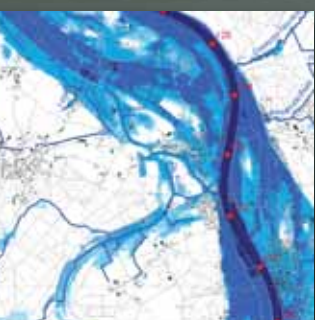




Blik op het watersysteem 2008



Waterschap
Peel en Maasvallei

Voorwoord

In deze 'Blik op het watersysteem' gunnen wij u wederom een kijkje in de toestand van het watersysteem van Noord- en Midden-Limburg in al zijn facetten. We doen dit op basis van het onderzoek dat het waterschap heeft verricht op het gebied van de hydrologie, de waterkwaliteit en de ecologie. Minstens zo belangrijk vinden wij het om u te laten zien wat we met de verzamelde kennis doen. Wij hebben daarom ook de nodige ruimte genomen om verslag te doen van projectmatige activiteiten die zonder een gedegen monitoring als onderlegger niet mogelijk zouden zijn.

De 'Blik' is bedoeld voor de geïnteresseerde leek, voor de waterschapsmedewerker, voor de bestuurder, voor vakbroeders bij andere overheden en voor belangenorganisaties waarvoor water telt. Sommige stukjes zijn technisch harde noten, andere zijn misschien wel te eenvoudig voor de experts. Dat is onvermijdelijk voor ons en hopelijk voor u niet onoverkomelijk.

We streven er in dit rapport niet naar om volledig te zijn. Dit rapport is dan ook geen dekkende beleidsevaluatie zoals de 'Beleidsmonitor'. De 'Beleidsmonitor' verscheen voor het eerst in 2006 en zal in 2012 weer uitgebracht worden als 'midterm-review' en in 2015 als evaluatie van het waterbeheersplan.

Gezien het aantal ontwikkelingen die in deze 'Blik' de revue passeren, kunnen we vaststellen dat ons adagium 'van meten naar weten' uit de onderzoeksvisie van 2005 ook ècht gestalte krijgt!

Ik wens u veel leesplezier,

Jacques Peerboom
Coördinator Kennis
Waterschap Peel en Maasvallei





Inhoudsopgave

Samenvatting	pag. 5
1. Inleiding	pag. 7
2. De toestand van het watersysteem in 2008	pag. 10
2.1 Het weer	pag. 10
2.2 De waterbalans	pag. 12
2.3 Beken verschillen in reactiesnelheid	pag. 15
2.4 Wateraanvoer	pag. 16
2.5 De waterkwaliteit in 2008	pag. 17
2.6 Grondwaterkwaliteit	pag. 22
2.7 Toestand ecologie in 2008	pag. 23
2.8 De boomkikker terug in de Maasduinen	pag. 29
2.9 Paars water	pag. 31
3. Projecten	pag. 32
3.1 Strategische projectmonitoring	pag. 32
3.2 De waterkwaliteitseffecten van vernatting (de Quickscan)	pag. 34
3.3 Extreem hoogwater op de Maas: welke gebieden lopen onder?	pag. 36
3.4 KRW-verkenner	pag. 39
3.5 Tengelroysebeek: een geheimzinnige zwarte aanslag	pag. 40
3.6 Knelpunten voor vismigratie in kaart gebracht	pag. 41
3.7 Kwelscherm Groote Peel	pag. 42
3.8 Beekherstel en natschade	pag. 44
3.9 Eindevaluatie monitoring Mariapeel en Deurnsepeel	pag. 45

Samenvatting

Waterschap Peel en Maasvallei is de waterautoriteit in Noord- en Midden Limburg die samen met partners zorgt voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. Om deze taken goed te kunnen vervullen is kennis nodig van het watersysteem. In deze onderzoeksrapportage doet het waterschap verslag van de toestand in 2008 van het beheerde water en van projectmatig onderzoek dat wij in 2008 verrichtten.

Waterstromen

Het jaar 2008 was een gemiddeld jaar wat betreft neerslag, zonder opvallende uitschieters. Wanneer we ingaande en uitgaande waterstromen op dagbasis met elkaar vergelijken in de waterbalans, dan zien we dat bijvoorbeeld de afvoeren in de Groote Molenbeek snel reageren op de neerslag in de voorgaande dagen. De aanvulling van het grondwater reageert veel trager. In beken met een groot achterland, zoals Swalm en Niers, legt het water een langere weg af, waardoor afvoerpieken met vertraging optreden en bovendien het afvoerpatroon vlakker is. De wateraanvoer vanuit de Zuid-Willemsvaart ontwikkelt zich, sinds in 2005 maatregelen zijn getroffen om de capaciteit van de kanalen te vergroten. Er wordt nu meer water ingelaten, zowel in zomer als in winter. De watervraag van Aa en Maas neemt toe.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit in het beheergebied is in het algemeen nog onvoldoende. De prioritaire stoffen nikkel en cadmium worden lokaal boven de normen aangetroffen, terwijl koper en zink (niet-prioritair) gebiedsbreed in te hoge concentraties zijn gevonden. Ook de gehalten meststoffen (fosfaat en stikstof) zijn structureel te hoog in de meeste wateren. In 2008 hebben we 17 bestrijdingsmiddelen aangetroffen boven de geldende normen. Het verboden herbicide metolachloor werd in hoge concentraties aangetroffen in het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Venlo, in gebiedseigen landbouwwater, maar ook in beken bij de Belgische grens.

Grondwater

In 2008 hebben we aandacht besteed aan de kwaliteit van het grondwater in ons beheergebied. Vooral aan het oppervlak van landbouwgrond (het freatisch grondwater en de onverzadigde zone) staat de kwaliteit onder hoge druk. We zien verzuring en vermesting terug in hoge gehalten nitraat (>50 mg/l) in het bovenste grondwater en verhoogde gehalten chloride, sulfaat en zware metalen in het diepere grondwater. Ook in natuurgebieden zien we verzuring van de ondergrond. Vooral door belasting vanuit de lucht is de kalkvoorraad in de bodem aangetast. Het gevolg is dat metalen los gemaakt worden van bodemdeeltjes en oplossen in het grondwater.

Ecologie

De ecologische kwaliteit afgemeten aan maatlatten van de Kaderrichtlijn Water laat een divers beeld zien. Terwijl diatomeeën en waterplanten vaak voldoende 'scoren' zijn er nog heel wat wateren die nog onder de norm zitten voor macrofauna en vis. Verder zien we in de Maas en de beken in ons gebied het aantal exoten toenemen. Dit gaat onder andere om vissoorten die afkomstig zijn uit het Donau-bekken.

In 2008 zijn boomkikkers uitgezet in het Vreewater en werd opvallend paars water waargenomen in een poel bij Beringe.

Strategische projectmonitoring

In 2008 hebben we strategische projectmonitoring uitgevoerd bij vier herinrichtingsprojecten. De Eckeltsebeek blijkt zich na herinrichting morfologisch en wat betreft macrofauna goed te ontwikkelen. Bij het Eendenmeer-vennencomplex wees nader onderzoek uit dat het oppervlakte-water en de bodem, zelfs na het verwijderen van de sliblaag in 2006, nog rijk zijn aan meststoffen. Verder afgraven heeft geen zin, maar de horizontale grondwaterstromen hebben een goede waterkwaliteit en geven het gebied nog potenties voor de ontwikkeling van waardevolle vegetatietypen.



Nulmetingen (voorafgaand aan herinrichting) bij de Schelkensbeek en Heukelomse beek wezen uit dat de ecologische toestand in deze beken op dit moment nog ver onder de maat is.

Quickscan

In het project Quickscan hebben we kwantitatieve maatregelen uit het Nieuw Limburgs Peil-programma tegen het licht gehouden in verband met de effecten op de waterkwaliteit. Vernatting van voormalige landbouwgrond levert een risico van verhoogde uitspoeling van fosfaat en zware metalen. Het weren van gebiedsvreemd water uit gebieden met natuurpotentie heeft naar verwachting altijd een gunstig effect op de waterkwaliteit en ecologie. Verder kan het introduceren of toestaan van peilfluctuatie in natte gebieden voordelig zijn vanwege de afname in opgeloste meststoffen die daarvan het gevolg is.

Hoogwater

Met het oppervlaktewatermodel van IBRAHYM hebben we berekend welke gebieden overstroomd bij extreem hoogwater van de Maas in combinatie met zeer hoge afvoer in de beken. Het doorrekenen van dit ergst denkbare scenario helpt bij de voorbereiding op een hoogwatercalamiteit.

Tot slot

Verder hebben we vismigratieknelpunten in beeld gebracht en werd nader onderzoek verricht naar de herverontreiniging met zink en cadmium van de bovenloop van de Tungelroyse beek. Er werden berekeningen uitgevoerd om de dimensies van een ondergronds scherm bij de Groote Peel te bepalen en we hebben vastgesteld dat de natschade bij de Eckeltsebeek het gevolg is van de boven verwachting uitbundige begroeiing in de beek. Tot slot trekken we lering uit de monitoring van Mariapeel en Deurnesepeel.

1. Inleiding

Het waterschap heeft de zorg voor een duurzaam en goed functionerend watersysteem dat de verschillende functies optimaal kan bedienen. Om deze taak goed te kunnen vervullen, is kennis nodig van het watersysteem. We willen weten hoe het er voor staat en hoe het water zich ontwikkelt. Om in te kunnen grijpen is vervolgens inzicht nodig in de werking van het watersysteem en de effecten van eventuele maatregelen. Daarnaast willen we voorbereid zijn op eventuele calamiteiten.

Om onze taak naar behoren te kunnen vervullen, is dus kennis nodig en begrip van het complexe watersysteem. Om die kennis en dat inzicht te verkrijgen doet het waterschap onderzoek. Dat onderzoek houdt onder andere in het verwerven en analyseren van meetgegevens (routinematig en projectmatig), maar ook het opzetten en verbeteren van modelmatige benaderingen. Met de uit het onderzoek verkregen inzichten, adviseren we het waterschapsbestuur en uitvoerende afdelingen binnen het waterschap. Op deze manier draagt het onderzoek bij aan de lerende organisatie die het waterschap wil zijn. Daarnaast verstrekken we informatie en kennis aan externe partijen, zoals rijk, provincie, gemeenten, natuurbeheerders en landbouworganisaties.

Monitoring

Een belangrijk deel van het onderzoek houdt in dat met regelmaat bepaalde representatieve wateren worden bemeten. Wanneer we gedurende langere tijd, iets met regelmaat meten, noemen we dat 'monitoren'.

Het waterschap monitort verschillende processen nauwlettend. Zo worden waterstanden, afvoeren, grondwaterstanden, neerslag en verdamping, chemische waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit in de gaten gehouden. Dit gebeurt met verschillende meetprogramma's (ook wel: meetnetten) die zijn verdeeld over drie disciplines: waterkwantiteit, waterkwaliteit en ecologie.

Waterkwantiteit: Hoeveel water?

De hoeveelheid water wordt gemonitord door middel van 99 meetlocaties waar de hoeveelheid afgevoerd of aangevoerd water en/of de waterstanden worden geregistreerd.



Figuur 1.1. Meetstuw. De hoogte van de overstortende golf wordt precies geregistreerd en is een maat voor de hoeveelheid water die de beek afvoert per tijdseenheid (het debiet). In bovenstaande foto stort er maar een klein golfje over (gemeten van golfkruin tot bovenkant stuw slechts enkele centimeters hoog), het debiet is dan een halve emmer (5 liter) per seconde. De meting is continu en online, en wordt op kantoor afgelezen. Ook de stuwhoogte kan vanaf kantoor worden ingesteld.

De frequentie waarmee dit gebeurt, varieert van 1 maal per kwartier tot 1 maal per dag. Op veel van deze meetlocaties zijn ook waterstand- of afvoerregulerende kunstwerken, zoals stuwen of gemalen, aanwezig. Deze kunstwerken kunnen worden ingesteld aan de hand van de metingen. De softwaretoepassing die de metingen ophaalt en de stuwen en gemalen aanstuurt is het 'TMX-systeem'. Naast de metingen aan oppervlaktewater wordt ook het grondwater gemonitord. Waterschap Peel en Maasvallei voert voor de Provincie Limburg grondwatermetingen van het primair grondwater-





meetnet uit. Het gaat om 185 peilbuizen op een honderdtal meetlocaties, die twee-wekelijks door waterschappers worden nagelopen. Hier wordt nog volledig handmatig gepeild. Daarnaast heeft het waterschap voor eigen beheer ook nog een kleine honderd peilbuizen die automatisch worden uitgelezen, bijvoorbeeld in de Mariapeel. Om het kwantitatieve beeld compleet te maken, maken we bovendien gebruik van metingen van Rijkswaterstaat in de Maas (afvoer en waterstanden) en neerslag- en verdampingsgegevens van het KNMI.

Waterkwaliteit: Hoe schoon is het?

Om de vraag “Hoe schoon is het water” te beantwoorden, meten we gericht verontreinigende stoffen in het water. Het gaat met name om meststoffen (stikstof en fosfaat), zware metalen en bestrijdingsmiddelen. We meten niet elke beek en plas, maar hebben een selectie gemaakt van de grotere wateren en representatieve kleinere wateren. In totaal hebben we circa 200 waterkwaliteitsmeetpunten waar we regelmatig meten. De frequentie waarmee waterkwaliteit wordt gemeten, is veel lager dan voor de kwantiteit. We doen geen continu-metingen maar nemen 4 tot 12 maal per jaar een steekmonster (afhankelijk van het belang van het meetpunt en de doelstelling van de meting). Bovendien worden de meeste meetpunten niet elk jaar bemeten. We gebruiken een zogenaamd roulerend meetnet waarbij voor elk van de meetpunten één jaar in de drie jaar een meetjaar is. Ongeveer 150 van de 200 meetpunten zitten in dit driejaarlijks roulerende meetnet. 50 meetpunten vinden we zo belangrijk dat ze wél elk jaar worden bemeten.

Grondwaterkwaliteit

“Grondwaterkwaliteit? Dat is een taak van de Provincie.” Zo zou je de houding van het waterschap tot voor kort kunnen weergeven. Formeel gezien is het juist en zijn de verantwoordelijkheden gespreid. Het waterschap bekommert zich om de chemie en ecologie van het oppervlaktewater en de Provincie houdt de chemie van het grondwater in de gaten. Het nadeel van de taakverdeling is echter dat we te weinig over het hekje van onze tuin kijken. We zien dus niet het hele watersysteem. Het werd tijd om bij de burens te kijken.

Figuur 1.2 Monsternamen en analyses worden uitgevoerd door de mensen van het Intertek Polychemlab in Geleen.



Figuur 1.3 Bemonstering van waterdierpjes (macrofauna) in een rechtgetrokken beek.

Samen met die burens (de Provincie) en onder de paraplu van het Nieuw Limburgs Peil zijn in 2008 twee projecten uitgevoerd: de Quickscan en WAHYD. De Quickscan betreft maatregelen waterkwaliteit GGOR. WAHYD staat voor Waterkwaliteit op basis van Afkomst en HYDRologische systeemanalyse. Bovendien deed een andere buur, Waterschap Roer en Overmaas, mee aan WAHYD. De Quickscan (paragraaf 3.2) was gericht op een inschatting van de effecten van peilwijzigingen op kwetsbare natuur. WAHYD keek op grotere schaal (stroomgebiedjes en provinciebreed) naar de invloed van grondwater van verschillende dieptes op het water in de beek. Omdat WAHYD is afgerond in 2009 berichten we daarover in de volgende Blik op het watersysteem. Beide projecten hebben ook inzicht gegeven in de globale kwaliteit van het grondwater in ons gebied. Hierover berichten we in paragraaf 2.6.

Ecologie: Wat leeft er in het water?

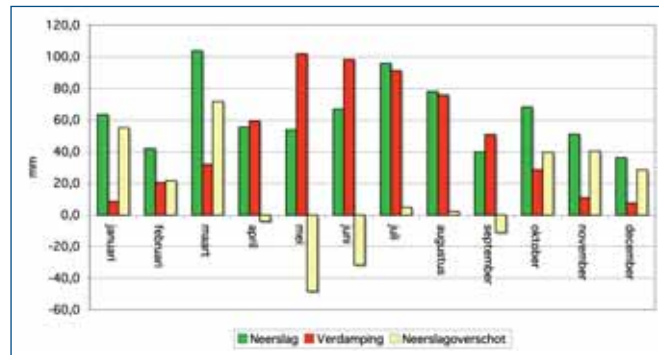
De ecologische beoordeling van onze wateren is sterk veranderd sinds de komst van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW heeft voor een belangrijk

deel gestuurd waar we bemonsteren, wat we bemonsteren, wanneer we bemonsteren en hoe we dat doen. Het levert ons een uniforme methodiek op die door het hele land vergelijkbaar is en ook vergelijking met andere landen mogelijk maakt. We bemonsteren echter niet alleen voor de KRW rapportage. De ecologische toestand van de vennen en de bovenlopen van beken hoeven we bijvoorbeeld niet aan Brussel te rapporteren. We willen ze echter wel in de gaten houden voor ons eigen beheer. Dit doen we door een selectie van deze kleinere wateren te bemonsteren. Met die selectie houden we een vinger aan de pols van dit type wateren. We doen dat wel zo veel mogelijk op dezelfde manier als we voor de KRW rapportage doen. Op die manier wordt de vergelijkbaarheid groter.

2. De toestand van het watersysteem in 2008

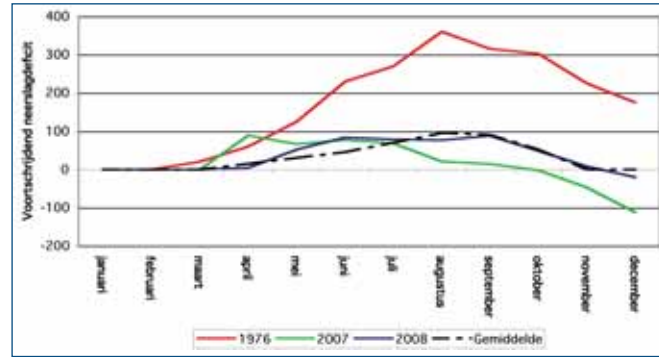
2.1 Het weer

Het jaar 2008 was qua weer een vrij gemiddeld jaar. Het voorjaar was vrij nat met als uitschieter de maand maart, waarin behoorlijk veel neerslag viel (fig. 2.1.1). In april viel er veel minder neerslag en nam de verdamping toe waardoor er in deze maand al een neerslagtekort ontstond. Dit zette zich voort gedurende de zomer, maar de droogte was niet zo extreem dat het nodig was een onttrekkingverbod uit oppervlaktewater af te kondigen. Op 22 juni 2008 trokken zware buien vergezeld van onweer, zware windstoten en hagel over het oosten van het land. Een flink aantal bomen waaide om en de hagel, die lokaal een diameter bereikte van ca. 5 cm, veroorzaakte veel overlast en schade. In juli en augustus viel er behoorlijk veel neerslag. In het najaar viel er een gemiddelde hoeveelheid neerslag.



Figuur 2.1.1.1. Overzicht van de gemiddelde maandelijkse neerslag, verdamping en het neerslagoverschot of -tekort in 2008 in noord- en midden-Limburg.

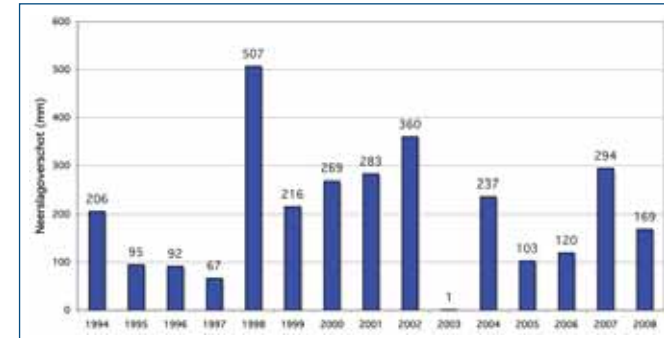
Ook als we kijken naar het voortschrijdende neerslagtekort blijkt 2008 een zeer gemiddeld jaar te zijn. In figuur 2.1.2 zijn vier verschillende periodes weergegeven: het jaar 1976 (het droogste jaar in de afgelopen 50 jaar), het gemiddelde over een langere periode en de jaren 2007 en 2008. In de figuur is duidelijk te zien dat het jaar 2008 qua neerslagtekort redelijk de gemiddelde lijn volgt. Het neerslagtekort treedt voor het eerst op in april en wordt pas opgeheven in november. De verschillen met 2007 zijn wel groot. Het voorjaar van 2007 was erg droog, zo droog dat het zelfs even droger was dan in 1976. Maar door de natte zomer werd het neerslagtekort toch eerder opgeheven dan in 2008; namelijk in oktober.



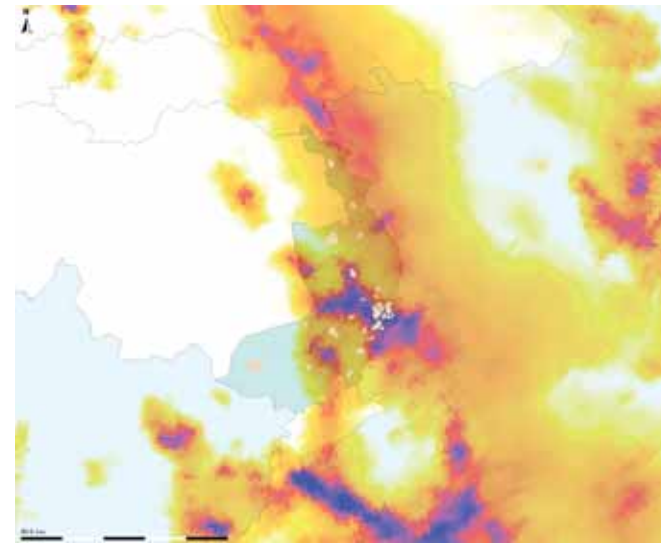
Figuur 2.1.2: Cumulatief neerslagtekort binnen het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei voor het jaar 2008, vergeleken met het langjarig gemiddelde, het voorgaande jaar 2007 en het extreem droge jaar 1976.

