

## Een casestudie naar agrarisch maatwerk voor schoon oppervlaktewater

*Gerard Ros, Yuki Fujita (Nutriënten Management Instituut), Arjen Koomen, Arjon Buijert (Arcadis)*

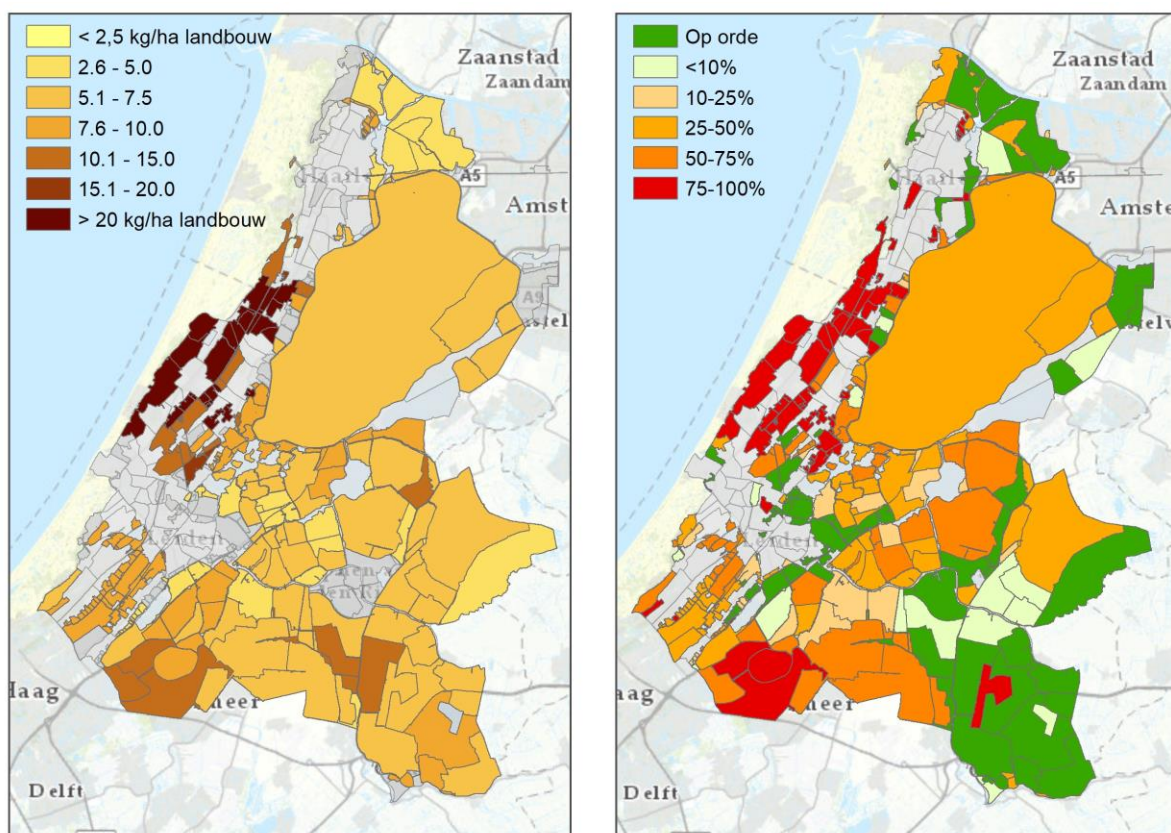
**Deze studie kwantificeert voor het eerst de effectiviteit en kosten van agrarische emissiereducerende maatregelen. Hierbij wordt rekening gehouden met de bijdrage van verschillende bronnen en effectiviteit, kosten en acceptatiegraad van maatregelen als ook het perceelspecifieke risico op P-verliezen. Uit deze analyse blijkt dat een aanzienlijke inspanning nodig is om de P-belasting te verlagen tot onder de kritische P-belasting. Agrarisch maatwerk biedt potentie om de landbouwkundige opgave te realiseren binnen een periode van 15 á 20 jaar.**

