



Erna van der Wal, CLM Onderzoek en Advies
Vivian Moonen, Waterschap Peel en Maasvallei
Frank van der Bolt, Alterra

Gebiedsanalyse waterkwaliteit Peel & Maasvallei

Waterschap Peel en Maasvallei heeft een gebiedsanalyse laten uitvoeren voor stoffen die een slechte waterkwaliteit veroorzaken en waarvan de landbouw een relevante bron kan zijn. CLM Onderzoek & Advies en Alterra hebben de meetgegevens van het waterschap voor deze stoffen (nutriënten, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen) in samenhang met gebiedskenmerken en de landbouwpraktijk geanalyseerd. Deze analyse dient als basis voor gesprekken met agrariërs en het opstellen van een plan van aanpak voor een betere waterkwaliteit.

Voor de analyse is het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei opgedeeld in 19 stroomgebieden. Per stroomgebied zijn de bronnen (inclusief de externe beïnvloeding) geïdentificeerd en is het grondgebruik vastgesteld. Vervolgens is onderzocht of sprake is van relaties met de gemeten concentraties en overschrijdingen van de normen, op basis van de chemische analysegegevens van de metingen voor de periode 2000-2008. Probleemstoffen zijn gedefinieerd aan de hand van toetsing aan de norm en per meetpunt is de externe beïnvloeding bepaald. Als aanvulling op de meetpakketten is bepaald welke niet-geanalyseerde gewasbeschermingsmiddelen potentieel een risico kunnen vormen voor de waterkwaliteit in de deelgebieden.

De gevolgde methode blijkt geschikt om de bronnenanalyse in meer detail uit te voeren. De grote variatie aan gewassen, bodems en hydrologische omstandigheden en het ontbreken van voldoende gegevens maken een exacte analyse ingewikkeld. De relaties tussen nutriënten, zware metalen, gewasbeschermingsmiddelen en het grondgebruik konden daardoor in deze gebiedsanalyse niet eenduidig worden vastgesteld. Voor nutriënten lijkt een relatie te bestaan met het voorkomen van uitspoelingsgevoelige gewassen. De bijdrage van de bronnen kon voor zware metalen niet worden gekwantificeerd door beperkingen in de Emissieregistratie. Er lijkt een relatie te zijn tussen het voorkomen van veeteelt en hoge concentraties/normoverschrijdingen van koper en zink. Door het gevarieerde grondgebruik en de toelating van dezelfde middelen in meerdere gewassen zijn MTR-overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen

niet te herleiden tot één specifiek gewas maar wel tot een groep gewassen. Het onderzoek leent zich goed als basis voor een gesprek met agrariërs waarin samen gezocht kan worden naar 'snelle winst' om normoverschrijdingen terug te dringen. Een meer geoptimaliseerd meetpakket had tot een completere analyse kunnen leiden. Daarnaast kan een duidelijker beeld van de relatie tussen normoverschrijdingen en landgebruik worden verkregen als aanvullend onderzoek wordt gedaan naar emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen (samen met andere waterschappen) en naar een betere kwantificering van bronnen van nutriënten en zware metalen.

Het doel van de gebiedsanalyse is tweeledig: het in beeld brengen van probleemstoffen voor de stroomgebieden binnen het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei en het herleiden van die probleemstoffen naar de vormen van landbouwkundig gebruik. De analyse is voor gewasbeschermingsmiddelen gedetailleerder dan de bestaande Brede Screening bestrijdingsmiddelen Maasstroomgebied¹⁾. Een lijst met (potentiële) probleemstoffen, gekoppeld aan landbouwkundig grondgebruik, is opgesteld²⁾.

Het beheergebied

Waterschap Peel en Maasvallei beheert het oppervlaktewater in Noord-Limburg. De waterlopen in het beheergebied wateren veelal af op de Maas. Enkele beken ontspringen in België of Duitsland en via kanalen wordt ook Maaswater aangevoerd. Deze instroom kan probleemstoffen meebrengen die zijn gerelateerd aan bronnen in het buitenland. Metaalindustrie is relevant in het stroomgebied van de



