

WATERRAPPORT 2008-2011



Waterschap  Rijn en IJssel

WATERBEHEER: VEILIG EN OP MAAT



Inhoud

| | | |
|-------|---|--|
| 6-15 | SAMENVATTING | |
| 16-17 | 1 INTRODUCTIE | |
| 18-27 | 2 WATEROVERLAST EN WATERTEKORT | |
| 18 | 2.1 Wateroverlast | |
| 22 | 2.2 Watertekort | |
| 22 | 2.2.1 Droogte | |
| 23 | 2.2.2 Verdroging | |
| 28-37 | 3 CHEMISCHE KWALITEIT LANDELIJK GEBIED | |
| 28 | 3.1 Inleiding | |
| 28 | 3.2 Doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water | |
| 28 | 3.2.1 Goede Chemische Toestand en Goed Ecologisch Potentieel | |
| 30 | 3.2.2 Probleemstoffen | |
| 35 | 3.3 Bestrijdingsmiddelen | |
| 36 | 3.4 Nieuwe chemische stoffen | |
| 36 | 3.5 Zwemwater | |
| 36 | 3.5.1 Metingen | |
| 36 | 3.5.2 Zwemwaterkwaliteit | |
| 37 | 3.5.3 Beheermaatregelen | |
| 38-40 | 4 WATER IN STEDELIJK GEBIED | |
| 38 | 4.1 Inleiding | |
| 38 | 4.2 Toestand | |
| 39 | 4.3 Herkomst van vervuilende stoffen | |
| 40 | 4.4 Beheer en aanleg van stedelijk water | |
| 42-53 | 5 ECOLOGISCHE KWALITEIT | |
| 42 | 5.1 Grote watergangen (Waterlichamen) | |
| 50 | 5.2 Kleine beken en bronnen met ecologische ambitie (HEN/SED) | |

Voorwoord

Waterschap Rijn en IJssel zorgt voor het water in Oost-Gelderland en Zuid-Overijssel. Elke dag weer willen we de mensen in het gebied laten genieten van schoon en helder water met een gevarieerde flora en fauna. Tegelijkertijd proberen we te voorkomen dat landbouw, bebouwing en natuur last krijgen van een tekort of juist een overschot aan water.

Zeker in het huidige economische klimaat is het belangrijk om geld en middelen zo effectief mogelijk in te zetten. Dus alleen daar waar er knelpunten zijn en niet waar het water op orde is. Daarom hebben we in ons gebied een uitgebreid meetnet, waarmee we de stand en kwaliteit van het water goed in beeld krijgen. Dit rapport geeft de resultaten van deze metingen. Het rapport gaat specifiek in op de afgelopen drie jaar. Waar nodig kijken we verder terug in de tijd, lange-termijn trends zijn namelijk net zo informatief als incidentele uitschieters.

Die trends geven een positief beeld. De verdroging is op de meeste plaatsen tot staan gebracht. Er zijn wel extra inspanningen nodig om de grondwaterstand weer op een peil te brengen dat tegemoet komt aan de wensen van landbouw en natuur. Het water wordt ook steeds schoner. Dat wisten we al, maar we zien nu ook dat het meer biodiversiteit oplevert. Die soortenrijkdom versterkt de kwaliteit van onze leefomgeving en maakt de natuur robuuster tegen schadelijke invloeden zoals oprukkende exoten.

Dit waterrapport signaleert ook nieuwe stoffen in ons oppervlaktewater. Vooral medicijnresten worden steeds meer aangetroffen. Het maakt maar weer eens duidelijk dat waterbeheer nooit af is.

Integendeel, het wordt steeds belangrijker. Klimaatdeskundigen voorspellen namelijk grotere extremen in neerslag en droogte. Daar hebben we in deze rapportageperiode al kennis mee gemaakt. In 2010 was er een forse overstroming en de zomers van 2009 en 2010 waren uitzonderlijk droog. Deze gebeurtenissen hebben duidelijk gemaakt dat een gedegen kennis van het watersysteem essentieel is om ons te wapenen tegen deze extremen. We blijven dus doorgaan met monitoring, al zullen we ons meetnet steeds weer aanpassen aan de nieuwe vragen die opduiken.

Waterbeheer is niet alleen een zaak van het waterschap. We kunnen niet zonder de samenwerking van medeoverheden, bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en inwoners van ons gebied. Daarom willen we, via dit waterrapport, onze actuele inzichten graag met u delen.

drs. H.Th.M. Pieper
dijkgraaf

Samenvatting

WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL PRESENTEERT IN DIT RAPPORT DE RESULTATEN VAN MONITORING TUSSEN 2008 EN 2011.

DEZE RESULTATEN MAKEN DUIDELIJK WAAR HET WATER OP ORDE IS EN WAAR NOG KNELPUNTEN LIGGEN.

WAAR MOGELIJK BIEDT HET RAPPORT OOK OPLOSSINGEN VOOR DE GESIGNALIEERDE KNELPUNTEN.

Wateroverlast en watertekort

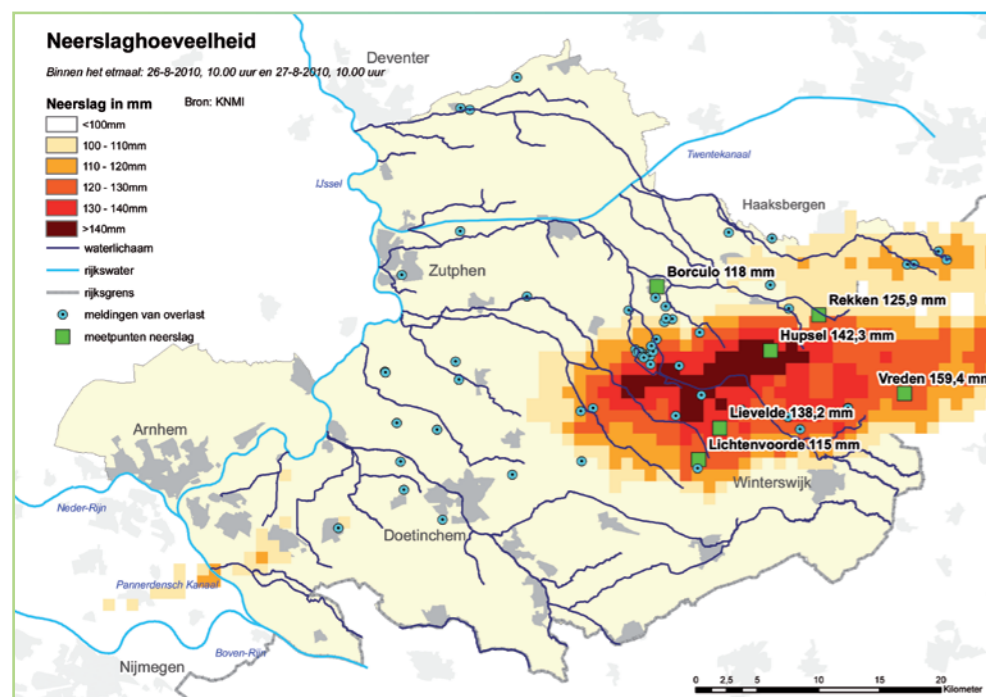
Klimaatscenario's voorspellen zowel meer neerslag als meer droge perioden. Het watersysteem moet daarom steeds grotere schommelingen in neerslag en droogte kunnen opvangen. De periode 2008 – 2011 was wat dat betreft een aardige test, er was namelijk sprake van extreme neerslag én droogte.

WATEROVERLAST

In de periode april 2008 – april 2011 was de regenval één keer zo extreem dat er sprake was van wateroverlast met schade: op 26 augustus 2010 (zie kaart 1).

Zelfs met het nu verwachte klimaat in 2050 is de bui van 26 augustus 2010 extreem. De extremiteit van deze neerslaggebeurtenis toont aan dat het watersysteem veel extra neerslag aankan. Wel ontstond hier en daar schade.

Hevige neerslag leidt in de zomer vaak niet tot grote afvoer omdat de meeste neerslag weer snel verdampt of infiltreert in de bodem. In augustus 2010 bleek dat extreme neerslag ook 's zomers tot peilstijgingen en wateroverlast kan leiden. Een belangrijk verschil met de winter is dat watergangen in de zomer begroeid zijn. Naar aanleiding van de gebeurtenissen op 26 augustus



KAART 1

Intensiteit van neerslag op 26 en 27 augustus 2010 in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel. De locaties van wateroverlast zijn eveneens weergegeven. Vreden ligt op de kaart in oranje gebied, terwijl hier de hevigste buien zijn gevallen. Dit heeft een technische oorzaak: De KNMI-radar in de Bilt geeft tot aan de grens een adequaat beeld, daarna wordt het bereik snel minder.

2010 is de invloed van begroeiing nader geanalyseerd met behulp van modelstudies door een vergelijking van waterstanden in geheel schone en half begroeide watergangen.

Conclusie: Uit modelstudies van Zoddebeek, Leerinkbeek en Groenlose Slinge blijkt dat de begroeiing in de watergangen meer effect heeft op de waterstand dan 10% meer afvoer.

Volgens de klimaatscenario's van het KNMI moeten we er rekening mee houden dat we vaker met extreme omstandigheden te maken krijgen. Het hoogwater van 2010 en de eerdere van 1998, maken duidelijk dat extreme hoge afvoeren ook in de zomer kunnen optreden.

De extra neerslag kan worden opgevangen door watergangen steeds dieper en breder te maken zodat het overtollige water snel wordt afgevoerd. Daarbij is intensief onderhoud noodzakelijk, omdat begroeiing de afvoer kan stremmen.

Deze strategie heeft een prijs: extra droogte in de zomer en verlies aan ecologische kwaliteit van beken. Bovendien leidt de snelle afvoer van water tot meer overstromingsrisico benedenstrooms, bijvoorbeeld op de Gelderse IJssel, zeker wanneer het peil daar al hoog is. De gevolgen van een overstroming benedenstrooms zullen in vrijwel alle gevallen groter zijn dan van een overstroming bovenstrooms.

Daarom hanteren we als beleid dat we het water zo veel mogelijk bovenstrooms bergen en dan pas afvoeren. De overlast wordt met andere woorden niet afgewenteld op lager gelegen gebieden, waar de gevolgen nog groter worden.

Om bovenstrooms meer water te kunnen bergen heeft het waterschap de afgelopen 10 jaar veel kansen benut om extra ruimte binnen het watersysteem te creëren. Dit zijn vaak vlaktes langs de beek die overstromen vanaf een peil dat eens per jaar, of vaker, voorkomt. Voor een aantal van deze bergingsgebiedjes is berekend welk aandeel geborgen wordt van een afvoer die eens in de 10 jaar voorkomt. Dat aandeel loopt uiteen van enkele tienden van procenten tot maximaal circa 8 procent. Naast deze bergingen binnen het watersysteem zijn er enkele bergingsgebieden in het beheergebied aanwezig, die pas bij hoge afvoerpieken volstromen.

In 2012 vindt er een nieuwe toetsing van het watersysteem plaats. Daarin worden de effecten van de inrichting van de bergingsgebieden meegenomen. Uit die toetsing moet blijken of aanvullende maatregelen nodig zijn om water tijdelijk te kunnen bergen tijdens extreme neerslag.

Conclusie: De afgelopen 10 jaar heeft het waterschap veel geïnvesteerd in verruiming van het watersysteem om water te bergen. Deze kleinschalige maatregelen zijn alleen effectief om lokaal de jaarlijkse piekafvoeren te verlagen. Om bij hogere piekafvoeren, onder andere als gevolg van klimaatverandering, effect te bereiken is veel meer berging nodig.

WATERTEKORT: DROOGTE

Augustus 2009 en juni 2010 waren bijzonder droog. Het waterschap heeft alle mogelijke technische beheermaatregelen genomen om de schade en hinder van de droogte te beperken. Stuwen werden zo hoog mogelijk opgezet, waar mogelijk werd water aangevoerd en ook is er een algemeen verbod op onttrekking van oppervlaktewater afgekondigd. Dit 'onttrekkingsverbod' kan in de toekomst meer gebied specifiek worden opgesteld omdat gebleken is dat sommige watergangen weliswaar droogvielen, maar andere water bleven afvoeren.

Conclusie: In 2009 en 2010 hebben zich perioden met extreme droogte voorgedaan. Waterschap Rijn en IJssel heeft vooral technische middelen ingezet om de droogteschade te beperken.

De landbouw heeft de droogteschade zelf kunnen beperken door bijvoorbeeld onttrekking van grondwater. In de betreffende droge perioden heeft het waterschap geen reden gezien voor een onttrekkingsverbod van beregning uit grondwater. Meer robuuste maatregelen tegen verdroging zijn in theorie ook mogelijk. Door detailontwatering te verondiepen wordt grondwater minder snel afgevoerd. Met een modelstudie is voor het stroomgebied van de Baakse Beek –Veengoot een eerste verkenning uitgevoerd naar het effect van deze inrichtingsmaatregelen.

Lokaal bleek verondieping van detailontwatering wel minder droogteschade op te leveren, maar op de schaal van het gehele stroomgebied was er per saldo meer natschade dan beperking van droogteschade. Lokaal is er mogelijk wel winst te halen met een andere inrichting, maar het vergt meer gedetailleerde studie om de kansrijke plekken aan te wijzen.

Conclusie: Met klimaatverandering kunnen droge periodes zich vaker voordoen. Effectieve inzet van techniek en inrichting om ons te wapenen tegen droogte vergt meer inzicht in de gevoeligheden van ons watersysteem voor extreme droogte.

WATERTEKORT: VERDROGING

Behalve de incidentele perioden met watertekort is er ook sprake van verdroging. Verdroging is een structurele daling van de grondwaterstand over een lange reeks van jaren. Op 93 locaties worden al sinds 1950 grondwaterstanden gemeten. Deze meetreeksen hebben we nader geanalyseerd (figuur 1).

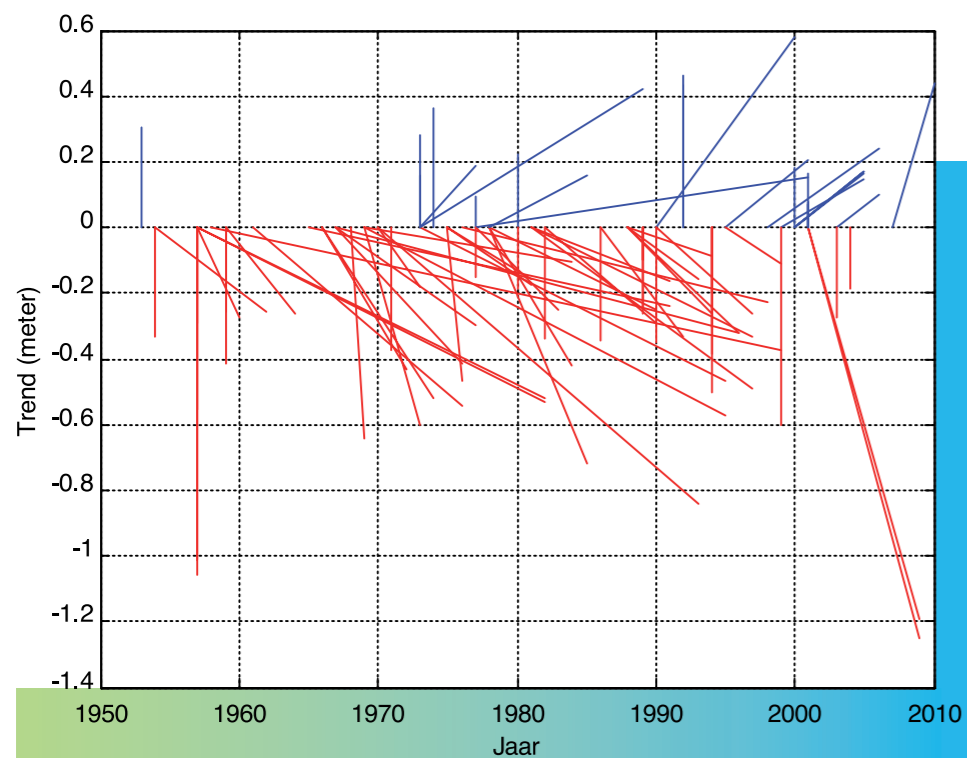
Sinds 1950 is de grondwaterstand op de meeste plaatsen structureel gedaald, op circa 25% van de onderzochte locaties is de grondwaterstand gestegen.

De verdroging wordt veroorzaakt door economische ontwikkelingen zoals intensievere landbouw, bebouwing en meer onttrekkingen. Op de meeste

plaatsen zijn sinds het midden van de jaren negentig de grondwaterstanden gestabiliseerd. Sinds die tijd zijn ontwateringsysteem en grondwateronttrekkingen namelijk nauwelijks meer veranderd.

Vernatting, een stijging van de grondwaterstand, is het gevolg van klimaatverandering en lokale antiverdrogingsmaatregelen. De klimaatverandering speelt overal maar wordt op de meeste plaatsen overschaduwd door verdrogende maatregelen zoals toegenomen ontwatering en onttrekkingen. Locaties met een sterke stijging van de grondwaterstand liggen vlakbij natuurgebieden waar vernattingsmaatregelen zijn genomen (Haaksbergerveen, Lankheet en Korenburgerveen). Dergelijke maatregelen zijn op meer plaatsen genomen, maar hier waren ze succesvol omdat er sprake is van een relatief dun watervoerend pakket in de ondergrond. Natuurgebieden in het westelijk deel van ons beheergebied liggen meestal op een dik dekzandpakket. Hier zijn grootschaligere ingrepen nodig om verdroging van natuur succesvol te bestrijden. Gebieden waar antiverdroging het meest kansrijk is staan niet allemaal op de huidige lijst van TOP-gebieden.

Conclusie: Structurele grondwaterstandverlaging (verdroging) is sinds de jaren '90 gestopt. In hydrologisch geïsoleerde gebieden, gekenmerkt door een relatief dun watervoerend pakket in de ondergrond, is vernatting succesvol gebleken. In de overige verdroogde gebieden is nauwelijks herstel opgetreden.



FIGUUR 1

Trends in waargenomen grondwaterstanden van 93 meetpunten. Blauwe lijnen geven stijgende grondwaterstanden aan en rode lijnen dalende grondwaterstanden. Een verticale lijn wil zeggen dat de stijging of daling zich plotseling heeft voltrokken; andere lijnen betreffen meer geleidelijke stijgingen en dalingen.

Chemische kwaliteit landelijk gebied

Een goede chemische kwaliteit van het oppervlaktewater is belangrijk voor mens en natuur. Veel stoffen zijn in te hoge concentraties giftig. Nutriënten (stikstof en fosfaat) veroorzaken bij grote hoeveelheden ongewenste verschuivingen in de levensgemeenschap van het water.

KADERRICHTLIJN WATER

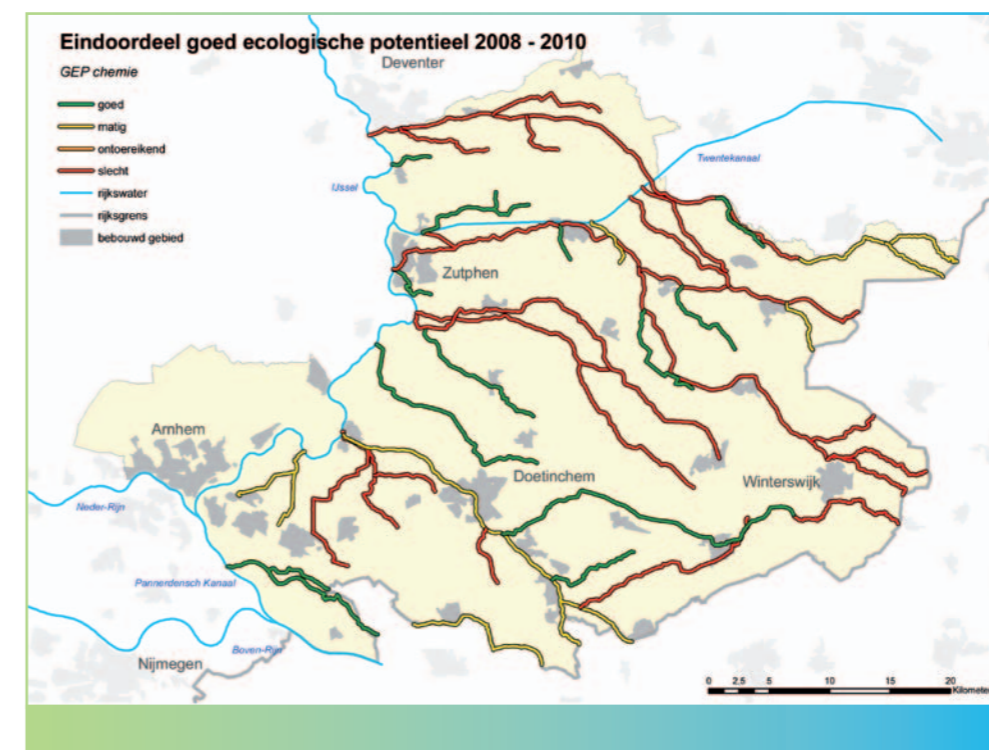
Normen voor de meeste stoffen volgen uit de Europese Kaderrichtlijn Water. Uiterlijk in 2027 moeten we aan deze normen voldoen. De Kaderrichtlijn Water onderscheidt twee doelstellingen voor oppervlaktewater: de Goede Chemische Toestand en het Goede Ecologische Potentieel. De Goede Chemische Toestand is bereikt wanneer direct giftige stoffen (prioritaire stoffen) aan de norm voldoen. Het Goede Ecologische Potentieel (GEP) heeft een chemische en ecologische component. In alle waterlichamen worden de stoffen gemonitord die vallen onder de Goede Chemische Toestand en de chemische component van het Goede Ecologische Potentieel. Voor dit waterrapport is met deze metingen getoetst of onze waterlichamen gedurende 2008 t/m 2010 voldeden aan deze Europese doelstellingen.

Conclusie: Alle 35 waterlichamen voldeden aan de 'Goede Chemische Toestand' volgens de definitie van de Kaderrichtlijn Water. Deze doelstelling voor 2015 (en uiterlijk 2027) is dus al gerealiseerd.

Conclusie: Uiterlijk 2027 moeten alle 35 waterlichamen voldoen aan het Goed Ecologisch Potentieel voor chemie. Er zijn nu 23 waterlichamen die nog niet voldoen (kaart 2).

De waterlichamen die nog niet voldoen aan het Goed Ecologisch Potentieel voor chemie hebben normoverschrijdingen voor stikstof, fosfaat en/of ammonium. Sulfaat ligt ook op veel plaatsen boven de norm, maar deze stof telt niet mee voor het GEP.

Conclusie: Stikstofconcentraties voldeden op 28 van de 43 onderzochte locaties aan de norm (kaart 3). De normoverschrijdingen liggen in het stroomgebied van Groenlose Slinge-Berkel, de Liemers (Didamse Wetering en de Wehlse beek) en in het oosten aan de grens in de Winterswijkse beken en in de Buurserbeek. Op de meeste van deze locaties is wel sprake van een verbetering.



KAART 2

Toetsing van waterlichamen aan de chemische component van het 'Goede Ecologische Potentieel' (volgens de Kaderrichtlijn Water) op basis van metingen aan 'biologie ondersteunende stoffen' in de periode 2008-2010.