Het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) levert sinds 2013 een bijdrage aan de wateropgaven in Nederland. Het DAW heeft een lijst met landbouwmaatregelen opgesteld waarmee boeren een positieve bijdrage kunnen leveren aan de waterkwaliteit. Maatwerk staat daarbij centraal, omdat de belangrijkste bronnen en routes afhankelijk zijn van perceelspecifieke kenmerken als de nutriëntentoestand, het bouwplan, de aanwezigheid van drainage en de morfologie van het perceel [1]. Ook de inzetbaarheid en effectiviteit van maatregelen varieert per perceel. Voortbouwend op deze ambitie heeft Hoogheemraadschap van Rijnland in 2019 een studie laten uitvoeren om de landbouwkundige opgave als ook de effectiviteit en kosten van agrarische maatregelen in kaart te brengen [2]. Gebruik makend van deze kennis is vervolgens in kaart gebracht welke kosten ermee gemoeid zijn om de fosfaat-(P-)belasting van het oppervlaktewater vanuit de landbouw zodanig te verlagen dat deze geen belemmerende factor is voor het realiseren van een levendige boerensloot met voldoende gevarieerde flora en fauna. De bijdrage vanuit niet-agrarische bronnen en actoren vereist ook aanvullende maatregelen, maar wordt in deze publicatie verder niet uitgewerkt.

### **De P-opgave per polder**

Om de juiste maatregelen te selecteren die de P-belasting van het oppervlaktewater verlagen, is het nodig om te weten hoe groot de opgave is. Voor alle polders in het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland is daarom vooraf de fosforbelasting op het oppervlaktewater en de benodigde reductie van P-emissies voor het bereiken van een goede ecologische waterkwaliteit (op basis van de P-belasting) in beeld gebracht. Hiervoor is gebruik gemaakt van de water- en stoffenbalans zoals deze door Arcadis en het waterschap zijn opgesteld voor elke polder [2]. Deze systematiek brengt naast de huidige P-belasting van het watersysteem ook de bijdrage in kaart van alle relevante bronnen, zoals bodem en bemesting (door landbouw), verharding, inlaten, regenwaterriolen en natuur. De onderliggende data en meetreeksen zijn afkomstig van meetseries bij het waterschap, modelberekeningen van de hydrologie van Arcadis, modelberekeningen van de uitspoeling van Wageningen Environmental Research en lokale expertise van beleidsmedewerkers. De huidige belasting is vervolgens vergeleken met de kritische P-belasting, bepaald via PCDitch. De kritische belasting is de belasting waarbij een oppervlaktewatersysteem omslaat van helder water met ondergedoken planten naar een systeem met weinig doorzicht door algengroei en/of kroos. Het verschil tussen de huidige en kritische P-belasting wordt hier het totale P-doelgat genoemd. Daarna is de opgave voor de landbouw geschat, proportioneel aan de bijdrage van de landbouw aan de totale P-belasting.

Uit deze analyse blijkt dat in de meeste polders meer dan 50 procent van de P-belasting per jaar wordt veroorzaakt door de landbouw (afbeelding 1). Dat betekent een enorme uitdaging voor het realiseren van een duurzaam oppervlaktewatersysteem.



Afbeelding 1. Totale P-belasting vanuit de landbouw naar het oppervlaktewater (kg P / ha / jaar, links) en de gewenste P-verlaging (%) die nodig is om de gewenste waterkwaliteit te realiseren (rechts). De emissies vanuit de bollenvelden zijn het grootst

