is om de effectiviteit van maatregelen beter te kunnen beoordelen en onderbouwen, en om het handelingsperspectief van de boeren verder te ontwikkelen². De kenmerken van het perceel bepalen in belangrijke mate welke maatregelen het meest kansrijk zijn. De opgave om de beschikbare kennis over de nutriëntenhuishouding en de waterkwaliteit in het regionale systeem beter toepasbaar maken voor de boeren geldt ook voor de watergebonden emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen. De activiteiten ad 2.3 worden met dit KIWK-project afgestemd.

Afbakening

Maatregelen die gericht zijn op verbetering van de kwaliteit van de bodem, zoals het organische stofgehalte of de bodemstructuur, kunnen de plantgezondheid bevorderen en indirect de afhankelijkheid en het gebruik van (chemische) gewasbeschermingsmiddelen verminderen. Geïntegreerde gewasbescherming is leidraad van het duurzaam gewasbeschermingsbeleid (PBL 2019) en past in het streven naar een gesloten kringloop in de landbouw (Toekomstvisie 2030; www.rijksoverheid.nl). Dit soort maatregelen worden wel in beschouwing genomen, maar het kwantificeren van het effect valt buiten de scope van dit werkpakket.

Maatregelen met als doel om andere (watergebonden) emissieroutes dan afspoeling vanaf het perceel te reduceren vallen buiten de scope van dit werkpakket. De aanwezigheid van buisdrainage wordt wel zichtbaar in de webtool GBM.

De Webtool GBM kan geen vrachten van specifieke stoffen op een specifiek perceel berekenen. Voor bepaalde maatregelen kan wel de reductie van het risico op afstroming berekend worden. Het opnemen van effecten van maatregelen is voor toekomstig gebruik, en valt buiten dit werkpakket.

Het verversen en *up to date* houden van de basiskaarten (o.a. Basis Registratie Percelen) valt onder beheer en buiten dit project.

Documentatie

- Eindrapportage.
- De webtool GBM en de validatie op percelen worden apart gepresenteerd in een Deltafact.
- De lijst met handelingsopties en Best Practices voor telers en waterbeheerders worden apart gepresenteerd in een Deltafact.

² <https://www.kennisimpulswaterkwaliteit.nl/sites/default/files/2020-04/Projectplan%20Nutrientenmaatregelen%20fase%202%202020.pdf>

Tijdpad WP2

		Maand na gunning														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.0	WP management															
2.0	Organiseren overleg met externe partijen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.1	Webtool GBM o.b.v. de huidige bodemfysische kaart															
2.1a	Programma van eisen opstellen	■	■													
2.1b	Indeling van teeltsystemen en gewassen uitwerken	■	■													
2.1c	Afstromingsrisicokaarten maken voor gbm (zomer- en wintersituatie)			■	■	■										
2.1d	Implementeren webtool GBM				■	■	■	■								
2.1e	Testen en oplossen issues								■	■						
2.2	Validatie op percelen															
2.2a	Protocol ontwikkelen			■	■											
2.2b	Ontwerp en implementatie database				■	■										
2.2c	Uitvoeren veldwaarnemingen						■	■	■	■	■	■	■			
2.2d	Kwantificeren effect op afstroming							■	■	■	■	■	■	■		
2.3	Handelingsperspectief en Best Practices voor telers															
2.3a	Bijeenbrengen beschikbare (handelings)opties	■	■	■	■											
2.3b	Workshop met stakeholders				■											
2.3c	Analyse op samenhang en onderbouwing handelingsopties					■	■									
2.3d	Analyse benutting bestaande kanalen kennisverspreiding							■	■							
2.3e	Uitvoeringstoetsen van de handelingsopties/Best Practices								■	■	■	■				
2.3f	Uitkomsten samenvatten in een aantal Best Practices											■	■			
2.3g	Eindbijeenkomst gebruikers											■	■	■		
2.4	Documentatie															
2.4a	Rapportage				■				■	■		■	■			
2.4b	Deltafact (2.1 en 2.2)												■	■		
2.4c	Deltafact (2.3)														■	■