Conclusie: Fosfaatconcentraties voldeden op 35 van de 43 locaties aan de norm (kaart 4). Dat is een flinke verbetering ten opzichte van de vorige rapportage, de langzame daling van concentraties heeft zich voortgezet waardoor meer punten nu net onder de norm zijn gedoken. Bij vier van de locaties met normoverschrijding is geen sprake van een verbetering gedurende de afgelopen 10 jaar.

Conclusie: Er zijn drie rioolwaterzuiveringen die lokaal normoverschrijding van fosfaat veroorzaken: Aalten, Lichtenvoorde en Winterswijk.

Conclusie: Ammoniumconcentraties voldeden op 22 locaties niet aan de norm. Bij 20 van de 22 normoverschrijdende locaties was dat te wijten aan incidentele uitschieters. Benedenstrooms van de zuiveringen Aalten en Winterswijk was sprake van structurele normoverschrijdingen. De afgelopen 10 jaar zijn de concentraties ammonium nergens gedaald.

Conclusie: Sulfaat overschreed op praktisch alle locaties de norm, in meer dan de helft van deze locaties was wel sprake van een verbetering gedurende de afgelopen 10 jaar.

Sulfaat is overigens niet bepalend voor het Goed Ecologisch Potentieel voor chemie.

BESTRIJDINGSMIDDELEN

Bestrijdingsmiddelen worden gemonitord op grond van het Lozingenbesluit Open teelt en Veehouderij (LOV). Metingen werden zowel in de grote als kleinere watergangen gedaan. Het aantal locaties waar gemeten is, varieerde per stof. Meestal ging het om enkele tientallen meetpunten.

Ons oppervlaktewater is op 66 bestrijdingsmiddelen onderzocht. Daarvan zijn er 30 aangetroffen, twee daarvan overschreden de norm: metolachloor en imidacloprid. Metolachloor overschreed op twee grenslocatie en twee binnenlandse locaties de norm. Normoverschrijding van imidacloprid werd geconstateerd op één grenslocatie.

Zowel metolachloor als imidacloprid vallen niet onder de prioritaire stoffen. Daarom hebben deze normoverschrijdingen geen gevolgen voor het behalen van de Goede Chemische Toestand. Onkruidverdelger metolachloor is 'matig toxisch' voor vissen en algen. Imidacloprid is een insecticide, deskundigen zien deze stof als één van de oorzaken van bijensterfte.

Metolachloor is in de provincies Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel en Gelderland sterk toegenomen sinds 2000. In 2000 was op 25% van de locaties metolachloor aanwezig en in 2009 op 75% van de meetpunten. Het aantal normoverschrijdingen van

metolachloor lijkt licht toe te nemen. De verspreiding van imidacloprid lijkt niet te verergeren: het aantal locaties waar het gevonden is en waar het normoverschrijdend is bleef gelijk.

Conclusie: Problemen met bestrijdingsmiddelen zijn in ons beheergebied beperkt in omvang. Gezien de recente toename van metolachloor in ons beheergebied en heel Noord-Oost Nederland blijft waakzaamheid geboden voor een aantal specifieke bestrijdingsmiddelen.

NIEUWE CHEMISCHE STOFFEN

De laatste jaren zijn veel nieuwe stoffen in het Nederlandse oppervlaktewater aangetroffen. Het gaat hierbij om hormoon verstorende stoffen, (dier) geneesmiddelen en metalen.

Van al deze stoffen zijn de effecten op levensgemeenschappen nog onvoldoende bekend. Zeker is wel dat ze giftig kunnen zijn voor organismen: dat blijkt uit diverse laboratoriumproeven.

In 2010 is onderzocht of deze stoffen ook voorkomen in het oppervlaktewater van Waterschap Rijn en IJssel.

Conclusie: Bij alle drie de onderzochte rioolwaterzuiveringen (Etten, Lichtenvoorde en Winterswijk) bevatte het effluent zowel geneesmiddelen als hormoonverstorende stoffen. De meest voorkomende stoffen waren het anti-epilepticum carbamazepine, de pijnstiller diclofenac en betablokkers zoals sotalol.

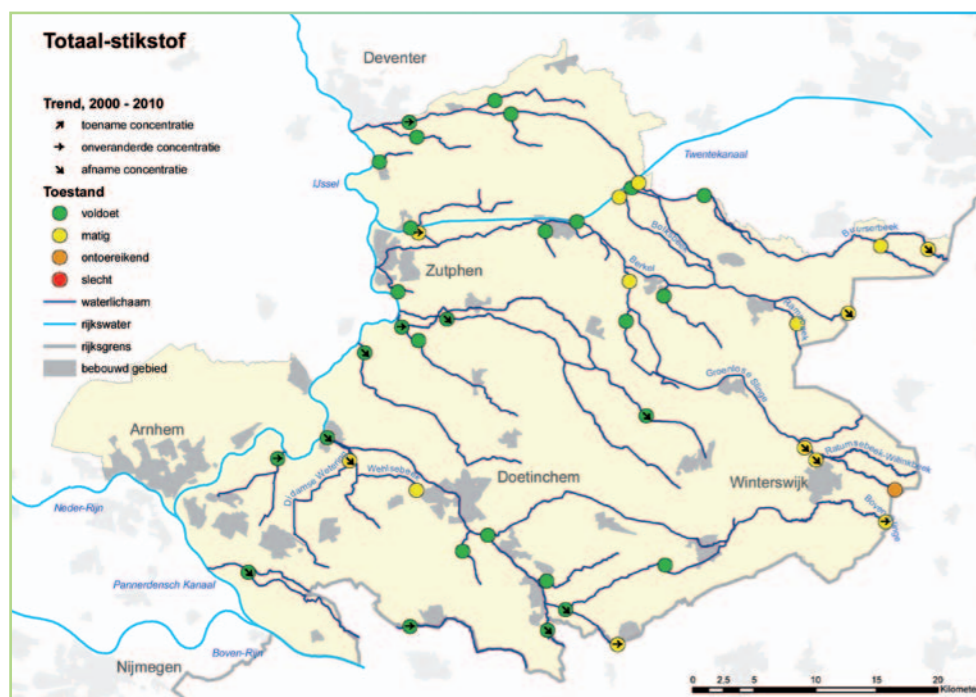
Conclusie: De metalen lithium en strontium zijn aangetroffen boven de indicatieve norm.

ZWEMWATEREN

Het waterschap controleert de zwemwaterkwaliteit tijdens het zwemseizoen, van 1 mei tot en met 30 september.

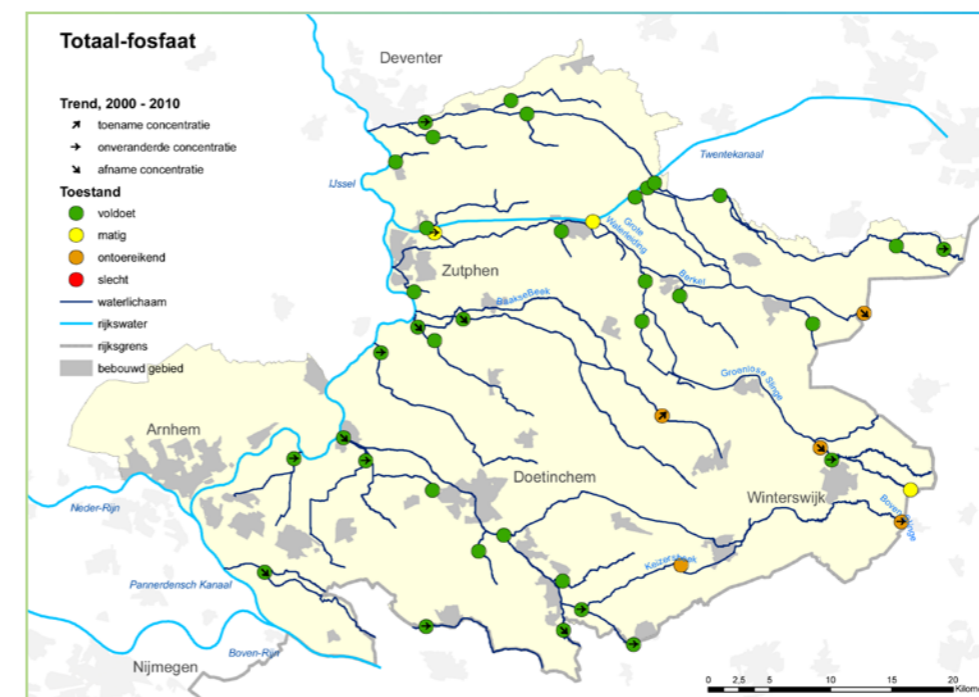
Conclusie: Van de 13 zwemwateren in ons gebied voldeden in 2008 de zwemplassen 'de Kolk' in Westervoort en 'het Blauwe Meer' in Dinxperlo niet aan de normen voor vuil en kleur. In 2009 zijn de zwemplassen 't Hilgelo' in Winterswijk en de 'Slingeplas' in Bredevoort korte tijd gesloten, omdat er teveel bacteriën in voorkwamen. In 2010 voldeden alle zwemwateren aan de normen.

Voor alle zwemwateren zijn zwemwaterprofielen opgesteld. Uit de zwemwaterprofielen blijkt dat er geen directe lozingen zijn op de zwemwateren, die de waterkwaliteit negatief beïnvloeden.



KAART 3

Toetsing van totaal stikstof in de periode 2008-2010 en trend in concentratie over de periode 2000-2010. Toestand is weergegeven als de mate van normoverschrijding voor de meetpunten in grotere watergangen (waterlichamen). Trends konden niet voor alle meetpunten worden vastgesteld omdat meetreeksen soms niet lang genoeg waren.



KAART 4

Toetsing van totaal fosfor (in de tekst aangeduid als 'fosfaat') in de periode 2008-2010 en trend in concentratie over de periode 2000-2010. Toestand is weergegeven als de mate van normoverschrijding voor de meetpunten in grotere watergangen (waterlichamen). Trends konden niet voor alle meetpunten worden vastgesteld omdat meetreeksen soms niet lang genoeg waren.

Stedelijk water

Door de dichte bebouwing in stedelijk gebied verdienen stadswateren aparte aandacht. Veel mensen krijgen namelijk last van het water als de kwaliteit niet op orde is. Tegelijkertijd zorgt de hoge concentratie bewoners voor een specifieke belasting van het oppervlaktewater en het stedelijk water vanuit het rioleringsstelsel.

Conclusie: Probleemstoffen in veel stedelijk water zijn stikstof, fosfor, ammonium en sulfaat. Op twee locaties was een overschrijding van de PAKs fluorantheen en benzo(a) antracene. Op één locatie was een overschrijding van de PAK benzo (g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen.

Conclusie: Flora en fauna in stedelijk water hebben op een kwart van de 192 meetpunten last van teveel voedingsstoffen, daarnaast is er op een kwart van de meetpunten sprake van te sterke organische belasting.

Conclusie: Ondanks de basisinspanning bestaat bij een kwart van de overstorten nog een kans op vissterfte na een piekbui.

Aanpak van deze overstorten vergt lokaal maatwerk, dat is uitgewerkt in de plannen van aanpak 'waterkwaliteitsspoor' voor iedere gemeente. Daarbij is nadrukkelijk aandacht voor bronmaatregelen zoals afkoppeling. Door het rioleringsstelsel minder te belasten met regenwater – bijvoorbeeld door hemelwater rechtstreeks in de bodem te laten infiltreren – verkleinen we de kans dat verdund afvalwater ongezuiverd in vijvers terecht komt. Daarnaast is het als laatste redmiddel mogelijk de effecten te bestrijden door stedelijk water meer door te spoelen.

Conclusie: Naast overstortemissies zorgen eenden voeren, lokvoer van vissers en bladval ook voor een hoge belasting met voedingsstoffen. Die hoge belasting is inherent aan de functie van stedelijk water, namelijk woongenot voor bewoners. Door nieuw stedelijk water niet te klein te ontwerpen en doorstroming mogelijk te maken, wordt het stedelijk water minder kwetsbaar.

Ecologische kwaliteit

WATERLICHAMEN

Waterschap Rijn en IJssel heeft voor alle 35 waterlichamen doelstellingen geformuleerd voor de kwaliteit van macrofauna (watergebonden, ongewervelde dieren zoals insecten, slakken en wormen), waterflora (water- en oeverplanten en diatomeeën) en vis. Zodra de doelstelling voor de drie groepen is gehaald voldoet het waterlichaam aan de ecologische component van het Goede Ecologische Potentieel (GEP ecologie). De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat waterlichamen uiterlijk in 2027 moeten voldoen aan het GEP.

Conclusie: Vijf van de 35 waterlichamen voldoen momenteel aan de KRW doelstellingen voor ecologie (GEP ecologie; kaart 5) die uiterlijk 2027 gerealiseerd moeten zijn. Dat zijn Elsbeek, Oude Rijn, Oude Schipbeek, Oude IJssel en Schipbeek.

Van de 35 waterlichamen zijn er 21 die al sinds eind jaren '80 van de vorige eeuw onderzocht worden op macrofauna.

Conclusie: In al die 21 onderzochte waterlichamen is de biodiversiteit van de macrofauna groter geworden. Dat komt vooral door de verbeterde waterkwaliteit.

Conclusie: In dertien van de 21 langdurig onderzochte waterlichamen komt de doelstelling voor de Kaderrichtlijn Water niet dichterbij, ondanks de toename van biodiversiteit. Dit komt vooral door watertekort in de zomer, waardoor de stroming wegvalt (kaart 6).

Het afvoerregime is een optelsom van gebiedskenmerken en waterhuishoudkundige ingrepen in het stroomgebied. Veel 'beken' zijn eigenlijk gegraven om moerasgebied droog te leggen (bijvoorbeeld Veengoot), deze hebben van nature geen permanente



KAART 5

Realisatie van ecologische component van de KRW doelstelling (GEP: goed ecologisch potentieel) in de periode 2005-2010. Een waterlichaam voldoet niet als een of meerdere groepen (macrofauna, waterflora of vis) niet voldoen, ofwel 'one out, all out'.

bron. Andere beken hebben van nature wel een permanente aanvoer vanuit grondwater, maar hier zijn de bronnen drooggevallen door ontwatering ten behoeve van landbouw en bebouwing. Een voorbeeld hiervan zijn de Willinkbeek en Ratumse beek.

BEKEN EN BRONNEN (HEN/SED)

Een aantal bronnen en kleinere beken in ons beheergebied hebben een hoge ecologische ambitie, beleidsmatig aangeduid als 'specifiek ecologische

doelstelling' (SED) of 'hoogste ecologische niveau' (HEN) (kaart 7). Hier wil het waterschap de hoge natuurwaarden beschermen en waar mogelijk versterken.

Conclusie: De score voor ecologische kwaliteit (afgemeten aan macrofauna) was in 7 van de 36 onderzochte HEN en SED wateren lager dan 0.4 (op een schaal van 0 tot 1). Meestal heeft deze lage score een natuurlijke oorzaak: hoge ijzerconcentraties of zuur veenwater.



KAART 6

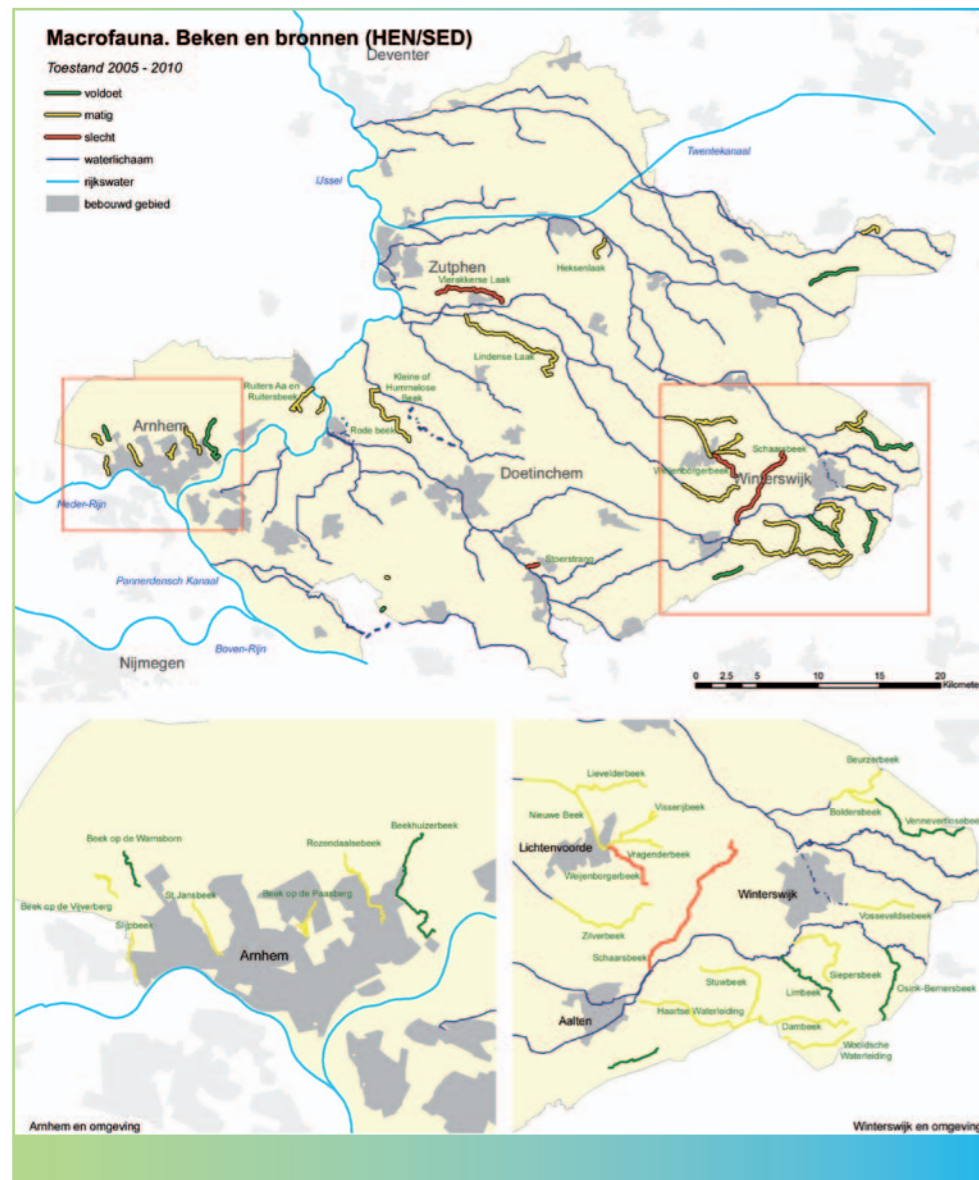
Grootste knelpunt voor het behalen van ecologische doelstelling per waterlichaam. Het grootste knelpunt is overigens niet per se het enige knelpunt.

Conclusie: 20 van de 36 onderzochte HEN en SED wateren hadden een ecologische score tussen 0.4 en 0.6. Verdere ecologische ontwikkeling stagneert hier door water tekort of door gebrek aan variatie in het profiel als gevolg van een civieltechnische inrichting en/of intensief onderhoud.

Conclusie: 9 van de 36 onderzochte HEN en SED watergangen scoorden hoger dan 0.6. Dat is in alle gevallen te danken aan verbeterde waterkwaliteit en de natuurlijke inrichting van deze beken over een groot deel van hun traject.

In Ratumse beek en Groenlose Slinge is de rol van dood hout (boomtakken in het water) nader onderzocht. Dat is gebeurd door binnen een beektraject de macrofauna op dood hout te vergelijken met de macrofauna in vegetatie en op de beekbodem.

Conclusie: Dood hout levert een extra biotoop in de watergang en herbergt unieke soorten. Variatie in substraten, bijvoorbeeld door dood hout, verhoogt daardoor de biodiversiteit en kan cruciaal zijn voor het behalen van ecologische KRW doelstellingen.



KAART 7

Kwaliteit van de macrofauna in bronnen en beken (HEN/SED wateren) met ecologische ambitie. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is geanalyseerd waar macrofauna voldoende kwaliteit heeft (KRW maatlatscore >0.6 op een schaal van 0 tot 1), waar de kwaliteit matig is (0.4-0.6) en waar de kwaliteit slecht is (<0.4).



Vijf dagen na de extreme regenval op 26 en 27 augustus 2010 stond nog steeds ruim 300 ha landbouwgrond onder water.

1 Introductie

DOEL VAN DIT RAPPORT

Waterschap Rijn en IJssel wil schoon water, voldoende water (maar niet teveel) en, waar mogelijk, een soortenrijke flora en fauna langs en in de watergangen. Menskracht en middelen om dat te bereiken zijn echter niet onbeperkt. Daarom is het belangrijk om te weten waar het watersysteem nog niet aan de doelen voldoet en waar de zaak al op orde is. Waar knelpunten zijn is extra inzet van mensen en middelen nodig. De knelpunten komen boven water dankzij monitoring: regelmatige, langdurige metingen aan het water op representatieve locaties.

Dit rapport geeft de resultaten van monitoring over de periode 2008-2010. Telkens worden de gegevens getoetst aan de doelstellingen zoals het waterschap die heeft vastgelegd in het Waterbeheerplan 2010-2015. Op basis van deze toetsing weten we waar het water op orde is en waar nog knelpunten liggen. Waar mogelijk geven we op basis van deze inzichten in het watersysteem ook toekomstige oplossingen voor die knelpunten.

GEBIED

Op kaart 1.1 staat het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel afgebeeld. De grotere plaatsen in het gebied zijn Arnhem, Zutphen, Doetinchem en Winterswijk.

Het waterschap telt 5 hoofdstroomgebieden, die eveneens op de kaart zijn ingetekend. Van noord naar zuid gezien gaat het om Schipbeek, Berkel, Baakse Beek, Oude IJssel en Liemers.

Wat oppervlakte betreft hoort Rijn en IJssel tot de grotere van de 26 waterschappen die Nederland telt: 1.950 km². Dat is bijna 1,5 keer de provincie Utrecht en ruim een derde van de provincie waarin het waterschap ligt: Gelderland. Het meest noordelijke stukje van het beheergebied ligt in Overijssel. Waterschappen volgen namelijk van oudsher de grenzen van stroomgebieden en die lopen soms dwars over provinciegrenzen heen. Dat is ook het geval met het stroomgebied van de Schipbeek die zowel op Gelders als Overijssels grondgebied ligt.

De naam Waterschap Rijn en IJssel is in 1997 ontstaan uit een fusie tussen vijf waterschappen en een zuiveringsschap. De naam is topografisch gezien logisch, hoewel de Rijn en de IJssel nu juist de wateren zijn waar het waterschap niet over gaat. Samen met het Twentekanaal zijn dit rijkswateren. Ze vallen derhalve onder Rijkswaterstaat.

PUBLIEK

Dit rapport richt zich op iedereen die betrokken is bij het waterbeheer van Waterschap Rijn en IJssel. Dat zijn niet alleen de eigen werknemers en bestuurders, maar ook burgers, terreinbeheerders, agrariërs en andere belangstellenden. Waterbeheer is namelijk in ons aller belang.