Afb. a 1

Tungelroyse Beek. In het gebied liggen twee rwzi's die (benedenstrooms) lozen op het regionale oppervlaktewaterstelsel, de overige rwzi's lozen rechtstreeks op de Maas. Het grondgebruik in het gebied is divers. Het bebouwd gebied varieert van tien tot 20 procent van het grondgebruik. Natuur is in de meeste stroomgebieden slechts beperkt aanwezig (minder dan vijf procent). Landbouw gebruikt met 45 tot 70 procent van het oppervlak het grootste areaal in de stroomgebieden en vormt mede daardoor een relevante bron voor mogelijke probleem-

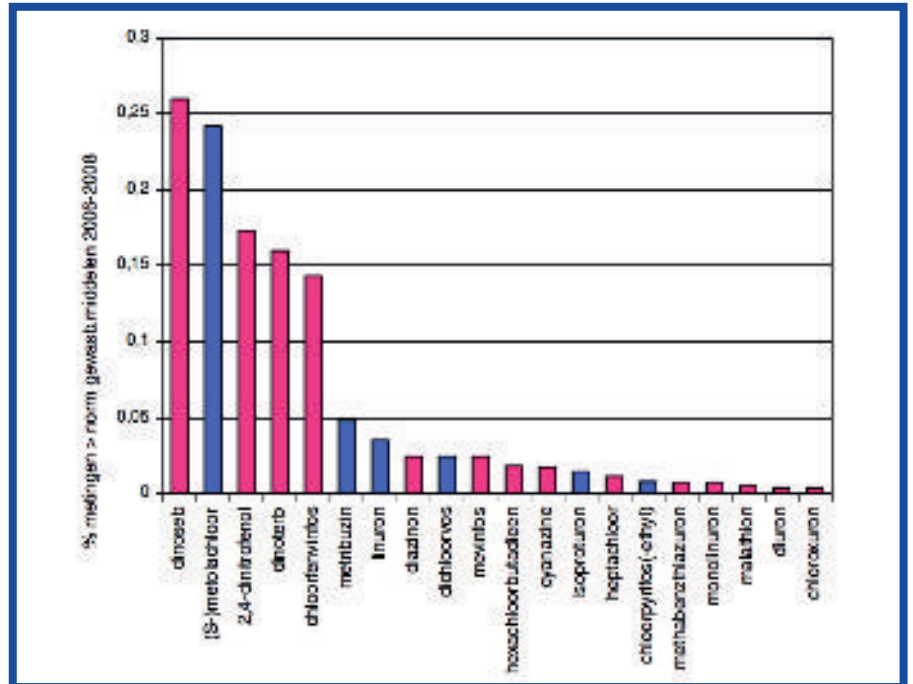
stoffen. Een bron die door gebrek aan meetgegevens nagenoeg niet is te kwantificeren, zijn de onderwaterbodems in het regionale watersysteem. Vanwege de metaalindustrie zijn in het verleden veel monsters verzameld om de aanwezigheid van zware metalen in kaart te brengen, met name in de Tengelrooyse Beek. Door de uitgevoerde werkzaamheden om de waterbodems met metalen te saneren, wordt er vanuit gegaan dat deze bron op dit moment in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei sterk afgenomen is.

Methode

Voor de analyse zijn de vijf stroomgebieden uit de Ex-ante evaluatie landbouw en KRW³⁾ en de tien stroomgebieden uit de GGOR-studie⁴⁾ die binnen het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei voorkomen, verder opgedeeld in 19 stroomgebieden. Deze differentiatie in kleinere gebieden moet leiden tot een nauwkeurige analyse en een daarop gebaseerde aanpak gericht op de specifieke omstandigheden van de deelgebieden.

Het grondgebruik is bepaald op basis van het LGN (Landgebruik Nederland) en de gegevens over landbouwgewassen van het Centraal Bureau voor de Statistiek op gemeenteniveau, en is door landbouwkundig adviseurs werkzaam in het gebied en medewerkers van de afdeling Vergunningverlening & Handhaving van het waterschap getoetst en gecorrigeerd.

Alle (chemische) meetgegevens die Waterschap Peel en Maasvallei heeft verzameld in de periode 2000-2008 op ruim 200 meetlocaties, zijn gebruikt. Voor het identificeren van de probleemstoffen zijn gegevens van de meest recente periode (2006-2008) geselecteerd (zie afbeelding 1). De metingen vanaf 2000 zijn gebruikt om trends aan te kunnen geven. Per meetpunt is bepaald door welke bronnen het water op die locatie



Afb. 2: Percentage metingen met concentraties boven het MTR per gewasbeschermingsmiddel in periode 2006-2008 (bij stoffen die niet meer zijn toegestaan, is de staaf rood gekleurd).

wordt beïnvloed: buitenland (Duitsland, België), bovenstrooms gebied (in Nederland), inlaatwater uit de Maas, riooloverstort en/of (metaal)industrie (zink). Het analysepakket op de meetpunten bestaat óf uit nutriënten en zware metalen óf een combinatie hiervan.