Van de neerslag en verdamping zijn reeds relatief lange reeksen opgebouwd binnen ons beheergebied. Er zijn 13 neerslagstations in en rondom ons beheergebied en op 3 stations wordt ook de verdamping gemeten. Dit maakt het mogelijk om over langere tijd jaren te vergelijken. In figuur 2.1.3 is voor de afgelopen 15 jaar het neerslagoverschot op jaarbasis weergegeven. Het gemiddelde neerslagoverschot over deze 15 jaar ligt op 200 mm. Met 169 mm ligt 2008 dus net onder het gemiddelde. De jaren 1994 en 1999 kwamen nog dichterbij de buurt van dit gemiddelde, maar dan volgt het jaar 2008.

De 13 neerslagstations geven een beeld van de neerslag die is gevallen in ons beheergebied, maar aangezien het maar 13 punten zijn, wordt er zeker neerslag 'gemist', omdat deze niet ter plaatse van het station valt, maar ergens anders. Dit treedt vooral op tijdens de zomerperiode waarin er veel lokale buien kunnen vallen. Met behulp van neerslagradar (fig. 2.1.4) kunnen deze buien wel worden geregistreerd en dit levert een gebiedsdekkend beeld op van welke neerslag gevallen is op enig moment. Toch geven de 13 stations onderling al een gevarieerd beeld van de totale hoeveelheid neerslag die gevallen is.

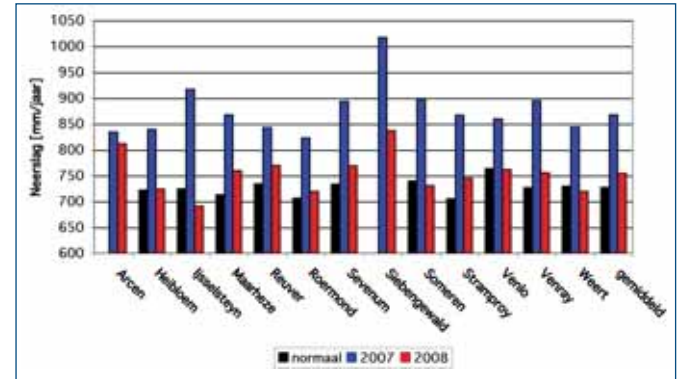


Figuur 2.1.3. Jaarlijks neerslagoverschot binnen het beheergebied over de laatste 15 jaar.



Figuur 2.1.4. Voorbeeld van een radarbeeld op een zomerdag. Neerslag valt heel lokaal en als dit niet ter plekke van een neerslagstation valt, wordt deze niet geregistreerd. Deze buien kunnen natuurlijk wel sterk van invloed zijn op ons watersysteem.

In figuur 2.1.5 is de totale hoeveelheid neerslag in 2008 weergegeven voor de 13 stations en het gemiddelde over deze stations over de jaren 2007 en 2008. Ook staat in de grafiek weergegeven wat het langjarig gemiddelde is (normaal). Er valt direct op dat er in 2007 op alle stations veel meer neerslag viel dan in 2008. Ten opzichte van de normaal wisselt het beeld: op sommige stations viel minder neerslag (4) en op sommige meer (8). Qua regionale spreiding valt op dat ook dit jaar in Siebengewald weer meer neerslag viel dan in andere plekken. In Ysselsteijn viel de minste neerslag. Het verschil tussen deze 2 stations bedraagt 150 mm.



Figuur 2.1.5. Gemiddelde neerslaghoeveelheden van de neerslagstations binnen het beheergebied voor 2007, 2008 en de gemiddelde situatie (normaal).

Uit alle analyses blijkt dat 2008 wat water betreft een zeer gemiddeld jaar was met als enige bijzonderheid de natte zomermaanden juli en augustus. Wat de temperatuur betreft had 2008 nog een streng staartje (fig. 2.1.6).

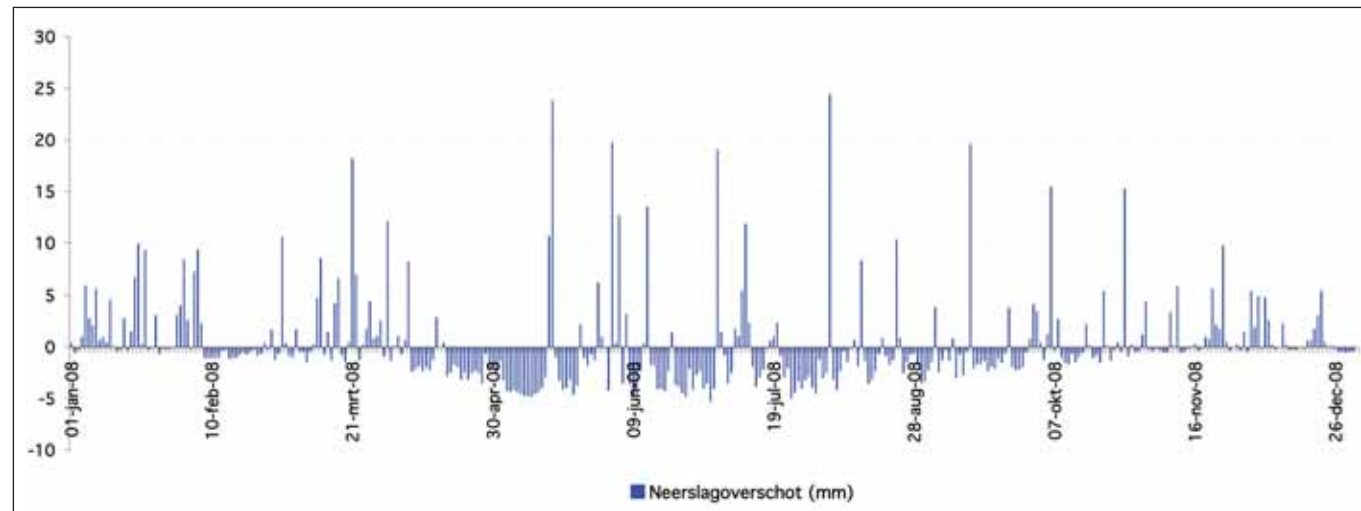
Figuur 2.1.6. Dames schaatsen op het Herenven (31-12-2008)



2.2 De waterbalans

De waterbalans geeft een overzicht van alle verschillende watercomponenten in een bepaald gebied. Het is een optelsom van alle ingaande en uitgaande stromen binnen bijvoorbeeld een stroomgebied. Met behulp van de waterbalans brengen we

in beeld of er gemiddeld over een bepaalde tijdsperiode (maand, jaar) meer water wordt geborgen in de ondergrond of juist wordt afgevoerd uit de ondergrond. Belangrijkste posten op de waterbalans zijn de neerslag en de verdamping (fig 2.2.1).

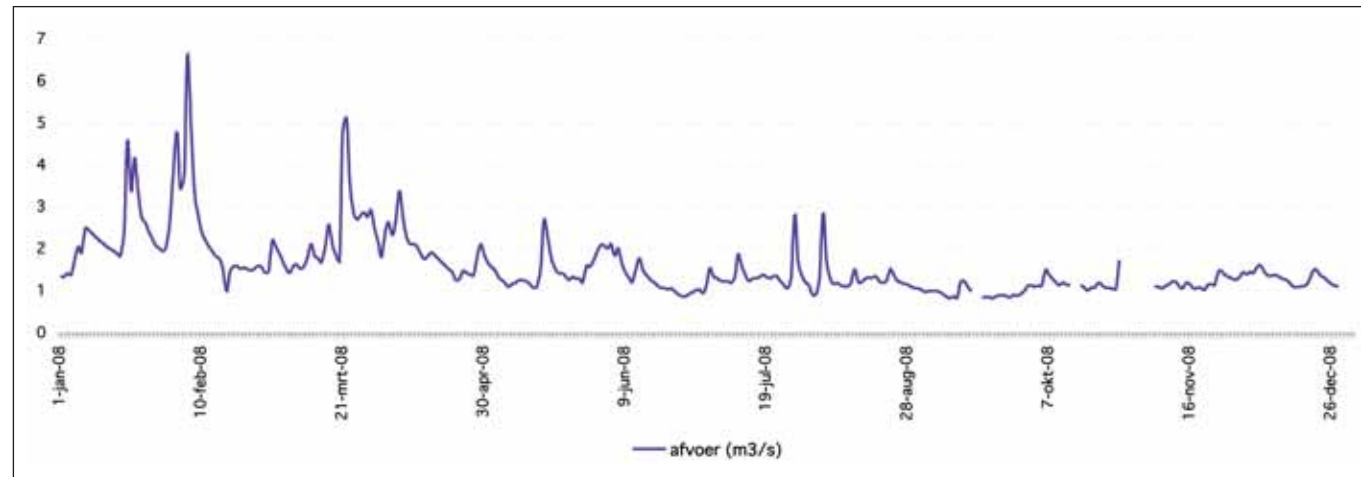


Figuur 2.2.1. Het dagelijks neerslagoverschot voor het stroomgebied van de Groote Molenbeek in 2008 (links op de x-as is 1 januari en uiterst rechts 31 december). Dit is de neerslag min de verdamping. Als de waarde negatief is, is de verdamping dus groter dan de neerslag.

Zoals eerder beschreven bij het weer in 2008 is er in het voorjaar nog een neerslagoverschot te zien. Richting de zomer slaat dit om in een neerslagtekort. Dit houdt lang aan en in het najaar slaat dit weer om in een neerslagoverschot.

De afvoer en de grondwaterstand volgen het weer-

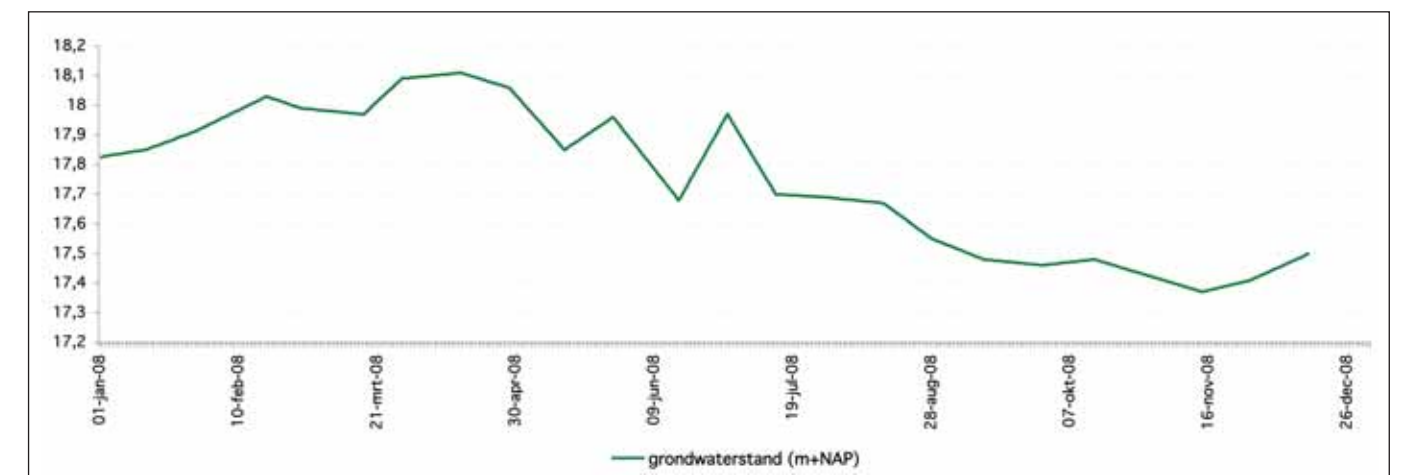
beeld. Het grondwater langzamer dan de afvoer, maar ook hier is een reactie op de weersomstandigheden waar te nemen. Het neerslagoverschot in het voorjaar is terug te zien in een behoorlijke afvoer van de Groote Molenbeek (fig. 2.2.2).



Figuur 2.2.2. De afvoer van de Groote Molenbeek in 2008.

Na elke regenbui is een reactie te zien in de afvoer. Vanaf het moment dat het stopt met regenen (ongeveer gelijk aan de pieken in de afvoer) neemt de afvoer af. De snelheid waarmee de afvoer afneemt, hangt samen met de afvoer van grondwater naar de beek. Eerst komt het ondiepe grondwater tot afvoer. Dit gaat relatief snel, omdat de afstand tot de beek relatief klein is en zorgt voor relatief hoge afvoeren. Als deze zogenaamde snelle afvoer is afgevoerd en er nog steeds geen neerslag is gevallen, wordt er dieper grondwater afgevoerd, de zogenaamde basisafvoer. Vaak bestaat de afvoer van de beken in de zomer alleen nog maar uit deze basisafvoer. In de grafiek van de Groote Molenbeek is dit te zien in periodes in juli en vanaf september.

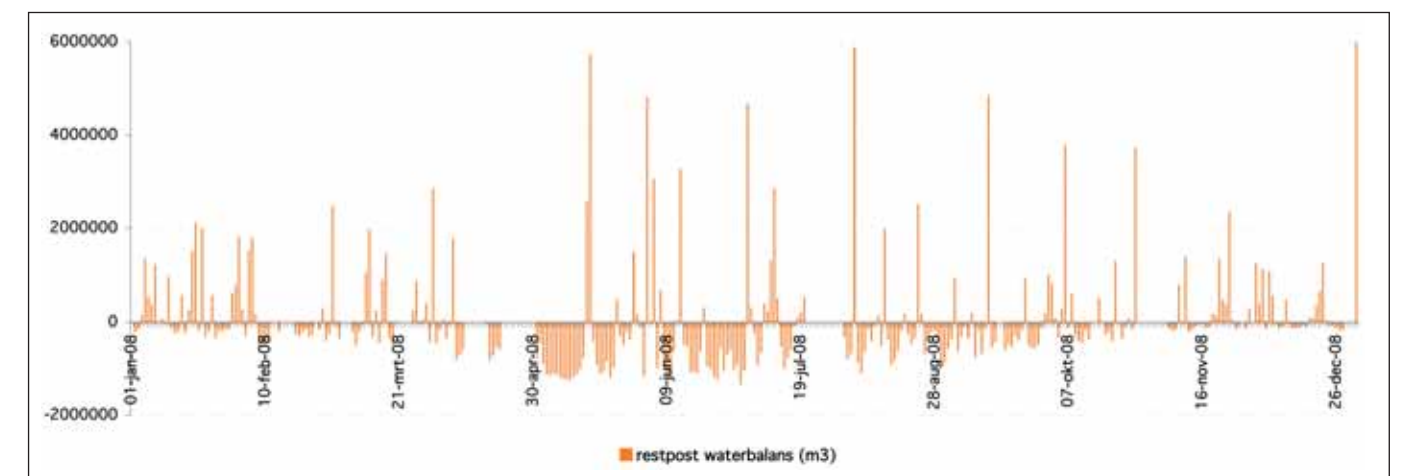
Het grondwaterpeil reageert veel langzamer en laat daarom een veel vlakker reagerend gedrag zien op het weerbeeld (fig. 2.2.3). In de winter wordt de grondwatervoorraad opgebouwd door het neerslagoverschot en is er een relatief hoge grondwaterstand te zien. Vanaf april ontstaat er een neerslagtekort, maar blijft de grondwaterstand nog hoog. Vanaf mei begint de grondwaterstand te dalen en blijft deze dalen, met nog een kleine piek in de natte maand juli. Hoewel er in oktober weer een neerslagoverschot is, duurt het nog tot november/december voordat de grondwaterstand begint te stijgen.



Figuur 2.2.3. De grondwaterstand in het stroomgebied van de Groote Molenbeek in 2008.

De resultante van de balansposten (neerslag, verdamping, afvoer en aanvoer) wordt de restpost genoemd (fig 2.2.4). Deze restpost geeft in feite de grondwatervoorraad aan. Als de restpost positief is,

wordt er water geborgen en neemt de grondwatervoorraad toe (stijging van de grondwaterstand). Als de restpost negatief is, neemt de grondwatervoorraad af en zakt de grondwaterstand.



Figuur 2.2.4. De restpost van de waterbalans voor het stroomgebied van de Groote Molenbeek (in 2008) beschrijft de berging in het grondwater.

Deze waterbalansen geven een representatief beeld van het gedrag van een stroomgebied zowel ruimtelijk als in de tijd. In tabel 2.2.1 is de restpost van de waterbalans van de afgelopen 3 jaar weergegeven. De restpost varieert sterk in de tijd. In 2006 was er een relatief kleine restpost en een klein neerslagoverschot en een grote fluctuatie in het grondwater (uitputting van de grondwatervoorraad).

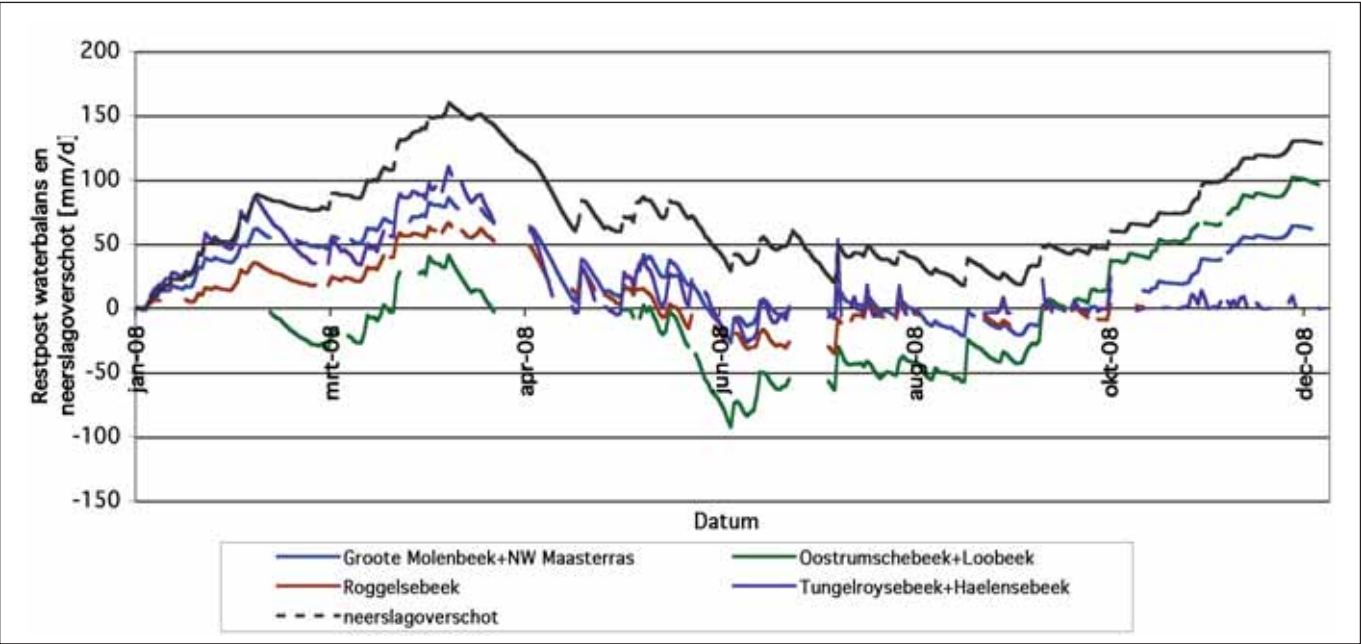
Grote molenbeek en Noordwestelijk maasterras:						
grondwater						
jaar	restpost waterbalans	neerslag-overschot	gem	min	max	fluctuatie
	m³	mm	m	m	m	m
2006	2447999	120	20,43	19,99	20,81	0,82
2007	39720380	294	20,62	20,35	21,00	0,65
2008	15377642	169	20,63	20,37	20,97	0,61

Tabel 2.2.1: De waterbalans van de afgelopen 3 jaar in het stroomgebied van de Grote Molenbeek en het Noordwestelijk Maasterras.

Ruimtelijk gezien kan ook een vergelijking gemaakt worden tussen de verschillende stroomgebieden. In figuur 2.2.5 is dit gedaan voor 4 stroomgebieden: Grote Molenbeek, Oostrumschebeek/Loobeek, Roggelsebeek en de Tungelroysebeek. Voor deze 4 stroomgebieden is de restpost en het neerslagoverschot samen weergegeven. Ook in deze grafiek is duidelijk te zien dat de restpost, de grondwatervoorraad, het verloop van het neerslagoverschot volgt. Natuurlijk ligt de lijn van het neerslagoverschot hoger dan de restpost (de verandering in de

In 2007 was er een groot neerslagoverschot en werd de grondwatervoorraad, gemiddeld genomen, dan ook aangevuld. Het jaar 2008 valt tussen deze 2 jaren in. Met een gemiddeld neerslagoverschot wordt de grondwatervoorraad aangevuld en het verloop van de grondwaterstand door het jaar heen laat een fluctuatie zien van 61 cm.

grondwatervoorraad), omdat er ook nog wat wordt afgevoerd door de beken. De lijn van de Oostrumschebeek/Loobeek vertoont een extremer gedrag dan de andere stroomgebieden. In het voorjaar wordt er veel minder water geborgen in de ondergrond dan in de andere stroomgebieden. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Er kan daadwerkelijk minder neerslag gevallen zijn, maar het kan ook te maken hebben met de incompleetheit van de gegevens van de waterbalans (bijvoorbeeld door invloeden van de Rioolwaterzuivering Venray).



