

Het Waterrapport 2002-2003

**Unit Kennis en Advies
September 2004**

Het Waterrapport 2002-2003

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 3 |
| | |
| 1. INLEIDING | 5 |
| | |
| 2. ALGEMENE BESCHRIJVING | 7 |
| 2.1. Taken van het waterschap | 7 |
| 2.2. Topografie en landgebruik | 7 |
| 2.3. Geologie en morfologie | 7 |
| 2.4. Gebiedsindeling in rapportage-eenheden | 8 |
| 2.5. Systeembeschrijving oppervlaktewater | 9 |
| 2.6. Systeembeschrijving grondwater | 9 |
| 2.7. Meetnetten waterkwantiteit | 10 |
| 2.8. Meetnetten waterkwaliteit | 10 |
| | |
| 3. WATERSCHAPSBREED | 13 |
| 3.1. Neerslag en verdamping | 13 |
| <i>INTERMEZZO Meteorologische informatie voor het peilbeheer</i> | <i>15</i> |
| 3.2. Waterkwantiteit | 16 |
| 3.2.1. Neerslagoverschot in het beheersgebied | 16 |
| 3.3. Waterkwaliteit | 17 |
| 3.3.1. Fysisch/chemische kwaliteit | 17 |
| 3.3.2. Hydrobiologische kwaliteit | 25 |
| 3.3.3. Zwemwaterkwaliteit | 26 |
| <i>INTERMEZZO Zwemwaterwetgeving</i> | <i>28</i> |
| 3.3.4. Waterbodempkwaliteit | 29 |
| 3.4. Waterbeheer | 29 |
| <i>INTERMEZZO Botulisme</i> | <i>31</i> |
| | |
| 4. RAPPORTAGE-EENHEDEN | 35 |
| <i>INTERMEZZO De Europese Kaderrichtlijn voor het waterbeleid</i> | <i>36</i> |
| 4.1. De Schipbeek | 37 |
| 4.1.1. Gebiedsbeschrijving | 37 |
| 4.1.2. Waterkwantiteit | 38 |
| 4.1.3. Waterkwaliteit | 39 |
| 4.1.4. Waterbodempkwaliteit | 41 |
| | |
| 4.2. De Berkel | 42 |
| 4.2.1. Gebiedsbeschrijving | 42 |
| 4.2.2. Waterkwantiteit | 43 |
| 4.2.3. Waterkwaliteit | 45 |
| 4.2.4. Waterbodempkwaliteit | 47 |
| | |
| 4.3. De Baakse Beek | 48 |
| 4.3.1. Gebiedsbeschrijving | 48 |
| 4.3.2. Waterkwantiteit | 50 |
| 4.3.3. Waterkwaliteit | 52 |
| 4.3.4. Waterbodempkwaliteit | 53 |
| | |
| 4.4. De Oude IJssel | 54 |
| 4.4.1. Gebiedsbeschrijving | 54 |
| 4.4.2. Waterkwantiteit | 54 |
| 4.4.3. Waterkwaliteit | 56 |

| | |
|--|----|
| 4.4.4. Waterbodemkwaliteit | 58 |
| 4.5. Liemers | 59 |
| 4.5.1. Gebiedsbeschrijving | 59 |
| 4.5.2. Waterkwantiteit | 60 |
| 4.5.3. Waterkwaliteit | 62 |
| 4.5.4. Waterbodemkwaliteit | 63 |
| 4.6. Zuid-Veluwe | 64 |
| 4.6.1. Gebiedsbeschrijving | 64 |
| 4.6.2. Waterkwantiteit | 64 |
| 4.6.3. Waterkwaliteit | 64 |
| 4.6.4. Waterbodemkwaliteit | 65 |
| Literatuurlijst | 67 |
| BIJLAGEN | |
| Bijlage I: Watertypen | |
| Bijlage II: Weersbeschrijvingen | |
| Bijlage III: STOWA beoordelingssysteem | |
| Bijlage IV: Waterbodemkaart 2002-2003 | |

SAMENVATTING

Het Waterrapport 2002-2003 rapporteert over de kwaliteit en kwantiteit van de diverse oppervlaktewateren in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel. Deze rapportage dient als input van de perspectievennota en verbetering van het integraal waterbeheer binnen het beheersgebied. De gegevens uit deze rapportage zijn afkomstig van diverse sectorale meetnetten. Voor een betere afstemming van het waterbeheer en de implementatie van de Kaderrichtlijn Water, streeft het waterschap ernaar voor eind 2005 een integraal meetnet te hebben.