Probleemstoffen

Per stroomgebied zijn de probleemstoffen geïdentificeerd door toetsing aan de normen die het waterschap hanteert. Voor de gewasbeschermingsmiddelen en de zware metalen zijn de individuele metingen getoetst aan de in Nederland geldende MTR's. De nutriënten zijn getoetst aan de normen voor zomerger-

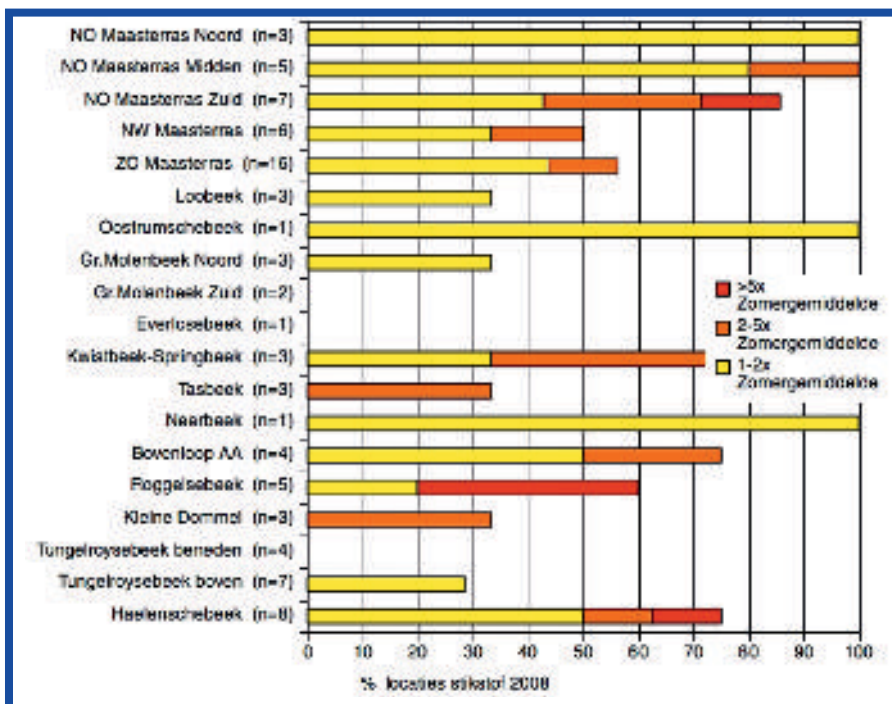
middelde concentraties vastgelegd conform de KRW-systematiek. Dat betekent dat de normen voor stikstof en fosfaat verschillen per watertype en via de toekenning aan waterlichamen ruimtelijk zijn gedefinieerd.

Op basis van het landbouwkundig gebruik kunnen we ook inschatten welke stoffen mogelijk een probleem vormen, maar niet worden gemeten. Als aanvulling op de meetpakken is daarom op twee schaalniveaus bepaald welke stoffen een potentieel risico vormen voor de waterkwaliteit:

- potentiële probleemstoffen per stroomgebied: dit zijn stoffen die door het hele gebied heen een probleem kunnen vormen. Deze zijn geselecteerd op basis van het gemiddelde verbruik per stof per gewas in Nederland (CBS/LEI), de CLM-Milieumeetlat⁵⁾ en gewasarealen per gebied;
- lokale potentiële probleemstoffen: dit zijn stoffen die, ook bij beperkte toepassing, lokaal een probleem kunnen vormen, dichtbij het gewas waarin ze toegepast worden. Hiervan is een selectie gemaakt op basis van het toegelaten middelenpakket (2009), adviesdoseringen en de CLM-Milieumeetlat.

Gerekend is met driftpercentages volgens het Lozingsbesluit Open Teelt en Veehouderij en recent onderzoek naar emissies van gewasbeschermingsmiddelen uit de glastuinbouw⁶⁾. Naast modelberekeningen is de top-15 aan probleemstoffen uit de Bestrijdingsmiddelenatlas geselecteerd. Afhankelijk van de aanwezige gewassen per stroomgebied en de toetsing door landbouwkundig adviseurs zijn deze middelen al dan niet opgenomen in de lijst met potentiële probleemstoffen.

