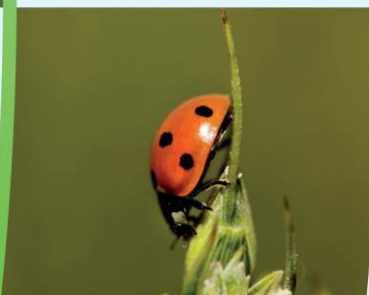


Soil for life

Report 1589.N18.21

Advies Nutriëntenvisie Rijn-Oost

Inventarisatie van knelpunten en oplossingen



Rapport 1589.N18.21

Advies Nutriëntenvisie Rijn-Oost

Inventarisatie van knelpunten en oplossingen om nutriëntenverliezen uit de landbouw terug te dringen.

Auteur(s) :

Gerard H. Ros (Nutriënten Management Instituut)

Piet Groenendijk (Wageningen Environmental Research)

Joachim Rozemeijer (Deltares)

© 2018 Wageningen, Nutriënten Management Instituut NMI B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit de inhoud mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de directie van Nutriënten Management Instituut NMI.

Rapporten van NMI dienen in eerste instantie ter informatie van de opdrachtgever. Over uitgebrachte rapporten, of delen daarvan, mag door de opdrachtgever slechts met vermelding van de naam van NMI worden gepubliceerd. Ieder ander gebruik (daaronder begrepen reclame-uitingen en integrale publicatie van uitgebrachte rapporten) is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NMI.

Disclaimer

Nutriënten Management Instituut NMI stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens NMI verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

Verspreiding

Waterschappen Rijn-Oost

Inhoud

	pagina
Samenvatting en conclusies	2
1 Inleiding	4
2 Analyse nutriëntensituatie Rijn-Oost	5
2.1 De uitdaging	5
2.2 Stuurbaarheid van bronnen en routes	6
2.3 Maatregelen	8
2.4 Knelpunten	10
2.5 Kansen voor verbetering	12
3 Een nutriëntenstrategie	16
3.1 Inleiding	16
3.2 Kennisdeling en samenwerking	17
3.3 Gerichtheid op doelen	18
3.4 Inbedding binnen gebiedsaanpak	19
3.5 Realistisch in verwachtingen	20
4 Literatuur	21
Bijlage A. Kennisvragen werksessie 04-09-18	22
Bijlage B. Herkomst nutriënten per waterschap	30

Samenvatting

Om de chemische en ecologische doelen voor de KRW te bereiken, zal de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten in Rijn-Oost omlaag moeten. De meest relevante bronnen zijn de RWZI's, de landbouw en aanvoer vanuit Duitsland. De KRW-werkgroep Stoffen en Monitoring Rijn-Oost wil het RAO en het RBO relevante input meegeven om op Rijn-Oost niveau tot een opiniërend bestuurlijk gesprek te komen ter verbetering van de waterkwaliteit. Om de problematiek en oplossingsrichtingen zo helder en concreet mogelijk neer te zetten is er begin september 2018 een expertsessie geweest ter voorbereiding op het RAO en het RBO, waarvan de resultaten in deze rapportage worden geïntegreerd in een inhoudelijk advies voor de nutriëntenopgave met een focus op de rol van de landbouwsector.

Modelstudies van *Wageningen Environmental Research* laten zien dat de uit- en afspoeling uit landbouwpercelen met 6,4 kg N en 0,94 kg P ha⁻¹ jr⁻¹ moet verminderen om de KRW-doelen voor het oppervlaktewater in Rijn-Oost te realiseren. In vergelijking met de huidige situatie betekent dit een reductie van 1-33% voor stikstof en 2-39% voor fosfor. Via inzet van bovenwettelijke maatregelen die sturen op het bodemoverschot en -verbetering (tabel S1) kan de opgave voor uit- en afspoeling van stikstof grotendeels worden gerealiseerd. De opgave voor fosfor is met de bestaande maatregelen niet te realiseren (Grinsven & Bleeker, 2017; Groenendijk et al., 2016) en vraagt inzet van extra maatregelen die ingrijpen op de transportroute naar, dan wel de retentie in het waterlichaam. Het huidige mestbeleid, de fosfaatrijke landbouwbodem en de gangbare landbouwpraktijk doen vermoeden dat de KRW-doelen - in gebieden met een opgave voor fosfaat - niet gerealiseerd gaan worden voor 2027.

Tabel S1. Mogelijke reductie in N- en P- belasting (%) op zand en kleibodems via sturing op bodemoverschot, bodemverbetering en drainage (Groenendijk et al., 2016).

Maatregelen	N-zand	N-klei	P-zand	P-klei
bodemverbetering	7-25	11-18	0-8	onduidelijk
bodemoverschot	12-23	0-6	gering	gering
nieuwe regelbare drains in natte grond	negatief	negatief	25	25
vernieuwing conventionele drains	30	27-35	negatief	negatief

Er kunnen **vier strategieën** worden onderscheiden om de N- en P-belasting te verlagen:

- inzet van maatregelen die onderdeel zijn van de Goede Landbouw Praktijk (GLP) en op termijn geen extra kosten voor de landbouw met zich meebrengen;
- inzet van een verbeterde GLP via inzet van innovaties, nieuwe kennis en vaardigheden die agrariërs in staat stellen om de bestaande gewasproductie te continueren met minder verliezen;
- inzet van maatregelen die grondig ingrijpen in de landbouwpraktijk om de waterkwaliteit te verbeteren en het daardoor onmogelijk maken om bij vergelijkbare inzet hetzelfde bedrijfsinkomen te realiseren; en als deze strategieën leiden tot disproportionele hoge kosten rest
- het verlaten van de hoofdfunctie landbouw of de versoepeling van milieudoelen.

In al deze vier trajecten is regionaal maatwerk essentieel om zo bestaande (beleids)instrumenten effectief in te zetten en agrariërs te stimuleren tot landbouwpraktijken met minimale verliezen naar het oppervlaktewater (Groenendijk et al., 2016; Westerhof et al., 2016). Om per regio effectieve maatregelen te ontwikkelen kunnen **drie methoden** (apart of in samenhang) worden ingezet waarbij maatregelen worden geselecteerd op basis van i) inzicht in belangrijkste hotspots en hot moments, ii) expert-kennis van landbouwadviseurs en iii) modellen die de effectiviteit van maatregelen ruimtelijk in beeld brengen.

Er zijn in Nederland honderden maatregelen beschikbaar om ingezet te worden voor een betere waterkwaliteit. Deze studie deelt maatregelen onder in vijf categorieën die ingrijpen op de nutriëntenkringloop op het bedrijf, de bodemkwaliteit, de routes van nutriënten of de vastlegging / verwijdering ervan in het watersysteem. De meeste maatregelen vallen onder de GLP. Ondanks het feit dat de effectiviteit van deze maatregelen sterk kan variëren (en veelal onbekend is), kan een groot deel breed worden uitgerold omdat ze bijdragen aan het sluiten van kringlopen, weinig tot niets kosten en toch bijdragen aan lagere emissies naar het oppervlaktewater. Via deze aanpak (strategie 1) is de N-belasting met maximaal 23% te verlagen; voor fosfaat is er echter weinig tot geen effect. Een verbeterde GLP (strategie 2) vraagt investeringen en kennisontwikkeling, zoals dat ook het geval is voor de inzet van maatregelen die direct (en negatief) ingrijpen op de landbouwkundige productie (strategie 3). Afhankelijk van de regio kan hiermee de N-emissie met minimaal 25% worden verlaagd en fosfaat met maximaal 25%. Gezien de grote historische oplading van fosfaat in landbouwbodems is het voor het halen van de KRW-doelen ook nodig om in te zetten op route-maatregelen dan wel aanpassingen in het watersysteem. Op basis van beschikbare kennis en inzichten is het aan te bevelen om met pilotgebieden (met een grote opgave voor N en P) aan de slag te gaan met maatregelpakketten die naar verwachting het meest effectief zijn voor vermindering van de nutriëntenverliezen en hierop te monitoren. Op basis van de monitoringsresultaten kan dan periodiek worden bijgestuurd. Hierbij kan kruisbestuiving worden gezocht met ontwikkelingen in beleid en markt rond biodiversiteit, klimaat en vitaal platteland.

De grootste dilemma's liggen rond het *in beweging* krijgen van agrarische ondernemers voor schoon water via *onderbouwde handelingsperspectief* waarbij *maatwerk* per bedrijf mogelijk is binnen bestaande dan wel vernieuwde *verdienmodellen*. Om de juiste maatregelen op de juiste plaats effectief in te zetten, is het zinvol om sturing te geven via gebiedseigen maatregelpakketten waarbij concrete doelen zijn geformuleerd voor bijvoorbeeld bodemoverschotten, bouwplanintensiteit, bodemstructuur en concentraties in grond- en oppervlaktewater. Dit vereist heldere keuzes rond verantwoordelijkheden, kansen en sturingsmogelijkheden. Doelgerichte sturing via maatregelpakketten zal daarbij effectiever zijn dan inzet van generieke maatregelen. Aansluiting zoeken bij – dan wel verdieping aanbieden voor – lopende innovaties in gebiedseigen pilots als de Vruchtbare Kringloop of het agrarisch natuur en waterbeheer kan een goed startpunt bieden voor specifieke acties gericht op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

We adviseren daarnaast om expliciet aandacht te geven aan het sociale / institutionele krachtenveld rond de agrariër om zo ook daadwerkelijk een verandering te realiseren in het management van agrarische ondernemers.

1 Inleiding

Om de chemische en ecologische doelen voor de KRW te bereiken, zal de belasting van het oppervlaktewater met stoffen in Rijn-Oost omlaag moeten. Monitoringsgegevens laten namelijk zien dat de chemische toestand van het oppervlaktewater nog niet volledig op orde is, ondanks de maatregelen die de afgelopen jaren zijn genomen. De waterkwaliteit is wel verbeterd, maar er zijn nog aanvullende maatregelen nodig om de kwaliteit in de laatste planperiode van de Kaderrichtlijn Water (2021-2027) op orde te brengen. Om meer zicht te krijgen op de probleemstoffen in het oppervlaktewater Rijn-Oost is eind 2017 een herkomstanalyse uitgevoerd (Fennema et al., 2017). Deze studie concludeert dat in het beheersgebied een aantal stoffen aanwezig zijn die de normen overschrijden waaronder totaal stikstof, totaal-fosfor en ammonium. Dit wordt bevestigd door de studie van Groenendijk et al. (2016) die aangeeft dat de belangrijkste bronnen voor fosfor in Rijn-Oost zijn: de aanvoer vanuit het buitenland (12%), de RWZI's (15%) en fosfor afkomstig uit de nalevering van de bodem (25%) en bemesting (18%). Voor stikstof wordt de belasting van het oppervlaktewater voor het grootste deel veroorzaakt door aanvoer van het buitenland (30%) en bemesting (33%).

Op het gebied van landbouw spelen allerlei ontwikkelingen en factoren die invloed hebben op de mate waarin en de wijze waarop nutriëntenverliezen naar het oppervlaktewater optreden. Om de problematiek en oplossingsrichtingen in Rijn-Oost zo helder en concreet mogelijk neer te zetten, is er begin september 2018 een expertsessie georganiseerd met experts van *Wageningen Environmental Research*, *Deltares* en het *Nutriënten Management Instituut* om kennisvragen te beantwoorden als basis voor de nutriëntenstrategie. In deze werksessie zijn 15 door de werkgroep ingebrachte kennisvragen besproken (zie bijlage A). De focus lag daarbij op de rol die de landbouwsector binnen (het oplossen van) de nutriëntenproblematiek speelt. In de voorliggende rapportage worden de resultaten van de werksessie samengevoegd en ingebed binnen een inhoudelijk advies dat ingaat op de belangrijkste knelpunten en oplossingen rond de zoektocht naar effectieve maatregelen om de emissie van N en P te verlagen.

Allereerst wordt de opgave in Rijn-Oost kort in beeld gebracht, waarna ingegaan wordt op de stuurbaarheid van bronnen en routes van stikstof en fosfor én de beschikbare maatregelen om de belasting van het grond- en oppervlaktewater te verlagen. Knelpunten om gebiedsgericht maatwerk te leveren worden daarna geïnventariseerd waarna diverse kansen voor verbetering worden benoemd. De hiermee verzamelde informatie over opgave, bronnen, routes, maatregelen, knelpunten en oplossingen wordt ingebed binnen een aantal handvatten voor een effectieve nutriëntenstrategie in Rijn-Oost.

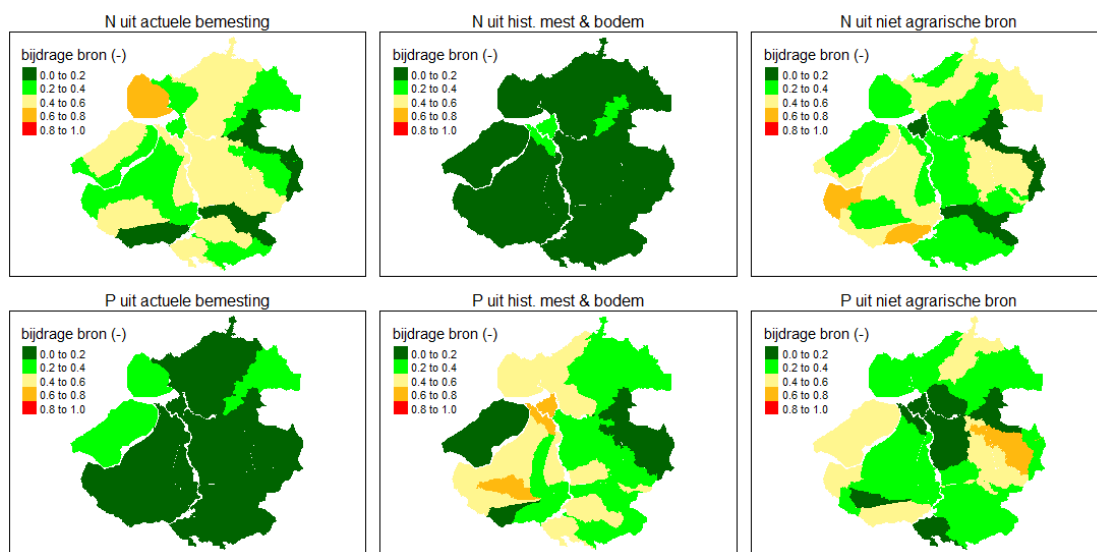
2 Analyse nutriëntensituatie Rijn-Oost

Omdat huidige wettelijke maatregelen niet scherp genoeg zijn om overal in Rijn-Oost de doelen voor schoon oppervlaktewater te halen, is aanvullend beleid en stimulering nodig. In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de uitdaging (waar moeten we naar toe), de stuurbaarheid van bronnen en routes (waar kunnen we aan sturen), de maatregelen om de belasting van het oppervlaktewater te verlagen (hoe kunnen we sturen), aanwezige knelpunten die verbetering van de waterkwaliteit belemmeren en mogelijke oplossingsrichtingen. In de afsluitende sectie worden deze punten geïntegreerd in een overkoepelend advies ter ondersteuning van een nutriëntenstrategie voor Rijn-Oost.