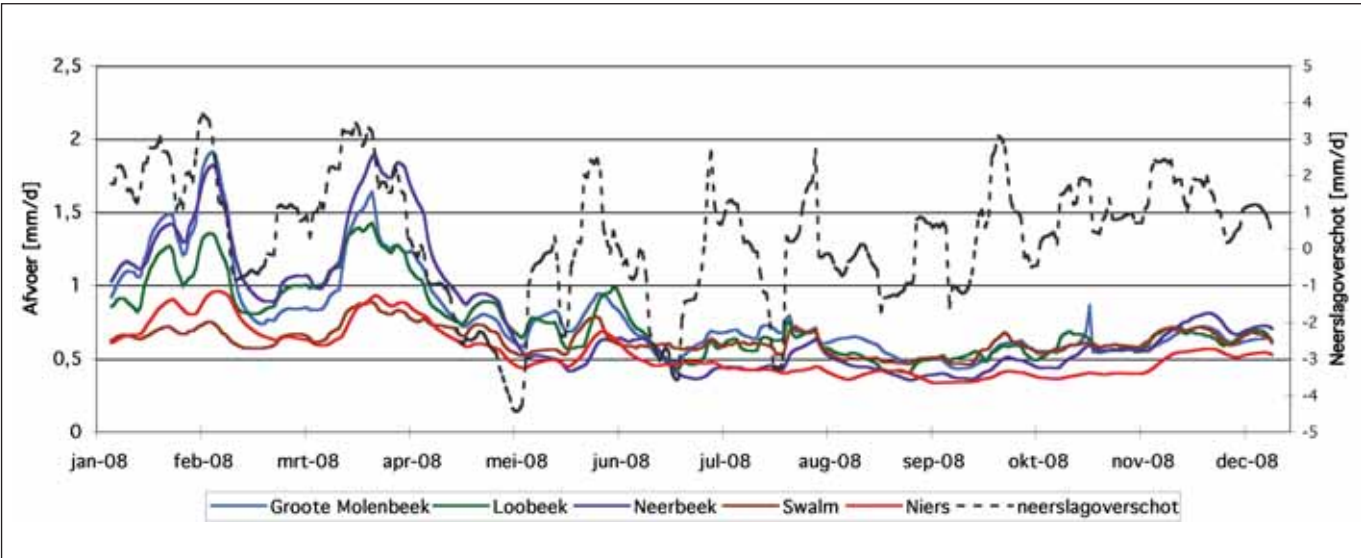
Figuur 2.2.5. De restpost van de waterbalans in vier verschillende stroomgebieden in het beheergebied (2008). De gestippelde lijn geeft het neerslagoverschot weer.

Dit laatste lijkt het meest waarschijnlijk. In de tweede helft van het jaar laten de Tungelroysebeek, Roggelsebeek en de Haelensebeek wel een echt ander gedrag zien dan de noordelijke beken. Er wordt vrijwel geen water geborgen of afgevoerd uit de ondergrond, terwijl dit in de noordelijke beken wel zo lijkt te zijn. Voor de zuidelijke beken duurt het blijkbaar langer voordat deze weer een opbouw van grondwatervoorraad hebben. Dit betekent dat er nog veel water afgevoerd wordt waardoor er geen opbouw van de grondwatervoorraad plaatsvindt. Door stuwen te plaatsen en peilgestuurde drainage aan te leggen kan water langer worden vastgehouden in de ondergrond en zal dit patroon veranderen.

2.3 Beken verschillen in reactiesnelheid

Om de afvoeren van verschillende beken met elkaar te vergelijken, moeten de afvoeren omgerekend worden naar een oppervlak-onafhankelijke maat.

Dit doen we door de afvoeren van kuub per seconde om te rekenen naar millimeter per dag. In figuur 2.3.1 zijn op deze manier de afvoeren van vijf grote beken in ons beheergebied weergegeven met daarbij het neerslagoverschot. In de grafiek is te zien dat de verschillende stroomgebieden onderling qua reactie op het neerslagoverschot verschillen. De Niers en de Swalm vertonen een wat geleidelijkere reactie op het neerslagoverschot dan de beken aan de westzijde van het beheergebied. De Niers en de Swalm hebben beide een relatief groot stroomgebied waarin het water een lange weg moet afleggen voordat het in de beek terechtkomt. De beken aan de westzijde van de Maas vertonen een heftigere reactie op het neerslagoverschot. De Neerbeek reageert hier het sterkst op met het grootste verschil tussen de hoge en lage afvoeren. Het stroomgebied van de Neerbeek is dus een snel reagerend gebied waar weinig water wordt vastgehouden.



Figuur 2.3.1. Het verloop van de afvoer (voortschrijdend gemiddelde over 10 dagen) van een aantal hoofdbeken en het verloop van het neerslagoverschot in 2008 in millimeter per dag. Bij deze weergave is de afvoer in kuubs per dag gedeeld door het oppervlak van het afstroomgebied. Dit is het wijde gebied waarvandaan de 'ontvangen' neerslag uiteindelijk in de beek terecht komt. De eenheid wordt dan automatisch 'millimeter per dag'. Je kunt je dit voorstellen als een dun laagje water, uitgespreid over het gehele stroomgebied, dat in zijn geheel afgevoerd wordt door de beek binnen 1 dag.





Figuur 2.4.1. Het aanvoerkanaaltje (links) en sluis 15 in de Zuid-Willemsvaart (rechts). Het water in het aanvoerkanaaltje wordt ingelaten bovenstrooms van de sluis en voedt (via een duiker onder het kanaal Wesseme-Nederweert) de Noordervaart.

2.4 Wateraanvoer

Om te voorkomen dat de waterstand in beken en sloten in droge perioden te laag wordt in ons beheergebied en om stroming in de beken te behouden, wordt water aangevoerd vanuit de Zuid-Willemsvaart. Verreweg de grootste hoeveelheid, in de zomer zo'n 2000 tot 3500 liter per seconde, wordt ingelaten in de Noordervaart bij het meetpunt Leveroysebrug.

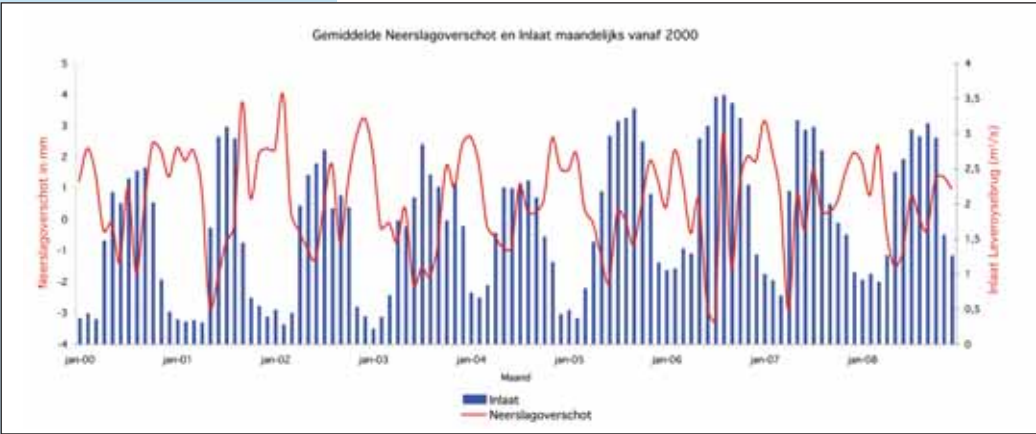
Het water wordt vanaf de kanalen verdeeld over de beken in het westelijk deel van ons beheergebied. Met behulp van 17 meet-/stuwlocaties wordt de wateraanvoer bemeten en gestuurd. De maximale wateraanvoerhoeveelheid die momenteel verwerkt kan worden in ons kanalsysteem (Helenavaart, Kanaal van Deurne, Peelkanaal) is 4,65 m³/s. In het waterakkoord is ooit 6 m³/s afgesproken, maar rekening

houdend met de begroeiing in de kanalen wordt dit nooit gehaald zonder hele grote aanpassingen van het systeem. De laatste jaren zijn er veel tests uitgevoerd om deze maximale capaciteit te bepalen.

Verloop van de aanvoerhoeveelheden

Het verloop van de aanvoerhoeveelheden in de afgelopen jaren, is het beste te volgen bij het meetpunt Leveroysebrug (fig. 2.4.2). De waterinlaat heeft natuurlijk een verband met het neerslagoverschot: bij een groot neerslagoverschot (winter) wordt weinig water ingelaten en bij een neerslagtekort (zomer) is er een grotere behoefte aan water en dus wordt er meer ingelaten. Dit is dan ook duidelijk te zien in de figuur. De perioden waarin het neerslagoverschot (rode lijn) negatief wordt (dus een neerslagtekort) vallen samen met de perioden waarin de grootste waterinlaat (blauwe staven) plaatsvindt. De ontwikkeling door de jaren heen laat zien dat er vanaf de zomer van 2005 meer water ingelaten wordt, zowel in de zomer als in de winter. Ook is te zien dat de perioden met verhoogde wateraanvoer langer aanhouden. Waar bijvoorbeeld in 2001 vijf maanden veel water werd ingelaten, was dat in 2008 8 maanden het geval. Een verhoogde hoeveelheid wateraanvoer in de winter is nodig vanwege de watervraag vanuit waterschap Aa en Maas, die de laatste jaren toeneemt, en om doorspoeling in het systeem te houden. Ook wordt er de laatste jaren eerder gestart met de opbouw van de wateraanvoerhoeveelheden, omdat er in het voorjaar vaak al warme periodes waren met een neerslagtekort.

Figuur 2.4.2. Gemiddelde wateraanvoer en gemiddeld neerslagoverschot in opeenvolgende jaren. Meting van de aanvoer bij Leveroysebrug, neerslagoverschot gebaseerd op alle neerslagstations in en om het beheergebied, verdamping gebaseerd op Arcen, Eindhoven en Eil.



De verdeling van het aanvoerwater binnen ons beheergebied is globaal onder te verdelen naar stroomgebieden. In tabel 2.4.1 is voor de stroomgebieden die gevoed worden met wateraanvoer aangegeven welk percentage van de totale hoeveelheid waterinlaat naar dit stroomgebied gaat. Dit is gedaan voor drie opeenvolgende jaren. Grootste 'afnemers' zijn Waterschap Aa en Maas, het stroomgebied van de Groote Molenbeek en de Everlosebeek. Op vrijwel alle grote beken aan de westzijde van de Maas wordt gebiedsvreemd water aangevoerd om doorstroming en hogere waterstanden te behouden in drogere perioden. Percentueel is er in de afgelopen drie jaar eigenlijk weinig verschil geweest in de hoeveelheden wateraanvoer.

stroomgebied	2006	2007	2008
Roggelsebeek	4%	2%	2%
Groote Molenbeek	24%	27%	23%
Afwateringskanaal	1%	2%	2%
Oostrumschebeek	6%	6%	5%
Everlosebeek	13%	15%	3%
Tungelroysebeek	3%	2%	3%
Aa en Maas	48%	46%	47%

Tabel 2.4.1: Percentuele verdeling van wateraanvoer per stroomgebied.

2.5 De waterkwaliteit in 2008

Het waterschap houdt de kwaliteit van het oppervlaktewater in de gaten. Maar hoe weten we of het goed is? Ook van nature zitten er allerlei stoffen in het water, zoals zouten en organische stoffen. Die zijn in het water gekomen met de regen, als gevolg van de passage via de bodem en als gevolg van de afbraak van planten in het water. Door de activiteiten van de mens wordt het water echter belast, zodat een aantal stoffen die altijd al in het water zaten, nu in verhoogde gehalte voorkomen, zoals nitraat en fosfaat. Andere stoffen, die door menselijk handelen in het water komen, zoals bestrijdingsmiddelen, zijn nieuw voor het water. In lage gehalten zijn nitraat en fosfaat juist nodig voor het leven in het water. Ook van bestrijdingsmiddelen is er pas merkbaar negatief effect boven bepaalde gehalten. Om nu te beoordelen of het water nog goed is, gebruiken we voor alle stoffen normen. De norm voor een bepaalde stof is het

gehalte waarboven we verwachten dat mens, dier of plant er schadelijke gevolgen van ondervinden. Normen maken het dus mogelijk om een uitspraak te doen over de kwaliteit van het water. Dat maakt de communicatie met belanghebbenden en vakbroeders (bijvoorbeeld andere waterschappen) duidelijker. Uiteraard kan over de hoogte van normen nog getwist worden, en dat gebeurt dan ook.

Prioritaire stoffen

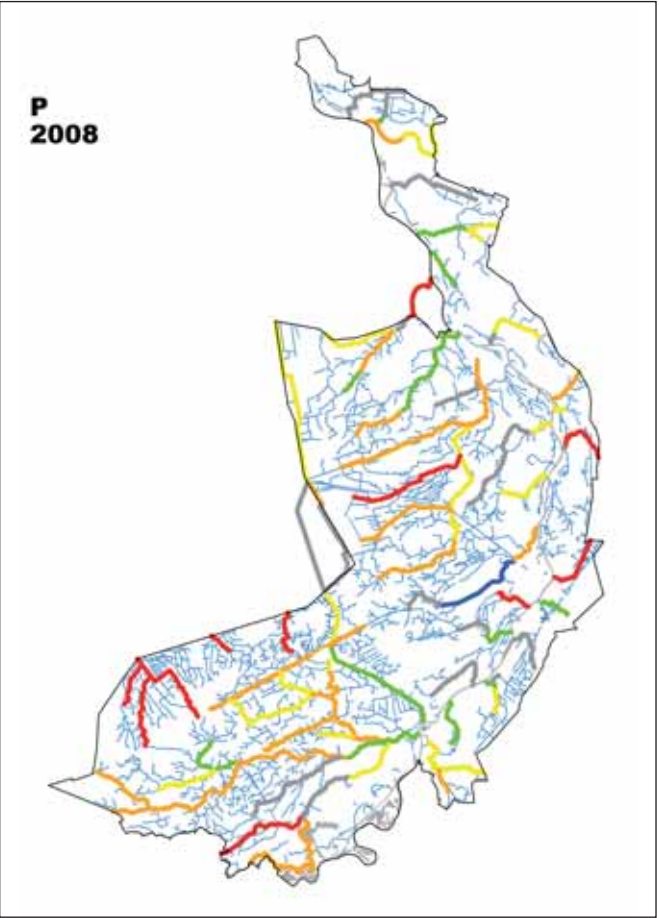
De EU heeft zich als taak gesteld erg schadelijke stoffen uit het water te weren. Voor deze stoffen zijn dan ook Europese normen opgesteld voor het oppervlaktewater. Het gaat op dit moment om 41 zogenaamde prioritaire stoffen die via de Kaderrichtlijn Water aan wettelijke normen zijn gebonden. Sinds 2007 worden deze stoffen gemeten op een aantal strategische plaatsen in onze beken.

Tabel 2.5.1 laat zien dat we drie problemen hebben met de prioritaire stoffen. Het eerste probleem is dat we negen van de voorgeschreven stoffen niet goed genoeg kunnen meten. Dat wil zeggen dat de gebruikte analysemethode niet gevoelig genoeg is om concentraties te meten die zo laag zijn als de norm. Dit probleem speelt internationaal. Het is te verwachten dat technische ontwikkelingen en afstemming tussen laboratoria over strengheid bij de rapportage hiervoor in de toekomst wel oplossingen bieden. De andere twee problemen betreffen cadmium en nikkel. Plaatselijk worden deze giftige zware metalen in te hoge gehalten aangetroffen. Het gaat hier om regelmatige overschrijdingen in de waterlichamen Tungelroyse beek (cadmium) en Lingsforter beek (nikkel). Het goede nieuws is dat dertig prioritaire stoffen gevoelig genoeg worden gemeten en herhaaldelijk niet of onder de norm worden aangetroffen.

	waterlichaam	Loobeek, Afleidings- kanaal en Molenbeek	Broekhuizer Molenbeek	Everlose beek	Geldersch Nierskanaal	Groote Molenbeek	Peelkanalen	Lingsforter beek	Tungelroyse beek	Niers	Roggelse beek	Swalm
industriële verontreinigingen	1,2-dichloorethaan			+		+			+	+		+
	4-tertiair-octylfenol					n			n			
	antraceen					+			+	+		+
	benzeen			+		+			+	+		+
	bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)					n			n			
	dichloormethaan			+		+			+	+		+
	naftaleen			+		+			+	+		+
	som C10-C13-chlooralkanen					n			n			
	som PBDE28, 47, 99, 100, 153, 154					n			n			
	som vertakte 4-nonylfenol-isomeren					n			n			
	tetrachlooretheen (per)			+		+			+	+		+
	tetrachloormethaan (tetra)			+		+			+	+		+
	trichloorbenzeen					+			+	+		+
	trichlooretheen (tri)			+		+			+	+		+
	trichloormethaan (chloroform)			+		+			+	+		+
metalen	cadmium	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+
	kwik	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	lood	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	nikkel	+	+	+	+	+	+	-	+	+		+
pesticiden	alachloor					+	+		+	+		+
	atrazine	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	chloorfenvinfos					+	+		+	+		+
	chloorpyrifos-ethyl					+	+		+	+		+
	diuron	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	endosulfan (som alfa- en beta-isomeer)	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	isoproturon	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	pentachloorbenzeen					n	n		n	n		n
	simazine	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	som a-, b-, c- en d-HCH					+			+	+		+
overige verontreinigingen	trifluraline					n	n		n			
	4,4'-dichloordifenyiltrichloorethaan					+			+	+		+
	benzo(a)pyreen					+			+	+		+
	fluorantheen					+			+	+		+
	hexachloorbenzeen					n			n	n		n
	hexachloorbutadien			n		n			n	n		n
	pentachloorfenol	+	+	+		+	+		+	+	+	+
	som 2,4'-DDT, 4,4'-DDT, 4,4'-DDD en 4,4'-DDE					+			+	+		+
	som aldrin, dieldrin, endrin en isodrin					+			+	+		+
	som benzo(b)fluorantheen en benzo(k)fluorantheen					+			+	+		+
	som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen					+			+	+		+
	tributyltin					+			+			

Tabel 2.5.1. Huidige toestand voor de prioritare stoffen voor waterlichamen in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei. Deze prioritare stoffen worden volgens afspraak in de Maasregio op een strategische wijze gemeten. Metingen in de monding van de grootste beeksystemen (Tungelroyse beek en Groote Molenbeek) worden representatief geacht voor de meeste wateren in het beheergebied. Een '+' (plus) betekent: Het water voldoet aan de norm voor deze stof. Een '-' (min) betekent: voldoet niet. Een 'n' betekent: Deze stof kon niet gevoelig genoeg worden gemeten om de norm te toetsen.

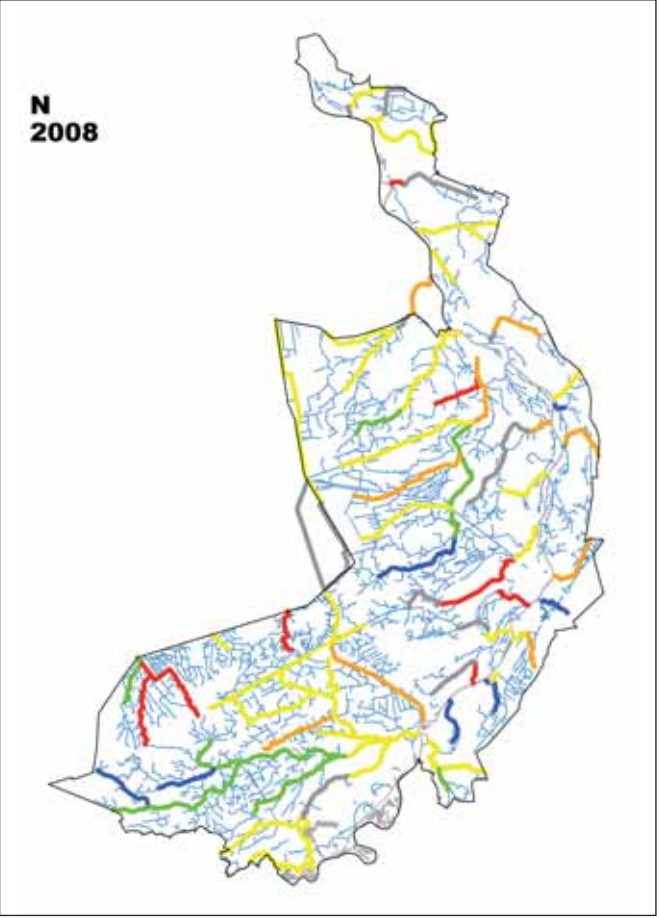
Naast prioritare stoffen kent de Kaderrichtlijn Water: 1. de overige relevante stoffen en 2. de algemeen fysisch chemische parameters die de biologie ondersteunen. Voor deze stofgroepen (en een paar fysische parameters zoals temperatuur) zijn de normen opgesteld door de lidstaten. In ons beheergebied worden een aantal stoffen uit deze groepen, vaak en op veel plaatsen, in te hoge gehalten (boven de norm) aangetroffen. Er zit niet veel verandering in deze stoffen, zodat ze elk jaar weer terugkomen op overzichtskaartjes zoals hieronder.



Figuur 2.5.1. De huidige toestand voor fosfaat (totaal-fosfaat) afgemeten aan watertype specifieke normen (Besluit Kwaliteitseisen en monitoring water, 2009) voor de waterlichamen, en de MTR voor de overige waterlopen. Naast de KRW waterlichamen zijn ook de beken en zijbeken afgebeeld waarvan het stroomgebied net te klein was om als waterlichaam aangemerkt te worden (bijvoorbeeld de Heukelomse beek, de Leveroyse beek en de Tasbeek). Elk van de beeksystemen hebben we voor de beoordeling opgesplitst in trajecten. Meestal gaat dit om bovenlopen, middenloop en benedenloop. Blauw: toetswaarde is kleiner dan 0,5 x de norm, groen: toetswaarde onder de norm, geel: toetswaarde boven de norm; oranje: toetswaarde 2x de norm of meer; rood: toetswaarde 5x de norm.