MEETGEGEVENS

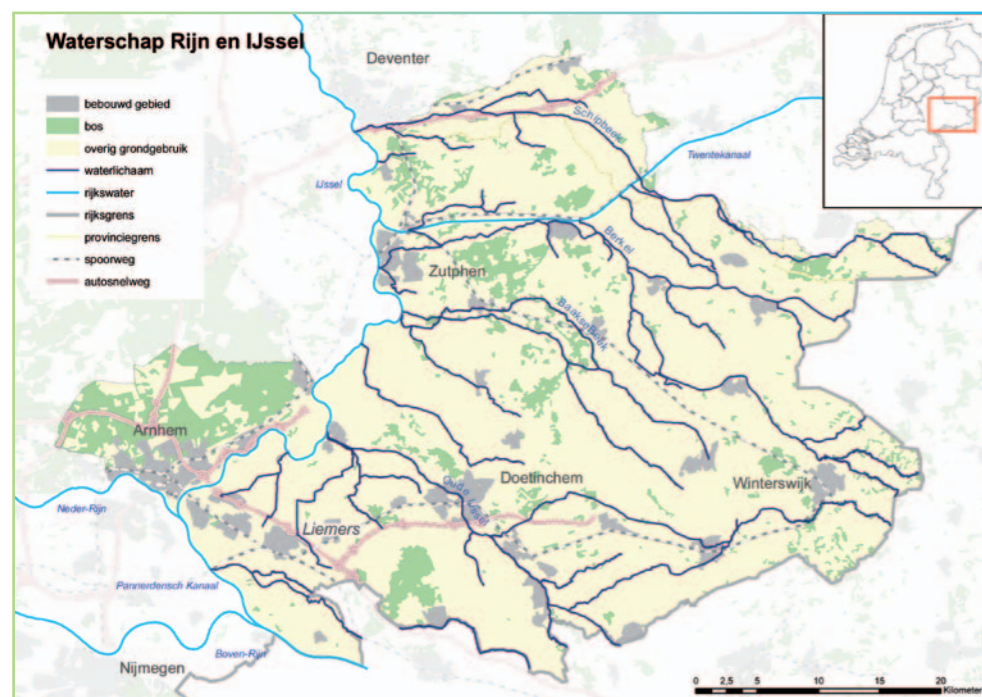
De gegevens uit het meetnet van het waterschap staan aan de basis van dit Waterrapport. Het meetnet omvat de metingen aan waterkwaliteit, -kwantiteit en ecologie. De ligging van de meetpunten is sinds 2007 nauwkeurig afgestemd op de beleidsdoelen van het waterschap. Hierdoor is een gerichte toetsing mogelijk. Bovendien worden de metingen langdurig voortgezet zodat het op den duur mogelijk is om trends te signaleren.

Onderstaande tabel geeft een indicatie van de jaarlijkse kosten (situatie 2011) van dit integrale meetnet.

| | |
|---|------|
| Aantal locaties met afvoermetingen | 93 |
| Aantal peilbuizen | 152 |
| Aantal neerslagmeters | 3 |
| Aantal locaties met waterkwaliteitsmetingen | 185 |
| Jaarlijks aantal waterkwaliteitsmonsters | 1600 |
| Jaarlijks aantal macrofauna meetpunten | 85 |

LEESWIJZER

Dit Waterrapport begint met een samenvatting waarin alle conclusies en aanbevelingen zijn weergegeven. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van wateroverlast en watertekort gedurende de periode april 2008 tot april 2011. Daarnaast behandelen hoofdstuk 3 en 4 de chemische waterkwaliteit. Hoofdstuk 3 gaat over de kwaliteit van de grote watergangen (KRW waterlichamen) in het landelijk gebied. Hoofdstuk 4 besteedt specifiek aandacht aan het stedelijk water. In hoofdstuk 5 wordt de ecologische kwaliteit behandeld van zowel grote watergangen als van kleinere beken en bronnen met een ecologische doelstelling. Ieder hoofdstuk bevat een toetsing van de actuele toestand en trends aan die doelen. Waar sprake is van een knelpunt proberen we via een nadere analyse oplossingen aan te reiken. Die analyse beschouwt de effectiviteit van ons eigen beheer en de factoren die buiten de invloed van het waterschap liggen, zoals weersgesteldheid of nationaal mestbeleid. De conclusies en aanbevelingen die volgen uit de analyses in de afzonderlijke hoofdstukken zijn weergegeven in de samenvatting voorin dit rapport.



KAART 1.1

Beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel



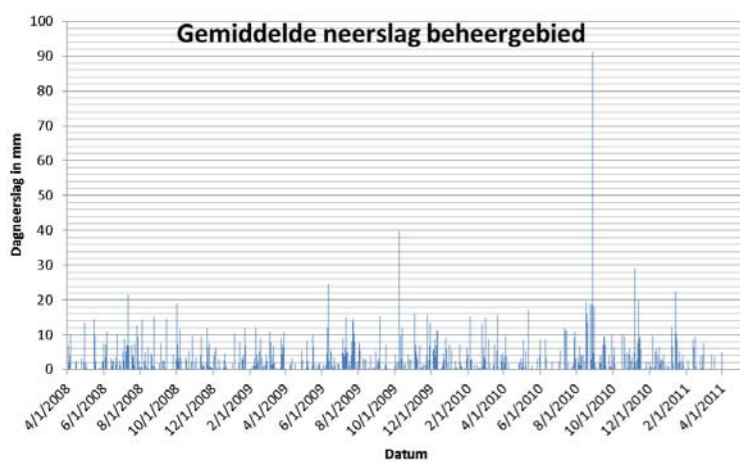
Dit rapport gaat over oppervlaktewater, maar Waterschap Rijn en IJssel houdt zich niet alleen daar mee bezig. We gaan ook over het beheer en bewaking van de dijken langs de Boven-Rijn, Pannerdensch Kanaal en de Gelderse IJssel. Het is bij uitstek deze waterkerende taak waar het publiek de waterschappen van kent, omdat het alles met veiligheid te maken heeft: slecht beheer of tekortschietende bewaking kunnen rampzalig uitpakken.

2 Wateroverlast en watertekort

Het klimaat verandert. Scenario's van het KNMI voorspellen zowel meer neerslag als meer droge perioden. Het waterschap kan eraan bijdragen om de gevolgen van die klimaatverandering beter op te vangen. Het watersysteem moet daarvoor zo worden ingericht dat het grotere schommelingen in neerslag en droogte beter kan opvangen, dan nu het geval is. De periode 2008 – 2011 was wat dat betreft een aardige test; er was namelijk sprake van extreme neerslag én droogte.

2.1 WATEROVERLAST

Figuur 2.1 laat zien hoeveel neerslag er per dag is gevallen tussen 1 april 2008 en 1 april 2011. Steeds gaat het om het gemiddelde voor het hele gebied.



Figuur 2.1: De neerslag voor alle etmalen in drie hydrologische jaren 1 april 2008 - 1 april 2011. Steeds gaat het om een daggemiddelde voor Rijn en IJssel als geheel.

26 Augustus 2010 springt vrijwel meteen in het oog. Dat etmaal (het KNMI rekent van 8.00 's ochtends tot 8.00 uur de volgende dag), viel er over het hele gebied gemiddeld meer dan 90 millimeter. Met 20 millimeter is al sprake van een erg regenachtige dag. De meeste regen viel ten noordoosten van Doetinchem, tot aan Haaksbergen toe, zo blijkt uit kaart 2.1. Op 26 en 27 augustus 2010 viel in de omgeving van Hupsel, Lieveelde, Rekken, Borculo en Lichtenvoorde meer dan 140 mm regen, waarmee deze extreme bui

direct doordrong tot de Nederlandse top-15 van KNMI-weerstations met de zwaarste regenval sinds het begin van de metingen in 1901. Het vlak over de grens gelegen Vreden spande de kroon met 159 millimeter. Ter vergelijking: normaal valt er in de maand augustus in totaal 75 mm.

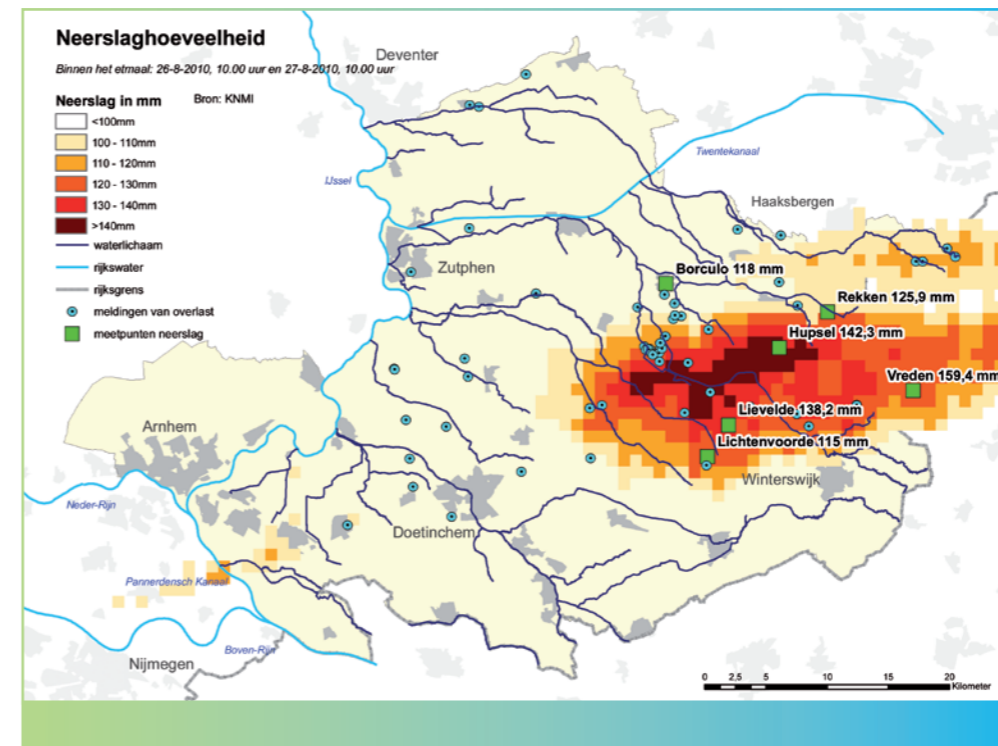
In de hele periode tussen april 2008 en april 2011 is deze extreme regenbui de enige gebeurtenis geweest die tot ernstige schade bij boeren heeft geleid. In een normale zomer leiden flinke buien niet tot wateroverlast omdat de bodem dan veel water kan bergen.

De op één na hoogste etmaalsom (op 8 oktober 2010 met gebiedsgemiddeld 40 mm) heeft daarom niet geleid tot wateroverlast. De hoeveelheid van 26 en 27 augustus was echter te groot om te worden geborgen in de bodem en leidde tot flinke inundaties. Vijf dagen na de extreme regenval stond nog steeds ruim 300 ha landbouwgrond onder water, zie foto p. 15. Hoeveel land direct na de bui onder water stond is niet bekend, maar wordt geschat op meer dan 2.000 ha. Met name de gronden onderaan de rand van het Oost Nederlands Plateau, een hoogte waar veel slecht doorlatende keileem voorkomt, liepen onder water. Deze gebieden kregen zelf veel neerslag en kregen daarnaast water van hoger gelegen gebieden te verwerken.

Kaart 2.1 laat zien dat meldingen van overlast zich concentreerden in gebieden waar de meeste neerslag viel. Veelal ging het om ondergelopen vakantiehuisjes, campings, schuren en kelders van woonhuizen. Op verschillende plekken zijn zandzakken gelegd om erven en woningen droog te houden. Enkele beken traden langdurig buiten de oevers, met name in de stroomgebieden van de Groenlose Slinge en de Baakse Beek. Direct na de bui werd een deel van de N18 ('Twenteroute') afgesloten, zodat de brandweer overtollig water over de weg heen weg kon pompen.

BEHEER VAN DE WATEROVERLAST

Onmiddellijk na de wateroverlast van 26 augustus 2010 liet het waterschap toedracht, verloop van de gebeurtenissen en afhandeling van zaken evalueren, door 'HKV Lijn in water'. Het adviesbureau concludeert in zijn eindrapport dat de afmetingen van de watergangen het bewuste etmaal op orde waren. Bovendien had het waterschap 'effectief



KAART 2.1

Kaart 2.1: Intensiteit van neerslag op 26 en 27 augustus 2010 in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel. De locaties van wateroverlast zijn eveneens weergegeven. Vreden ligt op de kaart in oranje gebied, terwijl hier de hevigste buien zijn gevallen. Dit heeft een technische oorzaak: de KNMI-radar in de Bilt geeft tot aan de grens een adequaat beeld, daarna wordt het bereik snel minder.

geopereerd: stuwen openzetten, noodkades inrichten, calamiteitenteam bijeenroepen, samenwerken met andere partijen, etcetera. Enkele procedurele zaken gingen niet helemaal zoals ze moesten, maar dat heeft niet tot extra overlast geleid. Wel vragen de onderzoekers zich af of het herinrichten van beken de situatie negatief beïnvloed heeft. Wat het maaibeheer betreft menen ze dat zeker te weten. Sinds de implementatie van de Flora en Faunawet wordt er minder vaak gemaaid en blijft bij het maaien in het water te ontzien. Maar een dicht begroeide watergang stremt de afvoer, waardoor de beek eerder buiten z'n oevers kan treden. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de werking van gemaal Baakse Beek in het bewuste etmaal. Het gemaal moest overtollig water naar de IJssel pompen, maar het draaide slechts op halve capaciteit terwijl bovenstrooms grote gebieden blank stonden. Daar werd de afvoer namelijk gestremd. Het voordeel hiervan is wel dat het benedenstroomse gebied hierdoor minder zwaar werd belast en daar minder overlast optrad. De rol van begroeiing bij wateroverlast is ook duidelijk geworden uit modelstudies voor Zoddebeek, Leerinkbeek en Groenlose Slinge. Voor deze watergangen is de peilstijging na piekbuien doorgerekend. Dat is gedaan voor de situatie met en zonder begroeiing. Een volledige begroeiing bleek in grote watergangen zoals de Buurserbeek al snel te leiden tot decimeters hogere waterstanden bij piekafvoeren. Het klimaateffect werd ook meegenomen in de modelberekeningen, door uit te gaan van

tien procent meer neerslag bij een piekbui. Dit klimaateffect gaf minder wateroverlast dan een dicht begroeide watergang bij de huidige hoeveelheid neerslag. In 2012 gaat het waterschap het hele beheergebied opnieuw toetsen om te onderzoeken of er locaties zijn die teveel risico lopen op wateroverlast. De invloed van maaibeheer wordt daarbij expliciet meegenomen.

ONTWIKKELING OP DE LANGE TERMIJN

De jaarlijkse hoeveelheid neerslag is de afgelopen eeuw gemiddeld over Nederland met 25 procent toegenomen. De stijging is het grootst in de winter en in het kustgebied. Het aantal dagen met zware regen (>20 mm) is in de periode 1910-2009 met 67% toegenomen. Voor de hoeveelheid neerslag door klimaatverandering wordt momenteel rekening gehouden met 10 procent in 2050. Daarmee krijgt het watersysteem grotere piekafvoeren te verwerken die kunnen leiden tot zowel meer wateroverlast in het beheergebied als een grotere belasting van de IJssel met grotere afvoerpieken. In 2013 geeft KNMI nieuwe klimaatverwachtingen. Op basis van klimatologische veranderingen is de verwachting dat de neerslagpieken zowel in het hoofdsysteem als in het regionale systeem toenemen. Met Rijkswaterstaat is (in het kader van het waterakkoord Blauw Knooppunt Rijn en IJssel) afgesproken dat de piekafvoeren uit het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel naar Rijkswateren in maatgevende omstandigheden niet structureel mogen toenemen. Deze afspraak is volledig in lijn met het principe dat extra aanvoer niet 'afgewenteld' wordt op

benedenstroomse gebieden, om op die manier grotere problemen en overlast in die lager gelegen gebieden zo veel mogelijk te beperken. Omdat de neerslagpieken toenemen, betekent dat onvermijdelijk dat er meer ruimte voor water nodig is. Een nadere verkenning van de omvang van de extra benodigde berging is in voorbereiding.

WAT STAAT HET WATERSCHAP TE DOEN?

De wateroverlast in augustus 2010 maakte duidelijk dat het watersysteem niet elke bui aan kan. Dat is ook onmogelijk. Daarom is in de Waterverordening voor Waterschap Rijn en IJssel door de provincies Gelderland en Overijssel vastgesteld dat de kans op wateroverlast (dat een watergang overloopt en een gebied inundeert) voor bebouwing in de bebouwde kom niet groter mag zijn dan 1 keer per 100 jaar. Voor het landelijk gebied is dit een kans van 1 keer per 10 jaar. De nieuwe toetsing in 2012 zal eventuele knelpunten in het eigen watersysteem en de toekomstige opgave voor de bestrijding van wateroverlast, scherper in beeld brengen.

De opgave om te kunnen (blijven) voldoen aan de normering van wateroverlast en de mix van maatregelen die daarvoor nodig is, zijn nog niet goed in beeld. Mogelijke maatregelen zijn: vasthouden in de haarvaten, aanpassingen in het jaarlijks- en groot onderhoud, lokaal vergroten van de afvoercapaciteit,

extra ruimte creëren voor waterberging binnen het watersysteem en aanleggen en bestemmen van bergingsgebieden.

Er is in het verleden al veel geïnvesteerd in het creëren van ruimte voor waterberging in het watersysteem en het aanleggen en bestemmen van enkele bergingsgebieden. Kaart 2.2 laat zien waar dit is gebeurd. Per locatie is aangegeven hoe vaak deze gemiddeld onder water loopt. Er zijn enkele grootschalige waterbergingsgebieden uit de jaren '70 en '80 die met name woonkernen beschermen tegen water uit de beken. Daarnaast is er een groot aantal kleine locaties voor waterberging aangelegd vanaf de jaren '90. Dit zijn in feite verruiming van het profiel van de waterloop. De kleine waterbergingen in woonkernen (onder andere wadi's) zorgen ervoor dat regenwater niet het riool in stroomt, zodat de zuiveringsinstallaties efficiënter werken en 'water op straat' wordt verminderd.

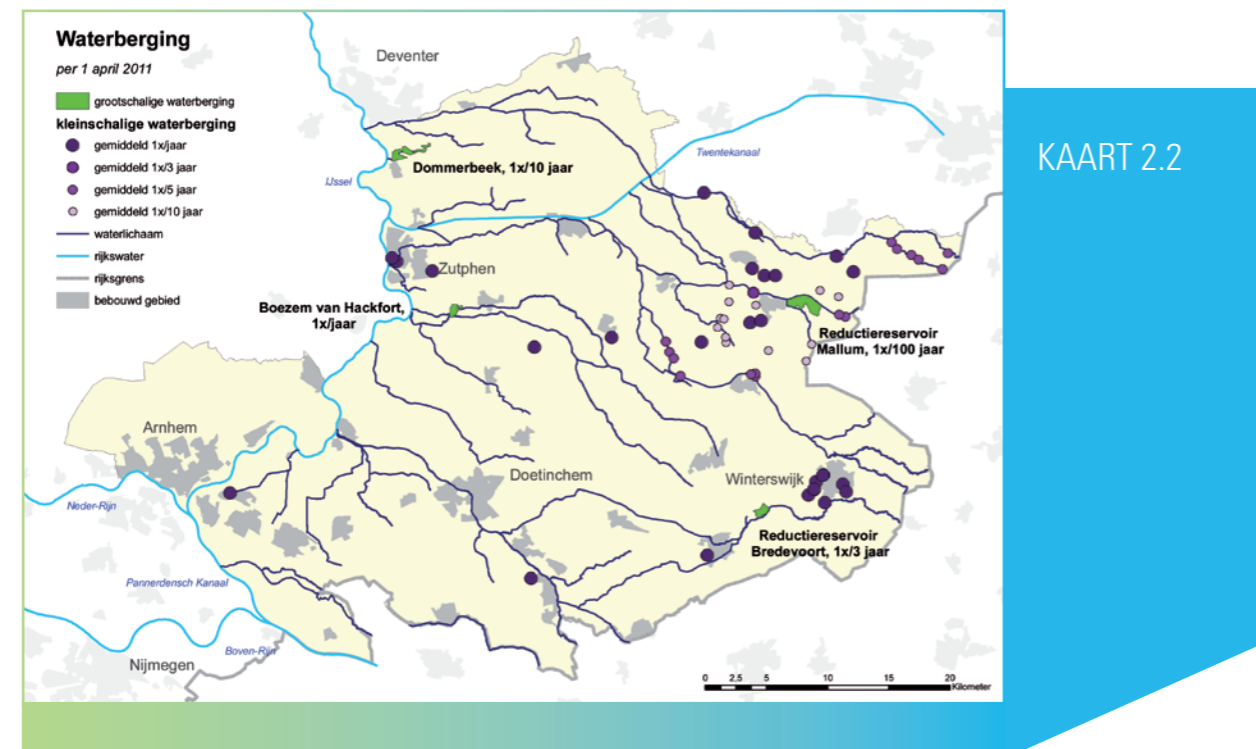
De kleine waterbergingen in het landelijk gebied zijn veelal aangelegd in combinatie met beekherstel. Door deze extra waterberging wordt bij extreme aanvoer of neerslag het water langer vastgehouden en trager afgevoerd. Dit vermindert de kans op wateroverlast. In het vorige waterrapport (over de periode 2006-2008) is de kleinschalige waterberging bij Döttenkrö al geëvalueerd. Hieruit bleek dat zo'n kleinschalige waterberging wel een gunstig effect heeft bij relatief

kleine afvoerpieken, maar nauwelijks bijdraagt bij echt forse aanvoer of neerslag. Dat komt vooral omdat de berging al volledig is gevuld als in extremere omstandigheden de grote afvoerpiek nog moet komen. Om ook de grotere afvoerpieken voldoende af te vlakken, zijn andersoortige maatregelen nodig, bijvoorbeeld het realiseren van bergingsgebieden die pas vollopen als het nodig is. Dit wordt geïllustreerd in tabel 2.1 waarin is berekend hoe het waterbergingsvolume zich verhoudt tot een piekafvoer die 1 keer per 10 jaar optreedt. Naast de piekreductie dragen de kleinere bergingen ook positief bij aan de ecologische kwaliteit. De extra ruimte in het watersysteem verlaagt de stroomsnelheid bij piekafvoeren en daardoor spoelen minder dieren

weg. Dit heeft een gunstig effect op de biodiversiteit en ecologische kwaliteit. Er zijn echter veel waterbergingsgebieden nodig om voldoende effect te bereiken. Waterberging draagt bij aan de vermindering van de overlast (inundaties) en aan ecologisch beekherstel, maar hoeveel we er van moeten realiseren en op welke manier, is onderwerp van nadere studie.

Tabel 2.1: Aandeel van enkele waterbergingen binnen het watersysteem in de reductie van afvoerpiek die eens per 10 jaar in desbetreffend watersysteem voorkomen. Vultijd geeft aan binnen hoeveel tijd het bergingsgebiedje is volgelopen.

| Locatie van de kleinschalige bergingen binnen het watersysteem | Aangelegd/gepland waterbergingsvolume (m³) | Aandeel van de maatgevende afvoer bij T=10 jaar (%) | Vultijd (minuten) |
|---|--|---|-------------------|
| Buurerbeek: traject Grens-Twentekanaal (gepland) | 132000 | 5,1 | 73 |
| Berkel: traject Grens - Haarlo: Stokersbrug en Zandvang Rekken (gereed) | 53500 | 1,1 | 16 |
| Leerinkbeek: Meenweg, Wolvenkamperweg, Veenslatsgoot (gereed) | 28500 | 8,1 | 116 |
| Lindense Laak: Walgemoet (gereed) | 2500 | 5,2 | 75 |
| Baakse beek: Kunnerij (gereed) | 3100 | 0,8 | 12 |
| Veengoot: Zanddijk (gereed) | 12750 | 3,4 | 49 |
| Boven-Slinge: landgoed Varsseveld (gepland) | 22500 | 1,9 | 27 |
| Oude IJssel: De Pol Melkvonder + Etten, Ulfseweg + Meesterijweg + Zwaaiikom Terborg (gepland) | 17000 | 0,2 | 3 |



Kaart 2.2: Gebieden waar waterberging plaats vindt bij hoogwater met daarbij een indicatie van hoe vaak de waterbergingen vollopen. De 'kleinschalige waterberging' zijn verruiming van het profiel van de waterloop, dus berging binnen het watersysteem.