Het beheersgebied van het waterschap is vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water opgedeeld in zes rapportage-eenheden, welke voor een deel overeenkomen met de hoofdstroomgebieden. In het rapport is deze indeling gebruikt voor de presentatie van de meetgegevens van het huidige meetnet. De daadwerkelijke monitoringsopzet voor de Europese Kaderrichtlijn Water zal eind 2004 gereed zijn.

De rapportagejaren 2002 en 2003 waren beide warm. Het jaar 2002 was relatief nat en 2003 zeer droog. Het neerslagoverschot in Doetinchem is voor het jaar 2002 dan ook veel groter dan voor 2003 en ook groter dan het normale neerslagoverschot in deze regio. Er zijn ook verschillen in neerslagoverschot tussen de zes rapportage-eenheden. Hierbij valt op dat Zuid-Veluwe voor de rapportagejaren de natste rapportage-eenheid is. Meteorologische informatie wordt steeds meer gebruikt bij het dagelijkse peilbeheer. De informatie wordt steeds gedetailleerder en betrouwbaarder.

Door de droge zomer van 2003 zijn er in de rapportage-eenheden de Berkel en de Schipbeek meerdere beregeningsverboden ingesteld vanuit het oppervlaktewater en grondwater. Door de droogte is er ook veel water in het beheersgebied ingelaten vanuit onder meer het Twenthekanaal.

Op meerdere plaatsen in het beheersgebied is in beide jaren vissterfte en sterfte onder watervogels geconstateerd. Botulisme is onder andere de oorzaak. Dit is door onderzoek vastgesteld. Het meest voorkomende type botulisme dat bij vissen en eenden voorkomt, type C, is niet gevaarlijk voor mensen. Helaas kan de bacterie niet bestreden worden, echter een snelle verwijdering van het kadaver is een effectgerichte maatregel die verdere verspreiding voorkomt. Waterhuishoudkundige maatregelen gericht op het voorkomen van botulisme zijn ingrepen om het zuurstofgehalte van het water te verhogen, zoals het doorspoelen van een watersysteem. Daarnaast kan regelmatig baggeren van met name stedelijke watersystemen een mogelijke oplossing zijn ter voorkoming van botulisme.

In 2003 heeft er in zeven steden in het beheersgebied een inventarisatie plaatsgevonden naar het ecologisch functioneren van stadswateren. De wateren zijn beoordeeld op de waterkwaliteit, de aanwezige vegetatie op de oever en de beleving van de oever. Uit het onderzoek blijkt dat de beoordeelde oppervlaktewateren in de onderzochte steden een slechte ecologische kwaliteit hebben. De vegetatie die onder normale omstandigheden verwacht mag worden in het stedelijk gebied blijkt afwezig te zijn. De redenen hiervoor zijn divers en plaatsgebonden. Voorbeelden zijn grootschalig maaien, de aanwezigheid van dikke sliblagen en/of onvoldoende doorstroming van de wateren en de aanwezigheid van riooloverstorten.

Bij de waterkwaliteitsmetingen zijn in 2002 en 2003 drie probleemstoffen naar voren gekomen: totaal-stikstof, koper en nikkel. Deze drie stoffen overschrijden op meer dan 70% van de meetpunten het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). Daarnaast zijn totaal-fosfaat, zink en colibacteriën parameters die vaak de MTR overschrijden. De verschillen tussen 2002 en 2003 zijn gering. De stoffen zijn grotendeels afkomstig van diffuse bronnen. Diffuse bronnen zorgen ook voor verontreiniging van het oppervlaktewater met zware metalen. Door middel van voorlichting, vergunningverlening en handhaving en subsidies worden de lozingen van diffuse bronnen aangepakt.