Fosfaat

De situatie met fosfaat is ronduit slecht (figuur 2.5.1). De meeste wateren overschrijden de norm voor deze meststof, vaak twee maal of meer. Een flink aantal waterlopen die hun oorsprong vinden in ons gebied en afwateren naar beheerders over de grens overschrijden de norm zelfs 5 maal. Deze afwenteling zien we in de Brabantse afwateringen naar Waterschap De Dommel, in de Aa, de Eeuwselse loop en de Molenbeek voor Waterschap Aa en Maas, en in de Rijnbeek die ten noorden van de waterscheiding naar Duitsland stroomt. En er komt ook een flinke vracht fosfaat over de grens ons gebied binnen, bijvoorbeeld in de Tungelroyse beek, in de Thornerbeek en Itterbeek uit België, in de Niers en Swalm uit Duitsland. Deze laatste twee rivieren hebben beide de status 'natuurlijk', wat vrij uitzonderlijk is in Nederland, maar voldoen onder andere vanwege het fosfaat nog niet aan de KRW doelstellingen.



Figuur 2.5.2 De huidige toestand voor stikstof (totaal-stikstof) afgemeten aan watertype specifieke normen (Besluit Kwaliteitseisen en monitoring water, 2009) voor de waterlichamen, en de MTR (4e Nota Waterhuishouding, 1998) voor de overige waterlopen. Kleuren zoals in de legenda bij figuur 2.5.1.

Stikstof

Ook stikstof is een probleemstof in een groot deel van ons beheergebied (fig 2.5.2). Deze meststof bevindt zich vooral in de vorm van nitraat, afkomstig van landbouw, riooloverstorten en rioolwaterzuiveringsinstallaties, in het oppervlaktewater. Naast vermessing van zoete wateren is de stof ook een groot probleem voor de ecologie van de Noordzee. Met hoge vrachten stikstof die, via de Maas, in de zee komen, wordt de problematiek uiteindelijk op de zee afgewenteld.

Koper en Zink

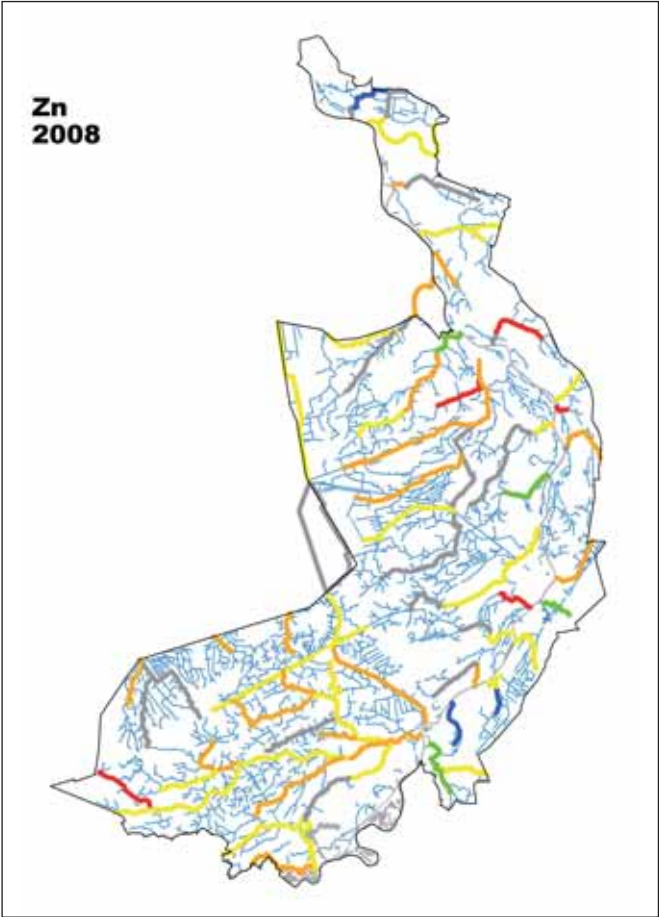
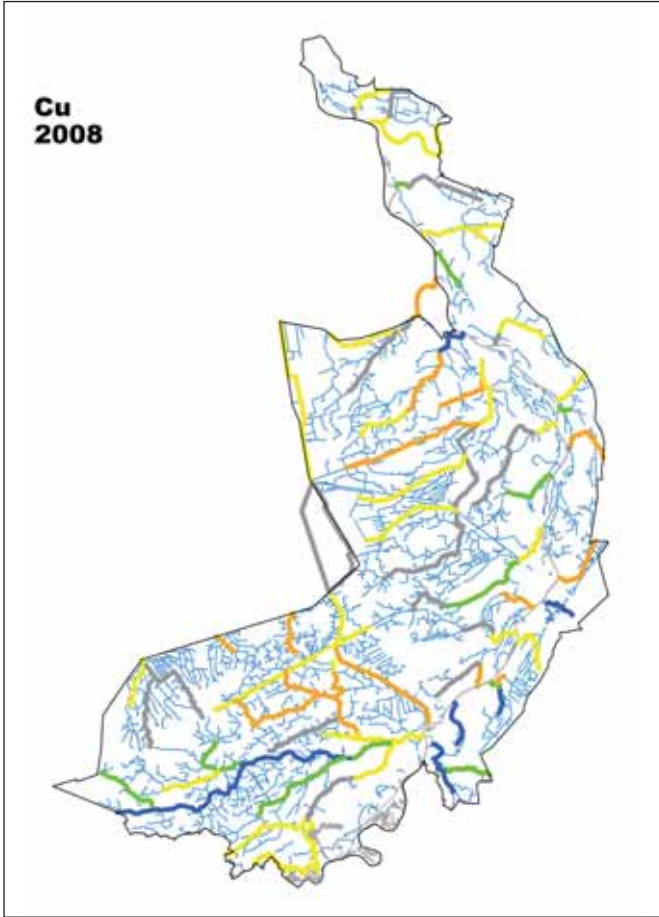
Koper en zink zijn beide essentiële sporenelementen. Ze zijn nodig bij allerlei enzymatische reacties in de levende cel. Bij hoge concentraties zijn zink en koper echter voor zowel mens, dier als plant

giftig. De twee metalen komen van nature in lage gehalten voor in de bodem, het grondwater en oppervlakte water. Belasting door menselijk handelen heeft echter voor een grote diffuse belasting van de bodem gezorgd. Uitspoelingen veroorzaakt te hoge concentraties in het oppervlaktewater (fig 2.5.3) die schadelijk zijn voor het leven in het water. De belasting met deze stoffen vindt zijn oorsprong in de landbouw (veevoer, kunstmest, voetbaden voor vee), verkeer, bebouwing, industrie en atmosferische depositie.

Bestrijdingsmiddelen

Naast meststoffen (stikstof en fosfaat) en zware metalen (koper, zink, nikkel en cadmium) zijn bestrijdingsmiddelen een probleem in de beken in ons beheergebied. In 2008 monitoorden we in totaal 85 verschillende bestrijdingsmiddelen. Van deze 85 middelen werden er 33 één of meer keer aangetroffen boven de detectiegrens, en 17 van deze stoffen werden 1 of meer keer normoverschrijdend aangetroffen (tabel 2.5.2). Het beeld van een relatief hoog aantal normoverschrijdende stoffen, waarvan een handvol verboden middelen, is gelijk aan wat werd gevonden

in de brede screening die in 2007 werd uitgevoerd. Een aantal middelen zullen met het invoeren van definitieve, minder strenge normen op veel plekken niet langer normoverschrijdend zijn (kresoxim-methyl, methyl-metsulfuron, imidacloprid), hoewel de concentraties imidacloprid soms zo hoog zijn dat ze ook de minder strenge norm zullen overschrijden. Een andere stof baart meer zorgen: metolachloor. Deze stof die veel werd gebruikt als herbicide in de mais-teelt is nu verboden. Desondanks vonden we hoge concentraties in het effluent van de Rioolwaterzuivering Venlo, in gebiedseigen water, maar ook in meetpunten in beken bij de Belgische grens.



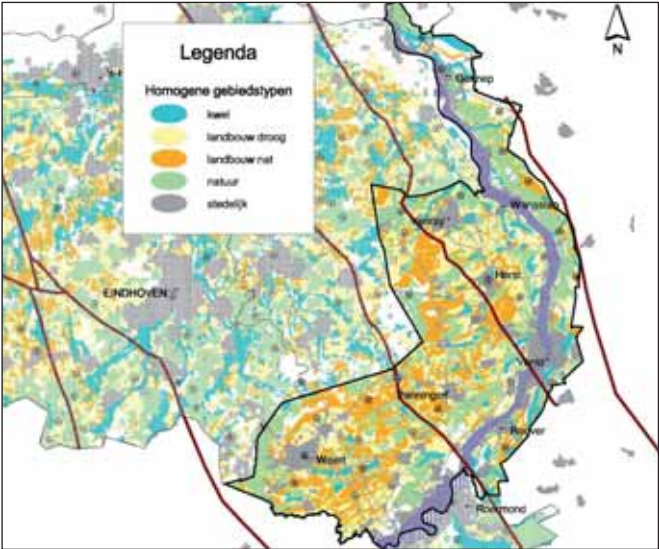
Figuur 2.5.3 De huidige toestand voor koper (links) en zink (rechts) afgemeten aan de MTR (maximaal toelaatbaar risico.) Kleuren zoals in de legenda bij figuur 2.5.1. Voor toetsing aan MTR wordt totaal water geanalyseerd (inclusief zwevende stof).

	totaal aantal metingen	normoverschrijdingen	percentage normoverschrijdend	norm status	norm (µg/l)	toelating	toepassing
werkzame stof							
kresoxim-methyl	19	5	26	ad hoc	0,015	ja	fungicide
methiocarb	19	4	21	ad hoc	0,016	ja	vogelwerend en insecticide
2,4-dinitrofenol	68	11	16	ad hoc	0,001	nvt	onbekend
metolachloor	68	10	15	Wet	0,2	nee	herbicide mais
imidacloprid	56	7	13	ad hoc	0,013	ja	insecticide
N,N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET)	56	5	9	ad hoc	0,11	beperkt	Insectafweermiddelen
linuron	67	5	7	Wet	0,25	ja	herbicide
propoxur	68	4	6	Wet	0,01	nee	insecticide
metribuzin	74	4	5	ad hoc	0,052	ja	herbicide
methyl-metsulfuron	19	1	5	ad hoc	0,0004	ja	herbicide
isoxaflutool	56	2	4	ad hoc	1,6	ja	Herbicide / Loofdoodmiddelen
chloortoluron	67	1	1	ad hoc	0,22	nee	herbicide
heptachloor	67	1	1	Wet	0,0005	nee	insecticide
methabenzthiazuron	67	1	1	Wet	1,8	nee	herbicide/algicide
dichloorvos	74	1	1	Wet	0,0007	beperkt	Insecticide/acaricide
pirimicarb	74	1	1	Wet	0,09	ja	insecticide
aminomethylfosfonzuur (AMPA)	98	1	1	MTR	79,7	ja	afbraakproduct van glyfosaat

Tabel 2.5.2. Bestrijdingsmiddelen die in 2008 normoverschrijdend werden aangetroffen, gesorteerd op frequentie van normoverschrijding. Voor middelen met normstatus 'Wet' geldt de wettelijke norm uit het Besluit Kwaliteitseisen en monitoring water (2009). Voor middelen met normstatus ad hoc of MTR is de norm niet wettelijk vastgelegd. 2,4-dinitrophenol vindt velerlei toepassingen, maar is niet geregistreerd als bestrijdingsmiddel.

2.6 Grondwaterkwaliteit

Om de grondwaterkwaliteit globaal in beeld te brengen, maken we gebruik van een indeling in vijf gebiedstypen (Fig 2.6.1). Dit zijn typen waarvoor hydrologie, bodemtype en landgebruik grofweg overeenkomen. In ons beheergebied zijn dat de gebiedstypen kwel, landbouw droog, landbouw nat, natuur en stedelijk. De gedachte is dat binnen deze gebiedstypen de grondwaterkwaliteit minder verschilt dan tussen deze typen. In tabel 2.6.1 en 2.6.2 is de gemiddelde waterkwaliteit voor elk gebiedstype weergegeven op verschillende dieptes.



Figuur 2.6.1. De vijf onderscheiden gebiedstypes in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei. De rode lijnen zijn breuklijnen.

gebiedstype	n	EGV	pH	Cl	NO3	SO4	Ca	Al	Cu	Ni	Zn	OXV
		µS/cm		mg/l				µg/l				mmol/l
Landbouw droog	47	592	5.4	51	71	109	69	1123	6.1	44.4	561	13.7
Landbouw nat	26	588	5.9	44	38	116	65	425	7.4	27.1	95	11.5
Natuur	28	248	5.1	18	11	67	19	1971	8.5	46.4	136	5.8
Stad	13	653	6.1	56	25	94	81	42	2.5	6.0	38	8.9
Kwel	13	450	6.8	28	10	48	59	89	10.0	1.2	14	4.3

Tabel 2.6.1 Grondwaterkwaliteit Zand Maas 10 meter onder maaiveld

gebiedstype	n	EGV	pH	Cl	NO3	SO4	Ca	Al	Cu	Ni	Zn	OXV
		µS/cm		mg/l				µg/l				mmol/l
Landbouw droog	46	508	6.2	41	6.9	104	56	180	1.3	19.9	77	8.2
Landbouw nat	26	351	6.2	30	1.1	64	41	30	1.2	0.7	12	4.8
Natuur	26	232	5.9	16	1.5	47	14	543	2.9	8.8	29	3.5
Stad	13	610	6.3	50	6.4	122	74	111	1.1	16.2	46	9.4
Kwel	12	368	7.0	17	0.1	23	49	44	7.0	0.8	8	1.7

Tabel 2.6.2 Grondwaterkwaliteit Zand Maas 25 meter onder maaiveld

EGV = electrisch geleidingsvermogen, pH = zuurgraad, Cl = concentratie chloride, NO3 = nitraat, SO4 = sulfaat, Ca = calcium, Al = aluminium, Cu = koper, Ni = nikkel, Zn = zink, OXV = oxidatievermogen ~ antropogene belasting (rood = zeer sterk belast, oranje = sterk belast, geel = matig belast, groen = zwak belast). Tabellen uit Quickscan Maatregelen waterkwaliteit GGOR, Waterschap Peel en Maasvallei/Royal Haskoning, 2008.



Belasting van grondwater door de mens

Een rode draad in het grondwaterkwaliteitsverhaal is de belasting door menselijke activiteit. Vooral aan het oppervlak staat de kwaliteit onder hoge druk. We zien verzuring en vermesting terug in de gehalten van verschillende stoffen. Een gemiddelde nitraatconcentratie van 71 mg/l in **landbouw droog** (op 10 meter diepte) is erg hoog als je bedenkt dat de norm voor oppervlakte water op 4 mg/l ligt en de nitraatrichtlijn een grenswaarde hanteert van 50 mg/l. Ook verhoogde gehalten chloride, sulfaat en zware metalen weerspiegelen de sterke invloed van landbouw in dit gebiedstype. Op grotere diepte (25 meter) is het nitraatgehalte veel lager. De invloed van vermesting is in het diepere grondwater echter wel aanwezig en uit zich onder meer in verhoogde gehalten chloride, sulfaat en zware metalen.

Het grondwater in het **gebiedstype natuur** bevat veel lagere stofgehalten. De EGV (electrische geleidbaarheid) is een maat voor het totaal aan opgeloste stoffen. Deze is met een waarde van 248 µSiemens/cm ruim twee maal zo laag als in landbouwgebied of in de stad. Het chloride gehalte is een goede indicator om een eerste indruk te krijgen van de mate van verontreiniging (althans, wanneer er geen invloed van brak of zout water is). In het gebiedstype natuur is chloride gemiddeld 16 mg/l, twee tot drie keer zo laag als in landbouw- en stedelijk gebied. Verhoogde chlorideconcentraties kunnen onder meer veroorzaakt zijn door kunstmest, wegzout, lekkende riolering en het indringen van gebiedsvreemd water (vaak Maaswater).

Het grondwater in het type natuur is echter niet zonder smetten. Met name de verzuringsproblematiek beïnvloedt de kwaliteit nadelig. Dat speelt vooral op de hogere zandgronden die in de loop van de tijd sterk zijn uitgeloofd. Regenwater is vrij zuur (pH ca 5), maar de bodem is, vooral in de tweede helft van de 20e eeuw, ook indirect belast vanuit de lucht met sterke zuren als salpeterzuur en zwavelzuur (atmosferische depositie). Door het oplossen van kalk worden deze zuren geneutraliseerd. Wanneer er geen kalk meer is kunnen aluminiumhydroxiden worden aangesproken voor buffering. Bij dit proces komt aluminium vrij. Verhoogde gehalten aluminium in het grondwater zijn dan ook altijd een indicatie voor verzuring. Door de lagere pH waarden worden bovendien nog andere metalen gemobiliseerd (koper, nikkel, zink).

2.7 Toestand ecologie in 2008

In 2007 ging het monitoringsprogramma voor de kaderrichtlijn water (KRW) van start in heel Nederland. In de grote wateren wordt de ecologische toestand gemeten aan de hand van verschillende ecologische parameters. Je zou kunnen zeggen dat dieren en planten worden gebruikt als koortsthermometer om de toestand van de patiënt (de beek of het kanaal) in te schatten. De kaderrichtlijn monitoort verschillende plant en diergroepen, in KRW terminologie: kwaliteits-elementen. Elk kwaliteitselement zegt iets over een facet van het watersysteem en de verschillende kwaliteits-elementen vullen elkaar aan als het gaat om het beschrijven van de ecologische toestand van het water. Hieronder schetsen we per kwaliteits-element wat het huidige beeld is van de ecologische toestand volgens de KRW-methode van toetsen en beoordelen.

Diatomeeën als indicator van de waterkwaliteit

Naast grote waterplanten, zoals waterlelies en lisdodde, zijn ook superkleine algen van belang voor de ecologische beoordeling. In beken gaat dat om diatomeeën (kiezelwieren) die aangehecht zitten aan allerlei oppervlakken zoals riet. De grote planten en diatomeeën samen zitten in de KRW maatlat: 'overige waterflora'. Om precies te zijn is er een deelmaatlat voor diatomeeën en zijn er twee deelmaatlaten voor de grotere waterplanten. Diatomeeën zijn eencellige algen die een schaalte vormen van siliciumoxide (kiezel). Er zijn honderden soorten in zoetwater bekend, sommige vrij zwevend en andere aangehecht. Deze laatste groep wordt dus gebruikt voor de KRW beoordeling. De soorten-samenstelling van de aangehechte diatomeeën wordt gezien als indicator voor de waterkwaliteit en vooral voor vermessing (eutrofiëring). In ons beheergebied is het beeld dat de meeste beken goed scoren voor de diatomeeën, tenzij er duidelijk iets aan de hand is met de waterkwaliteit. Voorbeelden van wateren die op de diatomeeën-maatlat de goede ecologische toestand halen zijn; Niers, Eckeltsebeek, Gelderns-Nierskanaal, Loobeek, Groote Molenbeek, Schelkensbeek en de Kroonbeek. Wateren die nog niet de doelstellingen halen zijn; Roggelsebeek kern Roggel, Everlosebeek, Lingsforterbeek en het Afleidingskanaal. Vooral de verschillen tussen de Loobeek (goede ecologische toestand) en Afleidingskanaal na RWZI-effluent-lozingspunt Venray (ontoereikende ecologische toestand) zijn illustratief voor de werking van de maatlat.



Figuur 2.7.1 De kleine driehoekjes zijn diatomeeën (*Gomphonema* sp.) op een draadalg (*Cladophora* sp.).

Waterplanten

De soorten planten die wel (en niet!) voorkomen in de beek kunnen ons vertellen hoe het erbij staat met die beek. De KRW beoordeelt de toestand van de waterplanten aan de hand van twee deelmaatlaten. De eerste deelmaatlat betreft de soorten-samenstelling. Hoe meer soorten die thuis horen in het betreffende watertype hoe hoger de score. De tweede deelmaatlat kijkt naar bedekkingsgraad. Bij bedekkingsgraad is het niet altijd 'hoe meer hoe beter'. Kroos en draadalg scoren juist slecht wanneer ze een groot oppervlak in beslag nemen.

Tot nu toe hebben we vegetatie-opnamen laten maken in de Groote Molenbeek, Loobeek, Elsbeek, het Gelderns-Nierskanaal, Heukelomsebeek, delen van de Roggelsebeek en de Tengelroysebeek. Als de gegevens van de verschillende trajecten in een beek samengenomen worden, is er vrijwel altijd sprake van de goede ecologische toestand voor dit kwaliteitselement.