### Maatwerk met agrarische maatregelen

Het mestbeleid was er tot 2016 vooral op gericht om de aanvoer van mest naar de bodem te verlagen (reductie-overschot). Dit gebeurde via gewasspecifieke gebruiksnormen voor N, P-normen afhankelijk van de bodemtoestand en gebruiksvoorschriften wanneer mest wel of niet toegediend mag worden. In het laatste (zesde) Nitraatactieprogramma van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) wordt meer dan voorheen aandacht besteed aan maatregelen die ingrijpen op de transportroutes richting het oppervlaktewater (routemaatregelen). Uit beleidsevaluaties blijkt dat deze aanvullende maatregelen essentieel zijn om de waterkwaliteit te verbeteren [1]. Sinds 2018 krijgt de inzet van de landbouw vooral vorm via het bovenwettelijke spoor binnen het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). In het kader van het DAW is in 2017 de zogenoemde BOOT-lijst opgesteld met maatregelen die de diffuse belasting naar het oppervlaktewater verlagen [3]. Het grootste deel van de hierin voorgestelde maatregelen is gericht op kringloopmaatregelen en bodemkwaliteit. Maatwerk staat daarbij centraal, omdat de belangrijkste bronnen en routes afhankelijk zijn van perceel-specifieke kenmerken als de nutriëntentoestand, het bouwplan, de aanwezigheid van drainage en de morfologie van het perceel. Ook de inzetbaarheid en effectiviteit van maatregelen varieert per perceel. Er zijn tot op heden geen adviesinstrumenten die breed inzetbaar zijn om aan te geven welke maatregel op welk

perceel nu het meest effectief is. Onduidelijkheid over de effecten van maatregelen belemmert tot op heden dan ook de motivatie van agrariërs om maatregelen te nemen, als ook de selectie van kosteneffectieve maatregelen om de KRW-doelen te realiseren [1].

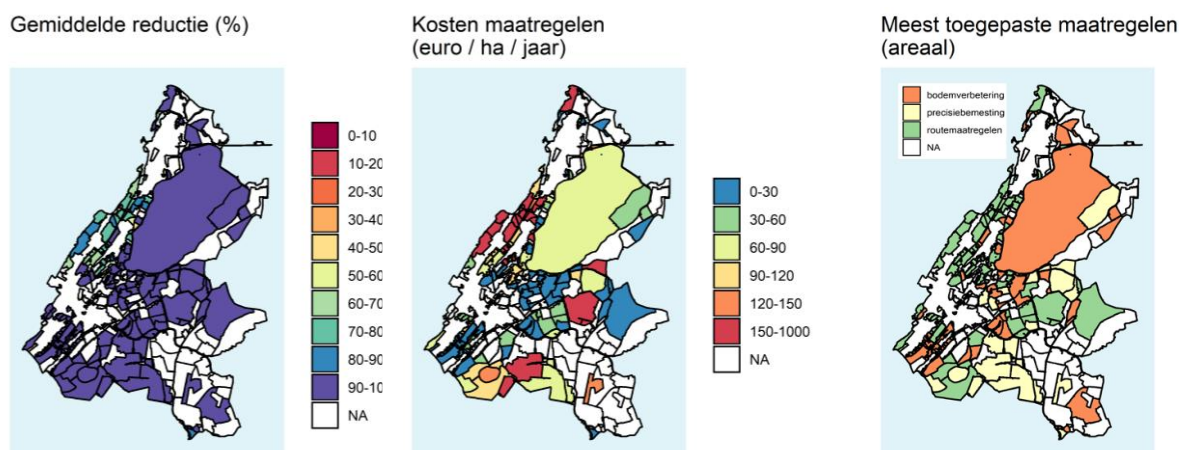
Op basis van landgebruik en perceelskenmerken die het af- en uitspoelingsrisico bepalen, is in kaart gebracht hoe de landbouw met agrarische maatregelen gericht kan sturen op verlaging van de P-belasting. Deze maatregelen grijpen in op het verlagen van het P-overschot in de bodem of de route waarlangs het fosfaat vanuit het perceel naar het oppervlaktewater stroomt. De effectiviteit en inzetbaarheid van maatregelen is voor elk perceel anders. Voor 55 bovenwettelijke agrarische maatregelen is in kaart gebracht i) hoe en onder welke omstandigheden deze effectief zijn om de P-belasting te verlagen, ii) wat de bijbehorende netto kosten zijn zodra deze maatregel wordt uitgevoerd en iii) in welke mate agrariërs bereid zijn om deze maatregelen op hun bedrijf te implementeren. Het effect van een maatregel is hierbij gedefinieerd als de verlaging van de P-belasting die optreedt na een periode van 15 á 20 jaar, waarbij wordt aangenomen dat de maatregel al die jaren wordt toegepast. De maatregelen zijn geclusterd in een aantal pakketten gebaseerd op het mechanisme waarop deze maatregelen ingrijpen. Dit zijn achtereenvolgens: 'Bodemverbetering', 'Precisiebemesting', 'Receptormaatregelen' en 'Routemaatregelen'. Het effect van de maatregelen op de P-vracht is primair gebaseerd op literatuurgegevens. Bij deze berekening is waar mogelijk rekening gehouden met de huidige gemeten P-verzadigingsgraad van landbouwpercelen en het risico op oppervlakkige afspoeling en ondiepe uitspoeling (geschat op basis van het risico op verdichting, de totale omtrek van het perceel dat aan een watergang grenst en de morfologie van het maaiveld). Hierbij is ook rekening gehouden met de acceptatiegraad van maatregelen, zoals deze in kaart is gebracht voor de Nationale Analyse Waterkwaliteit. Per polder is vervolgens in kaart gebracht met welke maatregelen de landbouwpoging kan worden gerealiseerd.