Er zijn weinig bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen in 2002 en 2003. Naast het verminderde gebruik van bestrijdingsmiddelen als gevolg van landelijk beleid van bestrijdingsmiddelen, telt ook mee dat het grondgebruik in het beheersgebied voor bijna de helft uit grasland bestaat. Grasland wordt niet jaarlijks bespoten. Het bestrijdingsmiddelenonderzoek wordt de komende jaren uitgebreid, om een beter beeld van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het beheersgebied te krijgen.

Van de afgelopen 10 jaar zijn reeksen waterkwaliteitsgegevens bekeken. Voor sommige parameters is een duidelijke ontwikkeling te zien in die 10 jaar. Dit hangt vaak samen met maatregelen die genomen zijn om bijvoorbeeld de werking van een rioolwaterzuiveringsinstallatie te verbeteren, zoals te zien is aan de meetgegevens van de Baakse Beek.

Vanuit het hydrobiologisch onderzoek komt naar voren dat de waterkwaliteit van een aantal beken op de goede weg is, zoals onder andere de Boldersbeek en Koppelleiding. Dit zijn twee beken waar herinrichting heeft plaatsgevonden. Ondanks dat ze nog niet voldoen aan de hoge eisen die gesteld worden aan de doelstelling voor HENwateren, scoren ze heel goed. Ook andere beken scoren op trajecten een hoog niveau. De Oude Groenlose Slinge heeft de afgelopen jaren een duidelijke verbetering doorgemaakt, doordat deze bovenstrooms is aangesloten op de Groenlose Slinge. De Groenlose Slinge zelf is in het najaar van 2003 afgezaakt naar het laagst ecologisch niveau door een gebrek aan stroming en grote afzetting van slib.

In 2002 en 2003 heeft het jaarlijkse zwemwateronderzoek weer plaatsgevonden. In 2002 voldeden 3 zwemwateren niet altijd aan de zwemwaternormen. Dit kwam door onvoldoende doorzicht en teveel colibacteriën (als gevolg van aanwezigheid van een kolonie watervogels). Ook voor 2003 voldeden 3 zwemwateren niet altijd aan de normen. Hierbij waren het doorzicht en de kleur de oorzaak. Het Strandbad was beide jaren gesloten en het Kwartier was in 2002 gesloten.

In 2002 en 2003 zijn op meerdere locaties waterbodems onderzocht. Waterbodemonderzoek wordt gedaan vanwege voorgenomen onderhoud, herinrichting of een ander ingreep aan een waterloop. Van de onderzochte waterbodems in 2002 ligt bijna 85 % in de klasse 0, 1 en 2. In 2003 liggen 87% van de onderzochte waterbodems in de klasse 0, 1 en 2.

1. INLEIDING

Aanleiding

Voor u ligt “Het Waterrapport 2002-2003”, een rapportage over de kwantiteit en kwaliteit van het oppervlaktewater en de waterbodem in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel over de jaren 2002 en 2003. Dit rapport is een vervolg op “Het Waterrapport 2000-2001”.

Voor een goed waterbeheer heeft het waterschap gegevens nodig over de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater en van de waterbodems. Daarom wordt met behulp van meetnetten de kwaliteit en kwantiteit van het water en de waterbodem onderzocht. De verzamelde gegevens worden intern en extern voor verschillende doelen gebruikt.

Doel

Het doel van “Het Waterrapport 2002 – 2003” is een beeld geven van de waterhuishouding in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel over de jaren 2002-2003.

Leeswijzer

Na de samenvatting en de inleiding, wordt in deel 2 Algemene beschrijving een beeld gegeven van de taken van het waterschap, de ligging van het beheersgebied en worden de watersystemen en meetnetten beschreven. Op een kaart worden de rapportage-eenheden weergegeven, zoals deze in deel 4 worden beschreven.