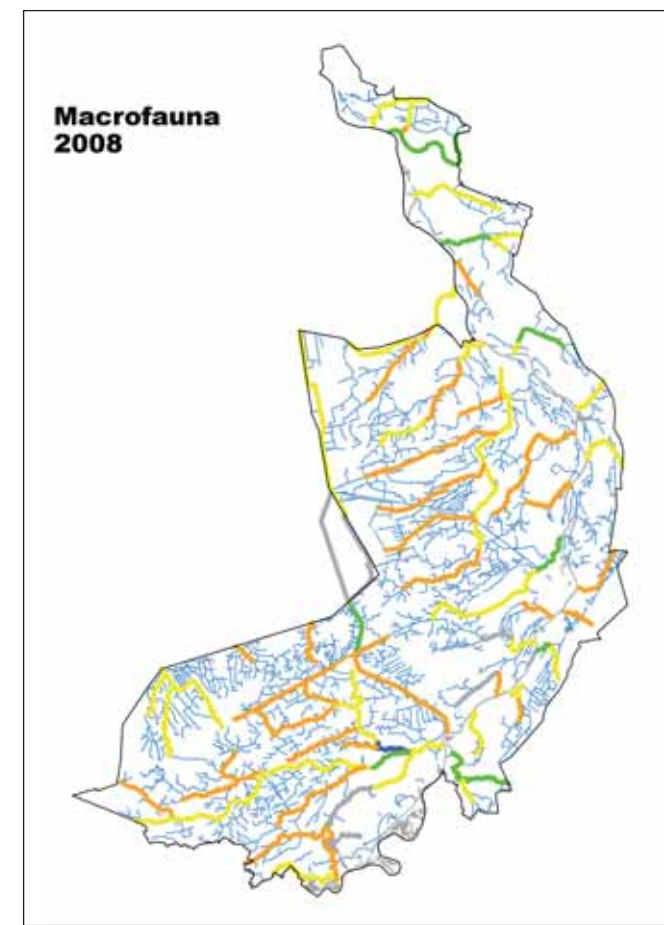
Figuur 2.7.2. Grote waterranonkel is een plant die vooral voorkomt in waterlopen en poelen waar toestroom van grondwater belangrijk is. Het water moet niet te voedselrijk zijn en niet te sterk gebufferd. De soort is samen met de vlottende waterranonkel genoemd als doelstelling voor Natura2000 in de Swalm en de beken in het Leudal.

Macrofauna

Macrofauna is de verzamelnaam voor allerlei ongewervelde dieren in het water die nog met het blote oog te zien zijn. De kwaliteitsscore van een beek of plas wordt bepaald door alle waargenomen soorten in een intensieve monsterinspanning.

De ecologische toestand voor macrofauna laat een divers beeld zien in ons beheergebied (fig. 2.7.3). Enerzijds hebben we te maken met verschillende beek-, kanaal- en sloottypen die alle hun eigen karakteristieke kenmerken hebben. Anderzijds hebben we te maken met verschillen in beïnvloeding (waterkwaliteit, normalisatie/herinrichting, etc). In de volgende alinea's proberen we het diverse beeld te ontrafelen en te verklaren.

Figuur 2.7.3. De huidige toestand van macrofauna op de KRW maatlaten. Naast de KRW waterlichamen zijn ook de beken en zijbeken afgebeeld waarvan het stroomgebied net te klein was om als waterlichaam aangemerkt te worden. Elk van de beeksystemen hebben we voor de beoordeling opgesplitst in trajecten. Meestal gaat dit om bovenlopen, middenloop en benedenloop. In elk van de gekleurde trajecten heeft een macrofauna bemonstering plaatsgevonden tussen 2006 en 2008. Voor de waterlichaamdelen vindt de beoordeling plaats op de beektype specifieke maatlat. Voor de niet-waterlichamen is de natuurlijke maatlat voor het type R4 (langzaam stromende bovenloop op zand) gehanteerd. Oranje is ontoereikend, geel is matig, groen is goed, blauw is zeer goed.



Wateren met een goede ecologische toestand voor macrofauna

De Tengelroysebeek en Roggelsebeek in het Leudal, en de Niers en de Swalm laten al een hoge mate van natuurlijkheid zien. In deze beken is een hoge morfologische diversiteit waar te nemen. Je moet daarbij bijvoorbeeld denken aan:

- langzaamstromende zandige binnenbochten met wat organisch materiaal,
- sturing van de waterstroming door afwisselend aanwezig zijn van plaatsen met vegetatie,
- sneller stromende, dieper uitgesleten buitenbochten met grof zand/kiezel en holle oevers,
- en vooral beekbegeleidende bossen met ook veel dood hout in de beek.

Deze grote variëteit aan leefgebiedjes levert ook een grote soortendiversiteit op voor een beek-specifieke macrofaunasamenstelling. Denk hierbij aan libellen zoals Bosbeek- en Weidebeekjuffer en Beekrombout, en daarnaast veel verschillende kenmerkende kokerjuffers, allerlei kenmerkende

wantsen en kevers, beeklopers enzovoorts: Hoe meer macrofaunasoorten die kenmerkend zijn voor de beek, hoe hoger de ecologische toestand. De Eckeltsebeek heeft na herinrichting een goede ecologische toestand behaald. De uitgangspositie was voor deze beek echter ook zeer gunstig: een flink verval, en daardoor een behoorlijke stroming, en een goede waterkwaliteit. Ook de monding van de Everlosebeek en het - voor een kanaal - erg mooie Kanaal van Deurne behalen reeds de goede ecologische toestand voor macrofauna.



Figuur 2.7.4 Haftelarve (*Ephemera danica*). Deze soort leeft sinds de herinrichting van de Eckeltsebeek ingegraven in de onderwaterzandbodem van de beek. De soort is karakteristiek voor onverstoorde beken met een goede waterkwaliteit en komt ook voor in de Aabeek en sinds de laatste jaren ook in de Kroonbeek en Tielebeek.



Wateren met een matige ecologische toestand

Naast de natuurlijkere beektrajecten zitten al veel beektrajecten waar maatregelen hebben plaatsgevonden, in de klasse 'matig'. Op deze trajecten is de morfologie weliswaar verbeterd, maar klopt er toch nog iets niet. Zo komen beekherstelprojecten, waar meandering of tweefasenprofielen zijn toegepast, lager uit door bijvoorbeeld te weinig schaduw (overmatige plantengroei) of met een te eentonig dwarsprofiel (te ruime dimensionering vanwege voorkoming natschade). Ook kan de waterkwaliteit nog te wensen overlaten of de aanvoer van slib voor negatieve effecten zorgen. De soortensamenstelling is dan minder divers en soorten die goed gedijen in verstoorde, vegetatierijke of organisch belaste systemen kunnen dan overmatig voorkomen ten koste van kenmerkende soorten. Deze soorten worden in de KRW-maatlat bestempeld als 'negatief dominante soorten'. Tegelijkertijd worden er minder kenmerkende beeksoorten aangetroffen dan gewoonlijk het geval is in een hersteld beektraject. Andere beektrajecten, nog steeds genormaliseerd maar met bijvoorbeeld een gunstig verval (vaak benedenlopen) of veel beschaduwing, hebben ook vaak een matige ecologische toestand. Voorbeelden hiervan zijn benedenloop van de Grote Molenbeek, Lingsforterbeek, Defensiekanaal, Kroonbeek etc.

Maar ook morfologisch zeer natuurlijke beken, zoals het snelstromende Gelderns-Nierskanaal, kunnen nog in de klasse 'matig' vallen. In deze beek hebben we onder andere te maken met een onnatuurlijk afvoerregime vanwege het stuwbeheer op de grens: Bij hoge afvoeren kan de Niers ontlast worden door veel water het Gelderns-Nierskanaal af te laten. Door te hoge afvoeren kunnen kwetsbare dieren wegspoelen, maar ontstaan er ook relatief meer slibrijke spoelkommen/diepten die meer negatief dominante soorten kunnen bevatten. Tevens kunnen er dan soorten die minder gunstig zijn meestromen uit het gekanaliseerde Duitse Gelderns-Nierskanaal die in Nederland een plekje kunnen vinden in de langzaamstromende plekken in het beekprofiel. Ongeveer de helft van alle beektrajecten heeft een matige ecologische toestand. Het maakt echter een groot verschil of de ecologische toestand zich bevindt nabij de onderste, of nabij de bovenste klassegrens.

Wateren met een ontoereikende ecologische toestand voor macrofauna

Een ontoereikende ecologische toestand wordt vaak toegekend aan de langzaamstromende bovenlopen van beken die veel onder agrarische druk staan. Dit geldt bijvoorbeeld voor de zijbeken van de Grote Molenbeek, bovenlopen van Roggelsebeek, Tengelroysebeek, en Haelensche beek. Daarnaast betreft het vaak beken die dicht bij steden liggen, zoals de middenloop van de Oostrumschebeek, de Wilderbeek, de Rijnbeek, de Loobeek, het Afleidingskanaal benedenstrooms van RWZI Venray en de Eeuwselse loop. Door het genormaliseerde en gestuwde karakter van deze beektrajecten en de organische belasting van landbouw en rioolwateroverstorten, worden hier slechts weinig kenmerkende beeksoorten aangetroffen. Daarentegen profiteren allerlei storingsindicatoren van deze beïnvloeding. Deze negatief dominante soorten beïnvloeden de ecologische beoordeling van een beekspecifieke levensgemeenschap op een negatieve manier.



Figuur 2.7.5 Electrovisseren in de Everlose beek (foto Stichting Visserijkundig Onderzoek Limburg).

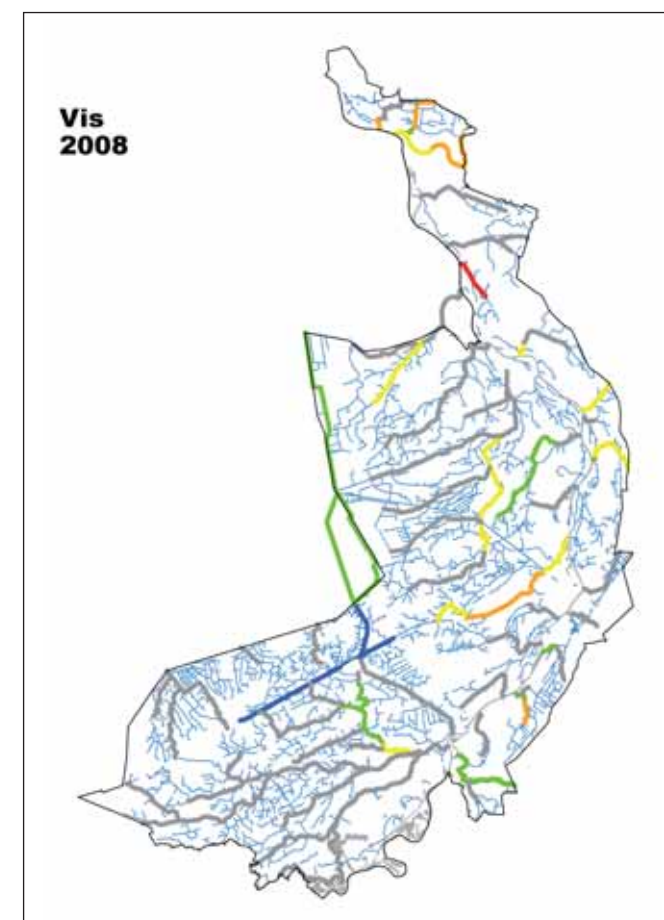
Visstand

De bemonstering van vis vindt vooral plaats in de KRW-waterlichamen; de grotere waterlopen waarover we in Brussel rapporteren. De waterlopen worden in een roulerend systeem bemonsterd. Dit gebeurt deels in eigen beheer en deels wordt de bemonstering uitbesteed, onder begeleiding van waterschapmedewerkers. In 2008 zijn de Niers, de Lingsforterbeek, de Heukelomsebeek, de Everlosebeek, de Aalsbeek en de Schelkensbeek bemonsterd op vis. Van deze beken hadden we nog geen visstandgegevens. Naast de gegevens die verzameld zijn door het waterschap hebben we ook veel nieuwe visstandgegevens verkregen uit bemonsteringen door vrijwilligers. Uit de verkregen visstandgegevens blijkt dat de visstand in alle bovengenoemde beken onvoldoende is (zie fig 2.7.6).

De oorzaak van de onvoldoende visstand in beken is meervoudig. Allereerst zijn er beektrajecten die in het verleden zijn rechtgetrokken en nog niet zijn

Figuur 2.7.6. De huidige toestand van vis op de KRW maatlatten. Voor vis zijn met name KRW waterlichamen bemonsterd. In elk van de gekleurde trajecten heeft een visstand bemonstering plaatsgevonden tussen 2006 en 2008. De beoordeling vindt plaats op de watertype specifieke maatlat. Oranje is ontoereikend, geel is matig, groen is goed, blauw is zeer goed.

heringericht. Stuwen die zich daar nog in bevinden, belemmeren het optrekken van vis vanuit de Maas, naar hun paai, opgroei en foerageergebieden. In de rechtgetrokken delen is de beek bovendien een onnatuurlijke, rechte bak met weinig variatie in stroomsnelheid en bodemgesteldheid. Die variatie in bodemgesteldheid en stroming is juist nodig om verschillende vissoorten in verschillende stadia van hun leven te herbergen. Onnatuurlijke piekafvoeren kunnen er voor zorgen dat afgezette viseieren bedekt worden met een laagje slib waardoor de eieren een zuurstof tekort krijgen en sterven. De oorzaak van een minder goede visstand in veel beken kan ook gezocht worden in wateraanvoer, waterkwaliteit en mogelijk in (oude) herinrichtingen die voor vis onvoldoende uitpakken. Hierbij moet worden opgemerkt dat we voor de beken een eigen, beekspecifieke maatlat hanteren voor vis. De kanalen en sloten worden met een andere vismaatlat beoordeeld. De kanalen en sloten scoren 'goed' als daar een aantal vrij algemene soorten voorkomen. Omdat de kanaal- en sloot-waterlichamen in ons gebied stroming hebben, geen scheepvaart en een redelijke



vegetatie, scoort vis in deze wateren goed of zelfs zeer goed (Noordervaart). Daarnaast wordt aan verschillende waterlopen (Gelderns-Nierskanaal en Niers) een matige visstand toegedeeld als gevolg van een te hoog aandeel eurytope vissoorten. Eurytope vissoorten zijn soorten die weinig kritisch zijn en niet gebonden zijn aan stromingscondities. Het gaat dan voornamelijk om blankvoorn en baars. Het was in 2007 nog onduidelijk waar deze grote hoeveelheden baars vandaan komen. Uit de visstandbemonsteringen van 2007 en 2008 blijkt dat deze in groten getale vanuit de Maas de beken op trekken. In (vanaf de Maas) vrij migreerbare waterlopen komt baars in (te) grote aantallen voor. In sterk gestuwde beken ligt het aandeel baars veel lager. Of het hoge aandeel baars, en andere eurytope soorten, hoort bij onze waterlopen of dat dit toch het gevolg is van onnatuurlijke drukken is nog niet duidelijk.

In vergelijking met de verspreidingsgegevens van de Limburgse Vissenatlas (Crombaghs et al, 2000) verzameld tussen 1990 en 1999 zien we dat sommige soorten weer terug komen. Dit zijn voornamelijk de kritische stromingsminnende vissoorten die kenmerkend zijn voor de zuurstofrijke beken. Hoewel deze soorten niet in grote aantallen aangetroffen worden, worden ze nu dus wel weer waargenomen of vaker dan voorheen. Het gaan dan bijvoorbeeld om sneep, serpeling, beekforel, barbeel en vlagzalm. Ze worden voornamelijk in de ecologische gezondere waterlopen waargenomen (Swalm, Gelderns-Nierskanaal, benedenloop Aalsbeek, benedenloop Schellekensbeek). Deze positieve ontwikkeling is waarschijnlijk voornamelijk het gevolg van een verbeterde waterkwaliteit en het extensiveren van onderhoud, aangezien er in de genoemde wateren verder geen substantiële veranderingen hebben plaatsgevonden.

Een andere ontwikkeling is de toename van het aantal exoten dat in de Maas zwemt. Dit zijn vissen die van oorsprong niet in deze contreien voorkomen, maar hier, altijd door toedoen van de mens, een nieuw leefgebied hebben gevonden. De Europese meerval (fig 2.7.7) is zo'n exoot. Hij komt al wat langer in de Maas voor, maar neemt nog steeds in aantal toe. Er zijn in de Maas al exemplaren van meer dan 1,8 m gevangen. Op de Swalm en de Niers worden af en toe kleine exemplaren gevangen. Sinds enkele jaren wordt er elk jaar wel een nieuwe exoot waargenomen. De meeste nieuwkomers zijn afkomstig uit het stroomgebied van de Donau. Ze hebben de lage landen bereikt als gevolg van de aanleg van kanalen en met name het Main-Donau kanaal dat een directe verbinding vormt tussen de Donau en de Rijn. Zo betreft het grootste deel van de riviergrondels in de Maas, de exotische witvin-grondel. Daarnaast is recent de marmel-grondel en de pontische stroomgrondel voor het eerst in de grote rivieren waargenomen. In onze beken zijn deze soorten nog niet waargenomen. Of de soorten onze beken gaan bevolken en welke gevolgen dit mogelijk kan hebben voor het halen van de KRW-doelstellingen is nog niet duidelijk.



Figuur 2.7.7 Europese Meerval

De visstandbemonstering in de Niers leverde een bijzondere soort op. Het was al bekend dat beek- en rivierprikken de Niers en zijbeken gebruiken als paai- en opgroei gebied. Maar nu is er ook een juveniele zeeprik aangetroffen. Prikken zijn strict gesproken geen vissen, want ze hebben een kraakbeenskelet (net als de haai). De zeeprik brengt het



Figuur 2.7.8. Volwassen exemplaren van de zeeprik

grootse deel van zijn leven in zee door en parasiteert op vissen en zeezoogdieren. Hij plant zich echter voort in zoet water en trekt hiervoor ver de rivieren op.

De zeeprik komt van oudsher al in Limburg voor, maar het voortplantingsgebied was niet goed bekend. De vondst van de jonge zeeprik is een sterke aanwijzing dat deze soort zich in de Niers voortplant. Kennelijk vormen de Niers en zijn zij-beken voortplantingsgebied voor alle drie in Nederland voorkomende priksoorten. De vondst is wel bijzonder maar niet uniek: in de Limburgse Roer waren al eerder jonge exemplaren van de zeeprik gevonden. Ook daar biedt Limburg voortplantingsgelegenheid.

2.8 De boomkikker terug in de Maasduinen

Een geliefd foto-object, dat lieve groene kikkertje op een groot bramenblad. De boomkikker prijkt vaak voorop allerlei natuurboeken en op posters. De boomkikker kwam vroeger ook in en rond Venlo voor. Zo vertelt Sjraar van Beek (natuurkenner uit Venlo) dat ze vroeger in en rond de vele Venlose kassen voorkwamen. Totdat deze chemisch ontsmet werden. Hij kwam voor op verschillende plaatsen in de Zuidelijke Maasduinen en in Kaldenbroek nog tot de jaren '80. Daarna is hij uit de omgeving verdwenen en kwam in Limburg alleen nog bij Echt voor.

Zuignapjes

De boomkikker is een kleine kikker, tot 4,5 cm lang. Hij heeft zuignapjes aan de tenen, waarmee hij in bomen en struiken kan klimmen. De mannetjes maken in het voorjaar een hard kwekkend geluid,

dat ver draagt. Hij plant zich voort in kleine wateren die matig voedselrijk zijn. Belangrijk is dat er geen vis zit, want die eten de eieren en larven op. Daarom is het droogvallen van de plas in de nazomer gunstig voor boomkikkers. In Nederland bestaan de voortplantingswateren meestal uit door de mens gegraven drinkpoelen en andere kleinere watertjes. Van nature komt hij voor in kleinere wateren in beek- en rivierdalen.

Het landhabitat bestaat uit een afwisselende, structuurrijke begroeiing van bloemrijk of structuurrijk grasland, struweel en bomen. Ze zitten graag op grote bladeren, zoals die van Bramen. Verreweg het grootste deel van het jaar zitten boomkikkers op het land.

Figuur 2.8.1. De boomkikker op braamstruik (foto: Harry Bussink). De bovenkant is meestal egaal grasgroen, de onderkant wit.





Figuur 2.8.2 Het uitzetten van boomkikkers in het Vreewater (Foto: Harry Bussink)

De zuidelijke Maasduinen als leefgebied

Het Vreewater in de Zuidelijke Maasduinen voldoet al aan de habitateisen van de boomkikker. Er is matig voedselrijk water, dat 's zomers grotendeels droogvalt. In het water groeien veel waterplanten. Er is half-natuurlijk grasland, braamstruwelen en bos. Daarom is het een goede plek om met herintroductie van de boomkikker te beginnen. Vanuit het Vreewater kan de soort zich verspreiden naar vergelijkbare gebieden aan de oostkant van de Maasduinen. De natte natuurgebieden aan de oostkant van de zuidelijke Maasduinen kennen door de aanwezigheid van oude rivierklei en/of toestroom van grondwater veelal matig voedselrijk water. De vennen in de Maasduinen zijn voor de boomkikker veelal te voedselarm en te zuur. Er zijn mogelijkheden bij het Zwartwater en het tussenliggende gebied (Meerkoelen) als daar poelen/moerasjes worden gemaakt. Naar het noorden toe komen er mogelijkheden in het Holterbroek (bij de Lingsforterbeek/Fossa Eugeniana aan de grens) en in het tussenliggende gebied.

Uitzetting in 2008

In de zomer van 2008 zijn er (met vergunning) boomkikkers als kikkervisjes uitgezet in het Vreewater. Later zijn al jongen op het land

gevonden. Op basis van het aantal gevonden jongen wordt geschat dat er ongeveer 50 van de 500 uitgezette kikkervisjes zover zijn gekomen. De komende jaren zullen aanvullende uitzettingen plaats vinden. Hopelijk slaagt deze herintroductie. Dan kunnen we deze groene kwekvors gaan bewonderen in ons waterschap. De boomkikker kan als aantrekkelijke en hoorbare soort een belangrijke stimulans betekenen voor herstel van natte natuur aan de oostkant van de Maasduinen en verder onderlangs het hoogterras, ook in, en ten zuiden van Venlo.