Opgemerkt wordt dat de meest effectieve maatregelen die de P-beschikbaarheid in de bodem verlagen ook een risico met zich meedragen op teruglopende gewasopbrengsten op lange termijn. Deze negatieve trade-off is niet meegenomen in de huidige analyse. Voor de inschatting van de kosten wordt uitgegaan van de extra (netto) investering die nodig is om de maatregel uit te voeren. Een eventuele meeropbrengst of vermindering van uitvoeringskosten is hierin verdisconteerd. Maatregelen gericht op precisiebemesting en bodemverbetering worden vaak genomen met het oog op een verhoging van de opbrengstpotentie, en hebben daardoor in de praktijk een neutraal tot positief effect op de gewasopbrengst. Maatregelen die ingrijpen op de route waarlangs P in het oppervlaktewater komt dan wel die gericht zijn op zuivering van water hebben geen negatief effect op gewasopbrengst; het zijn aanvullende activiteiten die geen invloed hebben op het landbouwkundig functioneren van een perceel. Landschappelijke componenten als bufferzones hebben overigens wel direct een negatieve impact op gewasopbrengst omdat ze het beschikbare agrarische areaal verminderen. De relevantie van deze negatieve impact wordt overigens sterk bepaald door bedrijfskenmerken als bouwplan, aantal dieren, mestoverschot en ruwvoerpositie.

### **Effectiviteit en kosten van maatregelen**

Uit de analyse blijkt dat er aanzienlijke variatie kan optreden in de effectiviteit van maatregelpakketten, afhankelijk van de acceptatiegraad van maatregelen. Rekening houdend met de acceptatiegraad, kan het agrarische doelgat met 45 tot 100 procent worden verlaagd met agrarische maatregelen (zie afbeelding 2). De meest toegepaste effectieve maatregel varieert van langjarige

uitmijning van fosfaat en maatregelen die het P-overschot verlagen door verbeteringen aan de bodemstructuur, tot maatregelen die het drainerend en afspoelend water zuiveren. Door gericht te sturen op de percelen met een hoog risico op P-verliezen naar het watersysteem kan zo op een duurzame manier landbouw vorm krijgen zonder grote P-verliezen naar het oppervlaktewater. Mogelijke negatieve gevolgen op de bodemvruchtbaarheid met gekoppelde dalingen in gewasopbrengsten zijn in deze studie niet meegenomen. Gegeven de hoge buffercapaciteit voor P van de agrarische bodems zal dit slechts voor een klein deel van het landbouwareaal een reëel risico betekenen.