KAART 2.2

ONDERZOEK OPSTUWING DOOR CASCADES

Als onderdeel van veel beekherstelprojecten worden vaste stuwen omgebouwd tot vispasseerbare cascdestuwen.

Het waterschap berekent bij elk project met modellen wat voor effect cascdestuwen hebben op de waterstanden. Omdat de modellen op dit punt niet goed overeenkwamen met de werkelijkheid heeft het een onderzoek laten uitvoeren met een schaalmodel. Hieruit bleek dat cascdestuwen wel waterstandsverhogend werken, maar ook dat de modellen de waterstandsverhoging overdrijven. Hierdoor is altijd iets veiliger ontworpen dan nodig.



2.2 WATERTEKORT

2.2.1 DROOGTE

Figuur 2.2 laat voor 2009 en 2010 de indicator voor droogte zien: het neerslagtekort ofwel de situatie waarin er meer water verdampt dan dat er uit de hemel valt. 2008 was geen droog jaar en wordt niet getoond in de figuur.

Het neerslagtekort is gemeten op de KNMI-weerstations Deelen en Hupsel. De twee liggen respectievelijk in de zuidwest- en noordoosthoek van Rijn en IJssel, waarmee ze een aardig beeld geven voor het hele gebied. De periode is in figuur 2.2 beperkt tot de maanden waarin op enig moment een neerslagtekort optreedt.

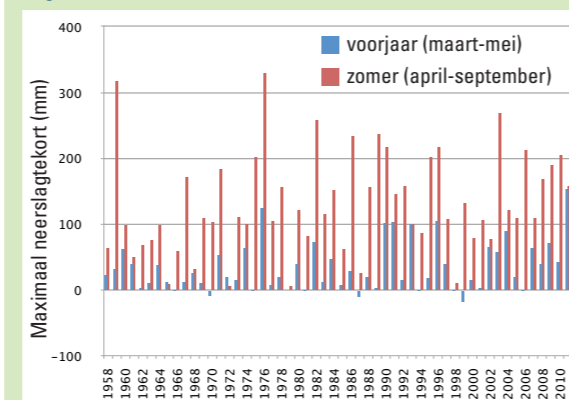
In 2010 begon de droogteperiode vroeger. De lijn van Hupsel (figuur 2.2), ligt vanaf half juni boven de 'eenmaal per 10 jaar droogte'-lijn. In het beheergebied viel maar 83 millimeter neerslag van april tot en met juni, terwijl 177 millimeter normaal is. Hoge temperaturen en een felle zon zorgden voor veel verdamping. Vervolgens zien we dat door extreme regenval augustus in het neerslagtekort in één klap wordt goedge maakt en het tekort zelfs omslaat in een overschot.

VAKER DROGE ZOMERS?

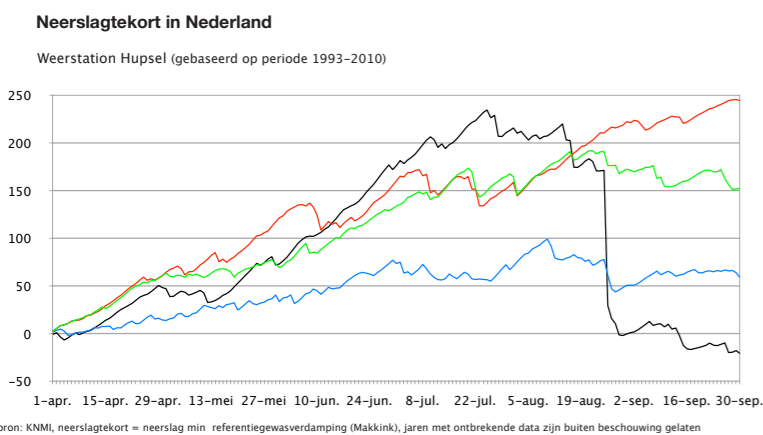
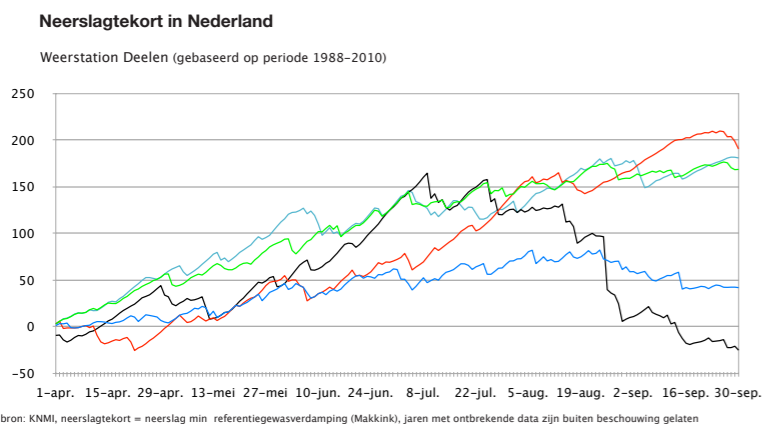
Met de zomers van 2009 en 2010 en het droge voorjaar van 2011 vers in het geheugen, wordt al snel gedacht dat de klimaatverandering ons drogere zomers gaat brengen. Volgens de KNMI'06 scenario's gaat het voor de zomers rond 2050 om een verdampingstoename van 3 tot 15%. Over de gevolgen daarvan voor de watertekorten zijn de KNMI scenario's niet eenduidig. Ook neerslagreeksen van de afgelopen decennia geven weinig houvast om een trend voor de komende decennia te voorspellen. De figuur hiernonder laat het jaarlijkse neerslagtekort van De Bilt zien, vanaf 1958 tot 2011. Het tekort is gesplitst in twee delen: voorjaar en zomer.

In de grafiek is te zien dat de variatie per jaar groot is. 1976 had de droogste zomer en 2011 het droogste voorjaar. Als je naar de verschillen kijkt in de eerste en tweede helft van de periode blijkt dat 8 van de 10 droogste voorjaren en 7 van de 10 droogste zomers optraden in de periode 1985 tot en met 2011. Bij een gelijk blijvend klimaat zou dit 5 van de 10 moeten zijn. Het lijkt er dus op dat extremere neerslagtekorten vaker optreden. Hierbij moet vermeld worden dat de gemiddelde droogte in de zomer juist lijkt te dalen (van 118 naar 67 mm maximaal neerslagtekort) en de gemiddelde droogte in het voorjaar blijft gelijk.

Kortom: droogte lijkt licht toe te nemen, maar zeker is dat nog niet.



Figuur: Maximaal neerslagtekort in het voorjaar en de zomer over de periode 1958-2011



Figuur 2.2: Neerslagtekort in voorjaar en zomer van 2009 en 2010 in vergelijking met droge jaren en gemiddelde jaren.

Voor beide stations geldt dat de 2009-lijn in de tweede helft van augustus de 'eenmaal per 10 jaar droogte'-lijn ontstijgt. Een aantal grote watergangen, waaronder de Veengoot, dreigde geheel droog te vallen, iets wat zelden voorkomt.

MAATREGELEN TEGEN DROOGTE

GETROFFEN MAATREGELEN

In tijden van droogte zet het waterschap de stuwen omhoog om zo lang mogelijk water vast te houden. Dat is ook gebeurd in de zomers van 2009 en 2010. Door vroegtijdige peilopzet in het voorjaar is het mogelijk om water 1 á 2 weken langer vast te houden. Daarnaast heeft het waterschap in 2009 en 2010 de volgende maatregelen genomen om de schade van droogte te beperken:

- In 2009 zijn enkele droge watergangen verdiept met poelen, om massale vissterfte te voorkomen;
- Daar waar het mogelijk is, is water ingelaten. Dit betreft de waterinlaat vanuit het Twentekanaal conform de in het 'Waterakkoord Twentekanaal' afgesproken hoeveelheden;
- Om de Oude IJssel, de enige watergang van Rijn en IJssel met scheepvaart, zo veel mogelijk op peil te houden, is een 'schutbeperking' ingesteld voor de sluis bij Doesburg. De beperking, die zowel voor de beroeps- als recreatievaart gold, heeft bijna twee maanden geduurd, tot aan 19 augustus 2010;
- Er is een verbod ingesteld voor het onttrekken van oppervlaktewater ten behoeve van beregning en bevoeiing.

TECHNIEK TEGEN DROOGTESCHADE

Samengevat heeft het waterschap alle mogelijke technische beheermaatregelen genomen om de schade en hinder van de droogte zoveel mogelijk te beperken. Nadien zijn deze maatregelen geëvalueerd. Hieruit bleek dat het beter zou zijn om het 'onttrekingsverbod' gebiedspecifiek te maken in plaats van één verbod af te kondigen voor het hele beheergebied. Bijvoorbeeld omdat de ene beek een veel constantere bovenstroomse wateraanvoer heeft dan de andere.

Een gebiedspecifiek onttrekkingsverbod vergt echter meer kennis over de gevoeligheid van ons watersysteem voor extreme droogtes.

Landbouwers kunnen op hun eigen percelen nog aanvullende maatregelen nemen tegen droogte door beregning uit grondwater. Grondwater is gemiddeld genomen in Nederland in voldoende mate beschikbaar en nagenoeg overal in ons beheergebied te onttrekken (bijvoorbeeld niet op gedeeltes van het Oost-Nederland plateau). Het is echter wel belangrijk om de mogelijk negatieve effecten van onttrekking op nabijgelegen natte natuurgebieden daarbij af te wegen. Beregning is, zeker met de huidige brandstofprijzen, kostbaar. Er zijn echter wel mogelijkheden om met behulp van satellietbeelden te onderzoeken welk deel van percelen

het sterkst verdrogen. Behalve (gerichte) beregning is het ook effectief om drains te verhogen, peilgestuurde drainage toe te passen of bodemstructuur te verbeteren waardoor water iets langer kan worden vastgehouden in het voorjaar.

INRICHTING TEGEN DROOGTESCHADE

Naast deze technische maatregelen is een meer natuurlijke buffering tegen droogte ook mogelijk. Daarvoor is het noodzakelijk om het water in tijden van overvloed langer in het gebied vast te houden. Dat kan door alle kleinere watergangen sterk te verondiepen. De neerslag wordt dan minder snel afgevoerd. Het effect van deze maatregelen aan de detailontwatering is nader onderzocht met een modelstudie voor het stroomgebied van de Baakse Beek -Veengoot. Deze studie was een voorbereiding op de besluitvorming voor het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) van dit stroomgebied. Het onderzochte gebied is kenmerkend voor een groot deel van ons beheergebied omdat het, met uitzondering van de stuwwallen, alle belangrijke landschapstypen omvat. De bovenlopen ontspringen op het Oost-Nederlands plateau met keileem, het grootste deel ligt in het dekzandgebied en de beken monden uit in het rivierengebied met veel kleigronden. De modelresultaten wezen uit dat verondieping van de detailontwatering, in het gehele stroomgebied, droogteschade op landbouwgrond amper vermindert. De natschade voor de landbouw neemt daarentegen toe. Dat neemt niet weg dat lokaal mogelijk wel winst te behalen is met water vasthouden, waar en hoe dat moet vergt nadere studie. Daarnaast is de modelstudie gebaseerd geweest op het huidige klimaat. Wellicht dat bij langere periodes van droogte, dergelijke maatregelen effectiever zullen zijn.

2.2.2 VERDROGING

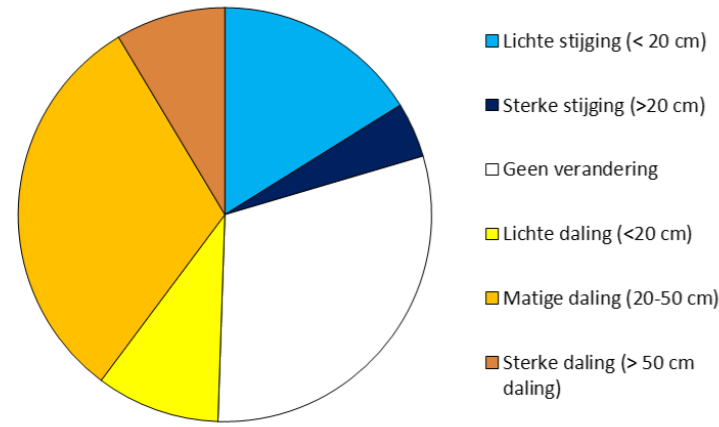
TOESTAND

Ging het zo-even over droogte, incidentele perioden van watertekort, deze paragraaf gaat over verdroging. Er is sprake van verdroging als de grondwaterstand structureel daalt. Bedoeld worden niet de dagelijkse schommelingen, niet eens incidentele, toevallige pieken en dalen in seizoenen, maar de beweging in structurele zin; de trend over een lange reeks van jaren.

ONTWIKKELING

Het waterschap heeft voor een groot aantal meetpunten geanalyseerd of er trends aan te wijzen zijn in de veranderingen van de grondwaterstand tussen 1950 en 2010. Bij 46 van de 93 meetpunten (50%) was sprake van verdroging (zie figuur 2.3). De daling varieerde van 5

tot 125 centimeter. Er was echter niet overal sprake van verdroging. Bij 19 meetpunten (20%) was juist sprake van vernatting. Daar is de grondwaterstand 6 tot 60 centimeter gestegen. Bij de overige meetpunten (30%) was nauwelijks tot geen verandering waar te nemen.



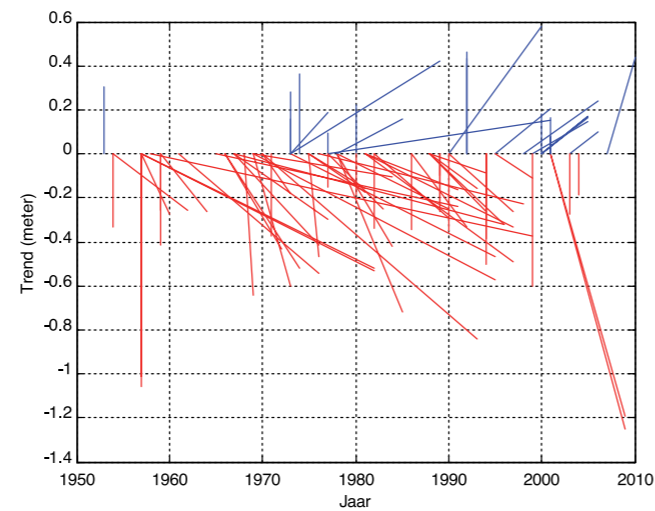
Figuur 2.3: Aantal locaties met stijging (vernatting), daling (verdroging) of geen verandering van de grondwaterstand in de periode 1950-2010. In totaal zijn 93 locaties onderzocht. Locaties met verdroging of vernatting zijn verder onderscheiden op basis van de totale verandering in grondwaterstand gedurende de onderzoeksperiode.

De stijgingen en dalingen liggen dwars door elkaar heen in het gebied. Er is geen patroon in te ontdekken. Klaarblijkelijk is het veranderen van de grondwaterstand sterk afhankelijk van lokale factoren. Voor afzonderlijke locaties is nauwelijks te achterhalen waardoor het stijgen of dalen precies is veroorzaakt. Het gaat meestal om een combinatie van oorzaken. Tabel 2.2 geeft een overzicht. Per factor wordt vermeld welke kant hij de grondwaterstand opstuurt: omhoog, omlaag of geen van beide ('stabiel').

Tabel 2.2: Beïnvloedingen grondwaterstand 1950-2010

| Stabiel met afvoermetingen | beschrijving |
|---|---|
| drinkwater en industrie: onttrekking | laatste 15 jaar: gelijkblijvend (consumptie: stabiel). Daarvóór? Omlaag (verdrogend) |
| landbouw: beregening | laatste 15 jaar: gelijkblijvend (consumptie: stabiel). Daarvóór? Omlaag (verdrogend) |
| Omlaag (verdrogend) | |
| ontwatering, vaak voor landbouw | breedere en diepere watergangen: gericht op afvoer |
| landgebruik, met name: stedelijke uitbreiding | leidt tot minder bodeminfiltratie door verharding |
| Omhoog (vernatting) | |
| natuur, aanleg nieuwe gebieden | vaak zo ontworpen dat het peil er hoger wordt |
| klimaat | toename neerslagoverschot leidt per saldo tot een gemiddelde stijging (door de nattere winters) |

Figuur 2.4 laat voor iedere locatie zien wanneer de stijging dan wel daling zich heeft voorgedaan. Opvallend is dat 'vernatting' de laatste decennia vaker voorkomt, in de laatste 20 jaar ongeveer even vaak als verdroging. Op veel locaties met een lichte stijging is het effect van klimaatverandering zichtbaar. De extra neerslag in de winters heeft hier geleid tot 8 à 17 centimeter stijging van de gemiddelde grondwaterstand over de laatste drie decennia van de vorige eeuw. Op de meeste plaatsen wordt die stijging overschaduwd door verdrogende maatregelen zoals toegenomen ontwatering en onttrekkingen. Locaties met een sterke stijging van de grondwaterstand liggen vlakbij natuurgebieden waar vernattingsmaatregelen zijn genomen (Haaksbergerveen, Lankheet en Korenburgerveen).



Figuur 2.4: Trends in waargenomen grondwaterstanden van 93 meetpunten. Blauwe lijnen geven stijgende grondwaterstanden aan en rode lijnen dalende grondwaterstanden. Een verticale lijn wil zeggen dat de stijging of daling zich plotseling heeft voltrokken; andere lijnen betreffen meer geleidelijke stijgingen en dalingen.



BESTRIJDING VAN VERDROGING

De natuur heeft vooralsnog het meest last van verdroging. Veel bijzondere planten en dieren hebben direct of indirect baat bij hoge grondwaterstanden. Deze soorten zullen langzamerhand uit het landschap verdwijnen als er niets gebeurt om het tij te keren.

Het waterschap is al sinds begin jaren '90 actief met verdrogingsbestrijding door middel van peilverhoging, dempen van sloten en plaatsen van extra stuwen. De trendanalyse laat zien dat dat soms ook effectief is geweest, er was op een aantal locaties immers sprake van vernatting.

Het vorige Waterrapport (2006-2008) maakte al duidelijk dat verdrogingsbestrijding het meest effectief is in hydrologisch geïsoleerde gebieden. Daar werkt een vernatting minder ver door dan in gebieden op tientallen meters dikke dekzandpakketten. Dat geldt ook voor de trendanalyse die in figuur 2.4 gepresenteerd is, de sterke stijgingen van de grondwaterstand waren beperkt tot natuurgebieden in het oosten van ons beheergebied. Herstel van grondwatergebonden natuur is dus het meest effectief aan de rand van de Veluwe (Havikerwaard), in kommen van rivierduinen van de Oude IJssel (de Zumppe), aan de rand van het Oost-Nederlands plateau (Aaltens Goor, Koolmansdijk) en op het Oost-Nederlands plateau, rondom Winterswijk en Haaksbergen.

KLEINE KANS, GROTE BERGING

Verreweg het grootste deel van de wateren van waterschap Rijn en IJssel mondt uit op de Gelderse IJssel.

Met Rijkswaterstaat is afgesproken dat de afvoeren uit het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel naar rijkswater niet structureel mogen toenemen bij maatgevende (één keer per 1250 jaar) afvoeren op de IJssel en Rijn. De piek in de afvoer van de IJssel komt gemiddeld 3 tot 4 dagen later dan de afvoerpiek van de Oude IJssel, maar dit kan variëren tussen de 0 en 9 dagen. Het onderstaande rekensommetje geeft een idee van omvang:

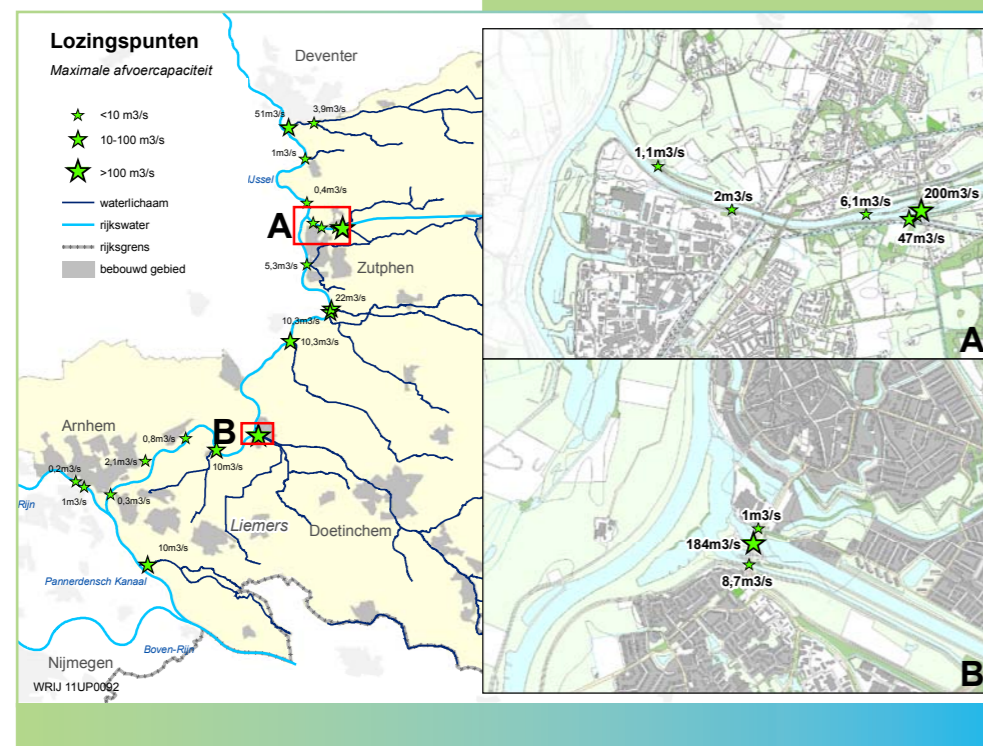
Op dit moment is de maatgevende piekafvoer van alle wateren die uitmonden in de IJssel 250 kubieke meter per seconde. Door de klimaatverandering komt daar 10%, oftewel 25 kubieke meter per seconde bij. Als deze afvoerpiek een dag (24 uur) aanhoudt, is al $25 \text{ m}^3/\text{s} \times 24 \text{ (uur)} \times 60 \text{ (minuten)} \times 60 \text{ (seconden)} = 2,16 \text{ miljoen kubieke meter}$ waterberging nodig om dit water volledig op te vangen.



Waterberging in de Boezem van Hackfort na de bui van 26 en 27 augustus 2010



Wateroverlast 26 augustus 2010



De lozingspunten van watergangen van het waterschap op de Rijn, IJssel en het Panterdensch Kanaal.



Schade aan gewassen door extreme regenval.