Werkpakket 3: Ontwerprichtlijnen Early Warning Meetnet Grondwater

In Nederland bestaan diverse meetnetten om GBM in grondwater te monitoren, waaronder de Provinciale Grondwatermeetnetten (PGM) met bemonsteringsfilters op 10, 15 en 25 m diepte. Daarnaast wordt gewerkt aan de inrichting van Early Warning Meetnetten binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Deze monitoring is belangrijk om zicht te hebben op werkzame stoffen en metabolieten van GBM die worden toegepast ook in het grondwater terecht komen in dusdanige concentraties dat ze negatieve effecten op de ecologie of op drinkwaterbereiding kunnen hebben.

Op basis van bestaande grondwatermeetnetten is het lastig om een algemeen en actueel beeld van de belangrijkste emissiebronnen te verkrijgen. Daarvoor is het bemonsterde grondwater te variabel in leeftijd en is de herkomst van het bemonsterde water niet altijd goed bekend. Beide informatiehiaten komen o.a. doordat de meetpunten te ver van de emissiebron af liggen en niet altijd de juiste meta-data, zoals leeftijd van het grondwater, van de meetlocaties beschikbaar is. Daarom overwegen de provincies om een early warning meetnet (EWM) om de bestaande meetnetten voor de monitoring van bestrijdingsmiddelen uit te breiden met ondiepe meetpunten zodat een directere relatie met het middelengebruik kan worden gelegd.

In dit werkpakket zetten we de eerste stappen naar de oprichting van een EWM voor bestrijdingsmiddelen in grondwater. Hierbij ligt de nadruk op de meetdoelen en de ligging en ruimtelijke dekking van ondiepe meetfilters.

Doelstelling

Het doel van dit werkpakket is om:

- Het vaststellen van de informatiebehoefte en witte vlekken in bestaande provinciale monitoring van bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater;
- Het opstellen van ontwerprichtlijnen voor de inrichting van een EWM grondwater buiten grondwaterbeschermingsgebieden.
- Een eerste uitwerking van het EWM, uitgaande van bestaande meetlocaties en in afstemming met het Platform Meetnetbeheerders.

Aanpak

3.1 Workshop met Platform Meetnetbeheerders

Door middel van een workshop met het Platform Meetnetbeheerders worden de meetdoelen en uitgangspunten gedefinieerd van het in te richten EWM. Ligt de nadruk op nieuw toegelaten stoffen, concentraties, aantal stoffen of stoffen die tot grotere diepte reiken? Hoe moet het meetnet informatie leveren voor de toelating? Is een snelle detectie gewenst, of juist een representatieve situatie (gemiddelde en/of spreiding)? Aan hoeveel meetpunten wordt gedacht?

Ter voorbereiding op de workshop brengen wij de dekking van ondiepe meetpunten in de provinciale meetnetten in beeld. De doelgroep van de workshop is het Platform Meetnetbeheerders, maar ook leden van de Gebruikerscommissie worden uitgenodigd om deel te nemen.

3.2 Uitwerken programma van eisen

Op basis van de uitkomsten van de workshop en ervaringen met de oprichting van andere meetnetten (EWS grondwaterbeschermingsgebieden, LM GBM) wordt een programma van eisen opgesteld. Hierbij wordt ingegaan op doelen van het EWM, de mogelijke stratificatie van de steekproef, de meetdiepte en -frequentie, de noodzakelijke en gewenste metadata. De (hoofd)strata worden gebaseerd op landgebruiksklasse (akkerbouw, grasland, fruitteelt, natuur en bebouwd), bodemsoort (klei, veen, zand, löss) en hydrologie (infiltratie, kwel, peilbeheerst).