Afbeelding 2. Gemiddelde reductie van het P-doelgat door inzet van maatregelen (links), de bijbehorende kosten (euro / ha landbouwpolder / jaar, midden) en het type maatregel dat op het grootste areaal ingezet wordt om de P-belasting te verlagen (rechts)

Voor 100 virtuele scenario's zijn het effect en de bijbehorende kosten van agrarische maatregelen doorgerekend. De locatie van deze maatregelen varieert per scenario. Als verder wordt ingezoomd op deze 100 scenario's, is het mogelijk om zicht te krijgen op het effect van verschillen tussen percelen. Analyse van het effect van perceelseigenschappen laat zien dat het mogelijk is om in vrijwel alle polders (met zowel willekeurige als gerichte uitrol van maatregelen) de benodigde verlaging van de P-verliezen naar het oppervlaktewater te realiseren door maatregelen uit te voeren op de 40 procent van de percelen die een relatief groot risico hebben voor verliezen naar het oppervlaktewater. Op het moment dat de perceelselectie willekeurig plaatsvindt (dan wel wordt overgelaten aan de acceptatie door de ondernemer) is er een risico dat de opgave maar gedeeltelijk kan worden gerealiseerd. Ook zijn de kosten dan hoger.

De totale investering die hiervoor nodig is, ligt in de meeste polders lager dan 150 euro per hectare landbouwgrond waarop de maatregel wordt toegepast en loopt op van gemiddeld 90 euro per hectare in de melkveehouderijsector tot 385 á 400 euro per hectare in de bollen- en boomteeltsector. Voor het hele beheergebied van Rijnland worden de gemiddelde kosten geschat op 2,7 miljoen euro per jaar. In vrijwel alle polders is het niet voldoende om één maatregel te selecteren om de landbouwkundige opgave te realiseren. Als op basis van het daadwerkelijke P-risico van percelen de maatregelen heel gericht worden ingezet, dan volstaat het om in een beperkt aantal polders één maatregel uit te voeren. In vrijwel alle situaties wordt met maximaal twee maatregelen de gewenste verlaging van de P-belasting gerealiseerd.

Per sector is vervolgens gekeken welke maatregelen zorgdragen voor de grootste verlaging in de P-belasting van het oppervlaktewater. Ook hier wordt duidelijk dat de meest effectieve maatregelen voor fosfor zich richten op structurele verlaging van de P-beschikbaarheid in de bodem, het verminderen van het risico op oppervlakkige en ondiepe uitspoeling alsook het afvangen en zuiveren van drainerend en afspoelend water. Dit correspondeert met de belangrijkste verliesroutes waarlangs fosfor in het oppervlaktewater terecht komt, en grijpt ook in op de sleutelfactoren die sturend zijn op het vrijkomen van fosfor in de bodem. Gegeven de sturende factoren voor de N-belasting van het oppervlaktewater is deze focus op routemaatregelen minder relevant. Met een duurzame (bovenwettelijke) agrarische praktijk qua bemesting en bodembeheer is het mogelijk te sturen op een hoge benutting van de gegeven stikstof en lage verliezen naar het oppervlaktewater. Fosfaatmaatregelen hebben automatisch ook effect op de N-verliezen naar het oppervlaktewater, waardoor naar alle verwachtingen geen extra maatregelen nodig zijn om de landbouwkundige opgave voor stikstof te realiseren. Goed sloot(kant)beheer (ecologisch slootschonen, baggeren, onderhoud van kanten) versterkt overigens het effect van agrarische maatregelen, waardoor de ecologische doelen van een levendige boerensloot binnen handbereik komen.