Afb. 3: Percentage locaties per stroomgebied waar in 2008 de zomergemiddelde norm voor stikstof wordt overschreden (n = het aantal meetlocaties voor stikstof per stroomgebied).



Resultaten

Het landbouwkundig grondgebruik in de

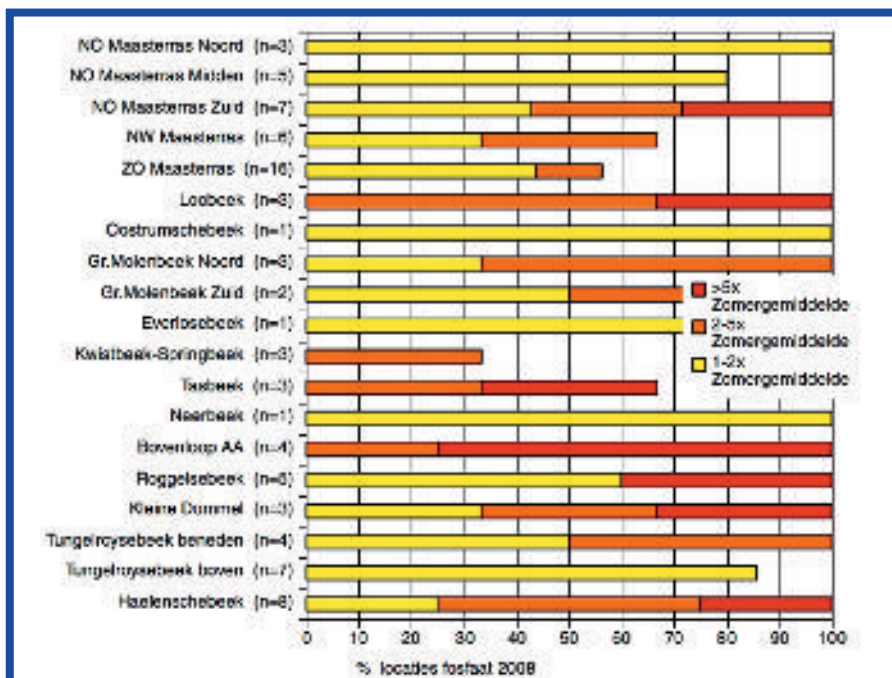
deelgebieden blijkt, in vergelijking met veel andere gebieden in Nederland, erg gevarieerd: rundveehouderij (grasland en maïsteelt) 50-80% van het landbouwareaal, akkerbouw 15-30%, vollegrondsgroenten 5-20%, glastuinbouw 0,5-5%, boomteelt 0,2-10%, fruitteelt 0,1-6% en bollenteelt 0,1-2%.

Er bestaan grote verschillen in het aantal metingen dat jaarlijks is uitgevoerd in de stroomgebieden; deze bepalen mede de frequenties waarin de stoffen zijn aangetroffen en de normoverschrijdingen. Nutriënten en zware metalen worden meestal frequenter en op meer locaties bemonsterd dan gewasbeschermingsmiddelen. De analysepakketten blijken voor het gewasbeschermingsmiddelengebruik in Nederland niet actueel te zijn. In de periode 2000-2008 zijn in totaal 83 verschillende gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd, waarvan bijna driekwart vanaf 2009 niet meer is toegelaten in Nederland. Veertien stoffen hiervan behoren overigens wel in het meetpakket thuis, omdat zij recent het MTR overschreden. Verschillende nieuwe middelen ontbreken in het analysepakket. De lijst (potentiële) probleemstoffen kan in combinatie met de lijst langere tijd niet aangetroffen verboden middelen worden gebruikt om het meetpakket gewasbeschermingsmiddelen te optimaliseren.