Vijf verschillende keuzes voor stratificeren worden met een GIS-analyse verkend op voorkomen, areaal en verdeling over provincies. Op basis van de uitkomsten selecteren we drie keuzes voor stratificatie die verder worden uitgewerkt in de volgende stappen.

3.3 Toekennen gewichten aan strata

We kiezen voor een meetnetontwerp op basis van strata (min of meer homogene deelpopulaties) omdat de steekproef daarmee efficiënter wordt, i.e. meer informatie met minder metingen. De hoofdstrata zijn reeds gedefinieerd in stap 2. De optimale verdeling van de meetpunten over de hoofdstrata is afhankelijk van de verwachte spreiding daarbinnen: naarmate de interne heterogeniteit groter is, zijn relatief meer meetpunten noodzakelijk.

Wij brengen de heterogeniteit van drie verschillende strata-indelingen globaal in beeld op basis van

- het aantal uitspoelingsgevoelige werkzame stoffen dat binnen elk stratum is toegelaten. Hiervoor aggregeren wij de toelatingen-database van het CTGB van teeltniveau tot stratumniveau. Op basis van de partiticoëfficiënt (als maat voor mobiliteit) en halfwaardetijd (als maat voor afbraak) selecteren we de uitspoelingsgevoelige stoffen en metaboliëten.
- het aantal stoffen dat op 5-15 m diepte binnen elk hoofdstratum is aangetroffen. Hiervoor baseren we ons op data van het waterkwaliteitsportaal. Hierbij delen we de meetfilters in in “ondiep” en “diep”. Tevens verkennen we of substratificatie gewenst is, bijvoorbeeld op basis van de redoxstatus van het grondwater of teeltgroepen.

Op basis van een expert-oordeel, eventueel onderbouwd met standaard statistische formules voor het schatten van de steekproefomvang, worden gewichten aan de strata toegekend. Deze gewichten geven een globale onderbouwing van de verdeling van de meetpunten over de strata.

3.4 Selectie van meetpunten voor drie varianten

Op basis van de strata en gewichten worden meetpunten uit de provinciale meetnetten geselecteerd. We selecteren hierbij de meetpunten binnen elk stratum die op de meest kwetsbare bodems zijn gelegen, zodat de meetpunten worden geselecteerd waar signalen het snelste kunnen worden opgepikt. Voor het kwalificeren van de kwetsbaarheid van bodems gaan we uit van de REFLECT-scoretabellen of vergelijkbare klassificatie-systematieken. De drie varianten worden in tabelvorm en op kaart gepresenteerd.

3.5 Workshop en evaluatie

Op basis van een workshop met het platform meetnetbeheerders evalueren we de uitwerking van de drie varianten. Hierbij identificeren we de witte vlekken en de strata die nog ondervertegenwoordigd zijn in de steekproef. Tevens bespreken we de vervolgstappen die nodig zijn voordat het meetnet geïmplementeerd kan worden.

3.6 Rapportage

Een rapport wordt opgesteld ter documentatie van de keuzes en afwegingen en overdracht van de resultaten.

Planning WP3

		Maand na gunning								
	Werkzaamheden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.1	Workshop #1	■	■							
3.2	Uitwerken programma van eisen		■	■						
3.3	Toekennen gewichten aan strata			■	■	■				
3.4	Selectie meetpunten					■	■	■		
3.5	Workshop #2								■	
3.6	Rapportage		■	■	■	■	■	■	■	■