2.1 De uitdaging

Waterbeheerders én agrarische ondernemers in het beheergebied van Rijn-Oost staan voor de uitdaging om de waterkwaliteit te verbeteren door de emissie van stikstof en fosfor naar het oppervlaktewater te verlagen. De laatste evaluatie van het mestbeleid (Grinsven & Blekker, 2017) concludeert dat het huidige generieke beleid zinvol is geweest voor het grondwater maar dat er nog een grote opgave ligt om de waterkwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren. Een gebiedsspecifieke aanpak is nodig om de doelen van de KRW te realiseren.

Voor Rijn-Oost is de opgave in kaart gebracht door Wageningen Environmental Research (Groenendijk et al., 2016). Hieruit blijkt dat de belangrijkste bronnen afkomstig zijn uit het buitenland, de RWZI's en diffuse belasting uit de landbouw (Figuur 2.1.)¹.



Figuur 2.1. Bijdrage van actuele en historische bemesting en niet-agrarische bronnen (als fractie) aan de N-belasting (boven) en P-belasting (onder) van het oppervlaktewater in Rijn-Oost (2010-2013). Bron: Groenendijk et al. (2016).

De actuele bemesting heeft een grotere invloed op de N-belasting dan op de P-belasting van het oppervlaktewater, terwijl voor fosfor de grootste bijdrage afkomstig is uit de bodem en de historische bemesting.

¹ In Flevoland is de aanvoer van nutriënten via kwel eveneens een belangrijke emissieroute. Dit komt onvoldoende naar voren uit de herkomstanalyse op Rijn-Oostniveau. Waterschap Zuiderzeeland laat momenteel door WUR/WenR water- en nutriëntenbalansen opstellen om de bijdrage vanuit verschillende bronnen beter te kwantificeren. De uitkomsten hiervan zijn nog niet beschikbaar.

De belangrijkste bronnen buiten de agrarische sector zijn de RWZI's en het buitenland. De bijdrage van deze externe bronnen kan oplopen tot 75% van de totale belasting van het oppervlaktewater, maar varieert overwegend tussen 28 en 45% voor stikstof en tussen 20 en 41% voor fosfor. De bijdrage van de actuele bemesting varieert tussen 5 en 61% voor stikstof en tussen 1 en 40% voor fosfor. De grote variatie tussen gebieden laat zien dat er maatwerk nodig is voor zowel agrarische als niet agrarische bronnen.

In het algemeen geldt dat een substantiële reductie van de huidige uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden nodig is om de KRW doelen te realiseren (Groenendijk et al., 2016). De opgave voor de landbouw in Rijn-Oost varieert daarbij van 0,1 tot 5,7 kg N ha⁻¹ jaar⁻¹ en 0,01 tot 0,79 kg P ha⁻¹ jaar⁻¹. Bij deze opgave wordt alleen rekening gehouden met de belasting uit (actuele en historische) bemesting en overige agrarische bronnen. Als de opgave van de landbouw ook rekening houdt met depositie en de nalevering vanuit de bodem¹ dan stijgt de opgave tot 6,4 kg N en 0,94 kg P ha⁻¹ jaar⁻¹. Voor de landbouw in de beheersgebieden van Rijn-Oost betekent dit een reductie van de uit- en afspoeling die op kan lopen tot 33% voor stikstof (in Regge en Dinkel) en tot 51% voor fosfaat (in Vallei en Eem). Het grootste deel van de N- en P-belasting komt via diffuse belasting; de bijdrage van erfafspoeling is kleiner dan 5% (Groenendijk et al., 2017).

2.2 *Stuurbaarheid van bronnen en routes*

Een nutriëntenstrategie kan worden ingezet om te sturen op maatregelen die effectief zijn om de waterkwaliteit te verbeteren. Dit vereist voor Rijn-Oost inzicht in de belangrijkste bronnen en routes van stikstof en fosfaat naar het oppervlaktewater én de stuurbaarheid ervan. Dit is relevant voor zowel de technische implementatie (waar zijn welke maatregelen zinvol) als de sociale motivatie (maatregelen moeten ook uitgevoerd worden) en het noodzakelijke instrumentarium om veranderingen in beweging te zetten.

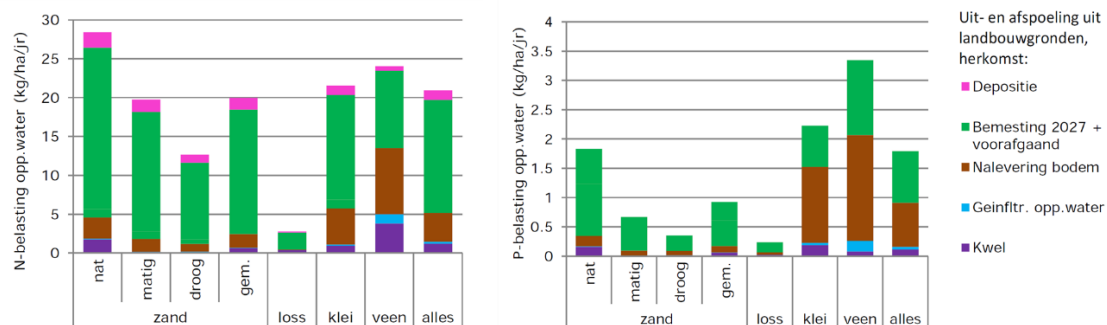
De **belasting vanuit RWZI's** is relatief eenvoudig stuurbaar al vereist het wel interne afstemming binnen waterschappen om bestaande uitgangspunten van waterzuivering (die stuurt op concentraties) te combineren met ecologische doelen (die geformuleerd zijn op basis van belastingen). De overige twee grootste bronnen - belasting uit het buitenland en diffuse belasting uit de landbouw - zijn lastig stuurbaar omdat ze voor een groot deel buiten de directe invloedssfeer liggen van de huidige landgebruiker en waterbeheerder.

De **belasting vanuit Duitsland** is in een groot aantal waterlichamen in het grensgebied wel de grootste bron van nutriënten. Het is dus van belang dat tegelijkertijd aan zowel de Nederlandse als aan Duitse zijde de vrachten nutriënten naar oppervlaktewater en grondwater worden verminderd. Regionale overheden in de grensstreek staan daarom voor de uitdaging om grensoverschrijdend beleid en uitvoering van effectieve maatregelen te stimuleren. Uiteraard verbeterd de waterkwaliteit in de lokale haarvaten (overige wateren) wel door de eigen maatregelen. De samenwerking met Duitsland kan op allerlei manieren vorm krijgen, variërend van kennisdeling tot grensoverschrijdende programma's op het gebied van subsidiering, stimulering, en monitoring.

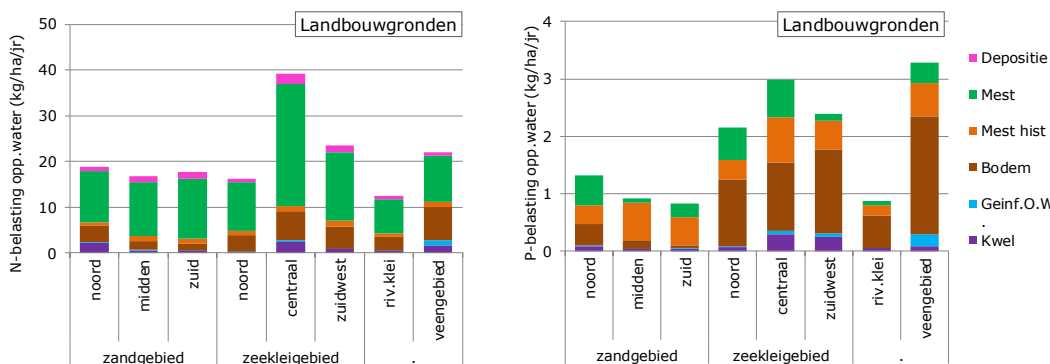
Naast de actuele bemesting, hangt de **belasting vanuit de landbouw** voor een groot deel af van de aanwezige dan wel opgebouwde nutriëntenvoorraden in de bodem, in het bijzonder voor fosfaat. In modelmatige studies wordt daarom onderscheid gemaakt tussen de bronnen actuele bemesting, historische

¹ Het gaat hierbij om modelresultaten zoals gepresenteerd in de studie van Groenendijk et al. (2016) voor de variant 2b waarin naast de bronnen 'bemesting' (zowel historisch als actueel) en 'overige agrarische bronnen' ook de bronnen 'nalevering bodem' en 'atmosferische depositie' aan de landbouw worden toegeschreven. Ook is de opgave proportioneel toegedeeld aan alleen die bronnen die beïnvloedbaar zijn.

bemesting en de bodem (Figuren 2.2 en 2.3). Historische bemesting is hierbij gedefinieerd als de gegeven bemesting vanaf een gegeven jaar (vaak 1940) tot op het moment dat er maatregelen worden genomen. Het begrip historische bemesting is geïntroduceerd om aan te geven dat een deel van het probleem is ontstaan in het verleden. Dit geldt vooral voor fosfaat waar de bijdrage op kan lopen tot boven de helft van de P-belasting (Figuur 2.3). Door overmatige bemesting in het verleden heeft zich een voorraad opgehoopt die nog tot in lengte van dagen zal blijven naleveren en tot uitspoeling leidt. Of je deze voorraad in de bodem nog wel of niet als verantwoordelijk voor landbouw in rekening brengt, is een politieke keuze. De bijdrage van de bodem zelf (los van bemesting) weerspiegelt de belasting vanuit het 'natuurlijke' bodemsysteem: deze is vooral hoog op klei en veengronden. In termen van stuurbaarheid heeft een agrariër meer mogelijkheden om te sturen op de actuele dan op historische bemesting en mineralisatie vanuit de bodem, in het bijzonder voor stikstof.



Figuur 2.2. Herkomst van de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden in 2027, per hoofdbodemsoort, bij gebruiksnormen van het 5^{de} Actieprogramma (Groenendijk et al., 2016).



Figuur 2.3. Herkomst van de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden, per hoofdbodemsoort en regio, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen actuele en historische bemesting. Beheergebieden binnen Rijn-Oost vallen grotendeels onder het zandgebieden (midden) en centrale zeeklei.

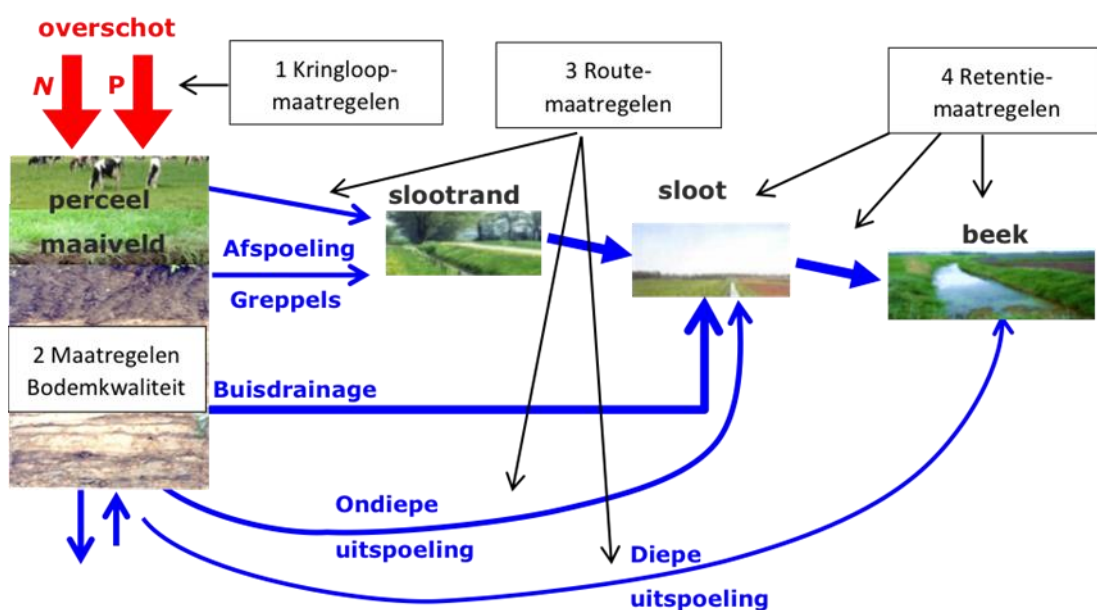
De mogelijke reductie in N- en P-belasting die te realiseren is via bodemverbeterende maatregelen of maatregelen die ingrijpen op de efficiëntie van bemesting varieert tussen klei en zandgronden waarbij de effecten voor stikstof groter zijn dan die voor fosfaat (Tabel 2.1.). Via inzet van deze bovenwettelijke maatregelen kan de opgave voor uit- en afspoeling van stikstof grotendeels worden gerealiseerd. De opgave voor fosfor is met de bestaande maatregelen echter niet te realiseren (Grinsven & Bleeker, 2017; Groenendijk et al., 2016) en vraagt inzet van extra maatregelen die ingrijpen op de transportroute naar, dan wel de retentie in het waterlichaam (Figuur 2.4).

Tabel 2.1. Mogelijke reductie in N- en P- belasting (%) op zand en kleibodems via sturing op bodemoverschot, bodemverbetering en drainage (Groenendijk et al., 2016).

Maatregelen	N-zand	N-klei	P-zand	P-klei
bodemverbetering	7-25	11-18	0-8	onduidelijk
bodemoverschot	12-23	0-6	gering	gering
nieuwe regelbare drains in natte grond	negatief	negatief	25	25
vernieuwing conventionele drains	30	27-35	negatief	negatief

2.3 Maatregelen

In de periode 2011-2014 zijn de normen voor N en P overschreden in ongeveer de helft van de vooral door landbouwgronden gevoede oppervlaktewateren (PBL, 2017). De regionale spreiding van de opgave is groot (Groenendijk et al., 2016) wat betekent dat de gewenste inzet van maatregelen per regio verschilt. Er zijn honderden maatregelen bekend die de belasting vanuit landbouwbodems kunnen verlagen. Deze maatregelen grijpen in op het nutriëntenoverschot (bron), de efficiëntie van bemesting¹ (maatregelen bodemkwaliteit), de verliesroutes dan wel het ontvangende waterlichaam (Figuur 2.4.).