Bij extreme regenval worden stuwen open gezet, noodkades ingericht, het calamiteitenteam bij elkaar geroepen en samengewerkt met andere partijen.

3 Chemische kwaliteit landelijk gebied

3.1 INLEIDING

Een goede chemische kwaliteit van het oppervlaktewater is belangrijk voor mens en natuur. Veel stoffen zijn in te hoge concentraties giftig. Nutriënten (stikstof en fosfaat) zorgen bij te grote hoeveelheden voor verschuivingen in de levensgemeenschap van het water. Bijzondere soorten verdwijnen en hun plaats wordt ingenomen door kroos en algen.

Een norm geeft aan welke concentratie van een stof nog acceptabel is. Als de concentratie boven de norm komt ontstaan problemen voor flora en fauna in het water. Deze normen zijn opgesteld door de Europese Unie, het Rijk of door Waterschap Rijn en IJssel in overleg met naburige waterschappen. Voor de meeste normen geldt de verplichting vanuit Brussel dat we daar uiterlijk in 2027 aan voldoen.

In dit hoofdstuk geven we aan welke stoffen de norm overschrijden, waar ze dat doen en hoe dat komt. Voor de stoffen die de norm overschrijden, de probleemstoffen, geven we ook aan of er de afgelopen 10 jaar sprake is van een verbetering of een verslechtering.

WELKE STOFFEN METEN WE?

De Europese Kaderrichtlijn Water is de belangrijkste leidraad voor ons beheer van waterkwaliteit. Deze Richtlijn onderscheidt twee doelstellingen waar ons oppervlaktewater uiteindelijk aan moet voldoen: de Goede Chemische Toestand en het Goede Ecologische Potentieel.

De Goede Chemische Toestand is bereikt wanneer direct giftige stoffen (prioritaire stoffen) aan de norm voldoen. Het Goede Ecologische Potentieel heeft een chemische en ecologische component. De laatste komt aan bod in hoofdstuk 5. Hier beperken we ons tot de chemische component van het Goede Ecologische Potentieel. Water voldoet hieraan als de concentraties van onder andere PAKs, zware metalen en nutriënten onder de norm blijven. Prioritaire stoffen, PAKs, zware metalen en nutriënten worden regelmatig op vaste punten gemeten. Het meetnet omvat alle 35 waterlichamen, dit zijn de grootste watergangen in ons gebied en tevens de watergangen waarover we verplicht zijn te rapporteren aan Brussel.

Voor bestrijdingsmiddelen zijn de meeste normen door het Rijk opgesteld. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen verschilt per teelt. Daarom meten we ook stroomafwaarts van percelen met teelten waar we bepaalde bestrijdingsmiddelen verwachten.

De laatste jaren duiken ook steeds meer nieuwe stoffen op. Dit zijn vooral geneesmiddelen, hormoonverstorende stoffen en minder bekende metalen, zoals rubidium en lithium. Het is nog niet precies bekend wat die stoffen doen met het waterleven, daarom zijn er nog geen wettelijke normen voor. In 2010 hebben we een screening uitgevoerd van deze stoffen in ons beheergebied.

In zwembieren kijken we ook specifiek naar mogelijke risico's voor zwemmers. Om de gezondheid van zwemmers te beschermen controleren we de aanwezigheid van twee groepen bacteriën. Die metingen zijn beperkt tot het zwemseizoen.

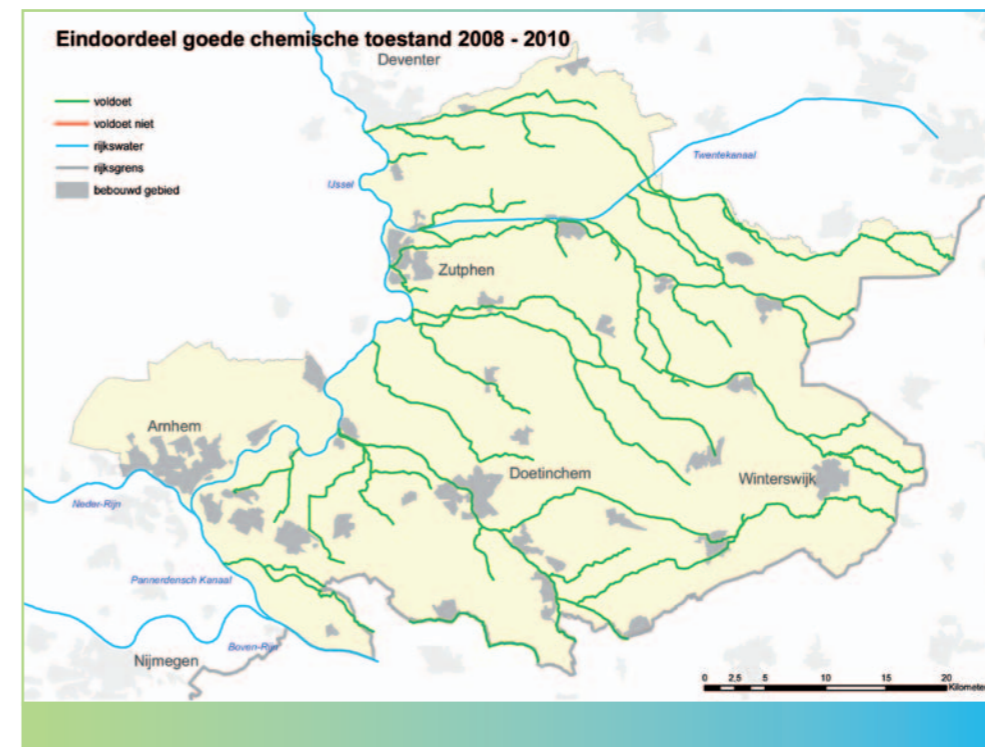
3.2 DOELSTELLINGEN VAN DE KADER RICHTLIJN WATER

3.2.1 GOEDE CHEMISCHE TOESTAND EN GOED ECOLOGISCH POTENTIEEL

In de periode 2008-2010 voldeden alle prioritaire stoffen aan de gestelde normen. Dat betekent automatisch dat alle 35 waterlichamen voldoen aan de Goede Chemische Toestand (zie kaart 3.1).

Kaart 3.2 laat zien dat het Goede Ecologische Potentieel nog niet overal is gehaald. Dat komt omdat er nog een aantal stoffen op een of meerdere punten de norm overschrijden. Van de groep 'biologie ondersteunende stoffen' overschrijden stikstof, fosfaat en sulfaat frequent de norm. Doorzicht, temperatuur en zuurstof overschrijden incidenteel de norm. Sulfaat maakt geen deel uit van de rapportageverplichting naar Brussel en is daarom niet gebruikt bij de toestandbepaling van de waterlichamen voor deze stofgroep.

In volgende paragrafen worden de probleemstoffen stikstof, fosfaat, ammonium en sulfaat uitgebreid besproken.



KAART 3.1

Toetsing van waterlichamen aan de 'Goede Chemische Toestand' (volgens de Kaderrichtlijn Water) op basis van metingen aan 'prioritaire stoffen' en 'overige verontreinigende stoffen' in de periode 2008-2010.



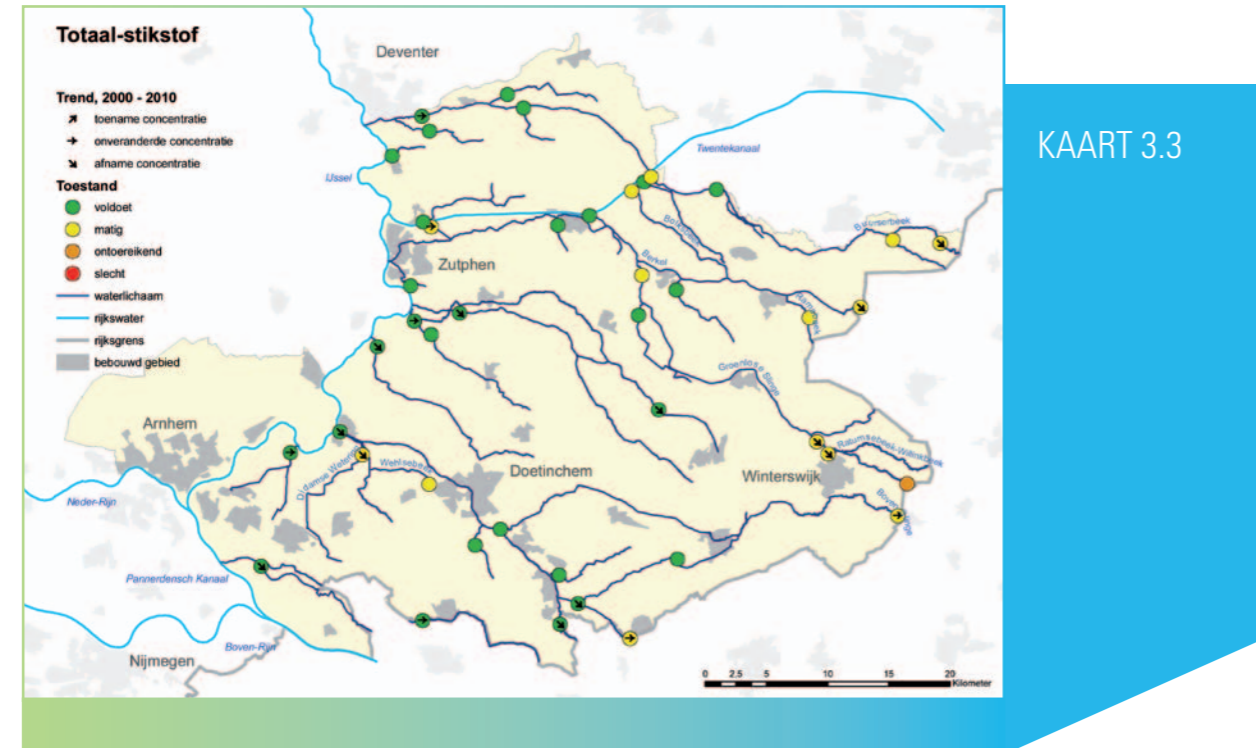
KAART 3.2

Toetsing van waterlichamen aan de chemische component van het 'Goede Ecologische Potentieel' (volgens de Kaderrichtlijn Water) op basis van metingen aan 'biologie ondersteunende stoffen' in de periode 2008-2010.

3.2.2 PROBLEEMSTOFFEN

STIKSTOF

Stikstof is een belangrijke voedingsstof voor planten, maar teveel stikstof kan juist weer een probleem opleveren. Algemene soorten gaan dan overheersen ten koste van meer bijzondere soorten.



Toetsing van totaal stikstof in de periode 2008-2010 en trend in concentratie over de periode 2000-2010. Toestand is weergegeven als de mate van normoverschrijding voor de meetpunten in grotere watergangen (waterlichamen). Trends konden niet voor alle meetpunten worden vastgesteld omdat meetreeksen soms niet lang genoeg waren.

TOESTAND

Uit kaart 3.3 blijkt dat bijna twee derde van de meetpunten voldoet aan de norm voor stikstof: 28 van de 43 locaties.

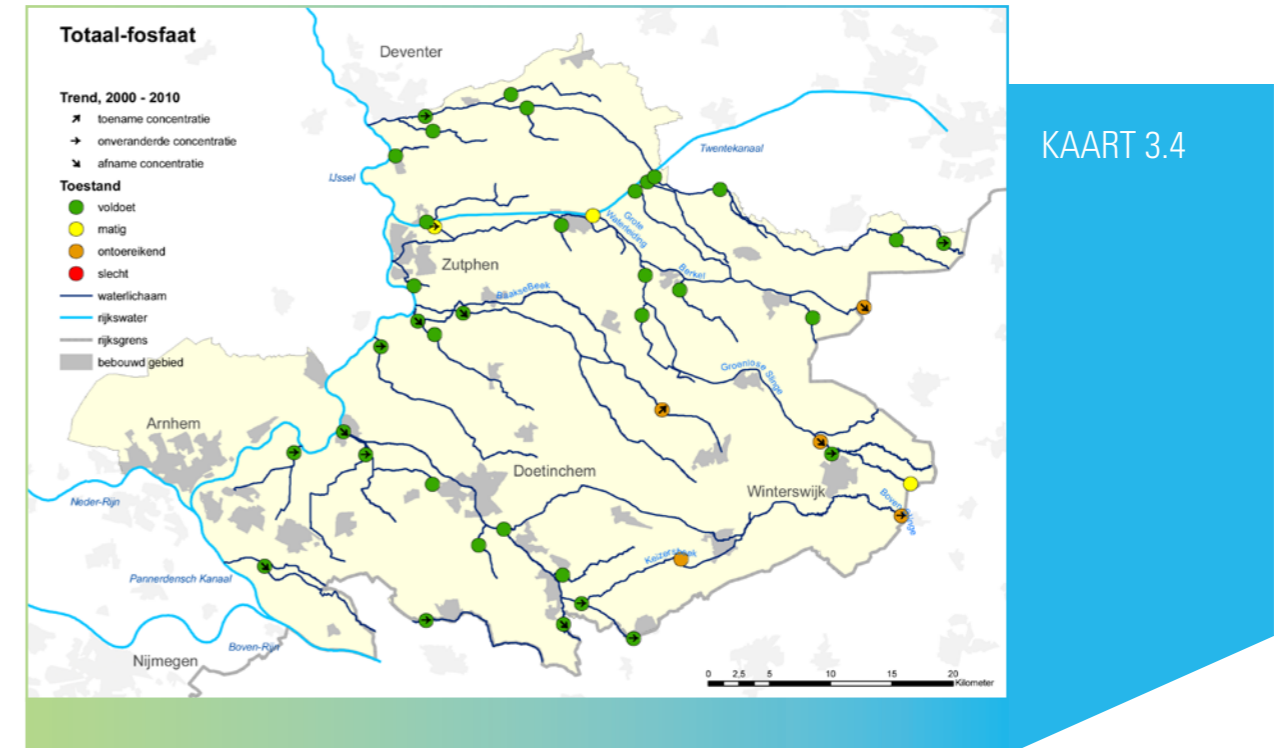
De normoverschrijdingen liggen in het stroomgebied van Groenlose Slinge-Berkel, de Liemers (Didamse Wetering en de Wehlse beek) en in het oosten aan de grens in de Winterswijkse beken en in de Buurserbeek. De hogere concentraties in het oosten hangen samen met landschap en bodem. De bodem is hier meestal slecht doorlatend. Regenwater spoelt daarom snel naar de beken, net als het daarin opgeloste stikstof dat via lucht en bemesting op de bodem belandt. Het gebied heeft hier bovendien relatief veel hoogteverschil. Water stroomt daarom snel en dat belemmert de denitrificatie, een proces waarbij nitraat wordt omgezet tot stikstofgas en naar de atmosfeer verdwijnt.

ONTWIKKELING

Op bijna twee derde van de meetlocaties op kaart 3.3 is de concentratie stikstof tussen 2000 en 2010 gedaald. Deze trend is al voor 2000 ingezet en is vooral te danken aan het nationale mestbeleid. De grenslocaties bij de Aastrang en Boven Slinge laten geen verbetering zien, doordat de concentraties vanuit de Duitse bovenlopen blijkbaar niet zijn afgenomen. Bij het Afleidingskanaal, waar een groot deel van de Berkel in het Twentekanaal stroomt, is ook normoverschrijding, bovendien is hier ook geen sprake van verbetering.

FOSFAAT

Fosfaat is net als stikstof een voedingsstof en daarvoor geldt: overdaad schaadt. Maar een overdaad fosfaat schaadt meer dan een overdaad stikstof. De meeste planten in het water, wieren en algen inclusief, reageren namelijk sterker op extra fosfaat. Voor fosfaat is het dus extra belangrijk om concentraties binnen de perken te houden.



Toetsing van totaal fosfor (in de tekst aangeduid als 'fosfaat') in de periode 2008-2010 en trend in concentratie over de periode 2000-2010. Toestand is weergegeven als de mate van normoverschrijding voor de meetpunten in grotere watergangen (waterlichamen). Trends konden niet voor alle meetpunten worden vastgesteld omdat meetreeksen soms niet lang genoeg waren.

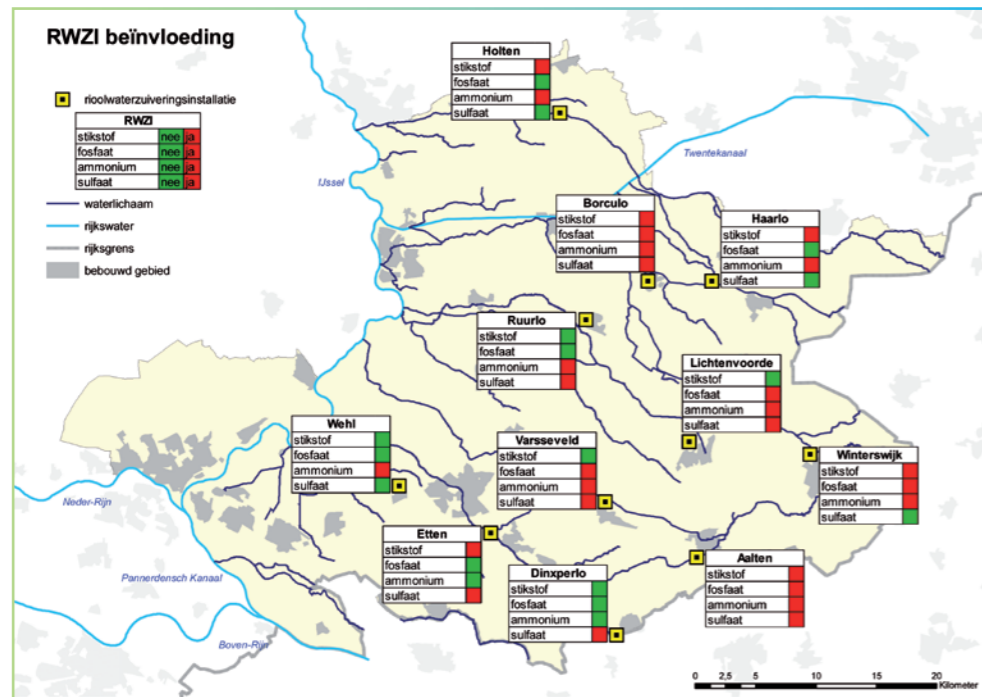
TOESTAND

Kaart 3.4 laat zien dat 80% van de meetlocaties voldoet aan de norm voor fosfaat. Op slechts 8 locaties wordt de norm overschreden. Hiervan scoren 3 locaties 'matig' en 5 'ontoereikend'. Bij drie meetpunten die ontoereikend scoren is er een significante bijdrage vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties, namelijk die van Lichtenvoorde, Winterswijk en Aalten (zie kader 'Effecten van rioolwaterzuiveringen op de waterkwaliteit'). De overschrijdingen aan de grens in Berkel en Boven Slinge hangen samen met de waterkwaliteit van de Duitse bovenlopen.

ONTWIKKELING

Op 7 meetlocaties is de concentratie fosfaat tussen 2000 en 2010 verbeterd, zie kaart 3.4. Op 11 meetlocaties is de concentratie onveranderd en op 1 locatie, in de Baakse Beek benedenstrooms van zuivering Lichtenvoorde, is zelfs een verslechtering opgetreden. Dat een groot aantal meetpunten gelijk bleef, is te verklaren. Op de eerste plaats voldoet fosfaat op 80% van de meetlocaties aan de norm. Daarnaast is de huidige fosfaatuitspoeling uit het agrarisch gebied nog deels een erfenis uit het verleden. Voor de strengere mestwetgeving is veel fosfaat uitgereden op het land en deze spoelt nu nog steeds uit naar het oppervlaktewater. Ten opzichte van het vorige Water rapport, over de periode 2006-2008, zijn minder locaties norm overschrijdend. Dat heeft te maken met de methode van toetsing: deze is iets soepeler geworden.

Daarnaast is er ook sprake van een reële daling van concentraties. Deze gaat weliswaar heel geleidelijk, maar de daling heeft er wel toe geleid dat concentraties op een aantal locaties nu net onder de norm liggen.



Effecten van rioolwaterzuiveringen op de waterkwaliteit

Effecten van rioolwaterzuiveringen (rwzi) op normoverschrijding van probleemstoffen in het ontvangende oppervlaktewater. De groene en rode kleur geven per stof aan of de desbetreffende zuivering wel (rood) of geen (groen) significante bijdrage levert aan de normoverschrijding. Effecten zijn niet weergegeven voor rwzi's die lozen op rijkswater.

De effecten van rioolwaterzuiveringen op oppervlaktewater zijn van 2006 tot 2010 bepaald door boven- en benedenstrooms van de zuivering de waterkwaliteit te meten. Deze meetcampagne leverde de volgende inzichten (zie kaart):

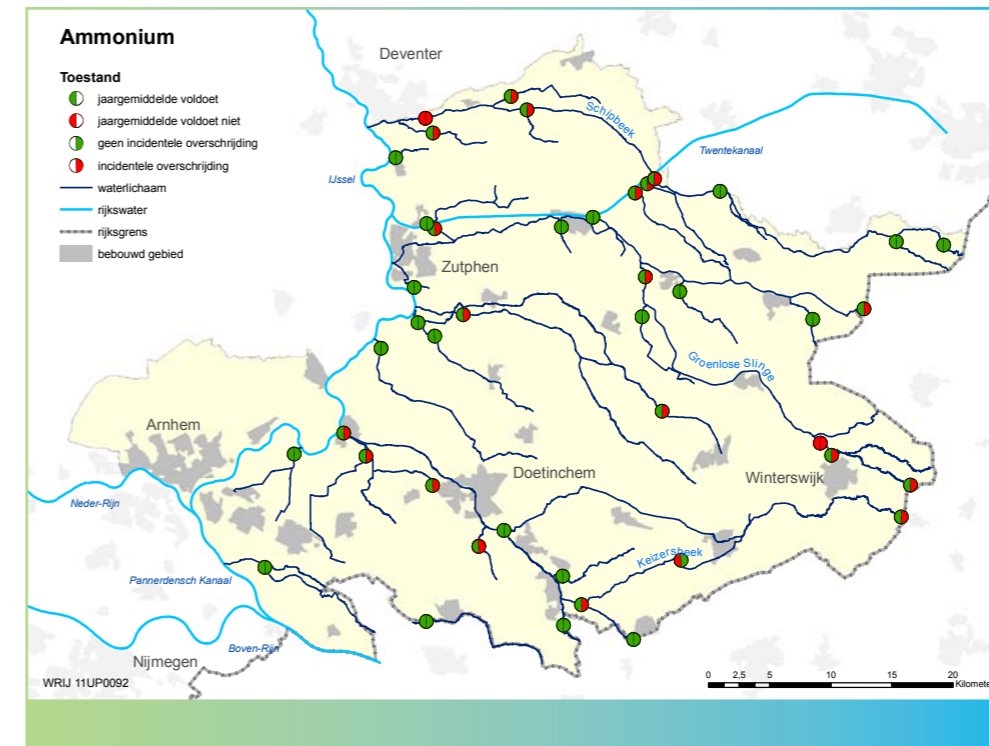
- De zuivering Wehl veroorzaakte voor geen enkele gemeten stof een normoverschrijding;
- De zuiveringen van Aalten, Borculo, Haarlo, Holten, Lichtenvoorde en Winterswijk verhoogden de ammoniumconcentraties significant waarbij de norm benedenstrooms ook normoverschrijdend was;
- De zuiveringen Aalten, Borculo, Dinxperlo, Etten, Lichtenvoorde, Ruurlo en Varsseveld verhoogden de sulfaatconcentraties significant waarbij de norm benedenstrooms ook normoverschrijdend was;
- De zuiveringen van Etten, Haarlo en Holten bleken de stikstofconcentraties significant te verhogen, maar de toename van stikstof als gevolg van de zuivering was wel relatief gering;
- De rioolwaterzuiveringen van Aalten, Lichtenvoorde en Winterswijk bleken de concentratie fosfaat significant te verhogen en

bovendien in die mate dat de norm overschreden werd.