(Potentiële) probleemstoffen

In de jaren 2006 t/m 2008 overschreed twee procent van de 9.257 metingen (= bemonsteringen op individuele stoffen) het MTR voor gewasbeschermingsmiddelen; in 2000 was dit 26 procent van de 8.236 metingen. Het totale gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen (in kilo's) nam in Nederland de afgelopen jaren nauwelijks af. Oorzaken voor de geconstateerde daling in de normoverschrijding tussen 2000 en 2008 zijn het grotere aandeel van niet (meer) toegelaten middelen in het meetpakket in 2006-2008 ten opzichte van 2000, het gebruik van andere, minder schadelijke gewasbeschermingsmiddelen, het efficiënter (met minder verliezen) toedienen van de middelen en het veel kleinere aantal uitgevoerde analyses in de jaren 2006, 2007 en 2008 (in combinatie met het niet gericht meten in perioden direct na gebruik) ten opzichte van 2000, waardoor de kans om overschrijdingen aan te treffen daalt.

Het gebruik van andere, minder schadelijke gewasbeschermingsmiddelen is het gevolg van het toelatingsbeleid (de nog toegelaten middelen zijn minder giftig en zullen minder snel de MTR overschrijden). De verliezen naar het milieu zijn sterk afgenomen als gevolg van het Lozingsbesluit Open Teelt en Veehouderij in 2000 (beperking spuitdrift), dat leidde tot betere toedieningstechnieken en tot meer aandacht voor en bewustwording bij agrariërs ten aanzien van netjes werken (minder puntlozingen). Tussen 2000 en 2008 zijn 44 stoffen normoverschrijdend aangetroffen. Tussen 2006 en 2008 waren dit er 20, waaronder twee stoffen die de toelating in 2007 hebben verloren en twaalf stoffen die na 2003 niet meer toegelaten zijn (zie afbeelding 2). Illegaal gebruik kan een oorzaak zijn; ook kunnen



Afb. 4: Percentage locaties per stroomgebied waar in 2008 de zomergemiddelde norm voor fosfaat wordt overschreden (n = het aantal meetlocaties voor fosfaat per stroomgebied).

deze inmiddels in Nederland verboden middelen afkomstig zijn uit het buitenland en hetzij via de beken hetzij via de aanvoer van Maaswater in het gebied terecht komen. In het meetpakket voor Maaswater zijn niet veel bestrijdingsmiddelen meegenomen; dit maakt het achterhalen van de herkomst van deze stoffen lastig. Vijf van de in 2006-2008 gemeten stoffen die wél een toelating in de landbouw hebben, overschrijden in die periode het MTR. Omdat het grondgebruik zeer divers is en veel stoffen in meerdere teelten worden toegepast, is de herkomst van deze stoffen niet zonder aanvullende gebruiks- en meetgegevens en analyse terug te voeren op specifieke teelten. Er zijn vijf stroomgebieden waar tussen 2006 en 2008 frequenter normoverschrijdingen zijn gemeten (tot vijf procent van het aantal metingen). In twee stroomgebieden voldeden alle geanalyseerde stoffen in deze periode altijd aan de norm.

Op basis van het grondgebruik en het veronderstelde middelengebruik zijn 62 potentiële probleemstoffen gedefinieerd (zie de uitgebreide tabel met stof-gewascombinaties in de gebiedsanalyse²⁾). Door de variatie in gewassen die in de stroomgebieden voorkomen, verschilt het aantal potentiële probleemstoffen per stroomgebied. Over het algemeen is het aantal stoffen dat de norm overschrijdt in de periode 2006-2008, afgenomen ten opzichte van 2000. Het aantal stoffen in het meetpakket is in deze periode toegenomen en het totaal aantal metingen in een jaar is in deze periode afgenomen. Omdat niet gericht is (en kan worden) gemeten, is niet duidelijk of deze afname in overschrijdingen is beïnvloed door de meetfrequentie.

De zomergemiddelde normen voor fosfaat worden in veel stroomgebieden frequent en/of in aanzienlijke mate overschreden.