De boomkikker en het waterschap

Het waterschap werkt mee met de herintroductie van de boomkikker. Het Vreewater is door het Limburgs Landschap samen met Waterschap Peel en Maasvallei hersteld. Venherstel en vernatting van de Maasduinen is voor het waterschap een belangrijk werkveld. Extensief onderhoud van waterlopen levert extra leefgebied en vooral verbindingzones. Zo is het onderhoud van de waterloop Straelen Broek geëxtensiveerd als bijdrage aan het herintroductieproject. Herintroductie van soorten is geen taak van het waterschap. De monitoring gebeurt dan ook niet door ons, maar door vrijwilligers van IVN de Maasduinen.

2.9 Paars water

In 2008 kregen we verschillende meldingen van paars water. Uiteindelijk bleken ze allemaal één poel te betreffen, nabij Beringe, die inderdaad opvallend violet, paars gekleurd was (fig 2.9.1).

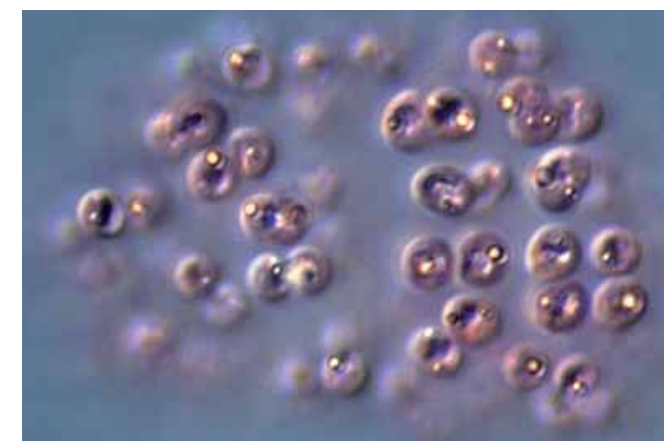
Geen illegale lozing, maar een biologisch verschijnsel. Bert Pex van Waterschap Roer en Overmaas stelde met het microscoop vast dat het hier gaat om een bacterie, *Thiocystis violacea*, die onder de juiste omstandigheden in grote aantallen in het water kan voorkomen.

Die juiste omstandigheden zijn met name de beschikbaarheid van voldoende licht, zuurstofloosheid en de aanwezigheid van waterstofsulfide. De zuurstofloosheid ontstaat dan weer doordat andere bacteriën bij de afbraak van organisch materiaal (rottende bladeren bijvoorbeeld) al het zuurstof hebben opgebruikt.

Thiocystis is een vertegenwoordiger van de zwavel bacteriën, een bijzondere groep die net als algen en planten licht gebruiken voor fotosynthese. Ze vangen het licht niet in met bladgroen (chlorofyl) maar met bacteriochlorofyl. Naast bacteriochlorofyl heeft *T. violacea* nog een pigment: rhodopinal, dat voor de paarse kleur zorgt.



Figuur 2.9.1. De 'paddenpoel' bij Beringe.



Figuur 2.9.2 Microscopische opname van de zwavel bacterie *Thiocystis violacea*.



3. Projecten

3.1 Strategische projectmonitoring

Het waterschap wil een lerende organisatie zijn. Dat betekent onder andere dat we onderzoeken wat het effect is van maatregelen die we nemen. Daarom wordt voor bepaalde inrichtingsprojecten een monitoringsprogramma opgesteld, waarmee we kunnen bepalen of de hydrologische en ecologisch doelstellingen behaald worden. Uit efficiëntie overwegingen stellen we niet voor elk inrichtingsproject zo'n monitoringsprogramma op. We hanteren een methode om enkele projecten voor monitoring te selecteren, zodanig dat het leereffect maximaal is. Voor de selectie van te monitoren projecten wordt elk project uit het meerjaren investeringsprogramma (MIP) gescoord op criteria zoals representativiteit

en originaliteit, en alleen hoogscorende projecten worden uitgekozen. De monitoring van deze geselecteerde projecten betreft zowel abiotische als biotische parameters (kwantiteit en kwaliteit), maar ook voor de te meten parameters wordt een selectie gemaakt van de meest informatieve. In het meetprogramma worden de nulsituatie, de situatie na 2 en na vijf jaar gemonitord. Na vijf jaar wordt een eindrapport van het project opgeleverd. In sommige gevallen wordt van deze planning afgeweken, om metingen te laten samenvallen met het KRW-meetprogramma. Met deze methode denkt de projectgroep representatieve projecten te kunnen monitoren waarvan de resultaten direct te vertalen zijn naar vergelijkbare projecten.

project	voltooide meetjaren	laatste meetjaar en evaluatie
Herinrichting Oude Graaf en retentievoorziening Sterkselse Aa	2007 (nulmeting tbv voorkomen Bosbeekjuffer en Beekschaatsenrijder)	2012, mogelijk later omdat het project nog moet starten
Groote Molenbeek: herinrichting Elsbeek	2005, 2007	2010
Monitoring Eendenmeer	2008 (herstart)	nader te bepalen
Loobeek en Afleidingskanaal; herinrichting en sanering overstorten	2007 (nulmeting)	2012, mogelijk later omdat het project nog moet starten
Roggelse beek kern Roggel	2005, 2007	2010
Tungelroysebeek fase2. Herinr. en Sanering. (benedenstrooms Raam)	2005, 2007	2010, mogelijk verlenging vanwege tussentijdse aanpassingen van het beekprofiel
Eckeltsebeek	2004, 2008	2011
Schelkensbeek fase2	2008 (nulmeting)	2013
Heukelomsebeek	2008 (nulmeting)	2013

Tabel 3.1.1. Overzicht van meetprogramma's voor strategische projectmonitoring

Uit tabel 3.1.1. blijkt dat we in 2008 voor vier projecten metingen hebben uitgevoerd. Vaak vindt op een aantal plekken in het heringerichte (of herin te richten) object metingen plaats. Zo hadden we in 2008 totaal 16 meetlocaties voor macrofauna en zes meetlocaties voor diatomeeën. In één beek werd de visstand onderzocht en in één beek de vegetatie.

Bij alle projecten is de chemische waterkwaliteit bepaald en daarnaast worden stromingsmetingen gedaan en wordt gebruik gemaakt van grond en oppervlaktepeilgegevens.

Meetresultaten strategische projectmonitoring in 2008

Eckeltsebeek

Vóór herinrichting was de ecologische toestand van de Eckeltsebeek al vrij hoog ten opzichte van andere beken op het maasterras, maar de herinrichting in 2005 heeft daar nog een schepje bovenop gedaan: Voor macrofauna en diatomeeën wordt volgens KRW-richtlijnen nu al de 'goede ecologische toestand' gehaald. Vooral in sneller stromende delen van de Eckeltsebeek werd een zeer gevarieerde substraatsamenstelling aangetroffen; grindig met grof zand, afgewisseld met plaatselijke plantengroei en sedimentatie van grof organisch materiaal (blad etc.). (Figuur 3.1.1). Er werden veel kenmerkende soorten macrofauna aangetroffen, waaronder 3 soorten haften, 5 soorten waterkevers, 7 soorten kokerjuffers, 3 soorten kriebelmuggen en 6 soorten watermijten (Figuur 3.1.2) In 2009 wordt de visstand weer onderzocht omdat sinds begin 2009 de Eckeltsebeek optrekbaar is gemaakt. Daarnaast zullen er nog vegetatiekarteringen plaats gaan vinden. Dit project kan in 2011 in zijn geheel geëvalueerd worden.

Schelkensbeek

In de Schelkensbeek is een nulmeting uitgevoerd voorafgaand aan de herstelmaatregelen van fase II. Er zijn vrijwel geen kenmerkende beeksoorten aangetroffen in de macrofaunasamenstelling. Wel zijn er enkele positieve indicatoren aangetroffen zoals vlokreeften en larven van de kriebelmug. De macrofaunasamenstelling wordt vóór de herinrichting beoordeeld als 'ontoereikend'. De KRW score op de deelmaatlat voor diatomeeën is nu al 'goed' vanwege de dominantie van enkele soorten diatomeeën die indicierend zijn voor een redelijke waterkwaliteit. Na de herinrichting zullen vervolgmetingen worden gedaan om het effect op de toestand in de beek te onderzoeken.

Heukelomse beek

In de Heukelomse beek is een nulmeting uitgevoerd voorafgaand aan de herstelmaatregelen. De ecologische toestand volgens de macrofauna is 'ontoereikend' vanwege de afwezigheid van kenmerkende (beek)soorten. De beek bevat veel soorten die in allerlei watertypen aangetroffen kunnen worden.



Figuur 3.1.1. Gevarieerde substraten (bodemtypes) in de Eckeltsebeek.



Figuur 3.1.2. De zeer zeldzame en voor stromende beken kenmerkende watermijt *Torrenticola amplexa* wordt aangetroffen in de Eckeltsebeek.



Figuur 3.1.3 Drijvende waterweegbree, beschermd door habitatrictlijn en flora- en faunawet.

De lage ecologische toestand wordt veroorzaakt door een niet beekspecifieke inrichting met veel stuwen, weinig stroming en weinig diversiteit. Ook is er nog een riooloverstort van de gemeente Bergen aanwezig die kennelijk een negatieve invloed heeft op de soortensamenstelling; de geïndiceerde organische belasting gaat van ‘kritisch belast’ in het bovenstroomse traject naar ‘sterk organisch verontreinigd’ benedenstrooms van de riooloverstort. Vis scoorde in de Heukelomse beek ‘slecht’, wat kan worden verklaard door verstuwning en normalisatie, de grote hoeveelheid slib en de te beperkte stroming. Er heeft ook een vegetatieonderzoek plaatsgevonden door adviesbureau Ecologica, onder andere om de verspreiding van de beschermde waterplantsoort drijvende waterweegbree (fig. 3.1.3) in kaart te brengen.

Op basis van deze verspreidingsgegevens kon het projectplan worden bijgesteld en ontheffing worden aangevraagd. We hebben kunnen aantonen dat de plannen geen afbreuk doen aan de gunstige staat van instandhouding van deze soort. In de chemische analyses viel op dat de concentratie van nikkel, zink en sulfaat vrij hoog waren door de inlaat van opgepompt grondwater.

Eendenmeer-vennencomplex

Het Eendenmeer-vennencomplex werd in 2008 onder de loep genomen in een verkennend onderzoek gesubsidieerd door LNV (met behulp van de Kennisbon). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van vragen van de beheerder Stichting de Marken, en de gemeente Bergen. Het vennencomplex in de Maasduinen is in het verleden overbemest geraakt door de aanwezigheid van een grote meeuwenkolonie. De voedselrijke bodem van één van de vennen is als proef in 2006 afgegraven, maar het water in het ven is nog steeds voedselrijk, hoewel de meeuwenkolonie grotendeels is verdwenen. De vegetatie voldoet niet aan het streefbeeld. Emiel Brouwer van B-ware onderzocht de venbodem door steekmonsters te nemen en concludeerde dat de resterende fosfaatvoorraad in de bodem, en met name het beschikbare fosfaat nog erg groot is. Verder afgraven heeft geen zin want de fosfaatvoorraad is diep doorgedrongen in de zandige bodem en mogelijk zelfs in de waterkerende laag. Brouwer concludeert dat het gebied wel degelijk



Figuur 3.1.4. Het Eendenmeer-vennencomplex nabij Bergen (L). Het rode driehoekje geeft het noordelijk ven aan waar in 2006 de bodemlaag is verwijderd.

mogelijkheden biedt vanwege kwelstromen met water van goede kwaliteit. Plaatselijk kan ijzerrijke kwel het fosfaat binden. Vegetatie aan de randen van de vennen is waardevol, geeft de potentie aan, en zou met gericht beheer versterkt kunnen worden. Het verkennend onderzoek geeft de beheerder voeding voor toekomstige beheersmaatregelen.

3.2 De waterkwaliteitseffecten van vernatting (de Quickscan)

In het project ‘Quickscan maatregelen waterkwaliteit GGOR’ hebben experts van Royal Haskoning, B-ware en Staatsbosbeheer een inschatting gemaakt van de effecten van NLP (Nieuw Limburgs Peil) maatregelen op de waterkwaliteit. Dit is gedaan voor in totaal 16 gebieden. Het betreft zowel gunstige als nadelige effecten (Tabel 3.2.1). Nuancering volgt uit de specifieke gebiedsomstandigheden. De Quickscan moet ook als zodanig worden gezien: een eerste inschatting van mogelijke effecten. Welke effecten de overhand hebben en hoe negatieve effecten tegengegaan kunnen worden zou per gebied nader moeten worden bekeken.

Sterkere fosfaatuitspoeling

Bij alle gebieden is functieverandering van omliggend gebied van landbouw naar natuur en vernatting van dit gebied aan de orde. Grond waar jarenlang intensieve landbouw heeft plaatsgevonden is rijk aan fosfaat. In vrijwel alle gevallen zorgt vernatting voor een daling van het redoxpotentiaal en daardoor het vrijkomen van het opgeslagen fosfaat. Uitzonderingen worden gevormd door kleibodems die rijk zijn aan kalk of ijzer (en niet al te hoge organische stofgehaltes hebben) en kalkrijke zandgrond. Waar dit lokaal voorkomt zal vernatting niet leiden tot fosfaatmobilisatie omdat er veel fosfaatbindingscapaciteit aanwezig is.

Naast de chemische mobilisatie van fosfaat heeft vernatting ook een mogelijk hydrologisch effect dat tot sterkere fosfaat uitspoeling leidt. Door het stijgen van de grondwaterstand wordt namelijk water afgevoerd uit het meer verontreinigde bovenste deel van de bodem. Een oplossing van het probleem van fosfaatuitspoeling kan liggen in het verwijderen van de fosfaatverzadigde bovenlaag in de te vernatten gebieden. De noodzaak hiervoor en de diepte van afgraven dient lokaal onderzocht te worden.

maatregel	mogelijk effect	Broekhuizerbroek	Dubbroek	Heesbeemden	Kaldenbroek	Koelbroek	Ravenvennen	Kruisvennen/Nederpeel	Wijffelterbroek/Areven	Waterbloem Witdonk	Moesselpeel, Roeventerpeel, Kootspeel	Sarsven/De Banen Eckeltse beek	Eckeltse beek	Groote Molenbeek	Loobeek	Schelkensbeek	Tungelroyse beek
functieverandering+vernatten	grotere af- en uitspoeling P	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	daling redox (interne eutrof)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	uitspoeling zware metalen	x	x	x										x	x		
	immobilisatie zware metalen	x	x	x										x	x		
	afname nitraatbelasting	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
peilopzet integraal	uitspoeling P		x					x	x	x	x	x		x	x	x	x
	uitspoeling zware metalen		x					x	x	x	x	x		x	x	x	x
natuurlijkere inrichting SEF	binding nutriënten				x	x				x				x	x	x	x
stoppen wateraanvoer of omleiden landbouwwater	verbetering waterkwaliteit	x	x		x	x	x		x		x	x		x	x		
verondiepen watergangen	kans op interne eutrofiering	x			x	x			x								
	meer kwel van goed kwaliteit								x								x
saneren overstorten	verbetering waterkwaliteit													x	x		
peilfluctuatie en gebied intern afwateren	wisselend peil zorgt voor immobilisatie P			x								x					

Tabel 3.2.1. Mogelijke effecten van GGOR/NLP maatregelen in 16 gebieden. Mogelijke negatieve effecten voor de waterkwaliteit zijn aangegeven in oranje. Mogelijke positieve effecten in groen.

Zware metalen

Vernatting kan zowel tot mobilisatie van zware metalen leiden, wat ongunstig is voor de oppervlaktewaterkwaliteit, als juist tot immobilisatie, wat gunstig is. In de landbouwgebieden hopen zware metalen (zoals koper, cadmium, nikkel en zink) zich op in de bovengrond. Dit komt doordat de aanvoer van zware metalen via kunstmest en dierlijke mest groter is dan de afvoer. Zware metalen adsorberen

pH-afhankelijk aan organisch materiaal en oxiden. Het vernatten van landbouwgronden met een daling van de redox tot gevolg kan leiden tot mobilisatie doordat het oxide en organische stofgehalte afneemt. Het is ook mogelijk dat de pH stijgt als gevolg van de afbraak van organische stof, dit leidt juist tot een verminderde mobiliteit van de metalen. Het uiteindelijk effect hangt sterk af van de lokale bodemchemie en hydrologie.



Het stoppen van gebiedsvreemd water

In verschillende gebieden zijn gebiedsspecifieke maatregelen voorgesteld om gebiedsvreemd water buiten het gebied te houden. Dit kan gaan om het stopzetten van het aanvoerwater dat afkomstig is van de Maas of bijvoorbeeld het omleiden van water dat sterk beïnvloed is door landbouwactiviteit. In alle gevallen oordelen de experts in de Quicksan dat dit type maatregelen een gunstig effect zal hebben op de waterkwaliteit en daarmee de ecologische kwaliteit van het betreffende gebied. Het belangrijkste effect van gebiedsvreemd water is eutrofiëring. Dit vindt plaats via verschillende mechanismen. Allereerst is er natuurlijk het directe effect van de aanvoer van nutriënten in hogere concentratie dan in het gebiedseigen water voorkomt. Daarnaast is er zogenaamde interne eutrofiëring, een indirect effect van bestanddelen van het gebiedsvreemde water. Verhoogde sulfaatgehaltes van het gebiedsvreemde water versnellen de afbraak van organisch materiaal doordat sulfaat gereduceerd wordt. Specifiek voor zure organisch rijke systemen (veengebieden, vennen) geldt dat de inlaat van gebufferd water (rijk aan bicarbonaat) de afbraak van organisch materiaal sterk kan opdrijven. In van nature kalkarm, zuur water, zoals in veengebieden, is de bacteriële activiteit gering, als gevolg van de lage pH, en is het aanwezige organisch materiaal over het algemeen niet of weinig verteerd. Inlaat van bicarbonaatrijk water leidt tot een stijging van de pH en daarmee van de afbraakactiviteit van de bacteriën. Het effect hiervan is dat nutriënten uit het organisch materiaal vrij komen.

Peilfluctuaties

Om ophoping van slib en voedingsstoffen (met interne eutrofiëring tot gevolg) te voorkomen kunnen peilfluctuaties in broekbossen of zelfs periodieke droogval (vennen) een gunstig effect hebben. Het is vooral de oxidatie van ijzer, bij blootstelling aan zuurstof, die er voor zorgt dat fosfaat gebonden wordt, terwijl inundatie (het onder water komen te staan) juist kan leiden tot verlies van stikstof (via denitrificatie door bacteriën).

3.3 Extreem hoogwater op de Maas: welke gebieden lopen onder?

Het waterschap heeft een taak in de rampenbestrijding bij extreem hoogwater. Om goede rampenbestrijdingsplannen te maken is het noodzakelijk een beter beeld te krijgen van de gebieden die kunnen overstromen of met wateroverlast te maken kunnen krijgen. Er moet bijvoorbeeld voorkomen worden dat vluchtwegen en evacuatielocaties worden gepland in gebieden die direct of indirect worden bedreigd. Een extreem hoogwater wordt in dit project gedefinieerd als een gebeurtenis die eens in de 1250 jaar voorkomt (met een 1:1250 herhalingstijd). Ter vergelijking: de waterkeringen in Limburg bieden veiligheid tegen overstroming door een waterstand die gemiddeld één keer in de 250 jaar voor komt. In het 1:1250 hoogwaterscenario zullen de waterkeringen dus grootschalig overstromen.

Uit modelberekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van het project ‘Overstromingen Maas’ zijn er hoogwaterkaarten voor het winterbed van de Maas beschikbaar. Het beeld is echter nog onvolledig voor de randen van het Maasdal en voor de zijrivieren en de gebieden waar deze in de Maas uitmonden. Daar waar zijrivieren en de Maas samenkomen ontstaat opstuwing, waardoor overstromingen kunnen ontstaan. Eind 2007 is er bij de Taskforce Management Overstromingen een projectvoorstel ingediend door de beide Limburgse waterschappen om in beeld te brengen wat de effecten zijn van extreem hoogwater aan de randen van het Maasdal en in de zijrivieren die in de Maas uitkomen. In 2008 werd dit project uitgevoerd met behulp van het oppervlaktewatermodel van IBRAHYM.

Technische uitgangspunten bij de berekeningen

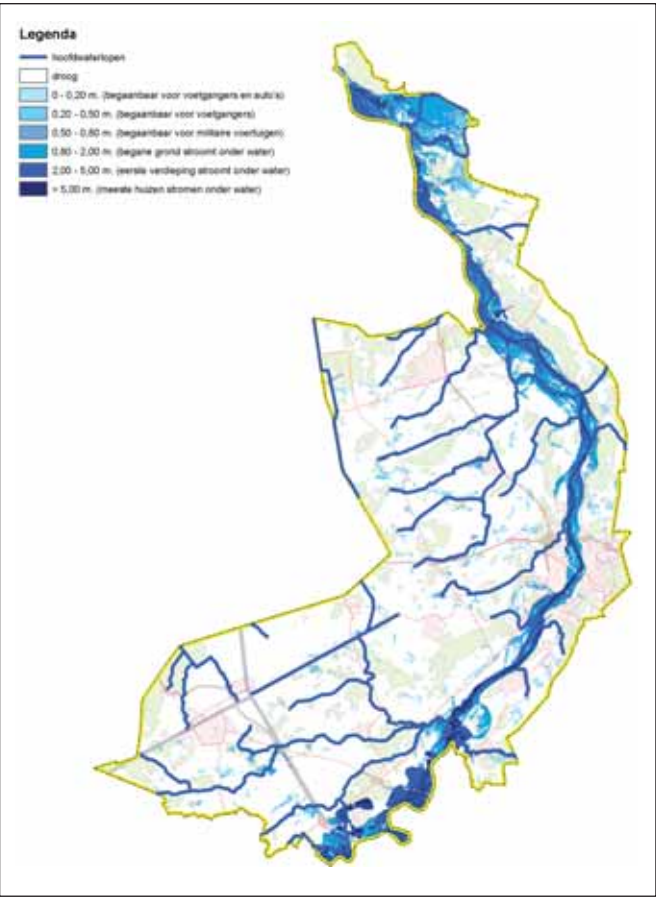
De Ergst Denkbare Overstroming (EDO) waar dit project vanuit gaat heeft niet alleen een herhalings-tijd van 1:1250 voor hoogwater in de Maas, maar ook nog een hoogwaterafvoer in de zijrivieren met een herhalingstijd van 100 jaren. Voor het hoogwater op de Maas is gebruik gemaakt van de betrek-kingslijnen 2007 - 2008 (relatie tussen afvoer en peil) van Rijkswaterstaat. Deze geven de peilen weer die zouden optreden bij verschillende herhalingstijden van de afvoer uitgaande van het Maasbed en haar omgeving zoals deze in 2007 was (dit verandert jaarlijks aangezien er nu vele maatregelen getroffen worden in het kader van de uitvoering van de Maaswerken).