Bij die laatste conclusie hoort de kanttekening dat het water dat uit deze zuiveringen stroomt meer dan 30% uitmaakt van de totale hoeveelheid water in de ontvangende watergang. In droge zomers is het zelfs uitsluitend aan de zuivering van Winterswijk te danken dat er water in de Groenlose Slinge stroomt. Het is dus onvermijdelijk dat de zuiveringen van Winterswijk en Lichtenvoorde een groot stempel drukken op de waterkwaliteit van respectievelijk Groenlose Slinge en Baakse Beek. Op dit moment doet Waterschap Rijn en IJssel mee aan een landelijk onderzoek naar methoden om fosfaat uitstoot vanuit RWZI's te verminderen in voorjaar en zomer, de periode dat de natuur het meeste last heeft van extra fosfaat. De kosten van de verschillende methodes worden ook in beeld gebracht. Dit onderzoek zal dus een kosteneffectieve methode opleveren om de fosfaat uitstoot van de zuiveringen in Aalten, Winterswijk en Lichtenvoorde te verminderen.

AMMONIUM

Ammonium is een vorm van stikstof en is als zodanig al hiervoor behandeld. Deze stikstofverbinding verdient ook apart de aandacht omdat het gemakkelijk omgezet kan worden naar ammoniak en dat is giftig voor veel soorten. Bacteriën zetten ammonium om in nitraat, waarbij de zuurstofconcentratie in het water afneemt.



KAART 3.5

Toetsing van ammonium in grotere watergangen (waterlichamen) in de periode 2008-2010. Waarden voor het jaargemiddelde zijn getoetst aan de norm voor het maximale jaargemiddelde en incidentele metingen aan de maximaal acceptabele concentratie (MAC).

TOESTAND

Ammonium ligt op 22 van de 43 meetpunten boven de norm (zie kaart 3.5). Die norm is overigens tweeledig. Er is een maximaal acceptabele concentratie (MAC), een waarde waar geen enkele waarde boven uit mag komen. De tweede norm geeft een waarde voor het maximale jaargemiddelde. Op 20 van de locaties met normoverschrijding was er alleen sprake van individuele metingen die te hoog waren, dus overschrijding van de MAC, 3 locaties hadden een jaargemiddelde concentratie die te hoog was. Twee van de 3 locaties liggen net na de rioolwaterzuiveringen van Winterswijk en Aalten. De derde locatie ligt bij de monding van de Schipbeek in de Gelderse IJssel. De normen voor ammonium zijn overigens nog onderwerp van discussie omdat ze zijn afgestemd op zalm en forel. Dit zijn veeleisende vissoorten. De eisen zijn daarom mogelijk te streng voor de meeste Nederlandse wateren.

ONTWIKKELING

De afgelopen 10 jaar is de ammoniumconcentratie op 95% van de locaties gelijk gebleven. Op 1 locatie is de situatie verslechterd. Dit is bij de monding van de Oude IJssel, maar hier is nog geen sprake van normoverschrijding.

SULFAAT

Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden omgezet worden in sulfide. Dit proces vindt vaak plaats in de waterbodem, vooral als daar een sliblaag ligt. De omzet naar sulfide gaat ook gepaard met een vrijkomen van fosfaat uit de waterbodem. Indirect zorgt sulfaat dus ook voor meer meststoffen in het water.



KAART 3.6

Toetsing van sulfaat in de periode 2008-2010 en trend in concentratie over de periode 2000-2010. Toestand is weergegeven als de mate van normoverschrijding voor de meetpunten in grotere watergangen (waterlichamen). Trends konden niet voor alle meetpunten worden vastgesteld omdat meetreeksen soms niet lang genoeg waren.

TOESTAND

Uit kaart 3.6 blijkt dat de norm voor sulfaat op nagenoeg alle meetlocaties wordt overschreden. Op 2 meetpunten in de Wijde Wetering/Zevenaarse Wetering en de Zoddebeek voldoet sulfaat wel aan de norm. De normoverschrijding in de Oude IJssel bij de grens met Duitsland scoort het slechtst met 'ontoereikend'. De overige meetlocaties scoren allen 'matig'. De aandacht voor sulfaat is nieuw en komt voort uit een nieuwe normstelling die sinds 2010 van kracht is. De hoge sulfaatconcentraties zijn deels een erfenis uit het verleden. Tot de jaren '80 van de vorige eeuw stootten industrie en energiecentrales veel zwaveldioxide uit in de atmosfeer. Dit is op de bodem terecht gekomen en spoelt nu langzaam uit naar het oppervlaktewater. Nitraatrijk grondwater stimuleert die uitspoeling.

Daarnaast zit sulfaat ook in huishoudelijk afvalwater en komt op die manier via rioolwaterzuiveringen en overstorten in het oppervlaktewater terecht. De zuiveringsinstallaties zijn namelijk niet ontworpen om sulfaat te verwijderen uit afvalwater.

ONTWIKKELING

De afgelopen 10 jaar zijn de sulfaatconcentraties op 11 locaties verbeterd, zie kaart 3.6. Op de overige 8 is de concentratie gelijk gebleven. De ontwikkeling in de rapportageperiode was hieraan gelijk. De verbetering komt waarschijnlijk door een vermindering van de mestgift door de landbouw. Door een afname van de nitraatuitspoeling vindt ook minder uitspoeling van sulfaat plaats.

3.3 BESTRIJDINGSMIDDELEN

TOESTAND

Bestrijdingsmiddelen uit akkerbouw- en veeteeltbedrijven komen ondanks toepassing van nieuwe technieken zoals driftdoppen deels in het oppervlaktewater terecht. Het is een groep chemische stoffen die apart gevolgd wordt, op grond van het Lozingenbesluit Open teelt en Veehouderij (LOV). Metingen werden zowel in de grote als kleinere watergangen gedaan. Het aantal locaties waar gemeten is, varieerde per stof. Meestal ging het om enkele tientallen meetpunten.

Van de 66 gescreende bestrijdingsmiddelen is in de periode 2008 - 2010 zijn er 30 stoffen aangetroffen in het gebied. Twee van die stoffen bleken norm overschrijdend: metolachloor en imidachloprid. De overschrijdingen zijn zichtbaar op drie grenslocaties en twee binnenlandse locaties, zie kaart 3.7.

Onkruidverdelger Metolachloor kwam op twee binnenlandse locaties en twee grenslocaties in een te hoge concentratie voor. Het middel, dat onder meer in de maïs-, bollen- en boomteelt wordt gebruikt, is 'matig toxisch' voor vissen en algen.

De andere stof is Imidachloprid, een insecticide. Die bleek op één grenslocatie normoverschrijdend. Imidachloprid dient ter bescherming van zaaizaad, sierplanten, appels en tomaten. Deskundigen zien het toenemend gebruik van deze stof als één van de oorzaken van bijensterfte.

ONTWIKKELING

De acht waterschappen uit de provincies Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel en Gelderland hebben

de ontwikkeling over de periode 2000-2009 in beeld gebracht. De aanwezigheid van metolachloor is in deze provincies sterk toegenomen sinds 2000. In 2000 was op 25% van de locaties metolachloor aanwezig en in 2009 op 75% van de meetpunten. Het aantal normoverschrijdingen van metolachloor lijkt licht toe te nemen. De verspreiding van imidachloprid lijkt niet te verergeren. Het aantal locaties waar het gevonden is en waar het normoverschrijdend is bleef gelijk.

BEHEER

Uitgaande van de meetgegevens zijn er amper problemen met bestrijdingsmiddelen in ons beheergebied. Dat is voor een belangrijk deel te danken aan de nationale regelgeving en de intensieve handhaving hiervan door Waterschap Rijn en IJssel. Daarnaast spelen ook natuurlijke kenmerken van ons beheergebied een rol. Veel akkers liggen op zandgronden en juist op het moment dat bestrijdingsmiddelen worden toegepast staan de sloten langs de percelen vaak droog. Als er al teveel wordt gebruikt dan spoelt dat dus de bodem in en niet naar het oppervlaktewater.

De metingen vinden overigens niet altijd plaats op het moment dat de middelen ook worden toegediend. De stoffen die van de percelen afspoelen kunnen dus alweer weggestroomd zijn op het moment dat er gemeten wordt. Mogelijk is er dus sprake van een onderschatting van de belasting met bestrijdingsmiddelen. Daar staat tegenover dat andere waterschappen op dezelfde wijze bestrijdingsmiddelen monitoren en veel meer problemen tegen komen.



KAART 3.7

Locaties met normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen die vallen onder het Lozingenbesluit Open teelt en Veehouderij (LOV). Normoverschrijdingen zijn alleen geconstateerd voor metolachloor en imidachloprid.



3.4 NIEUWE CHEMISCHE STOFFEN

Rijkswaterstaat en andere waterschappen hebben de laatste jaren veel nieuwe stoffen in het oppervlaktewater aangetroffen. Het gaat hierbij om hormoonverstorende stoffen, (dier)geneesmiddelen en ‘vergeten metalen’. Dit zijn metalen die buiten de monitoring worden gehouden omdat er geen normen voor zijn. Van al deze stoffen zijn de effecten op levensgemeenschappen nog onvoldoende bekend. Zeker is wel dat ze giftig kunnen zijn voor organismen; dat blijkt uit diverse laboratoriumproeven. Deze onderzoeken waren aanleiding om in 2010 ook in ons beheergebied onderzoek te doen naar de verspreiding van deze stoffen. Dit leverde de volgende inzichten:

- Bij alle drie de onderzochte rioolwaterzuiveringen (Etten, Lichtenvoorde en Winterswijk) bevatte het effluent zowel geneesmiddelen als hormoonverstorende stoffen;

- De meest voorkomende stoffen in zowel effluent als oppervlaktewater waren het anti-epilepticum carbamazepine, de pijnstiller diclofenac en betablokkers zoals sotalol;
- In de metingen van de Nieuwe Beek werden geen antibiotica aangetroffen. Dit suggereert dat het gebruik van antibiotica in de landbouw geen effect heeft op de kwaliteit van het oppervlaktewater;
- De metalen arseen, rubidium en boor zijn wel aangetroffen in ons oppervlaktewater, maar vormen geen probleem. De gemeten concentraties lagen altijd onder de grenswaarden die het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) adviseert;
- De metalen lithium en strontium geven in ons oppervlaktewater mogelijk problemen. Ze komen in hogere concentraties voor dan het RIVM wenselijk vindt.

3.5 ZWEMWATER

Het waterschap controleert de zwemwaterkwaliteit tijdens het zwemseizoen, van 1 mei tot en met 30 september. Waterschap Rijn en IJssel controleerde in 2008 alle 15 zwemwateren in haar beheergebied. Sinds 2009 zijn dat er nog 13, omdat de zwemwaterfunctie is vervallen voor Het Kwartier in Babberich en De Breuly in Oud-Zevenaar. Deze 13 zwemwateren hebben vanuit de provincie officieel de functie zwemwater. Deze functie is vastgelegd in het provinciale waterhuishoudingplan van Gelderland.

Voor elk zwemwater heeft het waterschap een zwemwaterprofiel opgesteld, volgens de Europese richtlijn. Een zwemwaterprofiel geeft inzicht in de invloeden op een zwemwater die de waterkwaliteit kunnen bepalen en beschrijft de inrichting en het beheer van een plas.

Uit de zwemwaterprofielen blijkt dat er geen directe lozingen zijn op de zwemwateren, die de waterkwaliteit negatief beïnvloeden.

3.5.1 METINGEN

De Europese Zwemwaterrichtlijn geeft aan welke parameters in de zwemwateren onderzocht moeten worden. In maart 2006 is de nieuwe Europese Zwemwaterrichtlijn van kracht geworden. Vanaf 2009 zijn de zwemwateren hieraan getoetst. Deze richtlijn vervangt de oude richtlijn uit 1976. De parameters uit de nieuwe richtlijn zijn twee bacteriologische parameters:

Escherichia coli (*E. coli*) en intestinale enterococci. Naast deze twee parameters, wordt het water ook gecontroleerd op een aantal visuele parameters: kleur, geur, schuim, vuil, olie en doorzicht en worden er veldmetingen verricht waarbij onder andere de zuurgraad (pH), het geleidingsvermogen en de watertemperatuur worden bepaald. Deze visuele – en veldparameters zijn niet verplicht, maar geven een goed beeld van eventuele veranderingen in de waterkwaliteit tijdens het zwemseizoen, zoals groei van blauwalgen. Voorafgaand aan het zwemseizoen worden in april ook de nutriënten en macro-ionen van een zwemwater bepaald. De hoeveelheid nutriënten in het water geven een beeld van de voedselrijkdom en de macro-ionen van de herkomst van het water.

3.5.2 ZWEMWATERKWALITEIT

De zwemwaterkwaliteit in het beheersgebied is goed (kaart 3.8).

In 2008 voldeden 2 zwemwateren niet aan de Europese Zwemwaterrichtlijn uit 1976:

- De Kolk/De Waaij in Westervoort voldeed bij één meting niet aan de norm voor vuil;
 - Het Blauwe Meer in Dinxperlo voldeed bij één meting niet aan de norm voor kleur.
- Beide overschrijdingen hadden geen directe gevolgen voor de gezondheid van de zwemmers tijdens het zwemseizoen.



KAART 3.8

Kwaliteit van de zwemwateren in 2008, 2009 en 2010. Een rode kleur duidt erop dat de plas in het tussen haakjes genoemde jaar niet voldeed aan de Europese Zwemwaterrichtlijn.

In 2009 voldeden 2 zwemwateren niet aan de Europese Zwemwaterrichtlijn uit 2006:

- 't Hilgelo in Winterswijk voldeed bij twee metingen niet aan de norm voor *E. coli*;
 - Slingeplas in Bredevoort voldeed bij twee metingen niet aan de norm voor *E. coli*.
- Beide plassen zijn een week gesloten geweest door de overschrijdingen.

In 2010 voldeden alle zwemwateren aan de richtlijn.

3.5.3 BEHEERMAATREGELEN

In 2009 zijn 't Hilgelo en de Slingeplas beide voor een korte periode gesloten geweest. Bij de eerste meting in juli werd voor beide zwemwateren de norm voor *E. coli* overschreden. Voor beide locaties zijn nieuwe monsters genomen, maar deze voldeden allebei weer niet aan de norm. De Provincie Gelderland heeft in overleg met het waterschap een zwemverbod ingesteld. Dit zwemverbod voorkomt dat zwemmers ziek worden van teveel bacteriën in het water. Na een week waren voor beide plassen de resultaten weer onder de norm, waardoor het veilig was om te zwemmen en de zwemverboden werden ingetrokken.

4 Water in stedelijk gebied

4.1 INLEIDING

Water binnen de bebouwde kom, ofwel stedelijk water, is de afgelopen jaren steeds belangrijker geworden voor Waterschap Rijn en IJssel. Inmiddels hebben we al van 14 gemeenten het waterbeheer overgenomen en met vier andere gemeenten is deze overname in voorbereiding. De overname van het waterbeheer betekent onder andere dat het waterschap verantwoordelijk wordt voor de waterkwaliteit.

Juist de bebouwing maakt dat het stedelijk gebied aparte aandacht verdient. Veel mensen krijgen namelijk last van het water als de kwaliteit niet op orde is. Stank en vissterfte bederven dan de vreugde van het 'wonen aan het water'. Blauwalgen en botulisme, ook deels gevolg van slechte waterkwaliteit, kunnen zelfs gevaarlijk zijn voor mens en dier.

De aanwezigheid van veel mensen vraagt dus om extra alertheid. Tegelijkertijd zorgt die hoge concentratie bewoners voor een specifieke belasting van het stedelijk water. Er is veel verhard oppervlak waardoor de meeste neerslag en vuil het rioleringsstelsel inspoelt. Normaliter voert dit rioolstelsel het menselijk afvalwater naar de zuivering. Als het stelsel na een hevige bui vol zit stroomt het vuile water via overstorten rechtstreeks de vijvers in.

WAT METEN WE?

Ook voor stedelijk water gelden de normen van de Europese Kaderrichtlijn Water (zie voorgaande hoofdstuk).

Daarom werken waterschap en gemeenten samen om het stedelijk water schoon te krijgen. Gemeenten doen dit vanuit hun verantwoordelijkheid voor de riolering, het waterschap vanuit zijn verantwoordelijkheid voor transport en zuivering van afvalwater en de kwaliteit van het oppervlaktewater. Beide partijen hebben in twee opeenvolgende stappen gewerkt aan verbetering van de waterkwaliteit. De eerste stap, de basisinspanning, was er op gericht om de vuiluitwerp vanuit rioolstelsel met circa 50% terug te dringen. In de meeste gemeenten is deze stap inmiddels gerealiseerd. Sinds 2006 werken we samen met de gemeenten aan de volgende stap, in vakjargon aangeduid als waterkwaliteitsspoor. Deze stap heeft tot doel om de resterende knelpunten in waterkwaliteit op te lossen.

Dit waterkwaliteitsspoor begint bij iedere gemeente

met het vaststellen van de knelpunten op het vlak van waterkwaliteit. Dat is voor alle 22 gemeenten gebeurd. Op representatieve locaties is de chemische samenstelling van het oppervlaktewater gemeten. Tevens is onderzoek gedaan naar de macrofauna in het water. Dat geeft vaak extra informatie omdat het ook de effecten weerspiegelt van vervuiling uit het verleden. Chemische metingen zijn momentopnamen en dat is bedrieglijk in stedelijk water waar incidenteel, bijvoorbeeld na hevige regenbuien, vuil water instroomt.

4.2 TOESTAND

KWALITEIT OP BASIS VAN CHEMIE

De stoffen die in stedelijk water de norm overschreden zijn:

- stikstof;
- fosfaat;
- ammonium;
- sulfaat;
- fluorantheen;
- benzo(a)antracene;
- benzo(g,h,i)peryleen;
- indeno(1,2,3-c,d)pyreen.

De eerste vier stoffen overschrijden ook de norm in de grote watergangen (hoofdstuk 3). Fluorantheen en benzo(a)antracene zijn een specifiek probleem van het stedelijk water in Almen en Bredevoort. Benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen voor Groenlo. De stoffen zijn afkomstig van autoverkeer. Ze behoren tot de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), een groep van verbindingen die in hoge doses en langdurige blootstelling giftig is voor mens en dier. Er zijn in totaal 10 verschillende PAK's gemeten in het stedelijk water,

KWALITEIT OP BASIS VAN ECOLOGIE

Flora en fauna veranderen als het water regelmatig belast wordt met voedingsstoffen en stoffen die zorgen voor zuurstoftekort. Soorten die daar gevoelig voor zijn verdwijnen en soorten die daar juist goed tegen kunnen krijgen de overhand.

In ons beheergebied had ruim een kwart van de 192 meetpunten last van teveel voedingsstoffen (trofie) of regelmatig zuurstoftekort door hoge organische belasting (saprobie) zie figuur 4.1.



Figuur 4.1: Resultaten van macrofaunaonderzoek in stadswateren. Onder macrofauna wordt verstaan: grotere-met het oog zichtbare-ongewervelde organismen, zoals insecten, wormen en slakken, in het water. Op basis van soortensamenstelling is met een EBEOSTAD index (Ecologische Beoordeling Stadswateren) vastgesteld of sprake is van een te sterke vervuiling.

4.3 HERKOMST VAN VERVUILENDE STOFFEN

OVERSTORTEN

Wanneer het rioolstelsel, na hevige regenbuien, vol raakt, loopt het via overstorten over in het oppervlaktewater. Dat is meestal stedelijk water omdat daar nu eenmaal een dichter rioolstelsel ligt en meer regenwater in het riool terecht komt. Met het overstortwater komt ook het vuil uit het riool terecht in het stedelijk water. In een kleine waterpartij met weinig doorstroming zal dat overstortwater een grote impact hebben op de kwaliteit. Het organische stof zorgt voor een snelle daling van de zuurstofconcentratie. Als die daling te sterk is of als het zuurstoftekort te lang duurt zullen vissen en andere waterbewoners dood gaan. Wanneer er relatief weinig vuil in veel water terecht komt, valt de schade mee omdat het vuil sterk verdund wordt. Ook een sterke stroming helpt om de schade van overstort te beperken. Met het rekenmodel TEWOR is het mogelijk om te voorspellen hoe de zuurstofconcentratie verandert na een overstort. Met dit model zijn in de onderzoeksperiode 121 overstorten getoetst. Dit zijn alle overstorten in gemengde stelsels (gecombineerde afvoer van vuil en regenwater) van negen gemeenten.

Van de 121 getoetste overstorten:

- vormen 80 overstorten geen knelpunt meer na afronden van de basisinspanning;
- geven 18 overstorten aanleiding voor nader onderzoek;
- vragen 23 overstorten om aanvullende maatregelen omdat lozingen nog steeds te grote zuurstofdalingen veroorzaken.

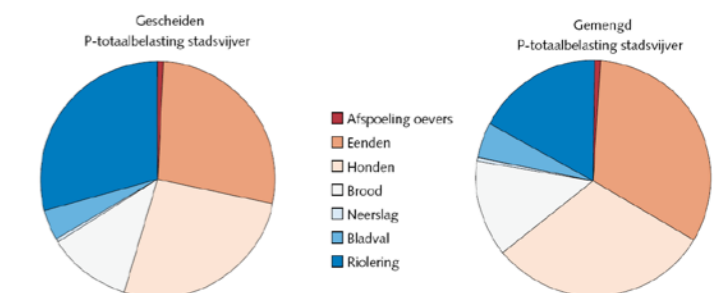
Nieuw aangelegd stadswater in Vorden



WONEN EN RECREATIE

In 2009 is door Stichting RIONED (de koepelorganisatie voor de riolering en het stedelijk waterbeheer in Nederland) onderzocht waar de voedingsstoffen (stikstof en fosfaat) in stedelijk water vandaan komen. Dat onderzoek heeft niet specifiek plaatsgevonden in de stedelijke kernen in ons gebied, maar er is geen reden om aan te nemen dat onze wateren een ander beeld hadden opgeleverd.

Het onderzoek (figuur 4.2) maakte duidelijk dat recreatie op en aan het water de kwaliteit nadelig beïnvloedt. Honden doen hun behoefte nabij het water, vissers gooien voer in het water om vis naar hun aas te lokken en ook het 'eendjes voeren' is een belangrijke bron van voedingsstoffen. Als er veel bomen langs het water staan levert bladval een aanzienlijke vrucht aan voedingsstoffen.



Figuur 4.2: Relatieve bijdrage van bronnen aan de totale vrucht fosfaat in een 'gemiddelde' stadsvijver met gescheiden rioolstelsel (geen afvoer van regenwater) en met een gemengd stelsel. De vruchten van afzonderlijke bronnen zijn schattingen gebaseerd op metingen in een groot aantal stadswateren (bron: RIONED 2009). De gegevens zijn daarmee representatief voor alle kleinere, geïsoleerde stadswateren in stedelijk gebied, inclusief die binnen het beheergebied van waterschap Rijn en IJssel.