In deel 3 Waterschapsbreed worden eerst de neerslag en de verdamping in het beheersgebied beschreven. In een intermezzo wordt het belang van meteorologische informatie voor het peilbeheer beschreven. In 3.2. Waterkwantiteit worden voor alle rapportage-eenheden de neerslagoverschotten weergegeven en vergeleken. Daarna komt het praktische waterbeheer aanbod met onder andere de aspecten beregeningsverbod en vissterfte. In een intermezzo wordt de herkomst en het ontstaan van botulisme uitgelegd.

In 3.3. Waterkwaliteit worden verschillende stoffen in het oppervlaktewater belicht, waarbij gekeken wordt of ze voldoen aan de norm. Er worden probleemstoffen besproken en oorzaken gegeven van de normoverschrijdingen. Ook wordt aan de hand van langjarige meetreeksen voor een aantal stoffen de trend bekeken. Tot slot wordt de hydrobiologie, zwemwaterkwaliteit en waterbodemkwaliteit beschreven.

In deel 4 Rapportage-eenheden richten we ons op de stroomgebieden, de zogenaamde rapportage-eenheden zoals die vanuit de Kaderrichtlijn Water zijn onderscheiden. Per rapportage-eenheid volgt een uitgebreide beschrijving van het gebied, aangevuld met een kaart waarop de belangrijkste waterlopen en meetlocaties zijn aangegeven. Vervolgens worden de waterkwantiteit en waterkwaliteit beschreven. De beschrijvingen worden aangevuld met grafieken, kaarten en tabellen. In een intermezzo wordt de Kaderrichtlijn Water toegelicht.

Tot slot zijn er meerdere bijlagen toegevoegd. Deze zijn genoemd in de inhoudsopgave en er wordt naar verwezen in de tekst.

2. ALGEMENE BESCHRIJVING

2.1. Taken van het waterschap

Het waterschap Rijn en IJssel heeft vier hoofdtaken: dijkbeheer, waterkwantiteitsbeheer, waterkwaliteitsbeheer en vaarwegbeheer.

- ✚ Dijkbeheer
Het beschermen van het gebied tegen wateroverlast en overstroming door het beheren en onderhouden van 180 kilometer dijken en kaden.
- ✚ Waterkwantiteitsbeheer
De zorg voor de hoeveelheid oppervlaktewater door het beheersen van het waterpeil in sloten, beken en meren en de zorg voor een goed evenwicht tussen de aan- en afvoer van oppervlaktewater.
- ✚ Waterkwaliteitsbeheer
De zorg voor de kwaliteit van het oppervlaktewater door het zuiveren van het rioolwater in zuiveringsinstallaties, het verstrekken en controleren van lozingsvergunningen en het onderzoeken van de waterkwaliteit.
- ✚ Vaarwegbeheer
De zorg voor de vaarweg van de Oude IJssel door het op diepte houden van de vaargeul, het beschermen van de waterkanten tegen golfslag en het bedienen van sluizen en ophaalbruggen in Terborg, Doetinchem, Hoog- en Laag-Keppel en Doesburg.

2.2. Topografie en landgebruik

Het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel omvat het zuidelijk deel van de provincie Overijssel, het oostelijk deel van de provincie Gelderland en het zuidoosten van de Veluwe. Het beheersgebied heeft een oppervlakte van circa 196.000 ha en bestaat uit 38 gemeenten.

De landbouw is de grootste landgebruiker in het beheersgebied. De melkveehouderij is de belangrijkste vorm. In de Liemers, Bevermeer, het gebied de Graafschap en rondom Winterswijk overheerst de intensieve veehouderij. Akkerbouw komt in het hele beheersgebied voor. In de Liemers, tussen Zevenaar en Westervoort, heeft de tuinbouw zich ontwikkeld.

In het beheersgebied ligt een groot aantal landschappelijk waardevolle gebieden. Deze gebieden, die onder meer van belang zijn als fourageer- en rustgebied voor vogels, worden vooral aangetroffen in het Rijnstrangengebied, in de lage gedeelten langs de Oude IJssel, de Berkel en de Baakse Beek, in het Needse Achterveld, in de omgeving van Winterswijk en in de omgeving van Vorden-Lochem.