Voor het hoogwater in alle zijrivieren is gebruik gemaakt van het oppervlaktewatermodel van IBRAHYM (gebiedsdekkend integraal modelinstrumentarium) en is voor alle primaire en secundaire watergangen in ons beheergebied bekeken wat het effect van hoogwater is op de Maas en verschillende afvoeren door de zijbeken. Voor het berekenen van de afvoeren op de zijbeken is gebruik gemaakt van de Grondwaterdynamiek (Gd) kartering van Alterra. Hierin staat de maatgevende afvoer (T=1) aangegeven die vanuit het landelijk gebied in de watergang terechtkomt. Deze afvoer kan vervolgens gebruikt worden om andere situaties af te leiden (T=10, T=100). Naast het EDO zijn er ook nog een aantal andere scenario's doorgerekend. In totaal zijn in dit project de volgende scenario's doorgerekend:

- 1. EDO: T=1250 op de Maas en T=100 op de zijbeken
- 2. Lage Maas en T=100 op de zijbeken
- 3. T=1250 op de Maas en T=1 op de zijbeken
- 4. T=1250 op de Maas en T=10 op de zijbeken

Als alles misgaat

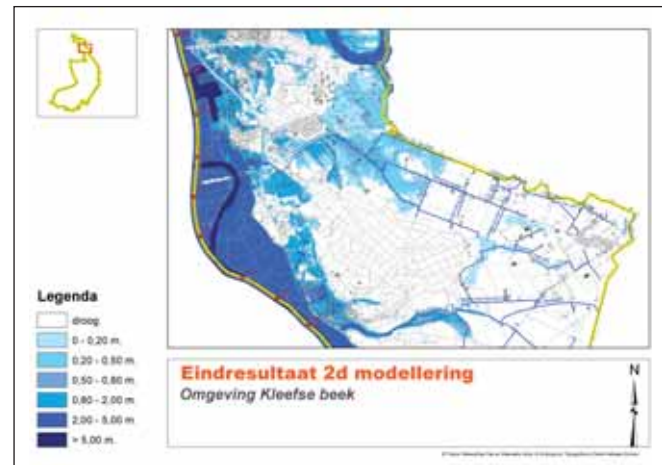
De berekeningen geven een *worst case* inschatting van het areaal dat overstroomt bij langdurige hoge Maaswaterstanden en langdurige hoge afvoeren op alle zijrivieren. Omdat de berekeningen stationair (constant hoge afvoer) worden uitgevoerd, wordt geen rekening gehouden met de dynamiek op de Maas (hoogwater komt altijd in een golf). Daarnaast lopen hoogwatergolven op de zijbeken van de Maas in het beheergebied van waterschap Peel en Maasvallei vaak voor op afvoergolven op de Maas. Dit betekent dat de hoge afvoer vanuit de zijbeken vaak alweer is verminderd tot gemiddelde of maatgevende afvoer (T=1) als de piek van de hoogwatergolf op de Maas voorbijkomt. De bere-keningen in dit project geven dus een *worst case* inschatting van waterstanden bij het samenvallen van Maashoogwater en hoogwater op de zijbeken.



Figuur 3.3.1: Oppervlak dat overstroomt in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei in geval van een Ergst Denkbare Overstroming (T=1250 op de Maas in combinatie met een T=100 situatie op de zijbeken). In de figuur zijn alleen de hoofdwaterlopen te zien, maar alle zijbeken zijn meegenomen in de berekening.

De zijbeken zijn belangrijk

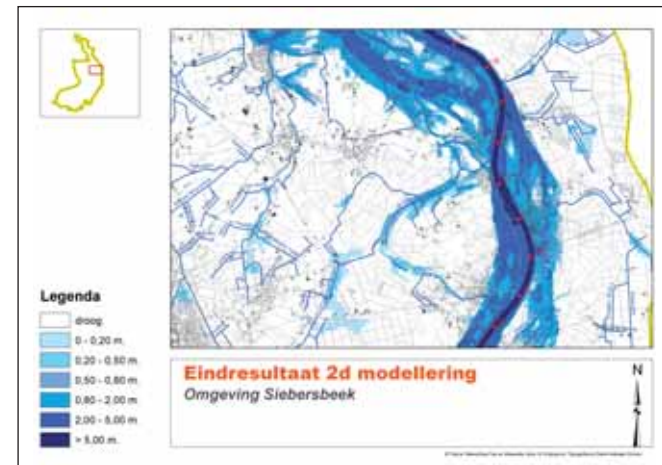
De resultaten laten zien dat het belangrijk is om ook rekening te houden met de zijbeken van de Maas. Het punt is dat de Maas, wanneer deze erg hoog staat het water in de beken opstuwt. Dit treedt op in het benedenstroomse deel van de zijbeken en vooral daar waar het land relatief vlak is. Als daarbovenop dan ook nog de afvoer van de beek hoog is (er gaat veel water door de beek) dan kan dit water niet worden afgevoerd naar de Maas en loopt op het land. Het oppervlak dat onder water staat in het ergst denkbare scenario (EDO) is te zien in fig. 3.3.1. In de figuren 3.3.2 en 3.3.3 is verder ingezoomd op twee gebieden. Fig. 3.3.2 geeft de overstroming van de Kleefsebeek weer in de buurt van het plaatsje Heijen. Hier is te zien dat de opstuwing van de Maas zowel van invloed is via de Kleefsebeek als via de Niers die ten noorden van dit gebied gelegen is. Het is laag gelegen gebied wat dus sterk onder invloed staat van de Maas en dan extra gevoelig is voor overstromingen. In figuur 3.3.3 is ingezoomd op een gebied bij Broekhuizen en Lottum. Hier wordt door de combinatie van opstuwing van de Maas en de hoge afvoeren op de zijbeken een verbinding gemaakt tussen twee beeksystemen, namelijk de Broekhuizermolenbeek en de Siebersbeek. De overstroming volgt de laagtes in het maaiveld en volgt daarmee de oude Maasmeanders die dieper ingesneden zijn in het landschap.



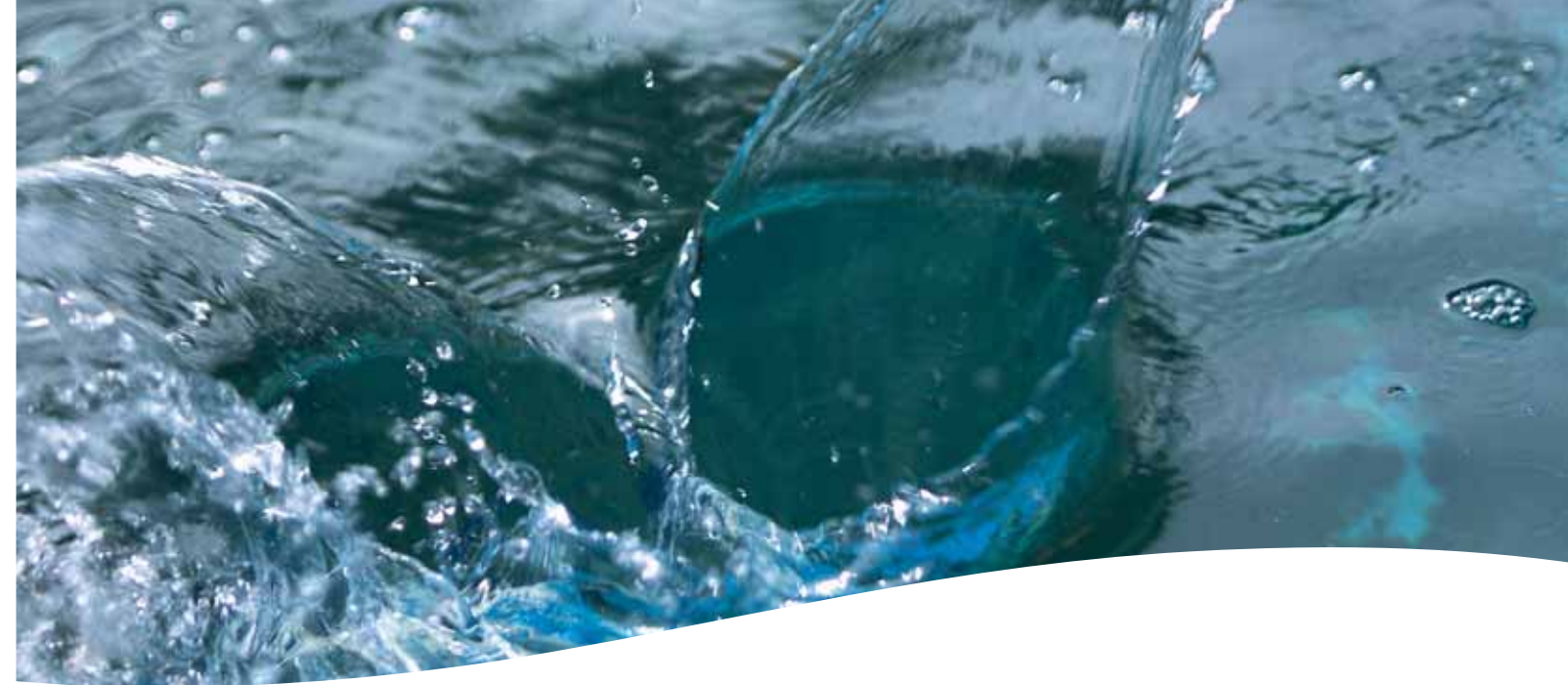
Figuur 3.3.2: Overstromingen in het EDO-scenario in het gebied van de Kleefsebeek (Noordoostelijk Maasterras).

Nuttig bij de voorbereiding op hoogwater

De berekeningen geven een inschatting van de *worst case* waterstand bij samenvallen van hoge waterstanden op de Maas en hoge afvoeren op de zijrivieren. Deze gegevens kunnen gebruikt worden ter indicatie voor gebieden die zullen overstroomden of met wateroverlast te maken kunnen krijgen. In deze gebieden dient voorkomen te worden dat vluchtwegen en evacuatielocaties worden gepland. Omdat de resultaten waarschijnlijk een overschatting zijn van de werkelijkheid moet er voorzichtig omgegaan worden met de resultaten. De resultaten kunnen met name gebruikt worden voor de voorbereiding op een hoogwater, maar daarbij moeten overstromingspatronen en waterdieptes niet te exact gebruikt worden. Daarvoor zijn deze berekeningen niet geschikt. Verbeterde informatie kan worden verkregen met tijdsafhankelijke berekeningen (golven) waarin het afvoerpatroon van de Maas en de zijrivieren in detail is ingebracht.



Figuur 3.3.3: Overstromingen in het EDO-scenario in het gebied van de Broekhuizermolenbeek en de Siebersbeek.



3.4 KRW-verkenner

Ecologie voorspellen

Welke effecten heeft een waterbeheersmaatregel op de ecologie van een beek of rivier? Het voorspellen van ecologie is nieuw en een gedurfde onderneming. Ecologie is complex en we hebben zeker nog geen volledig begrip van de reactie van dieren en planten op veranderingen van hun leefomgeving. Eenvoudig was de opgave dan ook niet toen de onderzoeksinstituten, ingenieursbureaus en waterbeheerders besloten een voorspellend instrument te ontwikkelen in het project 'Leven met Water'. Dat instrument werd de KRW-verkenner. Het is een rekenmodel dat bedoeld is om op grove schaal te voorspellen wat de concentraties van stoffen in plas- en rivieren zullen zijn en hoe goed de planten en dieren in de beek 'scoren', met en zonder maatregelen. Het eerste prototype van de verkenner zag het licht in 2005.

De KRW-Verkenner is niet bedoeld voor een gedetailleerde watersysteemanalyse. De meerwaarde zit in het afwegen van verschillende maatregelen en de communicatie hierover.

Het instrument is in 2007 landsdekkend uitgerold. Ook wij probeerden de KRW-verkenner uit en pasten het aan voor toepassing in het beheergebied van Waterschap Peel en Maasvallei.

Het jaar van de waarheid

2008 was het jaar van de waarheid voor de KRW-verkenner. Voor september 2008 moesten de waterschappen en Rijkswaterstaat een voorkeurspakket

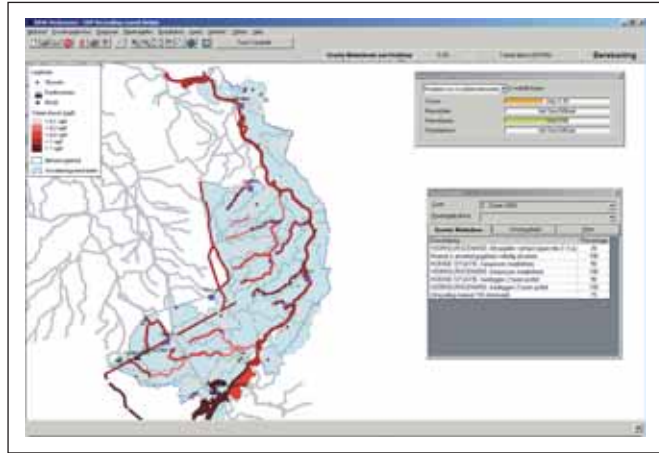
aan KRW-maatregelen opnemen in hun Stroomgebiedsbeheersplannen. De KRW-verkenner zou hierbij ingezet worden om de effecten van die maatregelen in te schatten.

Waterschap Peel en Maasvallei is de eerste helft van 2008 bezig geweest met het opbouwen van de gebiedsdatabase in de KRW-verkenner. Dit hield in het schematiseren van onze waterlopen, het opstellen van een waterbalans en het opstellen van een stoffenbalans.

Instrument nog niet goed genoeg

Ondanks alle inspanningen is het ons niet gelukt om de KRW-verkenner in te zetten bij het Stroomgebiedsbeheersplan. De simpele reden is dat het instrument nog niet goed genoeg werkte om aan de ambitieuze doelstellingen (doorrekenen van de KRW plannen) te voldoen.

Waterschap Peel en Maasvallei heeft in het beheergebied met behulp van de verkenner de huidige toestand 'voorspeld' en een eerste poging gedaan om de KRW-maatregelen uit het voorkeurspakket door te rekenen. De resultaten weken echter te sterk af van de actueel gemeten waarden (huidige toestand) of gaven onwaarschijnlijk uitkomsten bij de voorspelling van de effecten van maatregelen. Het is onder andere gebleken dat de profielen van de beken er nog niet goed genoeg in zitten en dat de rekenregels (de ecologische kennis) waar het model gebruik van maakt, onvolledig en soms niet juist zijn.



Figuur 3.4.1. Resultaat van de KRW-verkenner; verdunning van een denkbeeldige lozing van een chemische stof bij Borgharen.

De ervaringen van andere waterbeheerders zijn vergelijkbaar waardoor er niet voldoende vertrouwen was om met de resultaten van de verkenner het Stroomgebiedsbeheerplan te ondersteunen.

Bruikbaar voor chemie

De KRW-verkenner is, in de huidige versie, wel bruikbaar gebleken om snel inzicht te krijgen in de chemische doorwerking van een maatregel of een incident op de schaal van het beheergebied. Zo gaf de KRW-verkenner een eerste indruk van de doorwerking van een denkbeeldige chemische vervuiling die bij Borgharen via België en de kanalen ons gebied in gelaten wordt (figuur 3.4.1).

Doorstart

Na september 2008 zijn de ontwikkelingen m.b.t. de KRW-verkenner doorgegaan. Na landelijke inventarisatie en interviews met beheerders is besloten om de schouders te zetten onder een stevige aanpassing van het model. De ecologische rekenregels worden verbeterd en ondersteund met gegevens uit de praktijk (die als gevolg van de KRW monitoring beschikbaar zijn gekomen). Voor wat

betreft het aandeel van Waterschap Peel en Maasvallei; wij hebben ook gegevens aangeleverd voor landelijke databases en de profielen van de waterlichamen in de KRW-verkenner verbeterd.

3.5 Tungelroysebeek: een geheimzinnige zwarte aanslag

Sanering zware metalen

Als gevolg van de zinkertsverwerkende industrie in de Kempen zijn de waterbodem en de oevergronden van de Tungelroysebeek verontreinigd met zware metalen, met name cadmium en zink. Het waterschap is in 2000 begonnen om de Tungelroysebeek opnieuw in te richten en tegelijkertijd de zware metalen zoveel mogelijk te verwijderen. De bovenloop van de beek in het natuurgebied de Kruispeel (bij Weert) is het eerste aan de beurt geweest.

Herverontreiniging

Tijdens een routinematige controle van de waterbodem is opnieuw verontreinigd slib in de Tungelroysebeek in de Kruispeel aangetroffen. Deze constatering was de aanleiding om uitgebreider en verder te onderzoeken hoe die nieuwe verontreiniging kan zijn ontstaan. Daarbij is niet alleen vastgesteld dat de waterbodem (opnieuw) is verontreinigd, maar ook dat er een zwarte aanslag op de vegetatie te zien was. Deze zwarte aanslag bevat eveneens cadmium en zink.

Sanering historische vervuiling

Uit bovengenoemd onderzoek is gebleken dat de drie bovenlopen van de Tungelroysebeek, ten noorden van de Zuid-Willemsvaart, te weten de Boshoverheidelossing, de Verlegde Tungelroysebeek en de Oude Tungelroysebeek, nog historisch vervuild slib bevatten. In eerste instantie was het vermoeden dat de herverontreiniging in de Kruispeel het gevolg

was van opwoeling en afspoeling van het slib in de bovenlopen. In goed overleg met diverse overheden én het bedrijf Nyrstar is het verontreinigde slib uit deze beken in 2008 verwijderd en afgevoerd.

Meer onduidelijkheid

Aanvullend onderzoek heeft aangetoond dat de zwarte aanslag niet alleen op de vegetatie is aangetroffen maar ook op waterorganismen. Verder lijkt het erop dat deze verontreiniging niet door het historisch vervuilde slib kan zijn veroorzaakt omdat de zwarte aanslag ook op de jonge vegetatie ontstond, nádat de bovenlopen waren gesaneerd. Ook bleek de zwarte aanslag ijzer en sulfides te bevatten.

Specialistisch onderzoek

In 2008 hebben we aanvullend, specialistisch onderzoek laten verrichten naar de zwarte aanslag, om te weten te komen waaruit het zwarte slib bestaat en hoe het op de vegetatie en op de waterbodem komt. In dit onderzoek is geconcludeerd dat het niet aannemelijk is dat een éénmalige lozing de oorzaak van de slibvorming is. Waarschijnlijk is er sprake van een combinatie van processen, waarbij zwarte ijzerhoudende verbindingen (die als een magneet werken) worden gevormd. Dit ijzer kán afkomstig zijn van verschillende bronnen, namelijk aanvoer via het bovenstroomse oppervlaktewater, kwelwater, lekwater uit de Zuid-Willemsvaart en de restlozing van de zinkfabriek. Ook lijken de omstandigheden waaronder de zwarte aanslag wordt gevormd een belangrijke rol te spelen. Te denken valt aan (een combinatie van) fysische, chemische en/of biologische processen.

3.6 Knelpunten voor vismigratie in kaart gebracht

De soorten en hoeveelheden vis die in een beek voorkomen (de visstand) zijn voornamelijk afhankelijk van stroomsnelheid, diepte, bodemsubstraat en de migreerbaarheid binnen en buiten het beeksysteem.

Figuur 3.6.1. Knelpunten voor vismigratie.

Boven: De meetstuw in de Kroonbeek is alleen tijdens Maashoogwater vrij migreerbaar. Tijdens de rest van het jaar vormt de meetstuw een migratieknelpunt voor de meeste vissoorten.