Figuur 2.4. Indeling van maatregelen voor het verlagen van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater naar aangrijpingspunt: kringloop, bodem, route en retentie (Rozemeijer et al., 2016).

Het mestbeleid in Nederland was tot 2016 vooral op gericht om de aanvoer van mest naar de bodem te verlagen (reductie overschot). Dit gebeurde via gewasspecifieke gebruiksnormen voor werkzame N, fosfaatnormen afhankelijk van de bodemtoestand, en gebruiksvoorschriften wanneer mest wel of niet toegediend mag worden. In het laatste (zesde) Nitraatactieprogramma wordt met enige aanpassingen van ge-

¹ Het onderscheid tussen historische en actuele bemesting heeft als zodanig geen relatie met te nemen maatregelen om de P-belasting te verlagen. Maatregelen die ingrijpen op het bodemoverschot zijn veelal brongericht, terwijl maatregelen die de efficiëntie verhogen de agrariër in staat stelt om beter gebruik te maken van aanwezige nutriënten in de bodem (natuurlijk dan wel opgebouwd in het verleden).

bruiksvoorschriften meer dan voorheen aandacht besteedt aan maatregelen die ingrijpen op de transportroutes richting het oppervlaktewater (routemaatregelen). Uit eerdere studies blijkt dat deze aanvullende acties essentieel zijn om de doelen van de KRW te bereiken (Grinsven & Bleeker, 2017). Anno 2018 krijgt dat vooral vorm via het bovenwettelijke spoor binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). In het kader van het DAW is in 2017 de zogenoemde BOOT-lijst¹ uitgebreid met allerlei maatregelen die de diffuse belasting naar het oppervlaktewater verlagen. De nieuwe BOOT-lijst is 7 juni 2017 in het Bestuurlijk Overleg Open Teelt (BOOT) vastgesteld. Het grootste deel van de hierin voorgestelde maatregelen focust op kringloopmaatregelen en bodemkwaliteit.

Op basis van expertkennis is geconcludeerd dat met combinaties van de geselecteerde maatregelen, bovenop de maatregelen van bestaand beleid, een substantiële daling van de stikstof- en fosforconcentraties in het oppervlaktewater kan worden gerealiseerd (Groenendijk et al., 2016; Rozemeijer et al., 2016). De toepassing, effectiviteit, de kosteneffectiviteit en termijn waarop effecten op de waterkwaliteit zichtbaar zijn, is echter sterk afhankelijk van regionale omstandigheden².

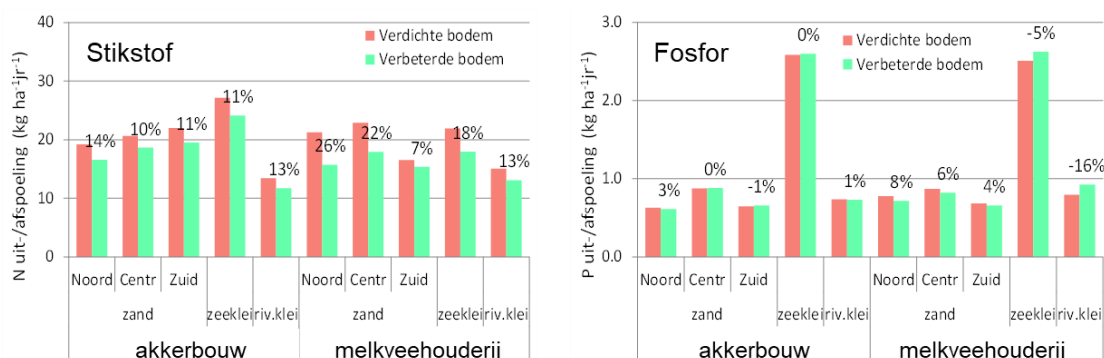
De *Commissie Deskundigen Meststoffenwet* (Velthof et al., 2018) heeft recent een eerste selectie gemaakt van effectieve maatregelen van de BOOT-lijst en deze geclusterd op basis van het type maatregel:

- gewasbeheer: rijenbemesting bij maïs en groentegewassen, voorjaarsroedering van mest op kleigrond in plaats van najaarsroedering, uitbreiding van het areaal vanggewas, geen mest toedienen op gescheurd grasland, afvoer van gewasresten en hergebruik van slootbagger.
- bodembeheer: uitmijnen van bodemfosfaat in landbouwgronden, de teelt van maïs in stroken uitgefreesd in grasland en minimale grondbewerking.
- hydrologische maatregelen: beperken van oppervlakkige afspoeling en verbeterde drainage.
- technische maatregelen: het inrichten van reactieve barrières in en op de bodem van een landbouwperceel en fosforverwijdering uit het oppervlaktewater (waterzuivering).
- ruimtelijke maatregelen: aanpassen van het bouwplan, beperking van beweiding, teelten uit de grond, grasbufferstroken en het saneren van hotspots van uit- en afspoeling.

Het genoemde rapport geeft op basis van eerdere studies ook schattingen van de effectiviteit van deze maatregelen om de belasting van N en P naar het oppervlaktewater te verminderen. Ter illustratie wordt hieronder aangegeven wat het effect kan zijn van bodemverbeterende maatregelen (Figuur 2.5). De bodemverbeterende maatregelen leiden tot een vermindering van de N-uitspoeling van 1,7 – 5,5 kg ha⁻¹ jr⁻¹ wat overeenkomt met een reductie van 7 tot 26%. Het grootste effect wordt berekend voor de melkveehouderij in het noordelijke en centrale zandgebied. Voor fosfor zijn de effecten substantieel kleiner en soms zelfs negatief. Vergelijkbare effecten worden benoemd door Rozemeijer et al. (2016). Meer informatie is te vinden in de publicatie van Groenendijk et al. (2016) en Velthof et al. (2018).

¹ In het Bestuurlijk Overleg Open Teelt en Veehouderij (BOOT) is in 2015 een eerste lijst opgesteld met maatregelen die – beoordeeld op basis van expert-judgement – bijdragen aan een betere waterkwaliteit. De nieuwe BOOT-lijst is 7 juni 2017 in het Bestuurlijk Overleg Open Teelt (BOOT) vastgesteld, en gepubliceerd op agrarijswaterbeheer.nl

² Uit enquêtes en workshops met experts blijken de inschattingen over de effectiviteit van maatregelen sterk uiteen te lopen. Het is onmogelijk maatregelen te selecteren die voor heel Nederland en voor elk bedrijf haalbaar en kostenefficiënt zijn. Het hoogst haalbare is een eenduidige procedure om per bedrijf maatregelen te selecteren en ontwerpen, rekening houdend met de lokale omstandigheden en de bedrijfsvoering. Een knelpunt bij de huidige BOOT-lijst is dat voor veel maatregelen nog niet bekend is hoe effectief ze zijn onder specifieke omstandigheden.



Figuur 2.5. Effect van bodemverbeterende maatregelen op de uit- en afspoeling van stikstof (links) en fosfor (rechts). Percentages duiden op de procentuele vermindering t.o.v. matig verdichte bodems. Bron: Groenendijk et al. (2016).

2.4 Knelpunten

Veel kennis om te komen tot een betere nutriëntenefficiëntie en minder verliezen naar het oppervlaktewater (de kern van kringlooplandbouw) is in Nederland aanwezig bij kennisinstellingen en adviesbureaus en er zijn inmiddels ook de nodige ondersteunende instrumenten ontwikkeld om die kennis toe te passen. Toch komt de implementatie ervan maar heel beperkt van de grond. Diverse ervaringsdeskundigen geven aan dat er belemmeringen liggen rond (Westerhof et al., 2016):

- Ondernemers die weinig gevoel en betrokkenheid ervaren bij waterkwaliteit;
- Er onvoldoende aandacht is voor en kennis van de bodem en bodembeheer bij de boeren zelf;
- Risicomanagement: hogere mestgiften in risicovolle teelten compenseren de eventuele fouten in bodembeheer en effecten van onvoorspelbare weersomstandigheden;
- Gebrek aan kennis over de financiële aspecten van de nutriëntenkringloop, waardoor goed renderende maatregelen blijven liggen;
- Peer pressure: de invloed van andere boeren in de omgeving is groot en afwijken van de standaard is moeilijk;
- Weinig samenhang en samenwerking in de sector en veel wantrouwen.

Naast deze feedback vanuit het agrarische werkveld zelf noemt Westerhof et al. (2016) ook de complexiteit van adviesdiensten rondom de agrariër én de geringe impact van waterkwaliteit op het bedrijfsfunctioneren. Agrariërs krijgen namelijk adviezen van allerlei erfbetreders die daarmee grote invloed hebben op het handelen van de boer. Het gaat hierbij om adviseurs, de loonwerker en collega-boeren. Daarnaast zien boeren de LTO, de agrarische collectieven, het waterschap en de zuivelfabriek als belangrijke partijen die dicht bij hun bedrijfsvoering staan (Westerhof et al., 2016). In de praktijk zijn de adviezen van deze partijen echter niet altijd eenduidig, wat de implementatie van effectieve maatregelen voor schoon grond- en oppervlaktewater belemmert. Daarnaast ziet een groot deel van de agrariërs momenteel nog weinig bedrijfsbelang bij het veranderen van de bedrijfsvoering ten behoeve van een betere waterkwaliteit (Westerhof et al., 2016). Dit wordt versterkt door recente studies die de bijdrage van de landbouw aan de waterkwaliteit in twijfel trekken (o.a. in V-Focus) als ook bijdragen van kennisinstellingen die aangeven dat met aanscherping van generieke mestwetgeving het niet mogelijk is om de KRW-opgave voor het oppervlaktewater te realiseren voor 2027 (Groenendijk et al., 2016; Grinsven & Bleeker, 2017). De oorzaak ligt voor een groot deel in de hoge P-toestand die nog jaren invloed zal hebben op de P-belasting.

Omdat de huidige mestwetgeving voor fosfaat een brongerichte en geen effectgerichte aanpak is, betekent dit ook dat de gebruiksnormen voor fosfaat op de korte termijn losstaan¹ van de gewenste P-vracht die nodig is voor het realiseren van waterkwaliteitsdoelen².

De studie van Westerhof et al. (2016) benoemt daarnaast de kennisleemte over effecten van maatregelen in relatie tot de KRW-opgave als groot knelpunt. De toepassing, effectiviteit, de kosteneffectiviteit en termijn waarop effecten van maatregelen op de waterkwaliteit zichtbaar zijn, zullen namelijk sterk variëren binnen de regio's van Rijn-Oost. Om gericht te sturen op de inzet van effectieve (agrarische) maatregelen, is het nodig inzicht te krijgen in effectiviteit, inpasbaarheid en betaalbaarheid.

Effectiviteit van maatregelen

De BOOT-lijst vermeldt groene en rijpe maatregelen, zonder onderscheid te maken. Voor de maatregelen op deze lijst geldt overwegend dat een positief effect op de waterkwaliteit wordt verwacht op basis van logisch redeneren, soms ondersteund met modelberekeningen. Slechts van een klein aantal maatregelen zijn de effecten werkelijk onderzocht in veldonderzoek. Daarbij komt dat veel maatregelen op deze lijst in algemene termen gedefinieerd zijn waardoor de daadwerkelijke effectiviteit afhangt van de manier waarop de maatregelen worden ingezet³. De meeste maatregelen zijn namelijk alleen effectief in specifieke bodems of bouwplannen of gelden alleen voor stikstof, fosfor of gewasbeschermingsmiddelen. Of bij het combineren van maatregelen versterking of uitdoving van effecten verwacht mag worden is niet bekend. De link tussen maatregelen en effecten op de ecologische waterkwaliteit zijn daarbij vaak indirect, en vaak alleen op langere termijn zichtbaar. Door het ontbreken van een goede kwantificering van effecten én het bijbehorende tijdspad is het moeilijk een schatting te geven van de kosteneffectiviteit. Onduidelijkheid over de effecten van maatregelen belemmert daarmee de motivatie van agrariërs om maatregelen te nemen (Bremner et al., 2016) als ook de selectie van kosteneffectieve maatregelen om de KRW-doelen te realiseren (Grinsven & Bleeker, 2017).

Inpasbaarheid van maatregelen

Tussen ondernemers bestaan er grote verschillen qua bereidheid om 'nieuwe' maatregelen in te passen binnen de gangbare bedrijfsvoering. Het waterbewustzijn groeit, maar daadwerkelijke verandering van management lijkt beperkt te blijven tot eenvoudige technische aanpassingen (zoals blijkt uit de honderden lopende DAW-projecten) dan wel een kleine groep innovatieve ondernemers. Belangrijk knelpunt is hierbij het overschot van mest in Nederland waardoor een verbetering van efficiëntie niet automatisch wordt door

¹ Dit betekent overigens niet dat agrarische ondernemers geen mogelijkheden hebben om via goed vakmanschap te sturen op vermindering van de belasting naar het oppervlaktewater.

² Wel wordt in 2021 de meetmethodiek voor P-beschikbaarheid in de bodem gewijzigd in een systematiek (conform het onderzoek van D. Los – van Rotterdam) die beter aansluit bij de daadwerkelijke P-beschikbaarheid voor gewasopname, waardoor het niet alleen mogelijk is om gericht te sturen op gewasopname maar ook op uitspoelingsrisico's.

³ Een aantal voorbeelden:

- Maatregelen die zorgen voor betere bemesting werken alleen als ook daadwerkelijk de hoogte van de gift wordt aangepast aan de hogere werking;
- Maatregelen voor een goed slootkantbeheer / bufferstroken zijn alleen effectief bij een goede uitvoering.
- Maatregelen die pleiten voor meer organische stof werken alleen als er minder dan 2% in de bodem aanwezig is, en ingepast zijn binnen een goed doordacht bouwplan (met bodembeheer). Zonder deze inbedding kan een verhoging van organische stof via aanvoer van reststromen (die deels buiten de mestboekhouding vallen) zelfs zorgen voor negatieve effecten op waterkwaliteit.
- Maatregelen die vanuit andere beleidsthema's relevant zijn (zoals water toevoegen aan mest voor minder ammoniak verliezen) zijn niet goed geëvalueerd in relatie tot effecten op waterkwaliteit. Ook hier zal het hoe en het wanneer een grote rol spelen. Dichten van greppels of het gebruik van drain-zuivering is ook alleen onder bepaalde omstandigheden effectief. Gebiedsgerichte sturing is relevant.
- Voor maatregelen zoals het toevoegen van bacteriemengsels, bovenwettelijke waterberging, de juiste keuze van organische mest, mestbewerking, ca-mg-ratios, en het telen van mais in ruitverband is de meerwaarde voor schoon water onduidelijk.