Het stedelijk gebied is geconcentreerd op de lijn Arnhem-Zevenaar-Doetinchem en bij Zutphen. Verder liggen door het hele gebied stedelijke kernen verspreid met daaromheen dorpen.

2.3. Geologie en morfologie

Het beheersgebied kan op grond van reliëfverschillen en ontstaanswijze worden onderverdeeld in vier morfologische regio's: het Oost-Nederlands plateau, het dekzandlandschap, het rivierenlandschap en de Velwezooom.

Het Oost-Nederlands plateau

Het Oost-Nederlands plateau ligt ten oosten van de lijn Winterswijk-Haaksbergen en is een relatief hooggelegen gebied: 30 à 50 meter boven de zeespiegel. Het wordt doorsneden door een breed dal dat zich ten noorden van Winterswijk in tweeën splitst. Het dal, waarvan de bodem 10 à 15 meter lager ligt dan de omgeving, is vervolgens opgevuld met jonger materiaal. In de lagere delen van het plateau hebben zich plaatselijk dikke of dunne veenlagen kunnen vormen, onder andere in het Korenburgerveen. In het westen wordt het Oost-Nederlands

plateau begrensd door een terrasrand, deze loopt volgens een noord-zuidlijn van Aalten naar Neede en vormt de grens met het dekzandlandschap. Een gedeelte van de rapportage-eenheden de Schipbeek en de Berkel liggen in het Oost-Nederlands Plateau.

Het dekzandlandschap

Het dekzandlandschap valt uiteen in drie delen: een middengebied tussen het Oost-Nederlands plateau en het rivierlandschap (dat helemaal doorloopt tot aan de noordgrens van het beheersgebied), het gebied van Montferland en omgeving en het gebied ten westen van de IJssel (Zuid-Oost Veluwe). Het dekzandlandschap is een zwakgolvend landschap met hoogteverschillen van maximaal enkele meters. Op veel plaatsen komen lemige lagen voor. In het centrum van het dekzandgebied liggen enkele vlakke gebieden: Het Goor bij Aalten en het Wolfersveen bij Zelhem. De “bergen” in deze regio zijn: de Needse berg, de Lochemse Berg en het Montferland. Deze zijn wat betreft hun hoogte (18m, 35m en 78m ten opzichte van de omgeving) als wat hun ontstaanswijze betreft kenmerkend voor het dekzandgebied. De rapportage-eenheden de Schipbeek, Berkel, Baakse Beek en Liemers liggen (gedeeltelijk) in het dekzandlandschap.

Het rivierenlandschap

Het rivierlandschap strekt zich uit langs de IJssel, Rijn, Oude IJssel en Oude Rijn. Het is een grotendeels vlak landschap met hoogteverschillen van kleiner dan 0,5 meter. Dit hangt samen met de aanwezigheid van een laag rivierklei die afgezet is op het zwak golvende dekzandlandschap. Daardoor werden de oorspronkelijke hoogteverschillen verkleind. Het IJsseldal vormt de verbinding tussen de Zuidoost Veluwe en het Oost-Gelderse rivierlandschap. De ondergrond van het IJsseldal bestaat uit kleiige rivierafzettingen. Verder van de rivierloop zijn lichte, meer zandige oeverwallen gevormd. Door voortdurende stroomverlegging van de rivier zijn kronkelwaarden ontstaan.

De ondergrond van het uitgestrekte Rijndal bestaat uit zware klei. Dit is onder invloed van lage stroomsnelheden afgezet. In de laagste delen van het stroomdal ontstonden komgronden met zeer fijne zware klei. Nabij de bedding van de rivier sedimenteert grover, zandiger materiaal. Hier ontstonden de oeverwallen die in het landschap herkenbaar zijn als hoger gelegen delen waarop van oudsher bebouwing aanwezig is, bijvoorbeeld rondom Westervoort en Babberich in de rapportage-eenheid Liemers en ook rondom Doesburg in de rapportage-eenheid Oude IJssel.