4.4 BEHEER EN AANLEG VAN STEDELIJK WATER

Het waterkwaliteitsspooronderzoek maakte duidelijk dat overstorten plaatselijk een groot knelpunt kunnen vormen voor de waterkwaliteit. Aanpak van deze overstorten vergt lokaal maatwerk, dat is uitgewerkt in de plannen van aanpak waterkwaliteitsspoor voor iedere gemeente. Daarbij is nadrukkelijk aandacht voor bronmaatregelen zoals afkoppeling. Door het rioleringsstelsel minder te belasten met regenwater –bijvoorbeeld door hemelwater rechtsreeks in de bodem te laten infiltreren– verkleinen we de kans dat verdund afvalwater ongezuiverd in vijvers terecht komt. Daarnaast is het als laatste redmiddel mogelijk de effecten te bestrijden door stedelijk water meer door te spoelen.

Stedelijk water is er niet alleen voor afvoer van regenwater, maar ook voor het woongenot van bewoners. Dat maakt de wateren tevens kwetsbaar omdat het

gebruik van het water een extra vracht met voedingsstoffen met zich meebrengt. Bestrijding aan de bron vergt hier veel communicatie. Mensen moeten ervan overtuigd worden dat overmatig voeren van eenden en vissen slecht is voor het leven in en aan het water. Daarnaast is het onvermijdelijk om stedelijk water regelmatig te baggeren om blad en slib te verwijderen. Het waterkwaliteitsspooronderzoek heeft ook duidelijk gemaakt dat vooral ondiepe en geïsoleerde wateren last hebben van een hoge belasting met voedingsstoffen. Omdat doorstroming ontbreekt blijven de voedingsstoffen in het systeem. Ondiepe wateren warmen bovendien snel op in de zomer. Daardoor zal snel zuurstofgebrek optreden. Bij aanleg van nieuw stedelijk gebied is het dus raadzaam om stedelijk water zodanig te ontwerpen dat het minder kwetsbaar is voor de onvermijdelijke, hoge belasting met voedingsstoffen.



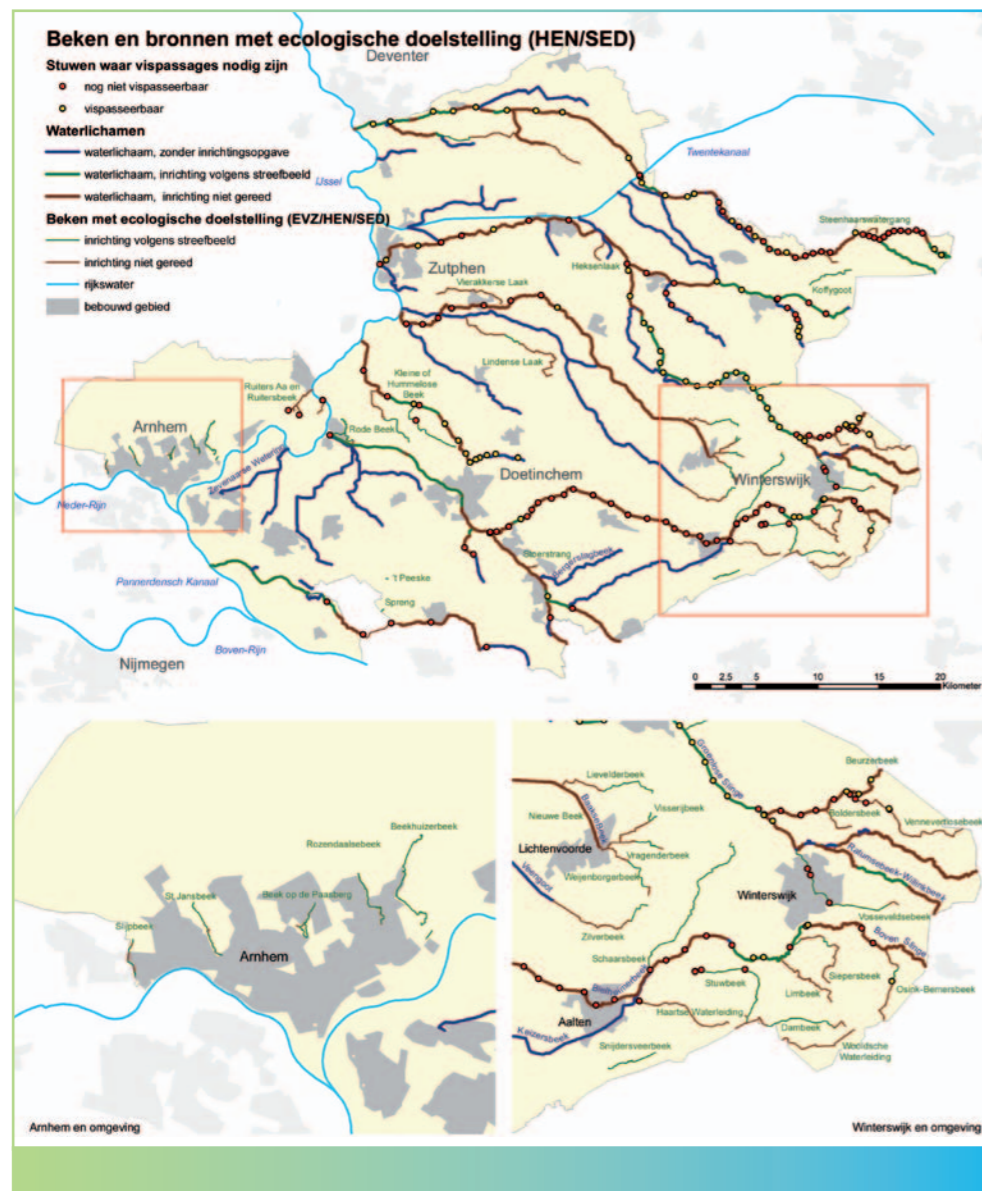
Riooloverstort



5 Ecologische kwaliteit

Waterschap Rijn en IJssel houdt bij inrichting en beheer van haar watergangen rekening met de natuur. Maar natuur is niet overal even belangrijk. De meeste watergangen moeten snel water kunnen afvoeren en dat gaat het beste in een watergang die kaarsrecht loopt en breed en diep is. Ecologisch zijn deze niet interessant, de ambitie ligt hier dan ook vrij laag. Ongeveer 7% van het watergangstelsel (298 km) heeft echter wel meer potenties voor natuur. Hier liggen de ambities dan ook

hoger. Kaart 5.1 geeft aan welke wateren dat zijn, het gaat vooral om grote en kleine beken en bronnen. Die ambities betekenen dat het waterschap deze beken, waar nodig en mogelijk, natuurlijker wil inrichten en zorgvuldig beheren. Meestal wil het waterschap daar ook stuwen en gemalen vispasseerbaar maken. Dat hoeft niet overal omdat sommige beken van nature droog vallen of erg klein zijn. Die zijn dus al ongeschikt voor vis.



KAART 5.1

Overzicht van grote watergangen (waterlichamen) en kleinere bronnen en beken met ecologische ambitie. De kaart geeft tevens weer waar opgaven voor herinrichting en vispasseerbaarheid wel en niet gerealiseerd zijn. De ecologische ambities voor bronnen en beken volgen uit een functie als HEN (hoogste ecologische niveau), SED (specifiek ecologische doelstelling) en evz (ecologische verbindingzones). Een aantal waterlichamen heeft van oudsher ook een HEN-, SED- of evz functie, maar deze is inmiddels vervangen door herinrichtingsopgave voor Kaderrichtlijn Water.

5.1 GROTE WATERGANGEN (WATERLICHAMEN)

De ecologische doelstellingen zijn het meest concreet voor de 35 waterlichamen, ofwel de grootste watergangen in ons gebied, met een stroomgebied van tenminste 10 km².

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat voor deze waterlichamen ecologische doelen moeten worden geformuleerd die uiterlijk in 2027 gerealiseerd moeten zijn. Die doelen gelden voor macrofauna (watergebonden, ongewervelde dieren zoals insecten, slakken en wormen), waterflora (water- en oeverplanten en diatomeeën) en vis.

Daarom monitort het waterschap de kwaliteit van deze drie groepen in alle waterlichamen. Alleen door monitoring is immers vast te stellen waar de doelen al zijn gerealiseerd en waar extra inspanning noodzakelijk is.

KADER: ECOLOGISCHE KWALITEIT

Ecologische kwaliteit wordt uitgedrukt als een score op de KRW maatlat. Die score is een getal tussen 0 en 1, waarbij 0 duidt op levenloos water en een 1 op een levensgemeenschap zoals die voorkomt in een natuurlijk water. Die 'levensgemeenschap van een natuurlijk water' ziet er anders uit voor een beek dan voor een stilstaand water. Bepalend voor de score is dus ook de referentie: wat gezien wordt als de natuurlijke toestand van de watergang.

Vier van onze waterlichamen hebben een meer of sloot als natuurlijke referentie. Dat zijn de Bolksbeek, Didamse Wetering, Oude Rijn en Zevenaarse Wetering. De referentie 'meer' betekent dat deze waterlichamen hogere scores naarmate er meer soorten voorkomen die kenmerkend zijn voor meren en sloten met helder water.

Berkel, Schipbeek en Oude IJssel worden gezien als kleine rivieren, de overige 28 waterlichamen hebben een permanent stromende laaglandbeek als referentie. Zowel de 'riviertjes' als de 'laaglandbeken' scoren hoger als er meer stromingsminnende soorten leven.

Doelstelling en huidige toestand worden voor macrofauna, vis en waterflora uitgedrukt als een score op de KRW maatlat. In dit waterrapport geven we voor de waterlichamen alleen weer hoever de huidige toestand van de doelstelling is verwijderd (zie kaart 5.2, 5.3 en 5.4). Voor de bronnen en kleinere beken rapporteren we alleen op basis van scores op de KRW maatlat. Omdat hiervoor geen kwantitatieve doelstellingen zijn vastgesteld kunnen we de kwaliteit daar niet aan toetsen (zie kaarten 5.9 en 5.10).





De beekdonderpad, een stromingsminnende vis die recentelijk is aangetroffen in de Berkel bij Rekken.

TOESTAND

Hoe is het gesteld met de ecologische kwaliteit van de grote watergangen van Rijn en IJssel? Om die vraag te beantwoorden zijn gegevens van de periode 2005 – 2010 benut. Deze periode is iets langer dan de rapportage periode, maar dat voorkomt dat de beoordeling afhankelijk is van een eenmalige meting. Bij elk water is gekeken of het voldoet aan de doelen voor macrofauna, waterflora en vis.

Kaart 5.2 betreft de macrofauna. Een krappe helft van de watergangen voldoet aan de doelstelling: 15 van de 35. Van de overige 20 wateren scoren er 17 'matig' en 3 'slecht': de Baakse Beek, het Grenskanaal en de Didamse Wetering.

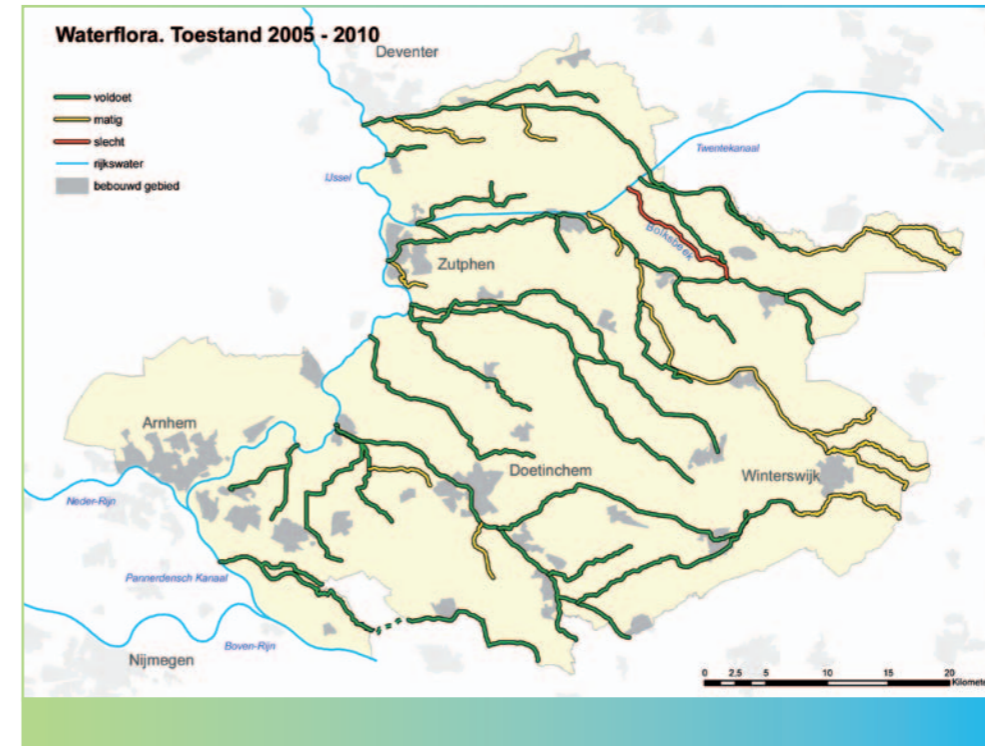
Kaart 5.3 gaat over waterflora. Ze laat zien dat tweederde van de wateren, 23 van de 35, aan de norm voldoet. Het aantal watergangen dat 'matig' scoort op waterflora, ligt op 11. De Bolksbeek is het enige water dat 'slecht' scoort, deze ligt grotendeels in steen en dat belemmert de beworteling door water- en oeverplanten.

Kaart 5.4 geeft de scores voor vis. Ruim de helft, 19 van de 35 watergangen, voldoet aan de doelstelling. Een krappe helft, 16 van de 35, komt daar niet aan. Daarvan scoren er 12 'matig', 4 'slecht': Dortherbeek-Oost, Dommerbeek, Ramsbeek en Waalse Water.



KAART 5.2

Kwaliteit van de macrofauna in de waterlichamen. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is getoetst waar macrofauna voldoet aan de KRW doelstelling en waar de kwaliteit matig of slecht is in verhouding tot de doelstelling.



KAART 5.3

Kwaliteit van de waterflora in de waterlichamen. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is getoetst waar waterflora voldoet aan de KRW doelstelling en waar de kwaliteit matig of slecht is in verhouding tot de doelstelling.



KAART 5.4

Kwaliteit van de visstand in de waterlichamen. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is getoetst waar visstand voldoet aan de KRW doelstelling en waar de kwaliteit matig of slecht is in verhouding tot de doelstelling.

Volgens de KRW voldoet een waterlichaam aan de algehele ecologische doelstelling als voor alle drie groepen de doelstelling is bereikt. Als voor een van de drie groepen de score te laag is, voldoet de ecologische kwaliteit in zijn geheel niet. Kaart 5.5 geeft weer elke waterlichamen volgens dit systeem wel en niet voldoen. In vijf waterlichamen komt de ecologische kwaliteit overeen met de KRW-doelstelling: Elsbeek, Oude Rijn, Oude Schipbeek, Oude IJssel en Schipbeek.



Droogval is een belangrijk knelpunt voor waterleven in veel beken.

ONTWIKKELING

Levensgemeenschappen van planten en dieren veranderen in het algemeen langzaam. Er zijn al snel decennia mee gemoeid. Over die lengte van jaren bestaat alleen voor de macrofauna een uitgebreide meetreeks: sinds 1987 wordt in 21 van de 35 waterlichamen regelmatig de macrofauna onderzocht. In de overige 14 waterlichamen is pas sinds 2006 sprake van systematisch onderzoek.

In 12 van de 21 waterlichamen is de ecologische kwaliteit sinds 1987 niet veranderd, zie kaart 5.6. Dat betekent dat er in deze beken geen typische beeksoorten bij zijn gekomen, zo wordt ecologische kwaliteit immers uitgedrukt (zie gelijknamig kader). Er is echter wel winst geboekt in termen van biodiversiteit. Het water is schoner geworden en daar hebben veel soorten van geprofiteerd, maar juist niet altijd de doelsoorten.

Eén watergang de Zoddebeek, is er op achteruitgegaan. Dit is mogelijk een gevolg van de recente herinrichting (ongeveer 6 jaar geleden). De levensgemeenschap zit nog in een overgangsfase en daardoor lijkt de kwaliteit minder. Daarmee is nog niet gezegd dat beekherstel hier mislukt is, daar is pas na langere tijd iets zinnigs over te zeggen.

8 Van de 21 waterlichamen zijn verbeterd. Dat is te danken aan verbeteringen in waterkwaliteit. De Boven Slinge, Ratumsebeek, Grote beek en Oude IJssel hebben bovendien ook nog geprofiteerd van beekherstelmaatregelen. De beken hebben hierdoor meer variatie en stroming gekregen, zaken waar beeksoorten positief op reageren.

KNELPUNTEN VOOR ECOLOGISCHE KWALITEIT VAN WATERLICHAMEN

Het vorige hoofdstuk maakte duidelijk dat het water bijna overal schoner is geworden. Toch heeft dat slechts in 8 watergangen meer ecologische kwaliteit opgeleverd. Dat betekent ofwel dat het water nog steeds niet schoon genoeg is of dat er nog andere knelpunten zijn.

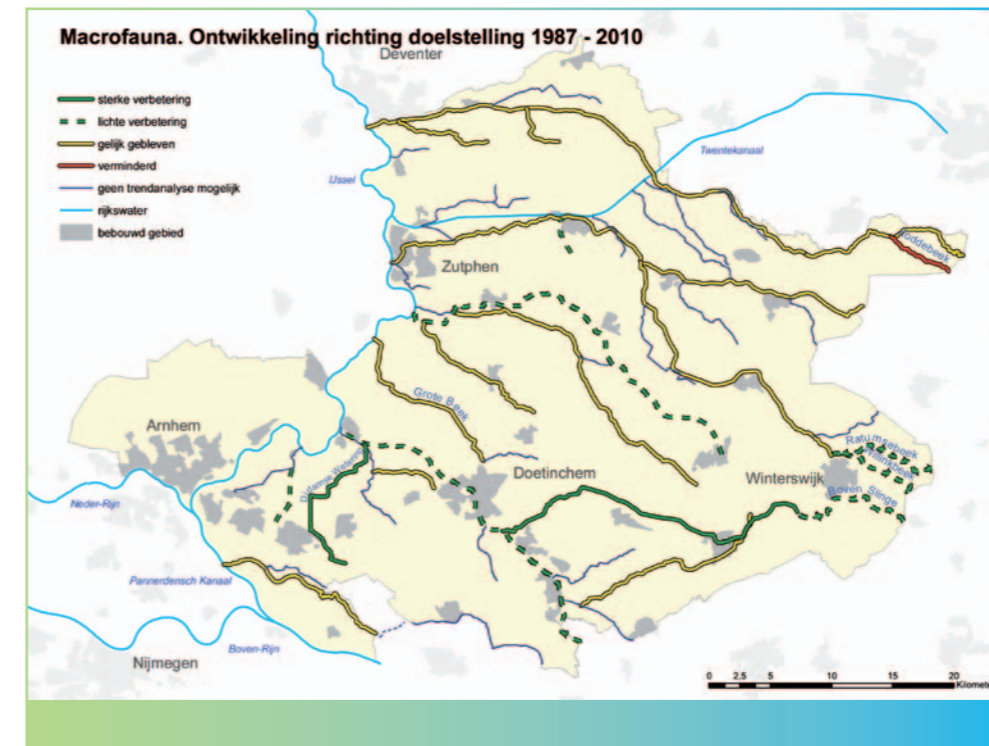
WATERKWALITEIT

In de BovenSlinge is nog een probleem met waterkwaliteit. Stikstof en fosfaat liggen boven de norm (zie vorige hoofdstuk). Omdat de BovenSlinge een grensbeek is wordt de overbelasting mede veroorzaakt door het water dat de Duitse bovenloop aanvoert.



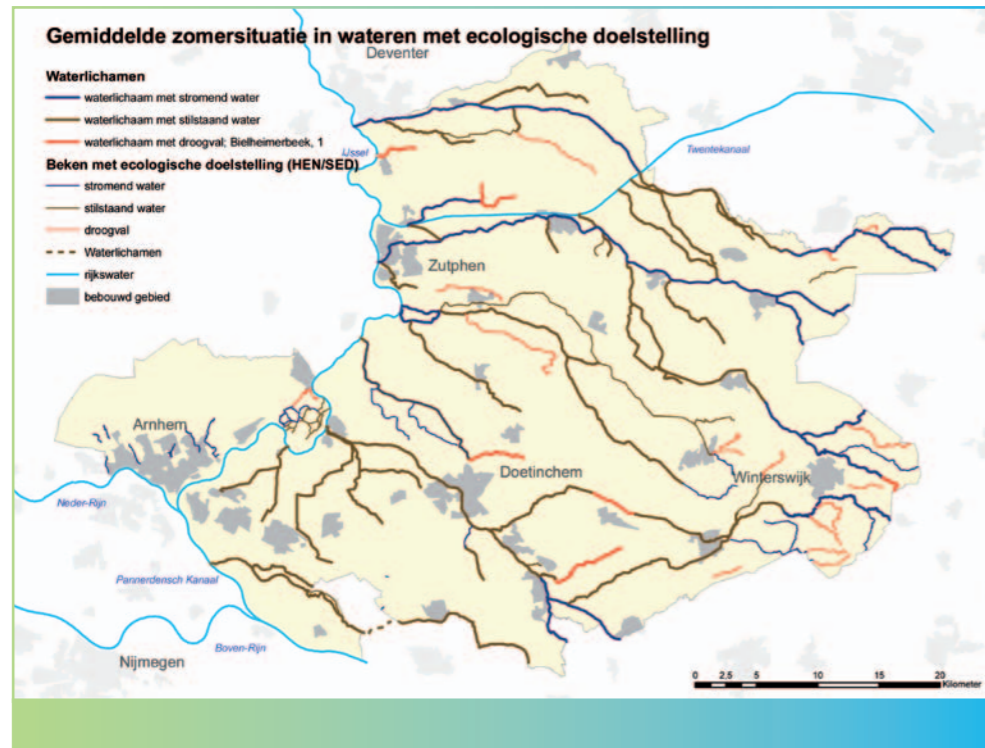
KAART 5.5

Realisatie van ecologische component van de KRW doelstelling (GEP: goed ecologisch potentieel) in de periode 2005-2010. Een waterlichaam voldoet niet als een of meerdere groepen (macrofauna, waterflora of vis) niet voldoen, ofwel 'one out, all out'.



KAART 5.6

Ontwikkeling van de kwaliteit van macrofauna in waterlichamen vanaf 1987 tot 2010. Kwaliteit is uitgedrukt als score op de KRW maatlat, een sterke verbetering is een stijging van meer dan 0.1 punt, een lichte verbetering is <0.1 punt stijging. Sommige waterlichamen zijn niet lang genoeg gemonitord om een trendanalyse mogelijk te maken.



KAART 5.7

Afvoersituatie in een gemiddeld jaar van waterlichamen en bronnen en beken met ecologische ambitie. Weergegeven zijn de trajecten met droogval, stilstaand water en stromend water gedurende de zomer. Deze kaart is gebaseerd op veldkennis van medewerkers.