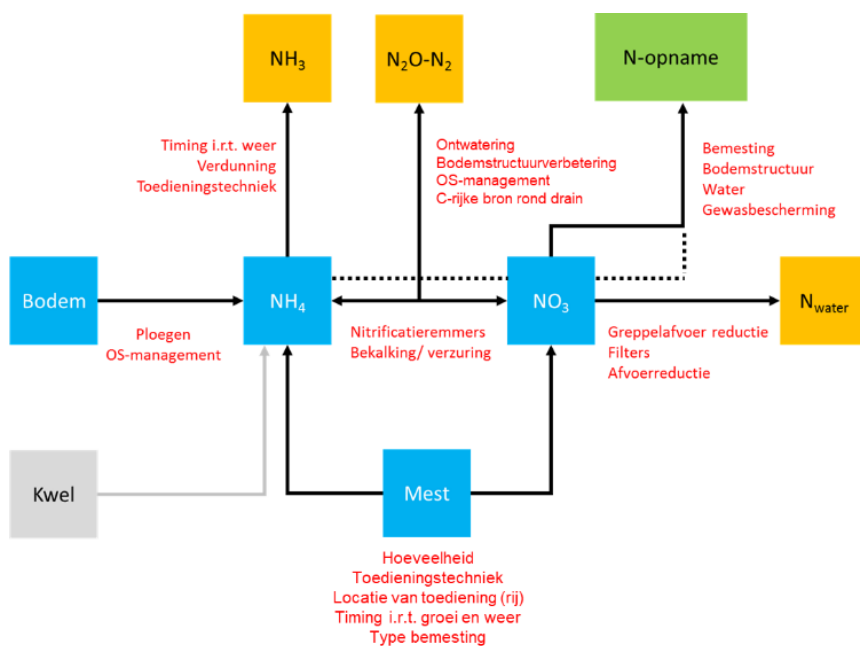
vertaald in lagere giften (Grinsven & Bleeker, 2017) en de zorg voor een slechtere bodemkwaliteit. Veranderingen die zorgen voor een structureel betere waterkwaliteit vereisen in de praktijk grote aanpassingen van bedrijfsvoering en zijn daarmee risicovol. Dit is een uitdaging: inhoudelijk (wat moet waar gebeuren), financieel (risicomanagement) en sociaal (waarom veranderen als de meerderheid het niet doet).

Complexiteit en afwenteling

Waterkwaliteit is binnen een landbouwbedrijf onderdeel van een bedrijfsvoering waarbij tientallen factoren een rol spelen. Omdat schoon grond – en oppervlaktewater geen directe relatie heeft met het primaire productieproces, staat aandacht hiervoor niet in de top-5 van het strategisch en operationeel management. Dit wordt bemoeilijkt door de complexiteit van allerlei maatschappelijke wensen die hun vertaalslag krijgen in acties op het boerenerf. Anno 2018 worden agrariërs gevraagd om te zorgen voor bijvoorbeeld meer koolstofopslag in de bodem (klimaat), meer biodiversiteit, schoon water, minder ammoniak en meer weidevogels (Verhoeven & Ros, 2018). Dit betekent ook dat schoon water daarmee onderdeel is van een groter geheel, en het belangrijk is om afwenteling tussen beleidsvelden te voorkomen.

2.5 Kansen voor verbetering

Op technisch vlak is er nog veel mogelijk om de uit- en afspoeling van nutriënten te verlagen. Maatregelen die passen binnen het thema kringlooplandbouw en technologische ontwikkelingen rond kringlooplandbouw verbeteren de waterkwaliteit omdat ze gericht sturen op verlaging van bodemoverschotten (Holster et al., 2014; Groenendijk et al., 2017). Door verbetering van de bodemkwaliteit en drainage kan er meer water vast worden gehouden in de bodem, groeit het gewas beter en spoelt er daardoor minder stikstof en fosfor naar het grond- en oppervlaktewater. Maatregelen zoals bufferstroken, akkerranden en ijzeromhulde drains grijpen direct in op specifieke routes waarlangs nutriënten in het oppervlaktewater komen (zie Figuur 2.6 voor een illustratie voor stikstof).



Figuur 2.6. Selectie van maatregelen op de BOOT-lijst in relatie tot de processen van de bodem N-kringloop waarop ze ingrijpen om netto de N-vracht naar het watersysteem te verminderen.

Als laatste zijn er ook landschappelijke keuzes te maken rond bouwplan (geen uitspoelingsgevoelige gewassen op uitspoelingsgevoelige percelen) om uit- en afspoeling te verminderen. De grote variatie in bodembenutting die aanwezig is tussen bedrijven (Aarts et al., 2005; Hilhorst, 2016; Holster et al., 2014) illustreert dat hier handelingsperspectief ligt voor verbetering van de waterkwaliteit. De studie van Grinsven & Bleeker (2017) bevestigt dat bovenop bestaand mestbeleid deze aanvullende maatregelen nodig zijn om de doelen van de KRW te realiseren.

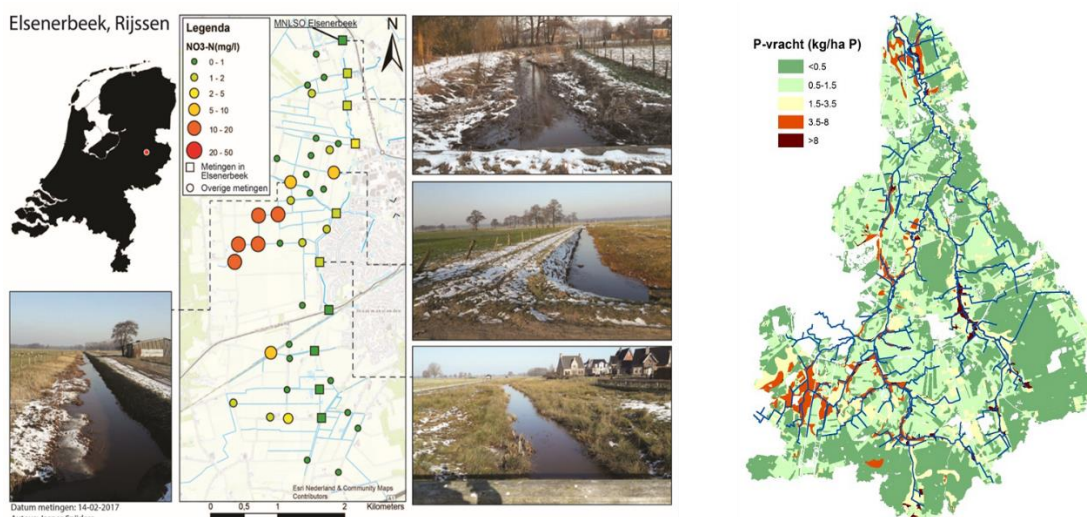
Bij invulling van de landbouwkundige milieupgave door vermindering van de N- en P-belasting van het oppervlaktewater kunnen vier trajecten worden onderscheiden (bron: Grinsven & Bleeker, 2017).

- Het eerste traject is inzet van maatregelen, zoals hierboven beschreven, als onderdeel van de Goede Landbouwpraktijk (GLP). Dat wil zeggen dat boeren kunnen blijven bemesten, voeren en ontwateren / beregenen conform het landbouwkundig advies. GLP betekent niet alleen dat meststoffen in de juiste hoeveelheid en vorm en op het juiste tijdstip en de juiste plaats worden toegediend, maar ook dat maatregelen worden genomen om verliezen te beperken, zoals vanggewassen of afzien van bemesting vlakbij de sloot. De kern van GLP is dat alle maatregelen die daarbinnen worden genomen op termijn geen extra kosten voor de landbouw met zich brengen.
- Een tweede traject is dat van een verbeterde GLP waar de Goede Landbouwpraktijk zich ontwikkelt door verbetering van kennis en vaardigheden en uitval van milieukundig en economisch minder presterende bedrijven. Verbetering van GLP kan versneld worden als daar de juiste prikkels voor worden gegeven, zoals de aanscherping van normen, communicatietrajecten, en subsidiering van innovatie technologieën of blauwe diensten.
- Een derde traject is behoud van de hoofdfunctie landbouw, maar met een dusdanige aanpassing van de landbouwpraktijk dat er structureel extra kosten zijn. Maatregelen in dit traject zijn bijvoorbeeld (bovenwettelijk) uitmijnen van fosfaat, bemesten onder het bemestingsadvies, mestvrije bufferstroken, en extensivering van bouwplannen. De extra kosten zijn een gevolg van lagere landbouwopbrengsten, omdat het mest- of waterkwaliteitsbeleid direct of indirect dusdanige beperkingen oplegt aan de agrarische bedrijfsvoering dat het niet mogelijk is om hetzelfde bedrijfsinkomen te realiseren als bij het werken volgens het landbouwadvis.
- Als het derde traject leidt tot disproportioneel hoge kosten, rest als vierde en laatste traject het vertalen van de hoofdfunctie landbouw of versoepeling van milieudoelen.

In al deze vier trajecten is regionaal maatwerk essentieel omdat het effect van maatregelen afhankelijk is van de lokale situatie (Groenendijk et al., 2016; Westerhof et al., 2016). Om per regio effectieve maatregelen te ontwikkelen kunnen drie methoden (apart of in samenhang) worden ingezet waarbij maatregelen worden geselecteerd op basis van:

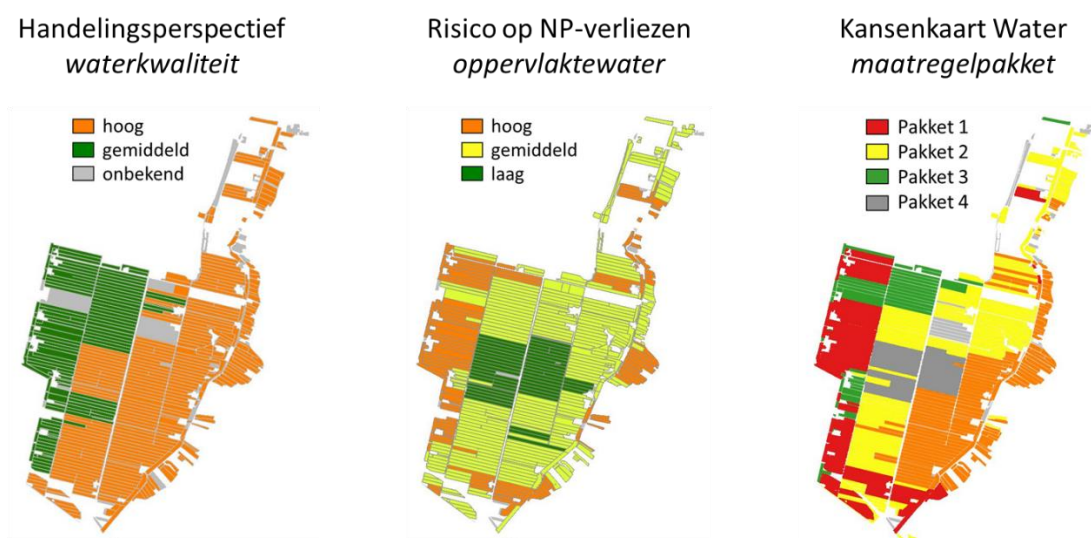
1. ruimtelijke informatie over en inzicht in belangrijkste hotspots en hot moments;
2. expert-kennis van landbouwadviseurs;
3. modellen die wateropgave en effectiviteit van maatregelen ruimtelijk in beeld brengen;

Ruimtelijke informatie over het watersysteem, landgebruik, bemesting én de bodemkwaliteit van agrarische percelen is beschikbaar bij waterschappen, private meetnetten (zoals Eurofins) en kennisinstellingen en kan ingezet worden om inzicht te krijgen in belangrijkste hotspots en hot moments (Kros et al., 2017; Ros, 2018). Inzet van innovatieve meettechnologieën en strategieën kan daarbij helpen (Figuur 2.7), wat bevestigd wordt door projecten / trajecten bij waterschap Aa en Maas, waterschap Amstel, Gooi en Vecht, waterschap Noorderzijlvest en door ervaringen in Vlaanderen (Rozemijer et al., 2018).



Figuur 2.7. Voorbeeld van innovatieve snelle meetmethodiek waarbij op één dag veel metingen zijn uitgevoerd om de routing van NO₃ in het stroomgebied van de Elsenerbeek helder te krijgen (links) en verspreiding van hotspots van P-uitspoeling in het gebied van de Drentse Aa (Bron: Deltares).

Omdat van de meeste maatregelen een beeld bestaat hoe deze ingrijpen op de belasting van het oppervlaktewater in relatie tot de bron en route (Figuur 2.4) kan via deze gebiedsinformatie gericht gestuurd worden op de inzet van effectieve maatregelen. Dit kan zelfs vertaald worden in perceelspecifieke kansencarten voor maatregelen die de waterkwaliteit verbeteren (Figuur 2.8; Verhoeven & Ros, 2018)



Figuur 2.8. Illustratie van perceelspecifieke kansencarten die in beeld brengen waar mogelijkheden liggen om waterkwaliteit te verbeteren via inzet van maatregelpakketten (Verhoeven & Ros, 2018).

Wel blijft de effectiviteit van maatregelen onbekend. Omdat veel maatregelen in de praktijk gekoppeld zijn aan een specifiek toepassingsgebied (zoals drempeltjes in ruggenteelten) dan wel generiek omschreven zijn (zoals kringlooplandbouw) kan de concrete invulling per regio worden overgelaten aan de in het gebied actieve agrarische stakeholders (boeren, agrarische collectieven of adviserende erfbetreders dan wel landbouwadviseurs). Het voordeel van deze aanpak is de eenvoud: er ligt een grote opgave en zolang we de effectiviteit van maatregelen nog niet goed helder hebben, is elke goede maatregel een goede stap in de juiste richting. Daarnaast sluit het makkelijk aan op aanwezige initiatieven uit de landbouwsector zelf.

De enige route om enig grip te krijgen op de effectiviteit en doelbereik van maatregelen is via de inzet van modellen. Modellen geven namelijk de mogelijkheid om inzicht te geven in de stuurbaarheid van bronnen en processen, en ook of en wanneer de gewenste situatie bereikt kan worden. Het nadeel is dat van veel maatregelen nog niet bekend is of, en zo ja hoeveel, deze bijdragen aan vermindering van emissies en of partijen werkelijk bereid zijn de maatregelen uit te voeren. Ook zijn de huidige modellen maar beperkt in staat om de daadwerkelijke belasting op perceelsniveau goed in beeld te brengen waarmee ze niet altijd aansluiten op de daadwerkelijke agrarische praktijk.