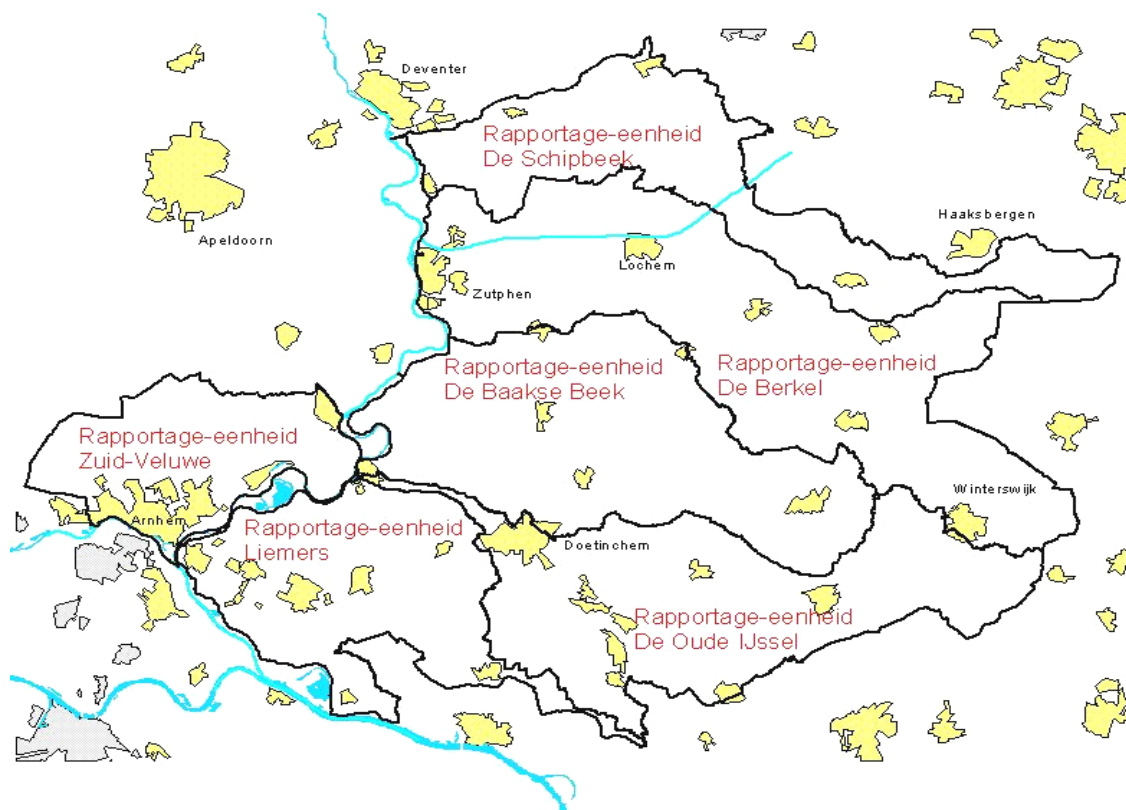
De Veluwezoom

De Veluwezoom ligt circa 30 tot 75 meter boven de zeespiegel. Grote ijstongen hebben dit gebied opgestuwd. Er is een relatief steile overgang naar het rivierenlandschap. Kenmerkend is de zandige ondergrond met plaatselijk veel door het ijs fijn gemalen stenen. Verschillende beken stromen vanaf de stuwwal richting rivieren en daarnaast zijn door mensen sprengen gegraven om het schone grondwater te benutten. De rapportage-eenheid Zuid-Veluwe ligt op de Veluwezoom.

2.4. Gebiedsindeling in rapportage-eenheden

Vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water is het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel in zes rapportage-eenheden verdeeld. In voorgaande waterrapporten werd in stroomgebieden gerapporteerd. De rapportage-eenheden vervangen de zogenaamde stroomgebieden.

In deel 4 van deze rapportage wordt in een Intermezzo uitleg gegeven over de Kaderrichtlijn Water en wordt per rapportage-eenheid de waterkwaliteit en -kwantiteit van de watergangen beschreven. In figuur 1 zijn de zes rapportage-eenheden weergegeven.