### **Conclusie**

In de meeste polders van Rijnland wordt meer dan 50 procent van de P-belasting veroorzaakt door de landbouw. Voor het realiseren van een goede oppervlaktewaterkwaliteit zijn daarom agrarische emissiereducerende maatregelen essentieel. Het sturen op verlaging van de P-belasting vanuit de landbouw vereist een lange adem en een sterke focus op verbetering van de bodemstructuur, het beperken van oppervlakkige afvoerroutes en het verlagen van de P-beschikbaarheid in de bodem. Het uitmijnen van de bodemvoorraad staat daarom in de top-5 van meest effectieve maatregelen, samen met het gebruik van route-maatregelen als het afvangen en zuiveren van drainerend en afspoelend water. Door gericht te sturen op de uitrol van maatregelen op percelen met een groot risico op P-verliezen kan op een slimme en effectieve manier worden geïnvesteerd in verdere verbetering van de waterkwaliteit. Gegeven de onzekerheid op het effect van de maatregelen en de bijbehorende kosten kan het jaarlijkse budget variëren van 1,4 tot maximaal 4,1 miljoen euro per jaar. Gemiddeld moet rekening worden gehouden met een jaarlijks budget van 2,7 miljoen euro. Hiermee kan op termijn de totale P-belasting met 30.000 kg worden verlaagd en wordt in vrijwel alle polders en afwateringsgebieden de belasting verlaagd tot aan de kritische P-belasting voor een goede ecologische kwaliteit. Door het lange na-ijleffect moet rekening worden gehouden met het feit dat effecten pas na 15 á 20 jaar zichtbaar zijn, waarbij de effecten van routemaatregelen waarschijnlijk eerder zichtbaar zijn dan van andere typen maatregelen.

Opgemerkt wordt dat er een grote kennislacune is wat betreft de daadwerkelijke effectiviteit van agrarische maatregelen. Deze studie maakt gebruik van de laatste inzichten, maar heeft intrinsiek te maken met een grote mate van onzekerheid in de gebruikte aannames. De gekozen en geadviseerde maatregelen hebben – ondanks de onzekerheid in effecten – een onderbouwd positief effect op de waterkwaliteit, waardoor een investering in agrarische maatregelen op den duur zichtbaar zal worden in een lagere P-belasting van het watersysteem. Of het effect van de maatregelen na 15 á 20 jaar ook daadwerkelijk zichtbaar is, is door de grote onzekerheid in de effectinschattingen niet te garanderen. De auteurs hopen dat de ervaringen van het DAW bijdragen aan verdieping en verbreding van de kennisbasis rond de effectiviteit en kansrijkheid van agrarische maatregelen. Deze studie bevestigt dat

het cruciaal is om te sturen op maatwerkoplossingen die rekening houden met de eigenschappen van het landbouwperceel.

Deze studie laat zien dat een aanzienlijke extra inzet nodig is van betrokken partijen om de waterkwaliteit binnen het beheergebied van Rijnland te verbeteren. Dit is dan ook een pleidooi voor gezamenlijke factfinding en samenwerking om zo te zorgen voor maatwerkoplossingen die effectief zijn en meerwaarde hebben voor zowel het agrarisch bedrijfsleven als de waterbeheerder.

### Referenties

1. Ros, G.H., Groenendijk, P., & Rozemeijer, J. (2018). *Advies nutriëntenvisie Rijn-Oost. Inventarisatie van knelpunten en oplossingen*. NMI-rapport 1589.N18.21, 33 pp.
2. Koomen, A., Ros, G.H., Fujita Y., & Buijert, A. (2020). *Kosteneffectiviteit Maatregelen Landbouwemissies 2020*. Arcadis rapport D10005925:19.
3. Gerven, L. van, Jansen S., & Groenendijk, P. (2019). *Maatregel op de Kaart (Fase 1). Identificeren van kansrijke landbouwmaatregelen per perceel voor schoner grond- en oppervlaktewater*. KIWK notitie, 16 pp.