Het grootste verschil tussen de drie methodes ligt in de mate waarin de effectiviteit van maatregelen kwantitatief wordt beoordeeld in relatie tot meetbare gebiedskenmerken. Omdat veel waterschappen in Rijn-Oost redelijk goed zicht hebben op water- en stoffenbalansen (al blijft het een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid) en informatie uit agrarische meetnetten (met data van bodemgegevens en bemesting) en uit- en afspoelingsrisico's relatief eenvoudig in beeld zijn te brengen, is de leidende vraag in welke mate het gewenst is om inzicht te hebben in de effectiviteit van maatregelen en de kosten ervan *voordat* ze breed uitgerold worden. In elke situatie is het overigens verstandig goed na te denken over de opzet van een beheer- dan wel effectmonitoringsmeetnet¹.

¹ Waarbij in de praktijk goed gebruik gemaakt kan worden van bestaande meetnetten bij waterschappen, provincies, agrarische collectieven en laboratoria.

3 Een nutriëntenstrategie

3.1 Inleiding

In Nederland is er sprake van een overschot aan nutriënten in het oppervlaktewater waarvoor de landbouw deels verantwoordelijk is. In de voorgaande secties is ingegaan op technische aspecten van dit vraagstuk om zo onderbouwd sturing te geven aan de concretisering van een nutriëntenstrategie voor Rijn-Oost. Tegelijk is voor deze strategie ook de sociale en bestuurlijke kant relevant: wie moet er iets doen? Omdat een belangrijk deel van de nutriënten uit de landbouw komt (naast de RWZI's en aanvoer vanuit het buitenland), ligt de focus in deze studie op de landbouw. Tegelijkertijd hebben boeren meer uitdagingen dan alleen het verbeteren van de waterkwaliteit. In het rapport '*Nutriënten op hun plek. Arrangementen van waarde voor voedselproductie, bodem en water*' gaan de auteurs in op de institutionele randvoorwaarden waarmee rekening moet worden gehouden bij het stimuleren van maatregelen voor waterkwaliteit (Westerhof et al., 2016).

Zoals eerder benoemd en beschreven (sectie 2.5.) kunnen **vier strategieën** worden onderscheiden om de N- en P-belasting vanuit de landbouw naar het oppervlaktewater te verlagen:

- inzet van maatregelen die onderdeel zijn van de Goede Landbouw Praktijk (GLP);
- inzet van een verbeterde GLP;
- inzet van maatregelen die de huidige praktijk extensiveren; dan wel
- het verlaten van de hoofdfunctie landbouw of de versoepeling van milieudoelen.

Voor al deze vier strategieën is regionaal maatwerk essentieel, waarbij de KRW-doelen voor stikstof gerealiseerd kunnen worden met maatregelen uit de eerste twee opties afhankelijk van de regio en de betrokken agrarische sector. De opgave voor fosfor is met de bestaande maatregelen echter niet te realiseren in alle gebieden (Grinsven & Bleeker, 2017; Groenendijk et al., 2016) en vraagt inzet van extra maatregelen die ingrijpen op de transportroute naar, dan wel de retentie in het waterlichaam (strategie 3). Van de honderden maatregelen op de BOOT-lijst valt het merendeel onder de GLP. Ook veel initiatieven binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer zijn gefocust op verdere implementatie van GLP. Dit betekent ook dat de belasting met fosfaat daardoor dus weinig tot niet vermindert. In gebieden met een grote N- en P-opgave zullen daarom maatregelen nodig zijn vanuit de derde of zelfs vierde strategie. Op basis van beschikbare kennis en inzichten is het aan te bevelen om de GLP (strategie 1) breed uit te rollen omdat dit bijdraagt aan het sluiten van kringlopen, weinig tot niets kost en toch bijdraagt aan lagere emissies naar het oppervlaktewater. Voor gebieden met een grotere opgave voor N en P is het aan te bevelen om aan de slag te gaan met maatregelpakketten die naar verwachting het meest effectief zijn voor vermindering van de nutriëntenverliezen (strategie 2-3) en hierop te monitoren. Op basis van de monitoringsresultaten kan dan periodiek worden bijgestuurd.

Om per regio effectieve maatregelen te ontwikkelen kunnen **drie methoden** (apart of in samenhang) worden ingezet waarbij maatregelen worden geselecteerd op basis van i) inzicht in belangrijkste hotspots en hot moments, ii) expert-kennis van landbouwadviseurs en iii) modellen die de effectiviteit van maatregelen ruimtelijk in beeld brengen (zie sectie 2.5).

De grootste dilemma's liggen rond het *in beweging* krijgen van agrarische ondernemers voor schoon water via *onderbouwd handelingsperspectief* waarbij *maatwerk* per bedrijf mogelijk is binnen bestaande dan wel vernieuwde *verdienmodellen*. Een effectieve nutriëntenstrategie voor Rijn-Oost:

- is daarom gericht op kennisdeling en samenwerking tussen waterbeheerder, agrariër en sturende erfbetreders,
- is gericht op doelen in plaats van middelen,
- zorgt voor inbedding van maatregelen binnen een gebiedsaanpak, en
- is realistisch in verwachtingen.

3.2 Kennisdeling en samenwerking

Omdat met het huidige generieke mestbeleid de doelen voor oppervlaktewaterkwaliteit niet gehaald worden, zijn aanvullende (bovenwettelijke) maatregelen nodig zowel op het perceel als aan perceelsranden en in de watergang. Ondanks de grote onzekerheid op de effectiviteit van deze maatregelen kan wel een gezamenlijk proces worden opgestart om beweging te krijgen binnen de agrarische sector zodat schoon water onderdeel wordt van de dagelijkse bedrijfsvoering. Via een gezamenlijk proces van kennisdeling wordt de problematiek helder (wat is daadwerkelijk stuurbaar en met welke consequenties) en kan gewerkt worden aan de juiste prikkels om gedrag blijvend te beïnvloeden. Om agrariërs te motiveren én gegevens te verzamelen om de effectiviteit van maatregelen meetbaar te maken – dan wel blijvend te leren – adviseren we een monitoringsprogramma te ontwikkelen waarbij zowel waterbeheerders als agrariërs worden ingeschakeld¹.

Noodzakelijk is ook dat betrokken gebiedspartijen (incl. erfbetreders) een eenduidig geluid laten horen en met goede argumenten aangeven wat de baten (kunnen) zijn van het verbeteren van de waterkwaliteit. Bestaande praktijkvoorbeelden van Duurzaam Boer Blijven in Drenthe (initiatief provincie Drenthe), Duurzaam Schoon Grondwater (initiatief WML) en de blauwe diensten binnen het Agrarisch Natuur en Landschapsbeheer (ANLB) laten zien dat er via een gezamenlijke en integrale aanpak, waarbij ondernemers weer aan het stuur staan, veel mogelijk is. Een daadwerkelijke analyse van het krachtenveld rond de agrariër en de kansen die daar liggen voor gebiedsarrangementen ligt buiten het bestek van de huidige opdracht. Wel adviseren we om expliciet aandacht te geven aan het sociale / institutionele krachtenveld rond de agrariër om zo ook daadwerkelijk een verandering te realiseren in het operationeel en strategisch management van agrarische ondernemers.

De grote variatie in nutriëntenbenutting tussen bedrijven laat zien dat via een gezamenlijk bottom-up proces kansen benut kunnen worden om van elkaar te leren en zo efficiënter om te gaan met bemesting en de belasting van het watersysteem te verlagen. Welke methode hiervoor het meest geschikt, is in deze studie niet onderzocht. Binnen provincie Noord-Holland wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een landbouwportaal met bezoeken van Bodemcoaches, terwijl binnen provincie Utrecht allerlei studiegroepen ingezet worden en er binnen provincie Brabant honderden keukentafelgesprekken gevoerd worden om zo kennis te delen en waterbewustzijn te vergroten. In verschillende gebieden van Rijn-Oost tonen agrariërs innovatiekracht en interesse in systeemvernieuwing. Voorbeelden hiervan zijn de pilots Kunstmest vrije Achterhoek, Vruchtbare Kringloop Achterhoek en Liemers, Vruchtbare Kringloop Gelderland, Agrarisch Natuurbeheer in Salland, etc. Het is nuttig om na te gaan of deze pilots / projecten uitgebreid kunnen worden met specifieke acties gericht op de kwaliteit van oppervlaktewater.

Sturing in het proces kan plaatsvinden via prikkels op interne en externe motivaties. Sturing op interne

¹ Voorbeelden hiervan zijn de NitraatApp van Deltares en ScanUwSloot van waterschappen HDSR en Amstel, Gooi en Vecht.

motivatie via educatie zorgt ervoor dat waterkwaliteit mee gaat spelen in de beslissingen rond bouwplan, bodembeheer en bemesting. Sturing op externe motivatie kan via sociale druk, economische prikkels of tools die reflectie geven op de huidige situatie dan wel inzicht bieden via bedrijfsgerichte adviezen. Uit praktijkervaring blijkt dat een gebiedsgerichte aanpak alleen effectief is als de daadwerkelijke uitvoerders ervan (de boeren en hun erfbetreders) betrokken zijn bij het ontwerp ervan.

Overkoepelend is het relevant om de huidige kennisstructuur ten aanzien van de relatie landbouw en waterkwaliteit bij waterschappen en hun vertegenwoordigende instanties (UvW, STOWA) te versterken, juist omdat het realiseren van KRW-doelen om regionaal maatwerk vraagt.

3.3 Gerichtheid op doelen

Bodembeheer en bemesting is niet een simpele optelsom van gewasbehoefte en aanwezige meststoffen. In de landbouwpraktijk wordt de belasting vanuit de landbouw beïnvloedt door de bodemkwaliteit, het weer, het waterbeheer, de mestmarkt en de financiële speelruimte die een bedrijf heeft om investeringen te doen in maatregelen die de waterkwaliteit verbeteren. Om bodembeheer en bemesting zo in te vullen dat er weinig verliezen optreden van nutriënten naar het oppervlaktewater is vakmanschap cruciaal. Maatregelen zijn namelijk niet op elk perceel even effectief en als zodanig is het ongewenst om generieke maatregelen over een hele regio uit te rollen. Het is daarom aan te bevelen om in een nutriëntenstrategie te sturen op doelen in plaats van middelen, en ondernemers de mogelijkheid te bieden om zelf maatwerk-pakketten samen te stellen uit een lijst van beschikbare maatregelen (zie als voorbeeld een aantal kringloopmaatregelen in Figuur 3.1.).

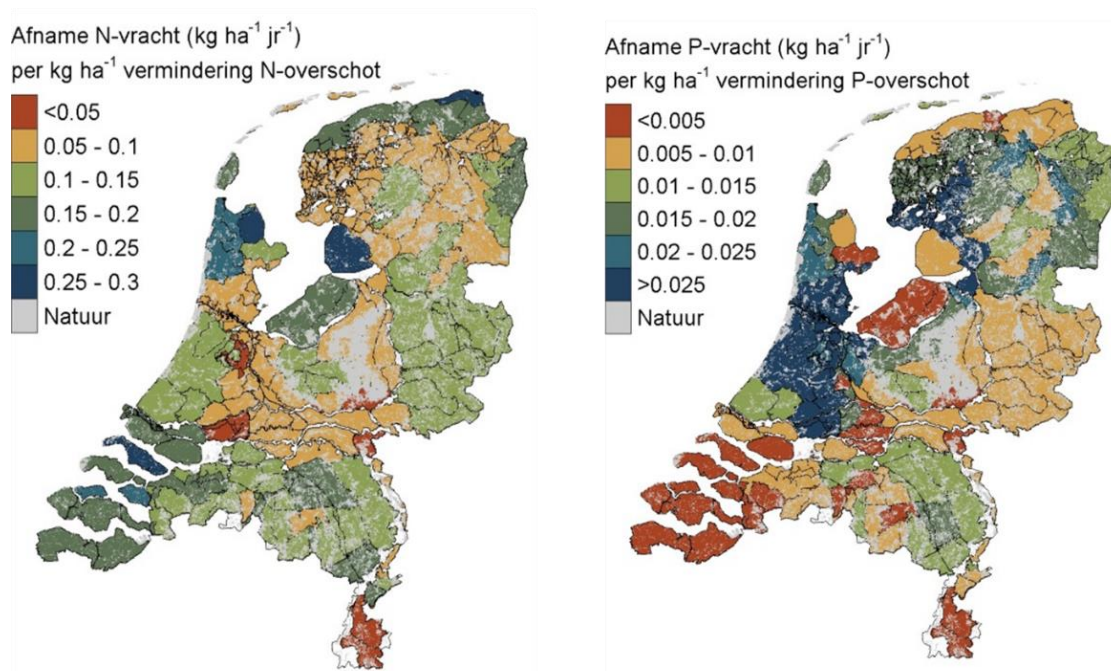


Figuur 3.1. Mogelijkheden voor een melkveehouder om te sturen om een hogere benutting van stikstof en fosfaat via maatregelen die sturen op bodembenutting, ruwvoerproductie, diergezondheid en bemesting.

De gewenste doelen zijn te koppelen aan de belangrijkste bronnen en routes van stikstof en fosfor naar het oppervlaktewater (zie Figuur 2.4) en kunnen concreet worden gemaakt in maximale bodemoverschot-

ten, voldoende waterberging, een mooie bodem (lees: geen verdichting) en een bouwplan dat de bodemkwaliteit verbetert. Dit vereist wel dat er inzicht nodig is in de effectiviteit en de kosteneffectiviteit van maatregelen; zonder dat inzicht is het namelijk lastig te sturen op de gewenste doelen.

Zolang dat kwantitatieve inzicht er niet is voor de maatregelen op de BOOT-lijst, kan wel gestuurd worden op kennis en inzichten zoals die aanwezig zijn binnen lopende DAW-pilots en bij landbouwexperts. Een kwalitatieve beoordeling van effectiviteit van maatregelen in relatie tot de genoemde doelen is met de huidige kennis van zaken het hoogst haalbare. Als deze kennis gekoppeld wordt aan modelschattingen dan kan indicatief ook aangegeven worden wat de bandbreedte is van het effect van maatregelpakketten die sturen op het N- en P-overschot, bodemverbetering, extensivering of end-of-pipe maatregelen. Zón analyse op gebiedsniveau in relatie tot doelen wordt geïllustreerd in Figuur 3.2 waar aangegeven wordt hoe groot het effect is van een verlaging van het N- en P-overschot op de belasting van het oppervlaktewater. Duidelijk zichtbaar is de regionale variatie in de verschillen tussen stikstof en fosfaat.



Figuur 3.2. Geschatte afname in N- en P-vracht naar het oppervlaktewater bij een verlaging van het N- en P-overschot (in kg kg⁻¹).