Figuur 1 De rapportage-eenheden in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel

2.5. Systeembeschrijving oppervlaktewater

Het beheersgebied ligt in de grotere stroomgebieden van de Rijn en de IJssel. Afvoer van water vindt vooral plaats via een stelsel van rivieren en laaglandbeken. Er zijn verschillende oppervlaktewateren in het gebied: rivieren, grote beken, kleine waterlopen zoals sprengen en kleine beken, stadsgrachten, stilstaande wateren zoals zwemplassen, zandwinputten, vennen en afgesloten rivierarmen. Deze oppervlaktewateren verschillen in samenstelling van het water. Dit komt enerzijds door een natuurlijke oorzaak en anderzijds door de invloed van de mens.

2.6. Systeembeschrijving grondwater

In de geschiedenis van het waterbeheer zijn grondwater en oppervlaktewater altijd als min of meer gescheiden systemen benaderd. De laatste decennia wordt er steeds meer aandacht besteed aan de relatie tussen grondwater en oppervlaktewater. Het is steeds duidelijker geworden dat bij een goed waterbeheer kennis van zowel grond- als oppervlaktewater essentieel is. Voor veel belangen (onder andere natuur en landbouw) is de grondwaterstand bepalend.

De grondwaterstand wordt sterk bepaald door het neerslagoverschot, maar kan tevens in meer of mindere mate worden gestuurd door middel van oppervlaktewaterbeheer. Kennis en inzicht in de grondwaterstroming, ligging van kwel- en infiltratiegebieden, geohydrologische indeling en begrenzing van grondwaterstromingsgebieden zijn daarom allemaal zaken die van wezenlijk belang zijn.

De regionale grondwaterstroming wordt gedomineerd door een oost west gerichte grondwaterstroom vanaf het hoger gelegen Oost-Nederlands plateau naar het lager gelegen IJsseldal in het westen. Hierin zijn vier deelsystemen te onderscheiden:

- ⊕ Systemen die uitsluitend gevoed worden door infiltrerend regenwater vanuit goed doorlatende terreinen (zandige stuwwallen, dekzandruggen en smeltwatergeulen). Deze systemen komen voor in hoger gelegen gebieden zoals in het grensgebied met Duitsland,

het bosgebied Montferland ten zuiden van Doetinchem, op de Veluwe ten noorden van Arnhem en in de omgeving van Lochem-Vorden.

- ⊕ Systemen die uitsluitend gevoed worden door infiltrerend regenwater vanuit minder tot slecht doorlatende terreinen (kleiige stuwwallen met een hoge ligging van tertiaire kleien). Deze systemen komen voor in het oosten van het waterschapsgebied, nabij Haaksbergen, Neede en Winterswijk.
- ⊕ Systemen die uitsluitend gevoed worden door infiltrerend regenwater vanuit beter doorlatende terreinelementen (dekzandruggen en landduinen). Deze systemen komen voor in lager gelegen delen, zoals bij Didam-Wehl in het zuiden van het waterschapsgebied en in het noorden bij Laren-Harfsen.
- ⊕ Systemen gevoed door infiltrerende rivieren. Deze systemen komen voor nabij de Oude IJssel.

Dit zijn de vier belangrijke grondwatersystemen in het beheersgebied. Plaatselijk komen in het beheersgebied kwelgebieden voor. Hierbij komt diep en ondiep grondwater aan het oppervlak.

2.7. Meetnetten waterkwantiteit

Oppervlaktewatermeetnet

Gegevens over de hoeveelheid oppervlaktewater in het beheersgebied worden verkregen door het meten bij stuwen, gemalen en peilbuizen. Op ruim 30 locaties wordt elke 15 minuten de afvoer (debiet) gemeten bij meetstuwen. Bij verschillende gemalen wordt bijgehouden hoelang het gemaal gedraaid heeft, door het bijhouden van de zogenaamde draaiuren.

Grondwatermeetnet

Voor het meten van de hoeveelheid grondwater staan in het hele beheersgebied peilbuizen. Het zijn peilbuizen voor het dagelijks beheer, voor projecten en peilbuizen die onderdeel uitmaken van het landelijk meetnet. Dit zijn in totaal bijna 600 peilbuizen in het beheersgebied waar door verschillende instanties met verschillende doelen metingen worden verricht.