Producten

Werkpakket	Nr	Product	Praktische toepasbaarheid
WP1	1	Kwartaalrapportages, content voor kiwk.nl, bijeenkomsten GC, afstemming	Kennisvalorisatie
WP2	2.1a	Programma van eisen	Heldere omschrijving van de functionele en technische eisen aan de webtool GMB.
WP2	2.1d	Webtool GBM	Landsdekkende presentatie van het afspoelingsrisico vanaf landbouwpercelen
WP2	2.2a	Protocol	Beschrijving in stappen van de veldmetingen en waarnemingen op validatie percelen
WP2	2.2b	Database met resultaten validatie percelen	Borging van verzamelde gegevens van de validatie percelen KIWK GBM Fase 2. Geschikt voor de opslag van gelijksoortige gegevens van andere percelen.
WP2	2.3b 2.3g	Workshops	Afstemming over de passende en haalbare maatregelen om de afstroming van water en de emissie door afspoeling vanaf percelen te verminderen.
WP2	2.4a	Rapport	Rapportage over de Webtool GBM en de validatie op percelen.
WP2	2.4b	Deltafact (2.1 en 2.2)	Korte beschrijving van de resultaten onderdeel 2.1 Webtool GBM en 2.2 Validatie op percelen.
WP2	2.4c	Deltafact (2.3)	Handelingsopties en best practices om afstroming van water en de emissie door afspoeling vanaf percelen te verminderen.
WP3	3.1	Workshop #1	Draagvlak voor aanpak, concrete doelen en uitgangspunten EWS
WP3	3.2	Programma van eisen	Gedeeld inzicht in de strategie achter het EWS, en wat het EWS wel en niet is.
WP3	3.3	Gewichten aan strata	Evenwichtige en onderbouwde verdeling van ondiepe meetfilters voor optimale balans tussen informatiewaarde en kosten
WP3	3.4	Selectie meetpunten	Concrete uitwerking van het EWS op kaart en tabel, inclusief de inrichtingsopgave per provincie
WP3	3.5	Workshop #2	Afstemmen meetnetontwerp met Platform Meetnetbeheerders en overdracht van vervolgwerkzaamheden
WP3	3.6	Rapportage	Onderbouwing en documentatie van gemaakte keuzes en overdracht van de uitkomsten

Rolverdeling werkpakketten, samenstelling projectteam

De trekkers per werkpakket staan hieronder aangegeven. Uit de begroting blijkt al dat het trekkerschap niet betekent dat slechts één instituut daar aan werkt; een belangrijk doel van de Kennisimpuls is immers ook het verbeteren van de samenwerking tussen instituten.

Werkpakket	Trekker
1. Projectmanagement, communicatie en kennisvalorisatie	RIVM
2. Oppervlakkige afspoeling en handelingsopties telers	WUR
3. Early warning system grondwater	Deltares / KWR

Projectteam:

Mark Montforts (Project-coördinatie RIVM); Koen Croese (RIVM Communicatie),
Wilko Verweij (Deltares)
Arnaut van Loon (KWR)
Roel Kruijne, Wim Beltman, Gert-Jan Noij, Harry Massop, Johnny te Roller (WEnR)
Marcel Wenneker (WPR)

Betrekken adviesbureaus

We rekenen erop adviesbureaus bij de uitvoering van dit onderzoek te betrekken, zoals daar zijn TNO, CLM, Delphy, RHDHV, of Envista Consultancy BV. De bedoeling is dat de experts van de adviesbureaus betrokken zijn in het betreffende projectteam. Hiervoor zal in het eerste halfjaar van het project een overleg worden georganiseerd met relevante en geïnteresseerde partijen.

Betrokkenheid van werkgroep Kennisimpuls en gebruikerscommissie

De formele lijn met de werkgroep Kennisimpuls loopt via de projectleider Mark Montforts naar RIVM-vertegenwoordiger in de Werkgroep.