Dit geldt in mindere mate voor stikstof. Het aantal meetlocaties per stroomgebied verschilt van één tot 16. Dit maakt het vergelijken van stroomgebieden lastig. Naast de mestgiften in de landbouw en de uit- en afspoeling uit de bodem zijn de belangrijkste bronnen van de stikstof- en fosfaatbelasting van het oppervlaktewater, instroom uit het buitenland of bovenstroomse gebieden, atmosferische depositie (alleen voor stikstof) en overstorten/niet gerioleerd gebied. Rwtzi's dragen alleen ver benedenstrooms bij in de Loosbeek en de Bovenloop Aa. In 2008 waren er drie stroomgebieden waar op alle meetlocaties aan de zomergemiddelde norm voor stikstof werd voldaan (zie afbeelding 3). In vijf stroomgebieden overschreden alle meetlocaties de norm. De uitspoeling van stikstof wordt in belangrijke mate gestuurd door de mestgiften en kan door aanpassingen hierin (via het mestbeleid), aanvullende maatregelen in de inrichting van het perceel en/of wijzigingen in grondgebruik (vervangen van uitspoelingsgevoelige teelten zoals koolsoorten, consumptieaardappelen, gladiolen) vrij snel veranderen. Normoverschrijdingen voor fosfaat zijn in 2008 in alle stroomgebieden aangetroffen (zie afbeelding 4). Bij 13 stroomgebieden is de norm in 2008 op alle meetlocaties overschreden (aantal meetlocaties per stroomgebied variërend van één tot acht). De uitspoeling van fosfaat wordt in belangrijke mate door de bodemvoorraad bepaald, maar net als stikstof ook door het neerslagpatroon, de bemestingsvorm en de bemestingswijze, de wijze van perceelontwatering en het verloop van de grondwaterstand in de loop van het jaar. Omdat de mestwetgeving bijna naar evenwichtsbemesting toe gaat, zal de bodemvoorraad vrijwel gelijk blijven. Verdergaande maatregelen of aanpassingen van grondgebruik gericht op een afname van de fosforvoorraad in de bodem zullen pas op langere termijn effect sorteren.

Zink, koper en nikkel blijken nog steeds probleemstoffen te zijn. Cadmium is alleen een probleem rond de Tungelroysebeek, die in het verleden beïnvloed werd door de metaalindustrie. Ook zink wordt daar in relatief hoge overschrijdingen aangetroffen. De zware metalen zijn afkomstig uit diverse bronnen, zoals verkeer, overstorten en de metaalindustrie. De Emissieregistratie legt de (bekende) bijdrage van bronnen vast of schat deze. Door aantoonbare fouten in deze registratie bleek het lastig in deze studie de bijdrage van de bronnen te onderscheiden. A priori is de bijdrage van de landbouw in verhouding tot andere bronnen naar verwachting beperkt⁷⁾.

De stroomgebieden met veel melkveehouderij (65 tot 80 procent areaal) blijken wel te worden gekenmerkt door relatief hoge percentages van overschrijdingen voor koper (meer dan de helft van de metingen komt boven de norm uit) of zink (meer dan 80 procent van de metingen overschrijdt de norm), maar eenduidig is deze relatie niet. Dierlijke mest (via mengvoer en mineralenmengsels die aan het veevoer worden toegevoegd), kunstmest en voetbaden (circa 60 procent van de melkveehouders gebruikt daarin kopersulfaat) zijn geïdentificeerd als bronnen van koper, zink en cadmium uit de landbouw.

Voor nikkel bestaat geen eenduidige relatie met het grondgebruik. Nikkel kan ook in het oppervlaktewater komen door pyrietoxidatie van nitraatrijk grondwater waarbij nikkel vrijkomt. Er zijn onvoldoende gegevens beschikbaar waar in het gebied pyriet in de ondergrond aanwezig is om een relatie te leggen met de concentraties nikkel en normoverschrijdingen voor nikkel. Daarnaast zijn ook de grondwaterstand en geologische achtergrond (het uit de Ardennen afkomstige sediment in de Maasterrassen bevat relatief veel zware metalen) bepalend voor het voorkomen van lokaal hogere concentraties nikkel. De uitspoeling uit de bodem wordt veroorzaakt door de voorraad zware metalen in de bodem. De huidige netto belasting zware metalen op de bodem is (veel) groter dan de huidige uitspoeling. Hierdoor zal de uitspoeling in de toekomst alleen maar toenemen. Ook hier zullen de effecten pas op langere termijn zichtbaar worden.