3.4 Inbedding binnen gebiedsaanpak

De relatie tussen bemesting, bodembeheer, waterbeheer (drainage, ontwatering, beregening) en de kwaliteit van het oppervlaktewater is niet eenduidig en kan van situatie tot situatie verschillen. Omdat van veel maatregelen (nog) niet goed bekend is hoe effectief ze zijn, is het aan te bevelen om te sturen op gebiedsbrede uitrol van maatwerkpakketten waarbij ondernemers gericht sturen op doelen. Volgend op de bestaande analyses van het watersysteem (zoals aanwezig bij alle waterschappen) kunnen deze doelen per waterlichaam / afwateringseenheid ruimtelijk in beeld worden gebracht om zo sturing te geven aan de opgave. Deze doel- en gebiedsgerichte aanpak voorkomt versnippering in beleid, legt de verantwoordelijkheid voor de maatregelkeuze neer bij de boer en maakt het tegelijk mogelijk om op termijn de effectiviteit aan te tonen. De koppeling met het gebied stimuleert ook de herkenbaarheid, motiveert betrokkenheid en is in andere delen van Nederland succesvol gebleken om maatregelen op grote schaal te implementeren.

Een overkoepelend monitoringsprogramma (in welke vorm dan ook) is zinvol om blijvend te leren en indien nodig bij te sturen. De voorgestelde Kansenkaart (Figuur 2.8) biedt daarvoor de mogelijkheid omdat het per perceel niet alleen de mogelijke kansen in beeld brengt maar tegelijk ook de mogelijkheid biedt om de uitrol van uitgevoerde maatregelen te monitoren (beheermonitoring).

3.5 *Realistisch in verwachtingen*

Er ontstaan de laatste jaren diverse initiatieven die - zonder grondige onderbouwing - gouden bergen beloven via innovatief bodembeheer en precisiebemesting. Diverse onderzoeksrapportages laten zien dat bij gelijkblijvende landbouwkundige productie grote dalingen in fosforbelasting (meer dan 20% reductie) onmogelijk zijn binnen een periode van 10 tot 20 jaar. Op basis van onze ervaring verwachten we dat de doelstellingen voor stikstof binnen 10 jaar gerealiseerd kunnen worden door in te zetten op goed vakmanschap met maatwerk in brongerichte en aanvullende maatregelen. Voor fosfor moet de focus liggen op maatregelen die de route beïnvloeden dan wel de retentie in het waterlichaam zelf. Effecten van agrarisch management op P-gehaltes in het oppervlaktewater blijven vooralsnog klein door de hoge nalevering vanuit de bodem én de dynamiek in de slootbodem. De stabilisatie van de N- en P-concentraties in het oppervlaktewater lijken dat te bevestigen.

4 Literatuur

- Aarsts HFM, Daatselaar CHG & G Holshof (2005) Bemesting en opbrengst van productiegrasland in Nederland. PRI-rapport 102, Wageningen UR, 64 pp.
- Breman, BC, V Linderhof en GJ Noij (2016) Succes- en faalfactoren Agrarisch Waterbeheer. Wageningen, Alterra Wageningen UR, Alterra-rapport 2718.
- Fennema et al. (2017) Herkomst probleemstoffen in oppervlaktewater Rijn-Oost, WB-rapport ZL511-17, 123 pp.
- Groenendijk et al. (2016) Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren. WenR-rapport 2749, 150 pp.
- Groenendijk et al. (2017) Effecten van verbetering bodemkwaliteit op waterhuishouding en waterkwaliteit. WenR rapport 2811, 132 pp.
- Groenendijk et al. (2017) Milieueffectrapportage van maatregelen zesde Actieprogramma Nitraatrichtlijn; op Planniveau, WenR-rapport 2842, 110 pp.
- Hilhorst G (2016) Vruchtbare Kringloop Overijssel. Resultaten KringloopWijzers 2014 en 2015. Vergelijking met Vruchtbare Kringloop Achterhoek / Liemers. 44 pp.
- Holster et al. (2014) Kringlooplandbouw in Noord-Nederland. Van marge naar mainstream. Wageningen UR, 68 pp.
- Kros et al. (2017) Gebiedsgericht inzicht in effecten van landbouwmaatregelen op emissies van stikstof en fosfor. Water Matters, 4-7.
- Ros GH (2018) QuickScan Bronnen NP-belasting Vechtstromen. NMI-rapport 1589.N17.26, 19 pp.
- Ros GH (2018) Landbouw & Waterkwaliteit. Hoe staat het er voor met bodem en bemesting in Noord-Nederland? Presentatie 13 juli 2018, Leeuwarden, 43 pp.
- Rozemeijer et al. (2016) Expertbeoordeling van landbouwmaatregelen voor oppervlaktewaterkwaliteit. H2O / 28 november 2016, 6 pp.
- Rozemeijer et al. (2018) Monitoring voor een gebiedsgerichte aanpak van nutriënten. Water Matters juni 2018, 4 pp.
- Van Boekel (2015) NW European Policy-Science Working Group on Reducing Nutrient Emissions; Mitigation options: Evaluating the impact of implementing nutrient management strategies on reducing nutrient emissions from agriculture in NW Europe, WenR rapport 2670, 114 pp.
- Van der Salm et al. (2015) Opties voor benutten van de bodem voor schoon oppervlaktewater. WenR rapport 2588.
- Van Grinsven, JJM, A Tiktak en CW Rougoor (2016) Evaluation of the Dutch implementation of the nitrates directive, the water framework directive and the national emission ceilings directive, NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences, Vol 78, Pages 69-84.
- Van Grinsven H & Bleeker A (2017) Evaluatie Meststoffenwet 2016: synthesesrapport. PBL-rapport 2258, 196 pp.
- Velthof et al. (2018) Wettelijk instrumentarium voor landbouwmaatregelen om waterkwaliteit te verbeteren. Realisatie van nutriëntendoelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water. WOt-rapport 129, 118 pp.
- Verhoeven en Ros (2017) Kansenkaart Waterkwaliteit: slimme combinaties. V-Focus 02-2018, 4 pp.
- Westerhof et al. (2016) Nutriënten op hun plek. Arrangementen van waarde voor voedselproductie, bodem en water. ORG-ID, 71 pp.

Bijlage A. Kennisvragen werksessie 04-09-18

Inleiding

Het Regionaal Ambtelijk Overleg (RAO) is voornemens om op 27 september de nutriënten strategie te bespreken voor de regio Rijn-Oost. De resultaten van deze strategie worden op 31 oktober behandeld in het RBO van Rijn- Oost. Om de problematiek en oplossingsrichtingen in Rijn-Oost zo stellig mogelijk neer te zetten wordt er 4 september een expertsessie georganiseerd om kennisvragen te beantwoorden als basis voor de nutriënten strategie. In voorliggende notitie worden een aantal voorbereidende vragen beantwoord. Deze zullen tijdens de bijeenkomst interactief worden besproken.

Emissies Duitsland en effluënten RWZI

1. Wat is de regelgeving en normering voor totaal-N en totaal-P in Duitsland?

De doelconcentraties ("orientierungswerte") voor fosfaat voor de toestand 'goed' varieert tussen 0,1 en 0,3 mg P-totaal / L afhankelijk van het type waterlichaam. Dit betreft het rekenkundig jaargemiddelde concentratie van maximaal drie opeenvolgende kalenderjaren. Voor de waardering 'zeer goed' is een maximale doelconcentratie gewenst van 0,1 mg P-totaal / L. Voor stikstof zijn er doelconcentraties voor ammonium (< 0,1 á 0,3 mg /L), ammoniak (1-2 ug / L) en nitriet (< 30 á 50 ug / L). Voor zoetwatermeetpunten of rivieren die Duitsland verlaten is een maximum jaargemiddelde concentratie van 2,8 mg N-totaal/ L gewenst. Meer informatie: www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016

2. Welke invloed kan Nederland op de emissies uit Duitsland uitoefenen?

Dit kan op allerlei manieren, variërend van kennisdeling, en gezamenlijke grens overstijgende programma's op het gebied van subsidiering, stimulering, en monitoring. Nederlandse en Duitse instanties verrichten bijvoorbeeld beide metingen in het watersysteem voor de Kaderrichtlijn Water of voor andere doelen. Sinds 2012 is Nederland een samenwerking gestart over Europese samenwerking met betrekking tot EU-richtlijnen over waterkwaliteit: *Policy-Science Working Group on Reducing nutrient emissions from Agriculture in NW European Catchments*. Onderwerpen die aan bod komen / zijn gekomen betreffen verzamelen en uitwisselen van informatie rond wet- en regelgeving en discussie over beoogde beleidsvoornemens van de betrokken lidstaten, kwantificering van de waterkwaliteit en bijdrage van de emissiebronnen, emissiebeperkende maatregelen en monitoring van de effecten van deze maatregelen. Meer informatie: <http://edepot.wur.nl/362100>

3. Is een eenduidige strategie m.b.t. RWZI's zinvol (lozingseisen, vrachten i.p.v. concentraties i.r.t. ontvangend water)?

Ecologische systemen worden beoordeeld vanuit de belasting op het oppervlaktewatersysteem in de zomerperiode (vrachten). De zuivering in RWZI is in de praktijk gefocust op het halen van een gewenste concentratie, en het proces (doorlooptijd) wordt met dat doel geoptimaliseerd. In de praktijk kunnen deze doelen uit elkaar gaan lopen als het debiet sterker toeneemt dan de verlaging in concentratie (de vracht wordt namelijk groter). Hier speelt ook het seizoen een rol. Afstemming tussen ecologen (en watersysteembeheerders) en zuivering is dan gewenst. Het biedt ook de mogelijkheid/ kansen om gedurende de zomermaanden de belasting te verlagen.

4. Zijn het zuiveringsrendement en de effluentkwaliteit van alle RWZI's in beeld?

Voor zover door de Waterschappen correct en volledig aangeleverd, zie emissieregistratie en de Watson database. Meer info: <http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/wsn/introduction.aspx>

Emissies landbouw: context, bronnen en routes

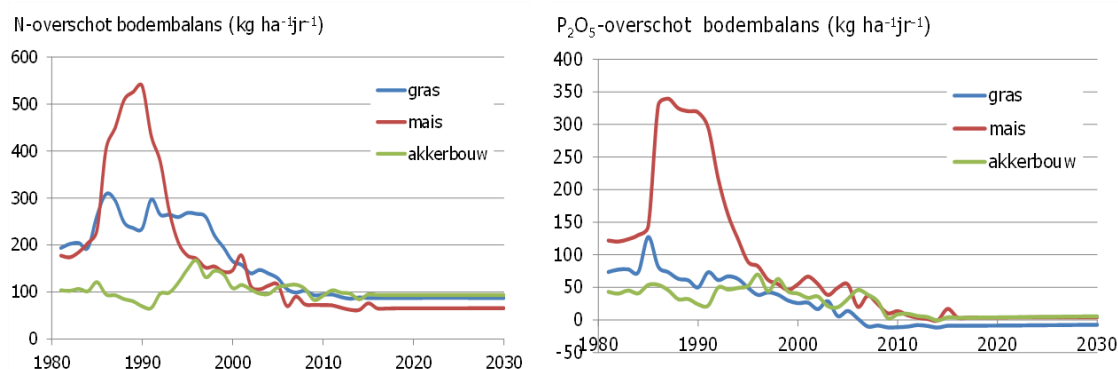
5. Wat is het verschil tussen historische en actuele bemesting?

Bij bronnenanalyses is het van belang te realiseren wat het doel van de analyse is omdat deze twee doelen tot een verschillende aanpak van de berekening leiden:

- Nagaan wat de herkomst van stikstof en fosfor in het oppervlaktewater is, zodat je een discussie kunt voeren over verantwoordelijkheden voor het nemen van actie
- Een indruk krijgen van de stuurbaarheid van bronnen om KRW doelen te realiseren

Het begrip historische bemesting is geïntroduceerd om aan te geven dat een deel van het probleem is ontstaan in het verleden. Dit geldt vooral voor fosfaat. Gemiddeld is er op dit moment geen fosfaatoverschot op de bodem-balans. Dat wil zeggen dat de fosfaatbemesting in gelijke mate wordt opgenomen door gewassen. En toch vindt er uitspoeling plaats. Door overmatige bemesting in het verleden heeft zich een voorraad opgehoopt die nog tot in lengte van dagen zal blijven naleveren en tot uitspoeling leidt. Of je deze voorraad, tot stand gekomen door historische bemesting, nog wel of niet als verantwoordelijk voor landbouw in rekening brengt, is een politieke keuze.

Bij het berekenen van het onderscheid tussen historische bemesting en actuele bemesting worden keuzes gemaakt: historische bemesting zien we als bemesting tot enkele jaren voor het zichtjaar. In de berekeningen namen we 2013 als zichtjaar. Het traject tot aan 2011/2012 kende een overschot en de voorgeschiedenis tot aan 2013 beïnvloedde de schatting van het aandeel door historische bemesting. Als we 2027 als zichtjaar zouden nemen, is de periode tot aan 2026 'historie' voor het jaar 2027. In de periode 2015 – 2026 zijn de fosfaatoverschotten op de bodembalans nul of licht negatief. In de berekeningen werkt dit door in een verschuiving in bronnen. Dit geeft aan dat de methode i) op dit moment het beste is wat we kunnen en ii) nog wel te verbeteren is (robuuster maken). Daar willen we volgend jaar aan werken.



Verloop in landelijk gemiddelde N- en P-overschotten op de bodembalans over de periode 1980-2030.

6. Is het zinvol om onderscheid te maken tussen actuele en historische bemesting als het gaat om het halen van oppervlaktewaterkwaliteitsdoelen en/of grondwaterkwaliteitsdoelen?

Het maken van onderscheid tussen historische bemesting en actuele bemesting voedt de politieke discussie over verantwoordelijkheden. Als we ervan uit gaan dat de doelen sowieso gehaald moeten worden, is het een vraag van toedeling van de waterkwaliteitsopgaven. Niet in rekening brengen van historische bemesting betekent dan een grotere opgave voor andere 'bronnen'. Anderzijds, als we niet-stuurbare bronnen accepteren en de discussie gaan voeren over doelverlaging (aanpassing normen) is het van

belang om historische bemesting in beeld te hebben. Je kunt dan alsnog beslissen over wel of niet aanmerken als “stuurbaar”.

7. In hoeverre is het verschil tussen actuele en historische bemesting relevant voor totaal N en in hoeverre voor totaal P?

Niet relevant. Het model berekent de uit- en afspoeling van nitraat, ammonium, organisch gebonden N, orthofosfaat en organisch gebonden P. Als verder geen processen meer zouden plaatsvinden, is totaal N gelijk aan nitraat+ammonium+organische gebonden N en is totaal P gelijk aan orthofosfaat+organisch gebonden P. Het onderscheid tussen actuele en historische bemesting is een rekenkundig onderscheid en zegt niets over het gedrag van de stoffen.