Voor het project is een gebruikerscommissie samengesteld:

1. Provincie Drenthe (Anton Dries)
2. Provincie Noord-Brabant (Matthijs ten Harkel)
3. Provincie Utrecht (Janco van Gelderen)
4. Waterschap Rivierenland (Coen van Dijk)
5. Waterschap Hunze en Aa's (Marian van Dongen)
6. Waterschap Vallei en Veluwe (Arina Nikkels)
7. Waterschap Zuiderzeeland (Joan Meijerink)
8. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Annette Beems)
9. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (Niels Lenting)
10. Rijkswaterstaat (Dennis Kalf)
11. Evides (Astrid Fischer)
12. RIWA (André Bannink; Maarten van der Ploeg)
13. NFO (Jacco van Bruchem)
14. Nefyto (Klaas Jilderda)

Het voorzitterschap wordt bekleed door Aaldrik Tiktak (PBL).

De onderwerpen waar de voorstellen voor dit fase 2 offertetraject op ingaan, zijn eerder door de Gebruikerscommissie geprioriteerd.

Afstemming binnen en buiten Kennisimpuls Waterkwaliteit

Afstemming zal worden gezocht met de volgende kennisimpuls-projecten:

- Verspreidingsroutes diergeneesmiddelen. Kennis over oppervlakkige afspoeling of infiltratie naar oppervlakkig grondwater zijn ook relevant voor emissies van diergeneesmiddelen.
- Nutriëntenmaatregelen. We zullen kennis delen over handelingsopties om oppervlakkige afspoeling te verminderen, om te voorkomen dat opties voor nutriënten en voor gewasbeschermingsmiddelen elkaar tegenwerken.
- Grondwater. In dit thema wordt niet gericht aan gewasbeschermingsmiddelen gewerkt, maar met name het Early Warning Systeem, is wel relevant voor het thema Grondwater. De behoefte aan dit product is in de aanloop van het onderzoeksvoorstel voor dit thema wel verkend, maar het topic gewasbeschermingsmiddelen is uiteindelijk niet geadresseerd.

Er wordt nadrukkelijk aansluiting gezocht bij andere instanties en groepen die actief zijn met handelingsperspectieven voor telers (WP2.3). In het KIWK-project Nutriëntenmaatregelen/'Maatregel op de kaart' wordt generieke kennis over bronnen en emissieroutes van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater verder uitgewerkt om deze toepasbaar te maken op perceelsniveau. Een van de onderzoeksdoelen van het KIWK-project Nutriëntenmaatregelen fase 2 is om de effectiviteit van maatregelen beter te kunnen beoordelen en onderbouwen, en om het handelingsperspectief van de boeren verder te ontwikkelen³. De kenmerken van het perceel bepalen in belangrijke mate welke maatregelen het meest kansrijk zijn. De opgave om de beschikbare kennis over de nutriëntenhuishouding en de waterkwaliteit in het regionale systeem beter toepasbaar maken voor de boeren geldt ook voor de watergebonden emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen. De activiteiten van WP2.3 worden met dit KIWK-project afgestemd.

Binnen het onderdeel Validatie op percelen (WP2.2) wordt samengewerkt met Deltares/ Leerstoepgroep Bodemfysica en Landbeheer van Wageningen Universiteit bij het uitwerken van het protocol (2.2a) en het verrichten van veldmetingen (2.2c). De projectgroep onderzoekt de mogelijkheid om aan te sluiten bij metingen op percelen, die uitgevoerd gaan worden bij Waterschap Aa en Maas of bij Waterschap Vechtstromen. In deze twee waterschappen worden metingen gedaan voor het NWO project SURFLAT en zijn die voorzien voor het project Proeftuin Maaiveldafvoer in het kader van Mineral Valley Twente (nog in aanvraag; contact Perry de Louw; samenwerking Deltares, WUR).

Er lopen diverse initiatieven op het gebied van de voorgestelde werkpakketten. Voor zover binnen de werkpakketten nog niet is voorzien in afstemming en valorisatie van bestaande kennis, zal vanuit dit project contact worden onderhouden met diverse instanties om kennis te delen, door leden van de projectgroep en door leden van de begeleidingscommissie (personele unies).