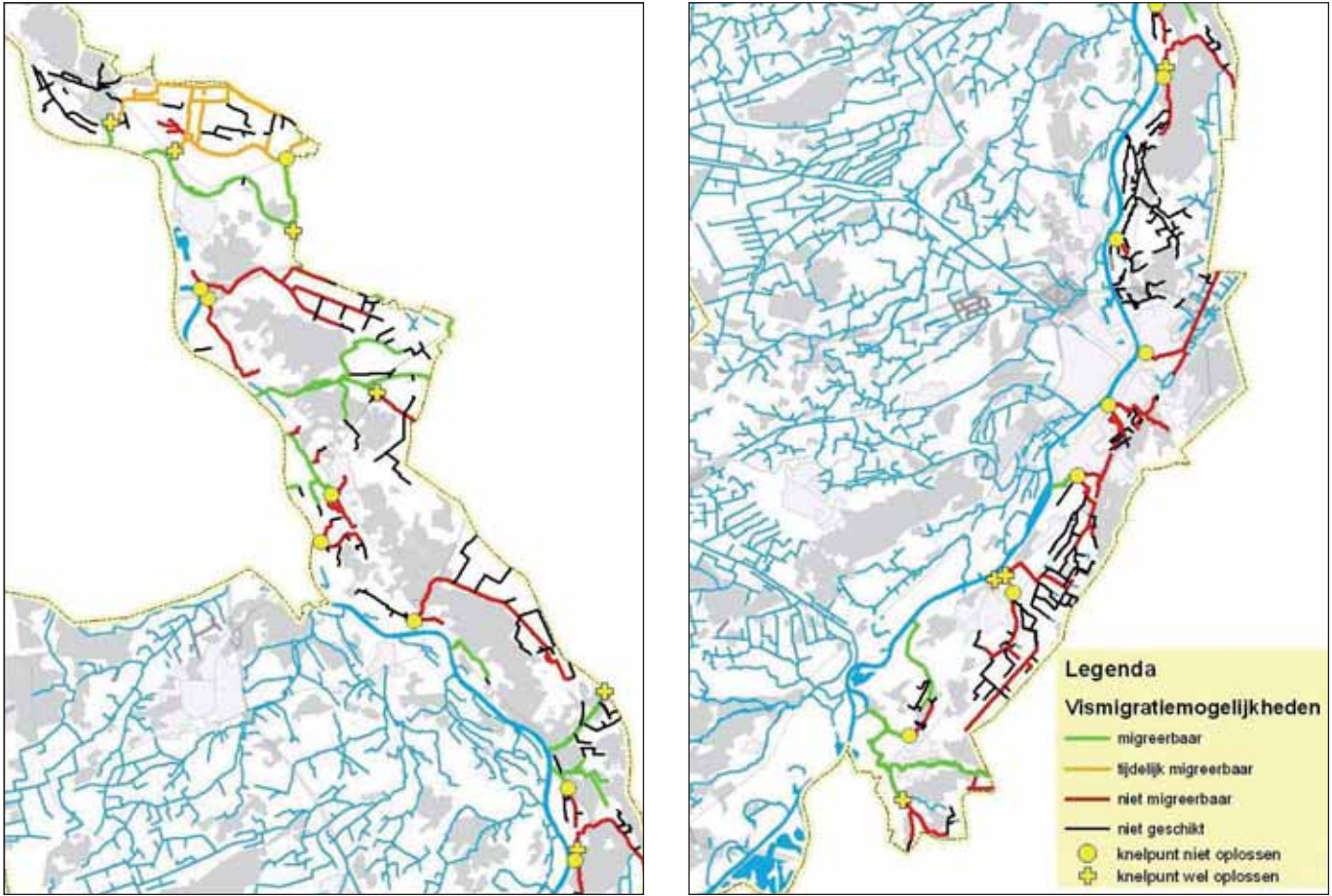
Onder: Weelderige plantengroei in een vistrap kan zorgen voor hogere stroomsnelheden waardoor de passeerbaarheid voor vis afneemt. Het probleem is dat de vegetatie slib invangt waardoor de bekkens ondieper worden. De energiedemping neemt dan af waardoor de stroomsnelheid hoger wordt. Als de vistrap echt dicht gegroeid is, vormt de vegetatie een fysieke barrière.



Figuur 3.5.1 Aanslag op vegetatie en op een libellelarve

Een individuele vis gebruikt, in vergelijking met andere biologische parameters, een relatief groot deel van het beekstelsel. Om een volledige levenscyclus te voltooien stelt een vis in elke fase (voortplanting, opgroeien, foerageren, overwinteren) andere eisen aan zijn omgeving. In deze verschillende fases worden vaak verschillende delen van het beekstelsel gebruikt. Hierdoor is vis een goede indicator voor de gezondheid en samenhang van een heel beekstelsel. Om de visstand te herstellen moeten naast het herstel van de leefgebieden ook de migratiemogelijkheden tussen de verschillende leefgebieden hersteld worden. In 2008 is in eigen beheer een (pilot)onderzoek uitgevoerd naar de vismigratiemogelijkheden op het Maasterras, voornamelijk gericht op de migratiemogelijkheden vanuit de Maas. In dit vismigratieonderzoek is gekeken naar eerder uitgevoerde onderzoeken binnen Waterschap Peel en Maasvallei-beheergebied. Daarnaast heeft elke waterloop aan de oostkant van de Maas, die voor vis van belang kan zijn, een vishabitatwaardering gekregen.

Deze waarderingsmethode beoordeelt (delen van) waterlopen op basis van het voorkomen van beekspecifieke vissoorten, macrofauna, morfologie en chemie. Ook is er, door middel van veldbezoeken en gesprekken met regiobeheerders, gekeken naar de fysieke migratiemogelijkheden vanuit de Maas. Hierbij zijn (delen van) waterlopen ingedeeld in migreerbaar, tijdelijk migreerbaar, niet migreerbaar en niet geschikt. Uit het onderzoek blijkt dat er nog verschillende soorten knelpunten voor vismigratie zijn op het Maasterras. Enkele meetstuw (fig.3.6.1), buiten het hoogwaterseizoen gesloten terugslagkleppen, slecht onderhouden vispassages (fig.3.6.1) en drempels in de mondingen van kleinere waterlopen vormen op verschillende locaties nog migratieknelpunten. Niet elk migratieknelpunt moet worden aangepakt. Alleen de knelpunten die liggen in, of grenzen aan, beekdelen met een hoge vishabitatwaardering zijn de moeite waard om aan te pakken (fig. 3.6.2). Het goede nieuws is dat de meeste knelpunten eenvoudig zijn op te lossen.



Figuur 3.6.2. Vismigratiemogelijkheden vanuit de Maas en migratieknelpunten die wel en die niet de moeite waard zijn om op te lossen. Niet weergegeven zijn migratieknelpunten betreffende gesloten afsluiters en drempels in de mondingen.



Figuur 3.7.1. Het aanleggen van het kwelscherm.

3.7 Kwelscherm Groote Peel

Om verdroging tegen te gaan in het natuurgebied de Groote Peel heeft het waterschap een ondoorlatend kwelscherm in de grond geplaatst aan de zuidwestkant van de Peel (fig 3.7.1). Hiermee is voor de Groote Peel één van de maatregelen van Nieuw Limburgs Peil uitgevoerd.

Door het plaatsen van het scherm wordt het weglekken van het grondwater uit de Peel afgeremd. Dit is noodzakelijk om het levend hoogveen in de zuidwesthoek van het hoogveengebied te herstellen. De hoogveenplanten hebben hier in droge jaren sterk te lijden onder verdroging. De maatregelen

van Nieuw Limburgs Peil zorgen er voor dat deze verdrogingseffecten verminderen, door het water vast te houden in het gebied.

Projectvoorbereidend onderzoek

Zo'n scherm wordt natuurlijk niet zomaar geplaatst. Voorafgaand aan het project worden verschillende berekeningen uitgevoerd. Om te berekenen hoe diep en hoe lang het scherm moest worden is eerst een bodemonderzoek uitgevoerd naar de diepte van de leemlagen in dit gebied. Grondboringen wezen uit dat de werkelijke bodemopbouw aanzienlijk complexer is dan de verwachte bodemopbouw (fig.3.7.2).

Figuur 3.7.2. Inschatting van de dikte van de leemlagen in het projectgebied. Volgens de bestaande bodemkaart (links) en na grondboringen (rechts).



De resultaten van dit bodemonderzoek konden worden gebruikt voor effect berekeningen. De modelleur vraagt zich dan af: 'als we uitgaan van deze bodemopbouw, wat levert een scherm van zus lengte en zo diepte dan op aan vernatting in het gebied?'

Uiteindelijk heeft het bodemonderzoek en de effect-berekening geleid tot het definitieve ontwerp. Het scherm is dieper en korter geworden dan vooraf werd ingeschat. Het ingeschatte effect van het definitieve ontwerp is te zien in fig. 3.7.3. Het waterpeil in de zuidwesthoek van het natuur-gebied wordt verhoogd met 2 tot 10 cm, afhankelijk van plaats en jaargetijde (fig 3.10.3).

Het kwelscherm is onder de zandweg Mussenbaan aangelegd en heeft een lengte van ongeveer 1,7 kilometer. Het scherm is 3,5 meter diep en is gemaakt van kunststof (LDPE folie). Dit is zeer sterk, rendabel, eenvoudig aan te leggen en in de toekomst eenvoudig te verwijderen.

Staatsbosbeheer verwacht dat in de toekomst het scherm niet meer nodig is en wil het dan kunnen verwijderen om de natuurlijke overgang van een levend hoogveengebied naar het weidevogel-gebied te herstellen. Het betreft hier dus een tijdelijke maatregel, die een snelle start van het

Figuur 3.7.3. Berekend effect van het kwelscherm (stippellijn) op de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG, links) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG, rechts). Een blauwe kleur betekent dat de grondwaterstand stijgt ten opzichte van het huidige niveau: het wordt natter. Groen betekent dat het peil daalt (het wordt droger). Deze modelberekeningen werden uitgevoerd met de voorloper van Ibrahym (adviesbureau Poelman).



hoogveenherstel moet verzorgen.

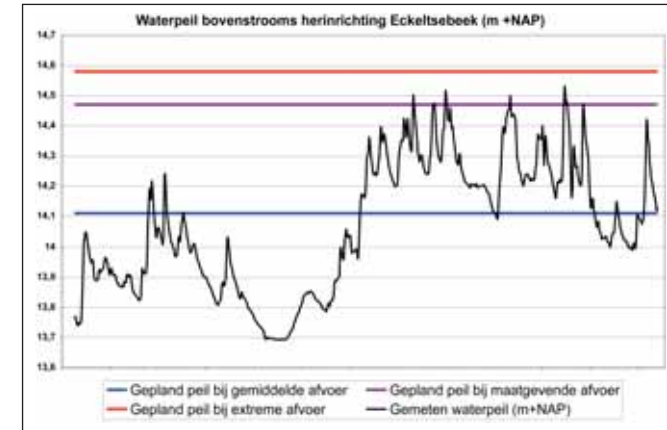
Om de vernatting in de praktijk te volgen, zijn automatische waterhoogtemetingen aan beide zijden van het kwelscherm geïnstalleerd. Hiermee kan in de toekomst ook de effectiviteit van het scherm beoordeeld worden.

3.8 Beekherstel en natschade

In 2005 is de middenloop van de Eckeltsebeek veranderd van rechte, gestuwde afvoersloot in een natuurlijk meanderende beek. Met behulp van peil- en afvoermetingen wordt gecontroleerd of de nieuwe beek functioneert volgens het plan.

Direct na de aanleg in 2005 was de beek nog vrij onbegroeid, wat relatief lage waterstanden tot gevolg had. In 2006 kwamen de beekpeilen overeen met het herinrichtingsplan. In 2007 bleken de waterpeilen lokaal echter 20-30 cm hoger te liggen dan gepland. Als gevolg van de hogere peilen is direct bovenstrooms van de herinrichting natschade ontstaan aan een akkerbouwperceel. Dankzij een automatisch waterhoogtemeetpunt (figuur 3.8.1) is de doorwerking van het beekherstelproject op de bovenloop gemeten. Door deze gegevens te combineren met een afvoermmeetpunt in de benedenloop kon vastgesteld worden dat de uitbundige begroeiing in de beek de hoofdoorzaak van de overlast is.

In 2008 is het traject dat de wateroverlast veroorzaakte opnieuw geprofileerd. Bij het ontwerp van het nieuwe profiel is uitgegaan van de begroeiing die in de praktijk is opgetreden. De veroorzaakte schade is door het waterschap vergoed.



Figuur 3.8.2. Peilen geregistreerd met de water-L (fig. 3.8.1) in de bovenloop van de Eckeltsebeek (meter boven NAP). Het waterpeil in het rechterdeel van de grafiek is structureel te hoog.

3.9 Eindevaluatie monitoring Mariapeel en Deurnesepeel

De Deurnese Peel en de Mariapeel behoren tot de grote Peelrestanten en worden beheerd als natuurgebied. De terreinen zijn door vervening en ontwatering drastisch veranderd ten opzichte van de situatie van zo'n 150 jaar geleden. Sinds 1995, maar ook op kleinere schaal daarvoor, zijn door de beide waterschappen, het Waterschap Aa en Maas (voorheen Waterschap de Aa) en Waterschap Peel en Maasvallei, samen met de terreinbeheerder Staatsbosbeheer, maatregelen uitgevoerd om de waterhuishouding te verbeteren. Deze maatregelen werden uitgevoerd met als doel de voedselarme vegetaties van natte heiden en hoogvenen nieuwe kansen te bieden. Het resultaat is nu al een vertienvoudiging van hoogveenvorming en de ontwikkelingen staan niet stil.

Volgen en bijsturen

In samenwerking met Staatsbosbeheer, Waterschap Aa en Maas, Waterschap Peel en Maasvallei, Provincie Noord-Brabant en Provincie Limburg is in 1996 besloten om middels een tienjarig monitoringprogramma de effecten van de maatregelen te volgen en eventueel het systeem bij te sturen. Omdat er geen leidraad beschikbaar was, is gekozen voor een eenvoudige en stapsgewijze aanpak waarbij elke instantie verantwoordelijk is voor haar gegevensinwinning en be- en verwerking. De monitoring bestaat uit het waarnemen van grond- en oppervlaktewaterpeilen, fysisch-chemische waarnemingen, tweejaarlijks vegetatieopnamen, twee keer gebiedsdekkende

vegetatiekartering en tot slot verschillende aquatische fauna opnamen op een beperkt aantal locaties en een eenmalige gebiedsdekkende opname van de aquatische fauna.

Als afronding van de tienjarige monitoring is in 2008 de eindevaluatie afgerond.

Doel van de eindevaluatie

Het belangrijkste doel van de eindevaluatie is in beeld brengen in hoeverre de benoemde doelen in 1995 ook daadwerkelijk zijn gehaald. De resultaten kunnen als input worden gebruikt voor te nemen maatregelen en monitoring in andere (veen)gebieden, bijvoorbeeld de Groote Peel maar ook bij de verdere ontwikkeling van het middengebied. Deze eindevaluatie kan mede gezien worden als de nulmeting voor nog te realiseren maatregelen in het kader van NLP en de reconstructie, zowel in het Limburgse als Brabantse deel.

Figuur 3.8.1. De 'paal' in het water is een zogenaamde water-L in de Eckeltsebeek. Deze meet continu het peil in de beek en slaat deze op in een datalogger. Vier maal per jaar worden de waarden uitgelezen.





Foto 3.9.1. Luchtfoto Horsterdriehoek. De vernattingsmaatregelen hebben een groot effect gehad.

Resultaat

Voor de drie disciplines hydrologie, waterkwaliteit en ecologie zijn afzonderlijk analyses gedaan. Deze analyses geven het volgende beeld:

Hydrologie

Er waren veel grondwaterstand- en oppervlakte-waterpeil tijdreeksen beschikbaar, maar deze reeksen waren lang niet altijd bruikbaar voor de evaluatie van genomen maatregelen (beschikbaarheid gegevens voor/na 1996 niet voldoende). Uit de

geanalyseerde grondwaterstandreeksen (52 locaties in de Mariapeel en Deurnesepeel) bleek dat op een groot aantal locaties de grondwaterstand gestegen is door de genomen maatregelen (5 – 50 cm). Ook zijn er een aantal locaties waar de grondwaterstand lager is geworden. Hier is vaak ook een relatie te leggen met de maatregelen (bijvoorbeeld het stoppen van wateraanvoer naar de Mariapeel). Wat betreft de hydrologie was er met name een les te leren over de manier van monitoring en de keuze van locaties. De goede reeksen lagen vaak op de droogste plekken in het natuurgebied (makkelijk te beheren, locatie staat niet onder water) en geven daardoor geen representatief beeld.

Waterkwaliteit

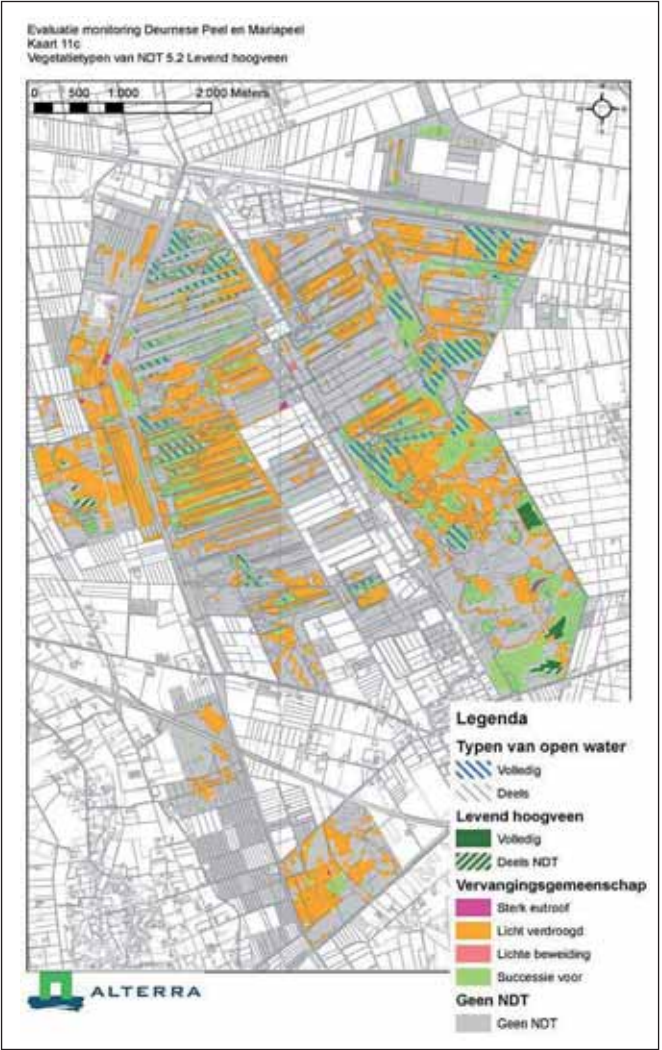
Hoogveen ontwikkelt zich in een voedselarm, zuur milieu. De samenstelling van het grond- en oppervlaktewater lijkt veel op dat van regenwater. Op 28 locaties werden meer of minder frequent watermonsters genomen. Uit de analyseresultaten blijkt dat het water in de Deurnesepeel en Mariapeel doorgaans veel op regenwater lijkt. Op een aantal locaties is er kalk in het water gevonden, waardoor het wat minder zuur is. Dit is waarschijnlijk de invloed van Maaswater dat via de kanalen is aangevoerd. Via de lucht worden nog wel meststoffen aangevoerd en dit is dan ook terug te vinden in de analyseresultaten.



Foto 3.9.2. Peilbuizen in de Mariapeel (compartiment 3)

Ecologie

Wat betreft ecologie werd vooral de ontwikkeling van vegetatie en macrofauna bekeken. Voor de vegetatie zijn twee gebiedsdekkende karteringen beschikbaar uit 1995 en 2005 (voor/na maatregelen). Deze laten een heel duidelijke ontwikkeling zien van het natuurdoeltype waterveenmos (126 ha), wat een voorstadium is van hoogveen. Er zijn verschillende specifieke hoogveenvegetaties die horen bij een voorstadium van levend hoogveen. Of en in welke mate deze voorstadia voorkomen in de Mariapeel en Deurnesepeel is in beeld gebracht in figuur 3.9.3.



Figuur 3.9.3: Voorkomen van levend hoogveen en vegetaties die horen bij een voorstadium van levend hoogveen.

Verder is er ook uitgerekend of de natuur die je nastreeft er ook komt onder de gegeven omstandigheden (grondwaterstanden). Aangezien de monitoringslocaties van grondwaterstanden vaak op de droge plekken liggen, wordt na interpolatie van deze grondwaterstanden het gebiedsdekkende beeld te droog en dit levert dan ook een minimale natuurdoelrealisatie op. Dit beeld komt dus niet overeen met wat uit de monitoring van de vegetatie blijkt. Voor de macrofauna is ook een eenmalige gebiedsdekkende inventarisatie gedaan. Doelsoorten van macrofauna, die specifiek zijn voor levend hoogveen, komen voor op plekken met levend hoogveen, maar ook elders. Het effect van de herstelmaatregelen op de samenstelling van soorten kon niet worden aangetoond.

Ontwikkeling in de goede richting

Samenvattend is het beeld dat de natuurdoelen nu nog slechts op kleine oppervlakten voorkomen, maar dat er in grote delen van de Deurnesepeel en Mariapeel, ca. 43% van de oppervlakte, wel ontwikkelingen zijn in de richting van de doelen. Dit blijkt met name uit de vegetatiekartering en niet zozeer uit de analyse van de grond- en oppervlaktewaterpeilen. De oorzaak van dit verschil ligt in het monitoringplan, dat in de huidige opzet geen volledig of een vertekend beeld geeft. Deze lessen neemt het waterschap mee bij de toekomstige monitoring van herstelmaatregelen.



Figuur 3.9.4: Waterveenmos



Colofon

Blik op het watersysteem 2008 is een uitgave van:

Waterschap Peel en Maasvallei

Afdeling Kennis en Advies

Drie Decembersingel 46, 5921 AC Venlo

Postbus 3390, 5902 RJ Venlo

T (077) 38 91 111

F (077) 38 73 605

I www.wpm.nl

E info@wpm.nl

Met bijdragen van:

Toon Basten

Erik Binnendijk

Daniël Coenen

Tjeu Custers

Jos Hoogveld

Jeroen van Mil

Jan Roumen

Nila Taminiau

John Timmermans

Gabriël Zwart

Redactie:

Gabriël Zwart

Realisatie:

PG Groep