8. Wat is de verhouding tussen de mestwetgeving en KRW met en zonder derogatie?

De Nitraatrichtlijn heeft tot doel de waterkwaliteit in Europa te beschermen door te voorkomen dat nitraten het grond- en oppervlaktewater verontreinigen. Er moeten maatregelen worden genomen om de nitraatconcentraties onder de 50 mg /L te krijgen, dan wel te voorkomen dat nitraatconcentraties oplopen. De Nitraatrichtlijn heeft een direct effect op het bemestingsbeleid in Nederland, via het gebruiksnormenstelsel (hoeveel N mag er gegeven worden, en in welke vorm) en in gebruiksvoorschriften (hoe en wanneer moet mest worden toegediend) en maatregelen voor de mestproductie. Inmiddels is het 6^e Actieprogramma in uitvoering.

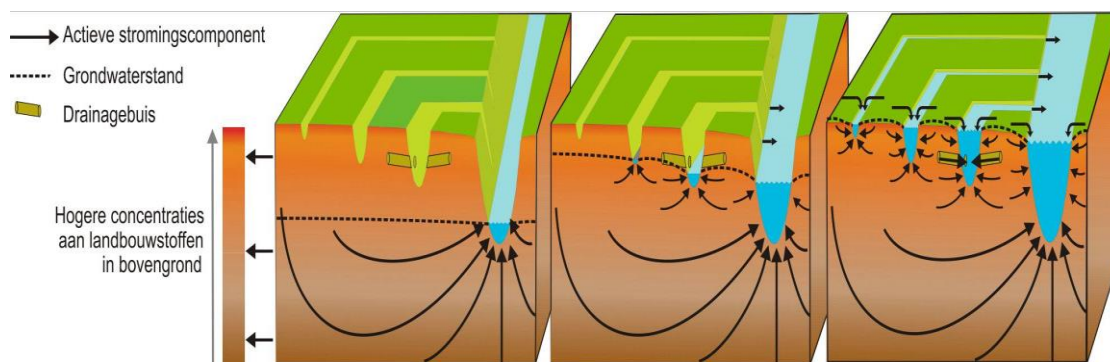
De landbouwemissies van metalen worden binnen het mestbeleid gereguleerd door voorwaarden te stellen aan het gehalte aan stoffen die tot verontreiniging in de bodem en het water kunnen leiden. De basis hiervoor vormen de Kaderrichtlijn Water en, op uitvoeringsaspecten, de Meststoffenverordening.

Het zesde actieprogramma is uitdrukkelijk een document in het kader van de Nitraatrichtlijn en wordt in de eerste plaats invulling gegeven aan de eisen van de Nitraatrichtlijn. Het actieprogramma is niet bedoeld om invulling te geven aan de wijze waarop Nederland met alle milieuaspecten en –effecten van de landbouw omgaat. Wel is bij het opstellen van de maatregelen in het zesde actieprogramma er naar gestreefd om te voorkomen dat de maatregelen in het zesde actieprogramma leiden tot meer emissies uit de landbouw die kunnen leiden tot aantasting van de milieukwaliteit. Blijkens de resultaten van de milieueffectrapportage is dit in zeer grote mate gelukt. De toekomstige aanpak van water- (en andere milieu-)verontreiniging vereist een programmatische aanpak waarin vele partijen een rol moeten spelen. Dit krijgt invulling via de Delta-aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater.

Het wel of niet aanwezig zijn van derogatie is een vraag die concretisering behoeft. Door derogatie mogen agrarische ondernemers (onder voorwaarden) meer dierlijke mest toepassen op hun bedrijf. Dat zijn tegelijkertijd de bedrijven met een lage uit- en afspoeling van nutriënten. Als het aantal dieren gelijk blijft (nu gelimiteerd door P-plafond) en derogatie wordt afgeschaft, dan zal er een verschuiving optreden op de mestmarkt waardoor akkerbouwers meer dierlijke mest gaan gebruiken in hun bouwplan. Of dit netto tot een hogere uit- en afspoeling zal leiden, is sterk regionaal afhankelijk.

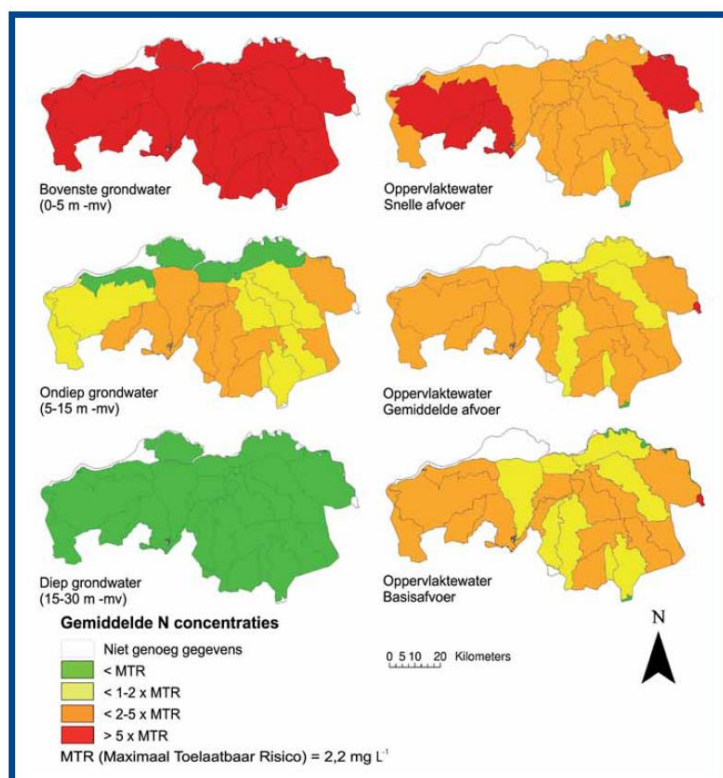
Emissies landbouw: maatregelen

9. In hoeverre is het onderscheid tussen de opgave voor grondwater en voor oppervlaktewater relevant voor de oplossingsrichtingen? En in hoeverre versterken deze elkaar? Bijvoorbeeld maatregelen voor grondwater dragen substantieel bij aan doelbereik oppervlaktewater, visa versa.



Oppervlaktewater is de resultaten van variabele bijdragen vanuit verschillende ondiepe en diepere routes van uit- en afspoeling meet verschillende samenstelling.

De opgave voor het grondwater en het oppervlaktewater zijn sterk met elkaar verweven. In gebieden zonder inlaatwater en/of grote lozingen bestaat het oppervlaktewater immers voor een groot deel uit afgevoerd (gedraineerd) grondwater. De concentratienormen voor grond- en oppervlaktewater sluiten slecht op elkaar aan, wat vaak voor verwarring zorgt. Voor grondwater geldt de norm van 50 mg/l NO₃. Omgekeerd naar Nitraat-N is dit 11,3 mg NO₃-N. RIVM, provincies en drinkwaterbedrijven meten vaak wel P, maar doen weinig met deze gegevens. RIVM focust in het LMM op NO₃ in het bovenste grondwater, omdat dat snel reageert op veranderd beleid. In het diepere grondwater zijn de concentraties P meestal erg laag.



Nitraatconcentraties in grondwater op verschillende dieptes en in oppervlaktewater onder verschillende afvoeromstandigheden (berekeningen STROMON)

Voor oppervlaktewater gelden de waterlichaam-specifieke KRW-normen voor totaal-N en totaal-P. Voor N-totaal liggen deze normen meestal tussen de 2 en 4 mg NO₃-N/l, voor totaal-P tussen de 0,10 en 0,30 mg P/l. Deze normen gelden voor de zomergemiddelde concentraties.

Het verschil in normen zorgt ervoor dat grondwater dat voor de Nitraatrichtlijn aan de norm voldoet, toch een bedreiging kan vormen voor het halen van de doelen in het oppervlaktewater. De norm van 11.3 mg NO₃-N/l voor grondwater is flink hoger dan de 2-4 mgNO₃-N/l in oppervlaktewater. De KRW stelt echter ook dat het grondwater niet mag zorgen voor het niet halen van waterkwaliteitsdoelen in het oppervlaktewater.

In het algemeen kunnen we zeggen dat maatregelen die voor een betere grondwaterkwaliteit zorgen ook gunstig zijn voor de oppervlaktewaterkwaliteit. De mate waarin en het moment waarop deze relatie er is hangt van het gebied af. Hooggelegen gebied met veel infiltratie en nauwelijks sloten, zullen alleen onder zeer natte omstandigheden invloed hebben op het oppervlaktewater. In natte gebieden met sloten en drains is de relatie tussen grond- en oppervlaktewater directer.

Voor landbouwgebieden is er nog een discrepantie tussen de waterkwaliteitsdoelen voor zomerconcentraties en de maatregelen die vooral invloed hebben op vrachten in de winter. In de landbouwgebieden zelf zorgen maatregelen in eerste instantie vooral voor lagere concentraties onder natte omstandigheden, voornamelijk in de winter. De zomerconcentraties worden pas op een langere termijn beïnvloedt, omdat er in de zomer vooral dieper grondwater afgevoerd wordt.

10. De BOOT-lijst; is bekend wat het effect is van de opgenomen maatregelen? Welke maatregelen zijn zinvol voor bepaalde teelten en/of bepaalde grondsoorten?

De BOOT-lijst telt 99 maatregelen, onderverdeeld in 3 hoofdcategorieën en verschillende subcategorieën

A: MANAGEMENT / INSTRUMENTEN	Regionale samenwerking	1 t/m 5
	Planvorming voor eigen bedrijf	6 t/m 14
B: BOVENWETTELIJKE IN- VESTERINGEN / subsidiabel POP3	Gebruik mest en nutriënten	15 t/m 22
	Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen	23 t/m 25
	Hydrologische maatregelen	26 t/m 33
	Beregenen of andere watergeefsystemen	34
	Waterberging	35
	Maatregelen in of langs het watersysteem (inclusief zuiveringsprocessen)	36 t/m 41
	Maatregelen voor de erfsituatie en bedrijfsgebouwen	42 t/m 47
C: Verbeterde GLP/GLP2020	Maatregelen om goede bodemstructuur te bevorderen	48 t/m 49
	Gebruik mest en nutriënten	50 t/m 76
	Maatregelen om goede bodemstructuur te bevorderen	77 t/m 87
	Maatregelen om organische stof te bevorderen	88 t/m 91
	Maatregelen om bodemleven te bevorderen	92 t/m 95
	Hydrologische maatregelen	96
	Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen	97 t/m 98
	Maatregelen voor de erfsituatie en bedrijfsgebouwen	99

Een aantal maatregelen op de lijst zijn in algemene termen gedefinieerd, bijv. regionale samenwerking en planvorming voor eigen bedrijf. Deze definitie is te vaag om een effectschatting te kunnen maken. Dat geldt ook voor de meeste andere maatregelen. Het hangt van de wijze waarop de maatregel wordt uitgevoerd en van de omstandigheden (gewas, bodem, ontwatering) of men een positief effect mag verwachten. Als voorbeeld: maatregelen om organische stof te bevorderen. Het hangt af van de manier waarop het organische stof wordt verhoogd of het een positief effect op waterkwaliteit zal hebben. Als organische stof wordt verhoogd door de extra aanvoer van reststoffen / compost /etc loop je voor de lange termijn een risico op hogere uitspoeling. Als je organische stof verhoogt door meer gras / graan in de vruchtwisseling op te nemen heeft het een positief effect.

Voor de meeste maatregelen geldt dat een positief effect op de waterkwaliteit wordt verwacht op basis van logisch redeneren, soms ondersteund met modelberekeningen. Dit is overigens ook de wijze waarop maatregelen in het mestbeleid worden onderbouwd. Zie bijv. de PlanMER studie voor het zesde Actieprogramma Nitraat (Groenendijk et al, 2017).

Tabel 2.5 Wijze waarop effecten van de maatregelen zijn vastgesteld¹.

Nr	Maatregel	Methode van effectschatting		
		Nitraat	N- en P-belasting opp.water	Emissies naar de lucht
1	Bemestingswijze van snijmaïs op zand- en lössgrond			
	Optie 1: toepassing rijenbemesting bij maïs op zand- en lössgrond	CDM (2017a) o.b.v. WOGWOD		deze studie
	Optie 2: Zodanige korting van N-gebruiksnorm voor uitspoelingsgevoelige open teelten dat aan 50 mg L ⁻¹ nitraat wordt voldaan	WOGWOD (zie par. 2.3)		berekend
2	Aanpassing indeling fosfaatklassen en bijbehorende fosfaatgebruiksnormen	MAMBO & STONE (zie par. 2.4)	MAMBO & STONE (zie par. 2.4)	MAMBO
	Verruiming van verlaagde gebruiksnorm van klasse 'hoog' voor bouwland, als tenminste 20 kg ha ⁻¹ van de totale fosfaattoediening bestaat uit organische-stofrijke meststoffen	CDM (2017e)		expertbeoordeling
3	Opbrengstafhankelijke stikstofgebruiksnorm voor akkerbouwgewassen	Schröder et al, 2015; Schröder 2016, Bijlage 2		expertbeoordeling
4	Eisen aan de teelt van vanggewassen en groenbemesters	CDM (2017d)		expertbeoordeling
5	Verschuiven en verruimen ultrijdperiode dierlijke mest	literatuur en CDM (2013)		CDM-advies
6	Vernietigen van graszode op zand- en lössgrond	CDM (2012; 2017f)		CDM-advies
7	Onbemeste stroken langs waterlopen		literatuur	expertbeoordeling
8	Voorkomen erfafspoeling		Emissie-registratie	expertbeoordeling
9	Drempels of randdam bij ruggenteelten op klei- en lössgrond	literatuur		expertbeoordeling
10	Bescherming drinkwaterwinning in de zand- en lössregio's	berekend (zie par. 2.5)	berekend	expertbeoordeling

¹ CDM: Adviezen van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (www.cdm.wur.nl).

WOG-WOD, MAMBO en STONE zijn modellen: WOG-WOD (Schröder et al. 2007; 2015); MAMBO (Krusseman et al. 2012); STONE (Wolf et al. 2003; Groenendijk et al. 2013).