Deze aansluiting zal vast agendapunt zijn voor de Projectgroep overleggen en de Gebruikerscommissie. De projectleider (RIVM) zal afstemmingsoverleg voeren met de projectleiders van de andere thema's. De leden van de projectgroep zullen op de werkvloer hun collega's op deze projecten informeren over lopende zaken en bevragen op hun voortgang.

³ <https://www.kennisimpulswaterkwaliteit.nl/sites/default/files/2020-04/Projectplan%20Nutrientenmaatregelen%20fase%2020202020.pdf>

Risicobeheersing

De doelstellingen van het project zijn in een getrappt proces verkend met de Gebruikerscommissie (fase 1 rapportage, prioriteiten, accordering fase 2) waarbij de vertaling naar producten en planning inzichtelijk is gemaakt. Het plan beschrijft hoe doorlooptijd en capaciteit verbonden zijn aan producten en mijlpalen. Uitwisseling van informatie, samenwerking tussen kennisinstituten, en het creëren van een gezamenlijke kennisbasis zijn integraal onderdeel van de planning en ook benoemd als producten (communicatieplan, kennisvalorisatie). Met het maken van de plannen kunnen echter niet alle opbrengsten, nog te maken keuzes, en risico's ingeschat worden. Voortgang van het project wordt daarom regelmatig gemonitord (projectoverleg) en – samen met oplossingen – getoetst bij de GC en de Werkgroep (voortgangsrapportages). In termen van tijd, geld, kwaliteit, communicatie en samenwerking zijn nu al de volgende voorzienbare risico's en oplossingen om deze te beheersen te noemen:

- We delen kennis met de andere KIWK thema's om zodoende te leren van elkaar, dubbel werk te vermijden, en de gezamenlijke kennisbasis te versterken. De invulling van de diverse thema's is echter niet geharmoniseerd tot stand gekomen, en tempo en timing tussen de thema's zal verschillen, wat ook bepalend zal zijn voor de mate van afstemming.
- De uit te werken producten behoeven misschien een scala aan parameters, waarvan de waarden vaak niet bekend zijn. Het projectteam zal dan moeten balanceren tussen 'een zo goed mogelijk ...' en 'een zo eenvoudig mogelijk in de praktijk toe te passen'. Eventuele afwijkingen op de planning worden pas na overleg met de Gebruikerscommissie doorgevoerd.
- De planningen bij de Kennisinstituten staan voor 2020 onder druk vanwege de COVID-19 crisis. Dit zal waarschijnlijk nog effect hebben in 2021 in verband met de boeggolven die dit voor de Kennisinstituten meebrengt. De Kennisinstituten hebben de uitvoerbaarheid van dit project binnen de looptijd (tot eind 2021) zo goed mogelijk ingeschat, maar de omstandigheden laten nog niet toe om een gedegen prognose te geven.