Aanbevelingen

De grote variatie aan bronnen, bodems en hydrologische omstandigheden in het gebied van Waterschap Peel- en Maasvallei en het ontbreken van voldoende (correcte) gegevens maken voor nutriënten en zware metalen een gedetailleerde analyse van de relatie tussen bronnen, gebiedseigenschappen en concentraties in het oppervlaktewater ingewikkeld. Voor nutriënten vormt de landbouw een belangrijke bron; de relatie tussen grondgebruik en metingen is echter niet eenduidig. Voor zware metalen lijkt een relatie te bestaan tussen veeteelt en hoge concentraties koper en zink, maar eenduidig is ook deze relatie niet. Voor gewasbeschermingsmiddelen is een relatie zichtbaar met het agrarisch grondgebruik. Belangrijk leerpunt is dat de gebiedsanalyse tot een completer beeld had kunnen leiden als het meetpakket van gewasbeschermingsmiddelen actueler was geweest, dat wil zeggen aangepast aan de toelating. Het meetpakket kan worden geoptimaliseerd door dit af te stemmen op de teelten in de stroomgebieden i.e. de lijst potentiële probleemstoffen. Samen met agrariërs kunnen meettijdstippen en meetlocaties worden geoptimaliseerd. Voor een goede bronnenanalyse is het aan te bevelen om een aantal meetpunten zo te kiezen dat de bijdrage van de bronnen beter gekwantificeerd kan worden.

Om zicht te krijgen op de kwantitatieve bijdrage van de bronnen is een uitgebreidere gebiedsanalyse nodig, waarin meer kennis wordt verworven over transport, vastlegging en omzetting (waaronder ook pyrietoxidatie) van de betrokken stoffen en de samenhang met het water- en landbeheer. Kleinere deelgebieden onderscheiden in combinatie met gerichte keuze van meetlocaties kan ook tot extra inzicht leiden. Modelberekeningen kunnen worden gebruikt om onderlinge relaties te kwantificeren, maar ook voor verkenning van de langetermijneffecten van een aangepast mestbeleid, aanvullende maatregelen of van ingrepen in het watersysteem. Indien de oorzaken van normoverschrijdingen niet duidelijk worden, zou - in samenwerking met andere waterschappen - nader onderzoek verricht kunnen worden naar de relaties tussen bronnen, transportroutes, processen en de emissies naar het oppervlaktewater.

Om de normoverschrijdingen terug te dringen, zou met de agrariërs in gesprek kunnen worden gegaan over de belangrijkste normoverschrijdingen en de mogelijkheden om deze terug te dringen. Voorbeelden van maatregelen zijn het minimaliseren van zowel diffuse als puntemissies van bestrijdingsmiddelen, het bij de middelenkeuze rekening houden met de risico's voor oppervlaktewater, het verhogen van de stikstofefficiëntie in vollegrondsgroenten, vermindering van het gebruik van koper in de veehouderij en sturing op pH en organische stofgehalte om uitspoeling van zware metalen te voorkomen. Dit kan worden vormgegeven in gerichte pilots, zoals 'Landbouw Centraal' en 'Schoon Water Brabant'. Stapsgewijs kunnen succesvolle maatregelen worden uitgebreid naar andere teelten en gebieden. Met name in het geval van fosfaat zal dit niet eenvoudig zijn; het onderzoek naar kosteneffectieve maatregelen voor de landbouw staat op dit gebied nog in de kinderschoenen.

LITERATUUR

- 1) Verhagen F., H. de Coninck en F. Vervest (2007). Brede screening bestrijdingsmiddelen Maasstroomgebied. Royal Haskoning.
- 2) Van der Wal A., A. Visser, F. van der Bolt, H. Massop, L. Bonten en R. Kruijne (2009). Gebiedsanalyse waterkwaliteit Peel & Maasvallei. CLM en Alterra. CLM-rapport 716-2009.
- 3) Van der Bolt F., E. van Boekel, O. Clevering, W. van Dijk, I. Hoving, R. Kselik, J. de Klein, T. Leenders, V. Linderhof, H. Massop, H. Mulder, G. Noij, E. van Os, N. Polman, L. Renaud, S. Reinhard, O. Schoumans en D. Walvoort (2008). Ex-ante evaluatie landbouw en KRW - Effect van voorgenomen en potentieel aanvullende maatregelen op de oppervlaktewaterkwaliteit voor nutriënten. Alterra. Rapport 1687.
- 4) Ontwerp Eindrapport Nieuw Limburgs Peil (2010). Waterschap Peel en Maasvallei.
- 5) CLM Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen (2009). Databank met milieu-effecten van gewasbeschermingsmiddelen.
- 6) Vermeulen T., A. van der Linden en E. van Os (2010). Emissions of plant protection products from glasshouses to surface water in The Netherlands. Wageningen UR Glastuinbouw.
- 7) Bonten L. (2007). Toetsing van modelberekeningen van uitspoeling van zware metalen uit bodems in het landelijk gebied. Alterra. Rapport 1637.