Slechts van een klein aantal maatregelen zijn de effecten onderzocht in veldonderzoek:

- Rijenbemesting
- Grasonderzaai in maïs
- Vanggewassen
- Verlagen N-gift na scheuren grasland
- Onderwaterdrainage veengebieden
- Peilgestuurde drainage
- Droge bufferstroken
- Aanvoer compost

De resultaten van het veldonderzoek zijn niet altijd eenduidig (bijv peilgestuurde drainage) en soms nog onderhevig aan discussie (bijv compost). De bijlage bij deze notitie vermeldt de effectschatting zoals een half jaar geleden is gerapporteerd door de Commissie Deskundigen Meststoffen in een rapport over het juridisch instrumentarium voor het treffen van maatregelen <http://edepot.wur.nl/449400>

Voor KennisImpuls Delta Aanpak Waterkwaliteit en Zoetwater hebben de kennisinstellingen (WUR, Del-
tares, RIVM, KWR) het voornemen om samen met de schrijvers van het artikel "Kansenkaart waterkwa-
liteit: slimme combinaties" ([http://www.boerenverstand.nl/wp-content/uploads/2018/03/Kansenkaart-Wa-
terkwaliteit-V-Focus.pdf](http://www.boerenverstand.nl/wp-content/uploads/2018/03/Kansenkaart-Wa-
terkwaliteit-V-Focus.pdf)) een kaart te maken waarop per perceel een overzicht opgevraagd kan worden
van de BOOT-maatregelen die relevant zijn voor het betreffende perceel (deelproject *Maatregel op de
kaart*)

11. Staan er ook maatregelen op de BOOT-lijst die elkaar tegen kunnen werken/versterken. Is hier een overzicht van?

De BOOT-lijst vermeldt groene en rijpe maatregelen, zonder onderscheid te maken. Een overzicht van elkaar tegenwerkende maatregelen is er niet, maar zou wel te maken zijn voor specifieke situaties. Veel maatregelen zijn alleen effectief in bepaalde situaties (bedrijfstype / gewas / bodem / ontwatering).

Een aantal voorbeelden:

- Maatregelen die zorgen voor betere bemesting werken alleen als ook daadwerkelijk de hoogte van de gift wordt aangepast aan de hogere werking;
- Maatregelen voor een goed slootkantbeheer / bufferstroken zijn alleen effectief bij een goede uitvoering.
- Maatregelen die pleiten voor meer organische stof werken alleen als er minder dan 2% in de bodem aanwezig is, en ingepast zijn binnen een goed doordacht bouwplan (met bodembeheer). Zonder deze inbedding kan een verhoging via aanvoer van reststromen (die deels buiten de mestboekhouding vallen) zorgen voor negatieve effecten op waterkwaliteit.
- Maatregelen die vanuit andere beleidsthema's relevant zijn (zoals water toevoegen aan mest voor minder ammoniak verliezen) zijn niet goed geëvalueerd in relatie tot effecten op waterkwaliteit. Ook hier zal het hoe en het wanneer een grote rol spelen. Dichten van greppels of het gebruik van drain-zuivering is ook alleen onder bepaalde omstandigheden effectief. Gebiedsgerichte sturing is relevant.
- Voor maatregelen zoals het toevoegen van bacteriemengsels, bovenwettelijke waterberging, de juiste keuze van organische mest, mestbewerking, ca-mg-ratios, en het telen van mais in ruitverband is de meerwaarde voor schoon water onduidelijk.

12. Tegen welke dilemma's loopt de landbouwsector aan die het halen van de waterkwaliteitsdoelen in de weg staan?

Dit is deels een sociologische vraag en deels een technische vraag. Een belangrijke ontwikkeling anno 2018 is de trend naar verwaardiging / valorisatie van groenblauwe diensten ingebed binnen het concept natuurinclusieve landbouw of kringlooplandbouw. Het is voornamelijk nog onduidelijk in welke mate de ketenpartijen (en de consument) deze ontwikkeling verder gaat stimuleren.

Tussen ondernemers bestaan er grote verschillen qua innovatie. De waterbewustzijn groeit, maar daadwerkelijke verandering van management lijkt beperkt te blijven tot eenvoudige technische aanpassingen dan wel een kleine groep innovators. Zie hiervoor diverse studies van het LEI in het kader van evaluatie mestbeleid. Belangrijk knelpunt is het overschot van mest in Nederland én het issue van bodemverdichting en bodemziektes. Veranderingen die zorgen voor een betere waterkwaliteit vereisen daardoor grote aanpassingen van bedrijfsvoering. Dit is een uitdaging: inhoudelijk (wat moet waar gebeuren), financieel (risicomanagement; investeringen) en sociaal (waarom veranderen als de meerderheid het niet doet).

Op technisch vlak is er nog veel mogelijk om de uit- en afspoeling van nutriënten te verlagen. Dit kan door inpassing van precisielandbouw en verlaging van bodemoverschotten. De grote variatie tussen bedrijven laat zien dat hier nog winst is te behalen. Anderszins zijn er hoogproductieve bedrijven waarbij de huidige gebruiksnormen een risico opleveren voor de instandhouding van de bodemkwaliteit op lange termijn: er wordt meer afgevoerd dan aangevoerd. Maatwerk in oplossingen is hierbij dus belangrijk. In een maatwerk aanpak is het daarom belangrijk aan te sluiten bij de kenmerken in bedrijfsvoering.

Een algemeen dilemma is dat de ondernemer wordt overruled met een heel aantal maatschappelijke wensen: meer koolstofopslag in de bodem (klimaat), meer biodiversiteit, schoon water, minder ammoniak, meer weidevogels, etc. Daarnaast moet de ondernemer ook financieel een rendabel bedrijf houden (voor nu en de toekomstige generatie). Schoon water is onderdeel van zijn bedrijfsvoering, maar niet het primaire doel. Veel adviseurs/ projecten/ subsidies focussen op één onderdeel en verliezen daardoor de integraliteit van een bedrijf uit het oog.

De link tussen maatregelen en effecten op de ecologische waterkwaliteit zijn indirect, en vaak op langere termijn zichtbaar. Dit bemoeilijkt de uitrol en implementatie van maatregelen. Indirect speelt hier ook de hele discussie over bronnen, sturingsmogelijkheden, en verantwoordelijkheden ook een rol.

13. Is een goede landbouwpraktijk voldoende om de KRW-doelen te halen?

Waarschijnlijk niet. Allereerst zijn er meer bronnen dan alleen landbouw; vooral RWZI's dragen ook bij. Ook moeten we rekening houden met de decennia lang opgeladen bodems, die nog jaren invloed zullen blijven hebben, vooral op P-concentraties. Het begrip 'goede landbouwpraktijk' is aan verandering onderhevig en het halen van de KRW-doelen staat hierin niet centraal. De focus bij de goede landbouwpraktijk ligt op het optimaliseren van de bodemomstandigheden én bemesting voor de gewasgroei. Het optimaliseren van de opname-efficiëntie (betere bodem, precisiebemesting) kan bijdragen aan het verminderen van de uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater. De verwachting is dat met dit type maatregelen een reductie van maximaal 10% (voor P) in uit- en afspoeling te halen is. Bij individuele bedrijven met een erg lage nutriënten-efficiëntie is wellicht een hogere reductie mogelijk en bij bedrijven die het al redelijk goed doen is de winst kleiner. In gebieden met een klein doelgat kan deze reductie genoeg zijn voor het halen van de KRW-doelen. In gebieden met een grotere opgave voor landbouw zijn grotere veranderingen nodig, zoals het verbouwen van minder uitspoelingsgevoelige gewassen en het inpassen van route-maatregelen (bufferstroken, zuivering).

14. Als alle effectieve gebiedsgerichte maatregelen worden uitgevoerd, worden de waterkwaliteitsdoelen dan gehaald?

Ja. De sleutel ligt hier wel bij het bepalen wat dan de 'effectieve gebiedsgerichte maatregelen' zijn. Om dat te kunnen vaststellen is eerst een goed beeld nodig van de bronnen en routes van de probleemstoffen in een stroomgebied. Als fosfaat vooral via oppervlakkige afstroming vanaf enkele laaggelegen percelen in het oppervlaktewater komt, is het belangrijk om daar iets aan te doen. Als nitraat vooral op 2 aardappelpercelen via de drains het oppervlaktewater bereikt, dan moet daar worden ingegrepen. Met een goed beeld van de hotspots en hot moments is het ook makkelijker achteraf vast te stellen of de gekozen maatregelen effectief zijn geweest.

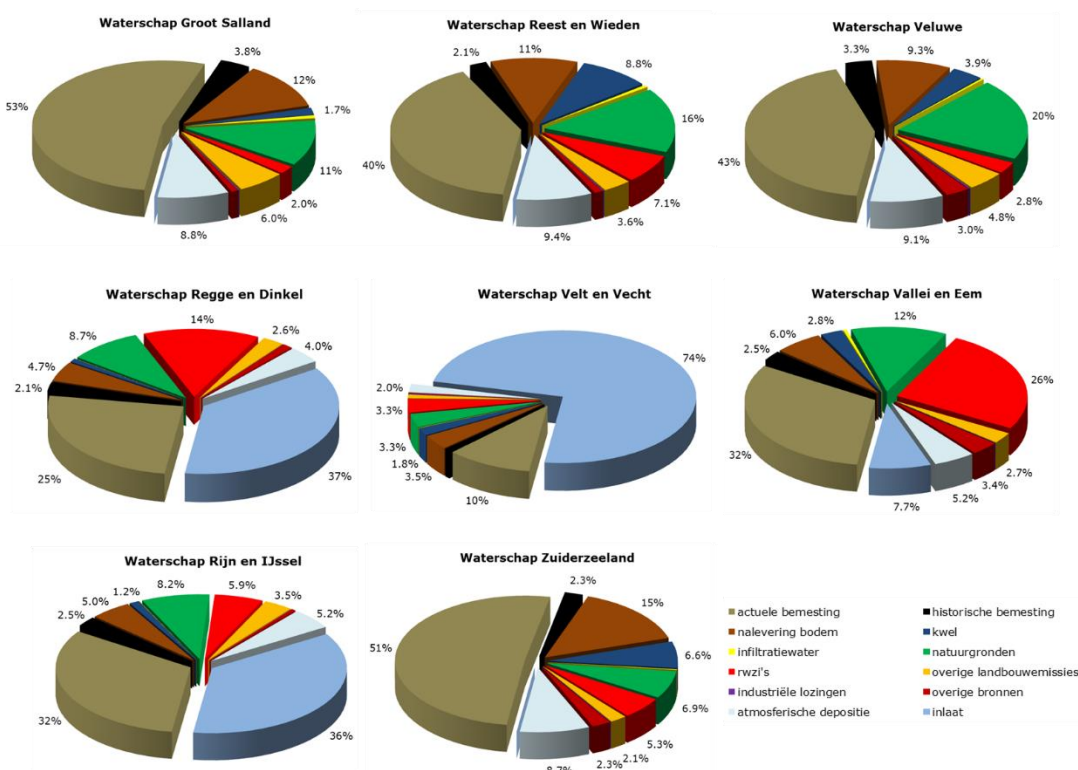
15. Schaalgrootte; welke omvang (aantal agrariërs/ ha's) is nodig om gebiedsgerichte maatregelen effectief te laten zijn?

Als de bronnen en routes goed in beeld zijn (zie hiervoor), dan is dit voor een gebied uit te rekenen. In het algemeen kan hiervoor geen indicatie worden gegeven. Daar kan uit volgen dat het reduceren van de vracht op een enkele hotspot al voldoende is. Bij een meer diffuus beeld (alle boeren dragen bij) zal bijvoorbeeld 100% van de boeren de uit- en afspoeling met 10% moeten reduceren, of 20% van de boeren moet de uit- en afspoeling met 50% reduceren.

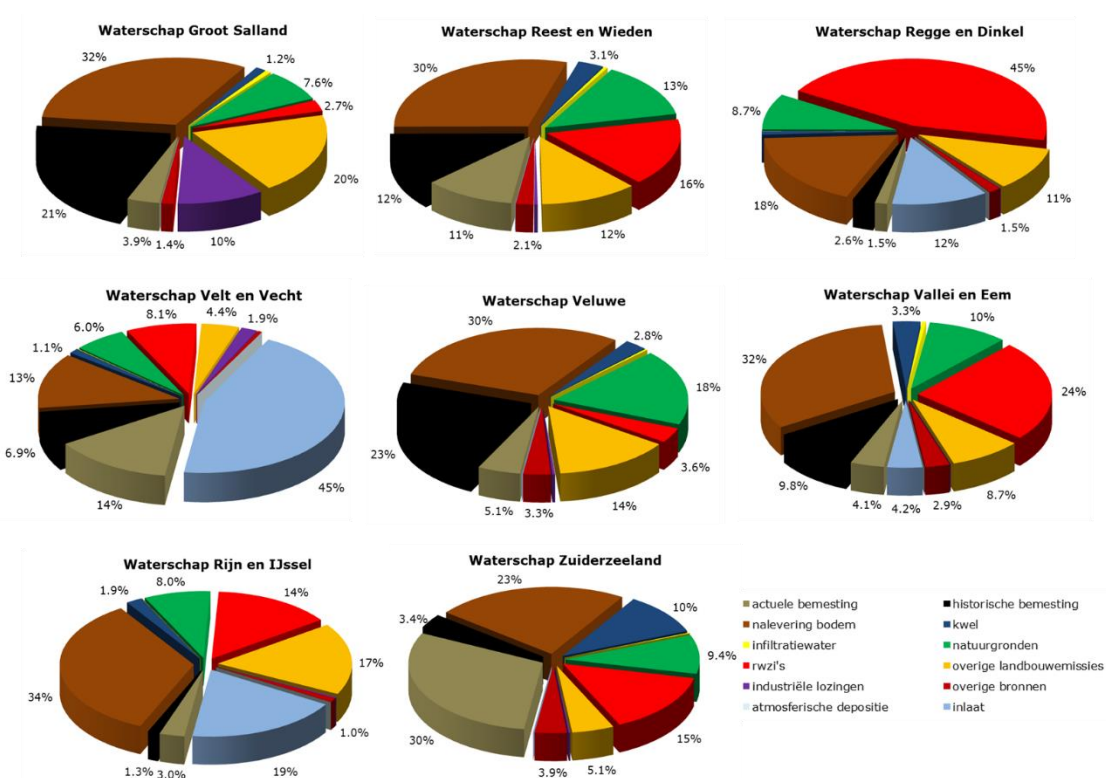
Bijlage B. Herkomst nutrien ten per waterschap

Bron: Groenendijk et al. (2016)

Herkomst van stikstof in het regionale oppervlaktewater van stroomgebied Rijn-Oost



Herkomst van fosfor in het regionale oppervlaktewater van stroomgebied Rijn-Oost





www.nmi-agro.nl

nutriënten management
instituut nmi bv
nieuwe kanaal 7c
6709 pa wageningen
nmi@nmi-agro.nl