Bijlage: referenties WP2

- Adriaanse, P.I., R.C. van Leerdam en J.J.T.I. Boesten, 2016. The effect of the runoff size on the pesticide concentration in runoff water and in FOCUS streams simulated by PRZM and TOXSWA. *Science of the Total Environment*/STOTEN-21522, 14 pp.
- Appels, W. M., P.W. Bogaart, S.E.A.T.M. van der Zee, 2016. Surface Runoff in Flat Terrain: How Field Topography and Runoff Generating Processes Control Hydrological Connectivity. *Journal of Hydrology* 2016, 534, 493–504.
- Appels, W.M., P.W. Bogaart, S.E.A.T.M. van der Zee, 2017. Feedbacks between Shallow Groundwater Dynamics and Surface Topography on Runoff Generation in Flat Fields. *Water Resources Research* 2017, 53 (12), 10336–10353.
- Heinen, M., G. Bakker en J.H.M. Wösten, 2020. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks: Update 2018. Wageningen Environmental Research rapport; No. 2978. 77 pp. <https://doi.org/10.18174/512761>
- Massop, H.T.L. en C. Schuiling, 2016. Buisdrainagekaart 2015: Update landelijke buisdrainagekaart op basis van de landbouwmetingen van 2012. Alterra Wageningen UR, Alterra-rapport 2700.
- Massop, H.T.L., J. Clement en C. Schuiling, 2014. Plassen op het land: een landsdekkende kaart van potentiële risicolocaties voor oppervlakkige afspoeling. Alterra-rapport 2546. (<http://edepot.wur.nl/313588>)
- Massop, H.T.L., I.G.A.M. Noij, W.M. Appels en A. van den Toorn, 2012. Oppervlakkige afspoeling op landbouwgronden: metingen op zandgrond in Limburg. Alterra-rapport 2270. (<http://edepot.wur.nl/240818>)
- Massop, H.T.L. en I.G.A.M. Noij, 2012. Oppervlakkige afspoeling op landbouwgronden: maatregelen op bedrijfsniveau. Alterra-rapport 2272. (<http://edepot.wur.nl/210597>)
- Stowa, 2020. Analyse van de bijdrage van verschillende emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen aan de waterkwaliteit. KIWK Gewasbeschermingsmiddelen – Fase 1.
- Van Bakel, P.J.T., H.Th.L. Massop, J.G. Kroes, J. Hoogewoud, M.J.H. Pastoors and T. Kroon, 2008. Actualisatie hydrologie voor STONE 2.3. Aanpassing randvoorwaarden en parameters, koppeling tussen NAGROM en SWAP, en plausibiliteitstoets. WOT-rapport 57, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen.
- Van Gerven, L., S. Jansen, A. van Loon, S. Lukacs, F. Verhoeven, D. van Rotterdam en P. Groenendijk, 2020. Maatregel op de Kaart: Kansrijke landbouwmaatregelen per perceel voor schonere grond- en oppervlaktewater. H2O-online, 8 januari 2020.
- Verloop, K., G.J. Noij, I. Hoving en M. de Haan, 2018. BedrijfsWaterWijzer: versie 2018.01. Wageningen, Wageningen Plant Research, Rapport WPR-791 / Koeien en kansen, Rapport Nr. 80, 81 p. <https://doi.org/10.18174/455615>
- Verloop, K., M. van Agtmaal, W. Busink, N. van Eekeren, P. Groenendijk, S. Jansen, G.J. Noij, en M. Zanen, 2018. Achtergronden bij informatie in de BOOT-lijst factsheets. Wageningen, Wageningen Plant Research, Rapport WPR-842, 133 p. <https://doi.org/10.18174/464011>
- Wendland, S., M. Bock, J. Böhner, D. Feise and D. Lembrich, 2016. Towards the development of a GIS-based diagnosis tool for the spatially-explicit assessment of runoff and erosion risks on agricultural fields. *Göttingen, GEO-ÖKO*, XXXVII, pp. 139-164.
<https://maatregelen-op-de-kaart.nmi-agro.nl/>
www.kiwk.nl; Nutriëntenmaatregelen; projectvoorstel fase 2.
- Van Deijl, D. en G. van den Eertwegh, 2020. Oppervlakkige afvoer in het beheergebied van Waterschap Aa en Maas. Testen van kaartbeeld 'risico op afspoeling' met behulp van airborne remote sensing opnames van mogelijke plasvorming. Concept Versie 9-3-2020.
- Wolf, J., A.H.W. Beusen, P. Groenendijk, T. Kroon, R. Rötter en H. van Zeijts. 2003. The integrated modeling system STONE for calculating nutrient emission from agriculture in the Netherlands. *Environmental Modelling And Software* 18: 597-617.
- Wösten, H., F. de Vries, T. Hoogland, H. Massop, A. Veldhuizen, H. Vroon, J. Wesseling, J. Heijkers en A. Bolman, 2013. BOFEK2012, de nieuwe bodemfysische schematisatie van Nederland. Alterra rapport 2387, Alterra, Wageningen.