GEBREK AAN WATER

De meeste waterlichamen worden beschouwd als permanent stromende beken en kleine rivieren (zie kader 'ecologische kwaliteit'). Maar die stroming ontbreekt nogal eens. Kaart 5.7 maakt duidelijk dat veel van onze waterlichamen 's zomers stilstaan, sommige vallen zelfs gedeeltelijk droog (onder andere Bergerslagbeek en Dortherbeek-Oost).

Dat is een gevolg van de vele waterhuishoudkundige ingrepen in het verleden. Overtollig regenwater wordt zo snel mogelijk afgevoerd waardoor er in droge periodes geen water meer in de bodem zit om de beek mee te voeden. Daarnaast zijn veel van onze beken eigenlijk geen beek, maar watergangen die gegraven zijn om voormalige moerasgebieden droog te leggen. Deze 'beken' zijn niet stromend te krijgen in de zomer, zelfs niet wanneer alle menselijke ingrepen worden teruggedraaid. Dat is bijvoorbeeld duidelijk geworden uit hydrologische modelberekeningen voor de Baakse Beek.

Als de stroming 's zomers wegvalt, verdwijnen de kenmerkende soorten van stromende wateren. Droogval is uiteraard fataal, vooral voor vis. Kleinere beekbewoners kunnen dit nog wel overleven omdat ze wegkruipen in de bodem of gewoon wegvliegen. Dat verklaart de hoge score voor macrofauna in de deels droogvallende Ratumse Beek en Willinkbeek. De remedie tegen watertekort is: 's winters meer water vasthouden in het stroomgebied. Waar dat niet lukt, is het beter om andere ecologische doelstellingen te

formuleren. Dat kan een lagere ambitie zijn of een ander streefbeeld, gericht op soorten van stilstaand water en moeras in plaats van stromingsminnende soorten.

INRICHTING

Zelfs wanneer beken het hele jaar door stromen kunnen typische beeksoorten nog ontbreken. De watergangen zijn dan te breed en diep waardoor de stroming 's zomers nagenoeg wegvalt. De onnatuurlijke inrichting is hier dus het grootste knelpunt (kaart 5.8). Dat is bijvoorbeeld het geval in Berkel en Buurserbeek. Versmalling en verondieping van het profiel zijn een goede remedie, maar deze maatregelen leiden er ook toe dat de beken 's winters eerder buiten hun oevers treden. Daarom is het belangrijk om bij beekherstel voldoende ruimte te reserveren voor overstromingen. Voor Zevenaarse Wetering en Didamse Wetering is inrichting ook het grootste knelpunt, ook al is stroming hier geen vereiste (zie kader ecologische kwaliteit). Er is hier te weinig variatie in de watergang waardoor veel kenmerkende macrofauna soorten van meren en sloten ontbreken. Natuurvriendelijke oevers en een minder intensief maaibeheer, dus delen van de begroeiing laten staan, zijn nodig om de kwaliteit van macrofauna te verhogen. Waterflora en vis voldoen hier wel aan de doelstellingen, maar de methode om kwaliteit voor deze groepen te meten is voor meren en sloten nog volop in ontwikkeling en daardoor zijn deze uitkomsten nog onzeker.



KAART 5.8

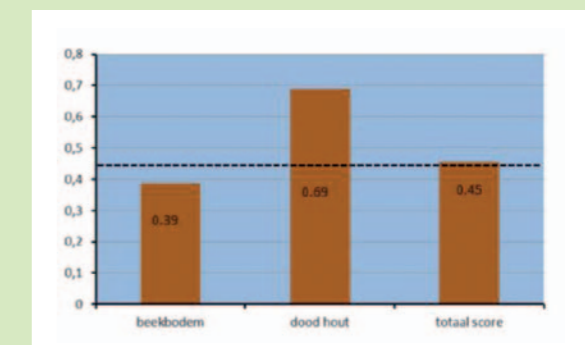
Grootste knelpunt voor het behalen van ecologische doelstelling per waterlichaam. Het grootste knelpunt is overigens niet per se het enige knelpunt.

DOOD HOUT VAN LEVENSBELANG

Beekbewoners hebben niet alleen voldoende stroomsnelheid nodig, maar ook een afwisselende leefomgeving met zandbanken, slib, dood hout, vegetatie en stroomkuilen. Door te intensief onderhoud, waarbij sediment, dood hout en vegetatie worden verwijderd, verdwijnt deze broodnodige variatie. Gegevens van macrofauna uit de Ratumse Beek en Groenlose Slinge onderstrepen het belang van een van de componenten van het beekmilieu: dood hout.

In de Ratumse Beek werden in totaal 56 soorten gevonden, 16 daarvan zaten alleen op dood hout en niet op de bodem of in het water. Gegevens uit de Groenlose Slinge (zie diagram in dit kader) laten zien wat intensief onderhoud kan betekenen voor het behalen van de KRW doelstellingen. De linkerstaaf van het diagram ('beekbodem') laat zien wat de maatlatscore zou zijn als alleen de macrofauna van de beekbodem (inclusief waterlaag en vegetatie) zou meedoen. Dit geeft dus de score weer zonder dood hout. De KRW doelstelling voor de Groenlose Slinge (weergegeven door de zwarte stippellijn) wordt dan dus niet gehaald. De staaf in het midden ('dood hout') geeft weer wat de score zou zijn wanneer alleen de macrofauna op het dood hout zou meetellen. In dat geval zou de doelstelling dus ruimschoots gehaald worden.

Het protocol voor KRW monitoring schrijft echter voor dat de gehele levensgemeenschap van macrofauna, dus zowel beekbodem als dood hout, meegenomen moet worden in de berekening van de score. De rechterbalk van het diagram laat zien dat deze gezamenlijke levensgemeenschap net de norm haalt, althans op het natuurlijkvriendelijk ingerichte traject Baksmaatdijk. Dat is dus dankzij de aanwezigheid van dood hout. Als dat hout consequent verwijderd wordt verdwijnt een belangrijk element uit de leefomgeving van beekbewoners, zelfs wanneer de beek natuurlijk is ingericht. De ecologische kwaliteit blijft dan onder de maat en dat is zonde van alle investeringen in beekherstel.



VISPASSAGES

Behalve de bovengenoemde knelpunten is er nog een die vooral voor vissen geldt: barrières in de watergang in de vorm van stuwen en sluizen. Dit belemmert dat vissen vanuit de rivier de beken in ons beheergebied kunnen bereiken. Voor veel soorten is dat belangrijk omdat ze vanuit grotere wateren naar kleine bovenloopjes trekken om te paaien.

Het waterschap legt vispassages aan waar de watergang interessant genoeg is voor stromingsminnende vis, er moet dus in ieder geval voldoende afvoer zijn. Daarnaast vormen sommige beken een belangrijke schakel tussen Gelderse IJssel en stroomopwaarts gelegen paaigebieden, een voorbeeld hiervan is de Berkel. Vispassages zijn er dus niet alleen voor de watergang zelf, maar verbeteren ook de ecologische kwaliteit stroomopwaarts. Daarom wil het waterschap alle stuwen in de Oude IJssel en Schipbeek passeerbaar worden, ook al voldoen deze wateren nu al aan de doelstelling voor vis (kaart 5.4).

Kaart 5.1 geeft aan welke stuwen vispasseerbaar moeten worden en welke stuwen dat al zijn. Van de 176 stuwen die in 2027 passeerbaar moeten zijn, waren er in augustus 2011 57 gereed.

Of de aanleg van vispassages ook geleid heeft tot meer kwaliteit van de visgemeenschap kunnen we nu nog niet zeggen. Daarvoor zijn onze meetreeksen van vis nog niet lang genoeg.

5.2 KLEINE BEKEN EN BRONNEN MET ECOLOGISCHE AMBITIE (HEN/SED)

Het waterschap wil in alle watergangen, dus ook de kleinere, voorkomen dat de natuur verslechtert. Voor een aantal bronnen en beken in ons beheergebied geldt echter nog een hogere ambitie, hier moet de waternatuur erop vooruitgaan. Kaart 5.1 geeft weer om welke beken en bronnen het gaat. Deze beken worden beleidsmatig aangeduid als 'specifiek ecologische doelstelling' (SED) of 'hoogste ecologische nivo' (HEN). Hier wil het waterschap de beken en bronnen, waar nodig, natuurlijker inrichten. Daarnaast zijn extensief onderhoud en extra scherpe voorschriften voor lozingen en onttrekkingen ook belangrijke instrumenten om de natuurwaarden te beschermen.

Natuur is hier dus belangrijk, maar in tegenstelling tot waterlichamen is nooit expliciet vastgesteld hoe hoog de kwaliteit precies moet zijn. Daarom ontbreekt een toetsing in deze paragraaf. Wat ook ontbreekt, is een beoordeling van de visgemeenschap. De meeste HEN en SED wateren zijn namelijk te smal en te ondiep voor vis en daarom monitoren we deze groep ook niet. Een aantal HEN en SED beken zijn tevens waterlichamen, deze zijn al in voorgaande paragraaf besproken en blijven hier dus buiten beschouwing.

TOESTAND

36 Van de 49 bronnen en beken met een ecologische ambitie zijn gedurende de rapportage onderzocht op macrofauna en 34 op waterflora.

Kaart 5.9 en 5.10 geven de kwaliteit weer voor deze groepen. De kwaliteit is uitgedrukt op dezelfde wijze als voor de grotere wateren, dus met een KRW maatlatscore (zie kader 'ecologische kwaliteit').

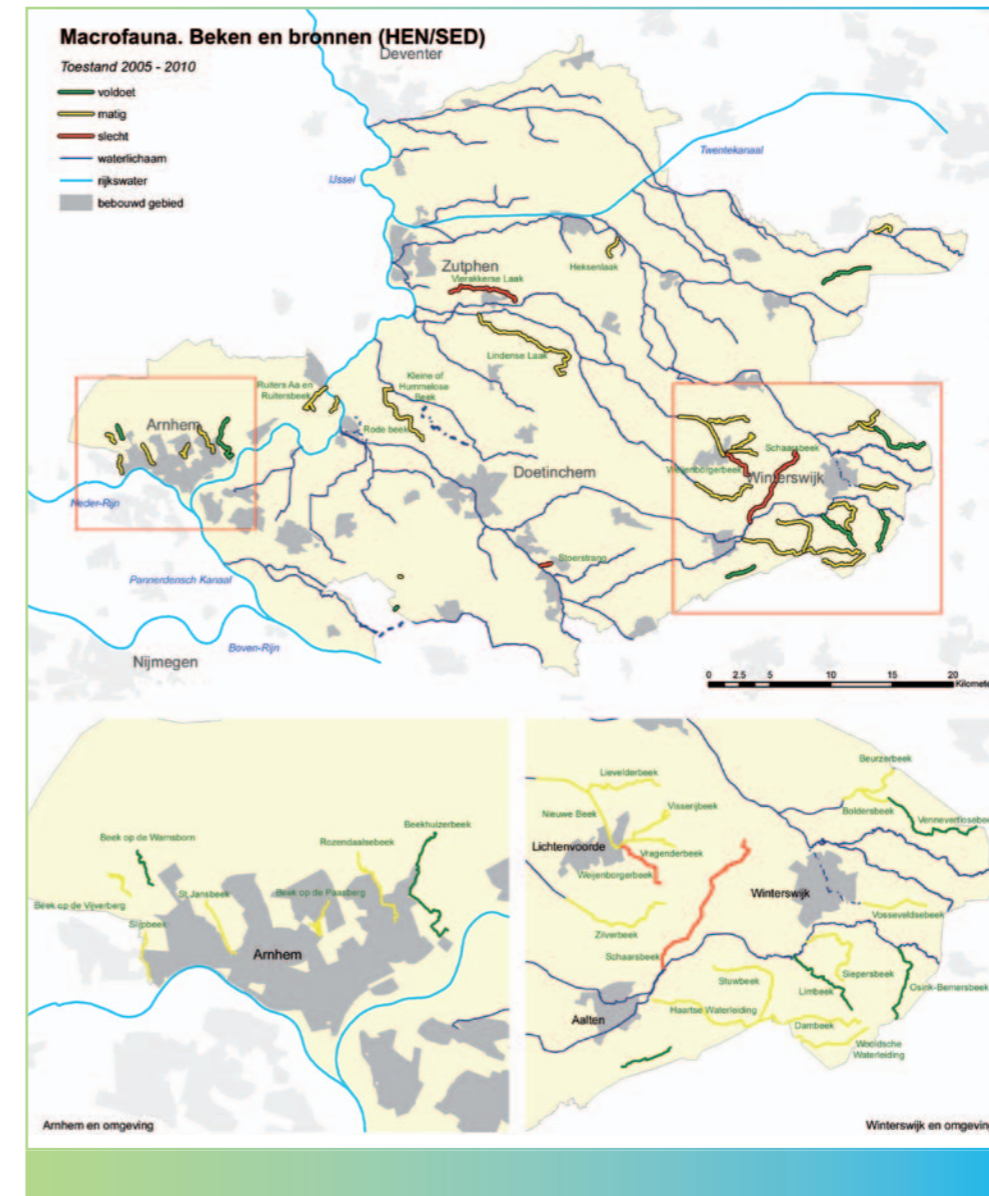
MACROFAUNA

De kwaliteit van macrofauna was in 7 van de 36 onderzochte bronnen en beken erg laag met een score van minder dan 0.4 op een schaal van 0 tot 1. Met uitzondering van de Heksenlaak is dat goed te verklaren. De Rode Beek, Stoerstrang en Weijenborgerbeek hebben van nature hoge ijzerconcentraties en daar kunnen veel soorten slecht tegen. De Schaarsbeek voert zuur veenwater af en ook daartegen zijn slechts weinig soorten bestand. De Vierakkerse Laak en Lindense Laak vallen vaak droog (zie kaart 5.7).

9 van de 36 onderzochte watergangen hadden juist een relatief hoge score, 0.6 of hoger. Dat is in alle gevallen te danken aan de natuurlijke inrichting van deze beken over een groot deel van hun traject.

WATERFLORA

9 van de onderzochte beken scoren erg slecht op waterflora (kaart 5.10). Dat komt omdat de meeste van deze watergangen beschaduwde worden door bos. Er kan zich dan geen weelderige begroeiing in het water en op de oever ontwikkelen. Dat is ook niet erg, veel beken lopen van nature door bos en veel beekbewoners leven juist van de bladeren en hout dat in de beek terecht komt.



KAART 5.9

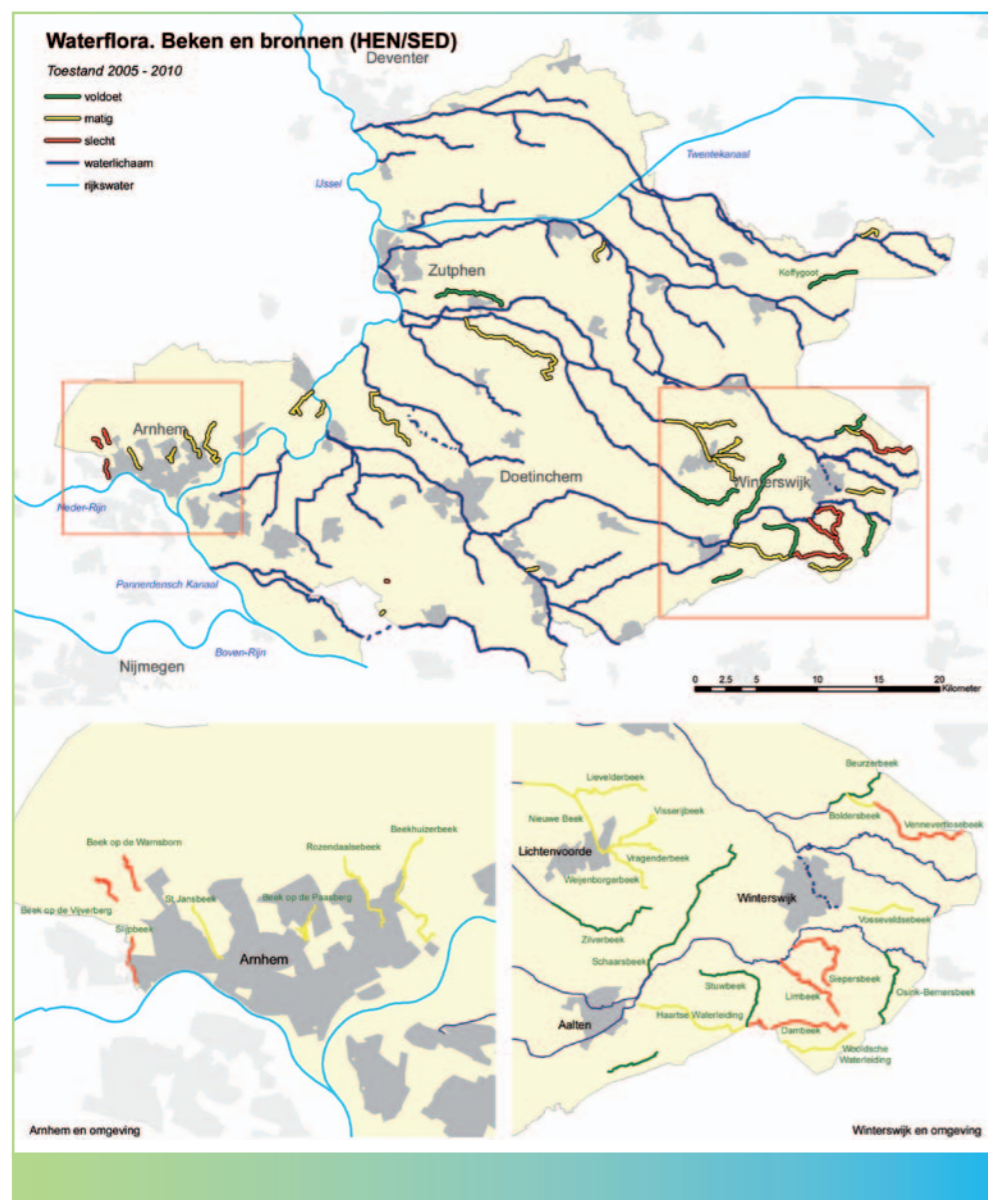
Kwaliteit van de macrofauna in bronnen en beken (HEN/SED wateren) met ecologische ambitie. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is geanalyseerd waar macrofauna voldoende kwaliteit heeft (KRW maatlatscore >0.6 op een schaal van 0 tot 1), waar de kwaliteit matig is (0.4-0.6) en waar de kwaliteit slecht is (<0.4).

Opvallend is de hoge score voor de Koffygoet. Dit is een duidelijk succes van de herinrichting waardoor veel bijzondere moerasplanten zich op de oevers konden vestigen.

ONTWIKKELINGEN

In 28 bronnen en beken hebben we macrofauna lang genoeg bemonsterd om ook ontwikkelingen vast te stellen. Kaart 5.11 geeft weer waar de kwaliteit verslechterd of verbeterd is of juist gelijk is gebleven.

In 13 van de 28 bronnen en beken was wel sprake van een ecologische verbetering. Dat is in de meeste gevallen te danken aan de verbetering van de waterkwaliteit. Vooral in beken met voldoende stroming en natuurlijk profiel leidt betere waterkwaliteit al snel tot meer bijzondere beeksoorten. Dat is in ieder geval de verklaring voor de verbetering van Vragenderbeek, Vennevertlose beek, Stuwbeek, Ruitersbeek, Osinkbemerbeek en Vosseveldse beek. De kwaliteit van deze beken is verder te verhogen door meer trajecten natuurlijker in te richten.



KAART 5.10



KAART 5.11

Kwaliteit van de waterflora in bronnen en beken (HEN/SED wateren) met ecologische ambitie. Op basis van twee meetjaren in de periode 2005-2010 is geanalyseerd waar macrofauna voldoende kwaliteit heeft (KRW maatlatscore >0.6 op een schaal van 0 tot 1), waar de kwaliteit matig is (0.4-0.6) en waar de kwaliteit slecht is (<0.4).

In 3 beken is de kwaliteit er op achteruit gegaan. Bij twee daarvan, de Beurzerbeek en Lieveiderbeek, heeft dat een duidelijke reden. Hier zijn bomen langs de beek aangeplant. Dat is op zich een goede maatregel, maar elzen leveren blad dat onder water snel vergaat tot slib. En daar kunnen veel soorten niet mee uit de voeten. Bovendien zijn de elzen zodanig aangeplant dat ze de beek te veel fixeren, natuurlijke processen als erosie en sedimentatie zijn daardoor niet mogelijk. Dergelijke missers zijn te voorkomen door meer verschillende

boomsoorten minder strak aan te planten. Een andere optie is om, in plaats van aanplant, boomopslag spontaan te laten verlopen. In 12 watergangen is de macrofauna onveranderd. Dat is niet per se slecht nieuws. In 4 watergangen, Beekhuizerbeek, Limbeek, Spreng en Warnsborn, is de kwaliteit namelijk op een constant, hoog nivo gebleven. In de overige 8 echter is de kwaliteit onveranderd matig tot slecht, ondanks de ambitie van het waterschap om deze te verbeteren. Dit is voor een belangrijk deel terug

Ontwikkeling van de kwaliteit van macrofauna in bronnen en beken (HEN/SED/EVZ) vanaf 1987 tot 2010. Kwaliteit is uitgedrukt als score op de KRW maatlat, een sterke verbetering is een stijging van meer dan 0.1 punt, een lichte verbetering is <0.1 punt stijging. Sommige bronnen en beken zijn niet lang genoeg gemonitord om een trendanalyse mogelijk te maken.

te voeren op het afvoerregime van de beken (zie kaart 5.7) en inrichting (kaart 5.1). Hier gelden dus dezelfde beperkingen als voor de waterlichamen. Droogval of regelmatige perioden met afvoerloosheid zijn waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak van de constant slechte tot matige kwaliteit van Dambeek, Heksenlaak, Lindense Laak, Nieuwe beek, Siepersbeek, Stoorstrang, Vierakkerse Laak en Weijenborgerbeek. Haartse Waterleiding en Rode beek hebben nog grotendeels een strakke, civieltechnische inrichting en

intensief onderhoud waarin slechts enkele beeksoorten goed gedijen. Overigens geldt voor Dambeek, Nieuwe Beek, Siepersbeek en Haartse Waterleiding dezelfde kanttekening als bij de waterlichamen (par. 4.1): er zijn in deze beken weliswaar niet meer stromingsminderende soorten bijgekomen, maar de biodiversiteit is wel degelijk vooruit gegaan.



Colofon

TEKSTBIJDAGEN:

John Lenssen, Han Oomen, Annemarie Kramer-Hoenderboom en Gert van den Houten

VERDER WERKTEN MEE:

Laurens Gerner, Ysbrand Graafsma, Bert Klutman, Merel Lammertink, Marga Limbeek, Joost van der Meer, Twan Rosmalen, Gert-Jan van der Veen, Matthijs de Vos, Bram Zandstra, Arjen van Zalinge en Rob Immink

EINDREDACTIE:

Arian Kuil

ONTWERP EN OPMAAK:

Donkers Marketing Communicatie

WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL

Bezoek: Liemersweg 2, 7006 GG Doetinchem

Post: Postbus 148, 7000 AC Doetinchem

Tel.: 0314 369 369

Fax: 0314 343 258

E-mail: info@wrij.nl

Twitter: twitter.com/WaterRijnIjssel

www.wrij.nl

Waterschap  Rijn en IJssel

WATERBEHEER: VEILIG EN OP MAAT