2.8. Meetnetten waterkwaliteit

Van een oppervlaktewater wordt de waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit onderzocht. Het onderzoek naar de waterkwaliteit wordt gedaan met vaste meetpunten, variabele meetpunten en projectmeetpunten:

- ⊕ De vaste meetpunten liggen verdeeld over het gehele beheersgebied en geven een goed beeld van de waterkwaliteit in het gebied. Ze worden 6x of 12x per jaar bemeten, meerdere jaren achtereenvolgend. Meetpunten aan de grens met Duitsland en meetpunten voor en na lozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties zijn ook vaste meetpunten. Grenswatermeetpunten liggen in grenswateren zoals de Berkel, Buurserbeek en Boven Slinge. In overleg met Duitse instanties worden deze wateren onderzocht.
- ⊕ Variabele meetpunten kunnen verschillende doelen hebben. Het meetpunt kan liggen in een waterloop om een beeld te krijgen van stedelijk water, of in een waterloop waar bepaalde invloeden onderzocht moeten worden.
- ⊕ Projectmeetpunten zijn meetpunten waar vanwege een specifiek project gemeten moet worden. Dit kan voor, tijdens en/of na de uitvoering van een project zijn. Ook wordt elk jaar één stroomgebied of rapportage-eenheid bemeten, om een gedetailleerd beeld van de waterkwaliteit te krijgen. Deze meetpunten wisselen elk jaar.

Naast de kwaliteit van oppervlaktewater wordt ook op verschillende locaties de kwaliteit van grondwater onderzocht. Grondwaterkwaliteitonderzoek wordt alleen projectmatig uitgevoerd. De resultaten hiervan worden niet in dit verslag gerapporteerd, maar worden in afzonderlijke rapportages per project opgenomen. Zowel in 2002 als 2003 is op ruim 130 locaties in

oppervlaktewater en grondwater onderzoek naar de waterkwaliteit gedaan. Ruim 50 locaties zijn elke maand bemonsterd.

Voor het waterkwaliteitsonderzoek worden watermonsters geanalyseerd op algemene parameters zoals nutriënten, zouten en zware metalen. Ook wordt er op een selectie van meetpunten bestrijdingsmiddelenonderzoek uitgevoerd. Doel van het onderzoek is het verkrijgen van een beeld van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen. Deze gegevens worden ook gebruikt voor landelijke rapportages van het RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling). Daarnaast is het belangrijk om richting veroorzakers te kunnen laten zien dat bestrijdingsmiddelen daadwerkelijk in het oppervlaktewater terecht komen. Te hoge gehalten bestrijdingsmiddelen of combinatie van middelen kunnen schade aan het aquatisch leefmilieu veroorzaken.

Zwemwaterkwaliteit

In 19 oppervlaktewateren die als zwemwater worden gebruikt, vindt elk jaar een apart onderzoek plaats naar de kwaliteit van zwemwateren. In het zwemseizoen van mei tot en met september onderzoekt het waterschap op deze locaties de zwemwaterkwaliteit.

Hydrobiologisch onderzoek

Een onderdeel van het onderzoek naar de kwaliteit van oppervlaktewater is het hydrobiologisch onderzoek. In het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel liggen voornamelijk stromende wateren. Het hydrobiologisch onderzoek is daarom vooral gericht op macrofauna.



Figuur 2 Libellelarve van de Glazenmaker (Aeschna cyanea)

Macrofauna is uitermate geschikt om een oordeel te geven over de kwaliteit van stromend water, en bestaat uit een groep waterorganismen zoals b.v. libellenlarven, kevers, wantsen, muggenlarven en slakken (zie figuur 2).

De wateren die in 2002 en 2003 zijn onderzocht, kunnen op basis van aangetroffen levensgemeenschappen en verschillende uiterlijke kenmerken verdeeld worden in negen watertypen. Elk type water heeft een eigen kenmerkende levensgemeenschap die beïnvloed wordt door milieufactoren die kenmerkend zijn voor het type. Enkele van deze factoren die zich ook duidelijk op uiterlijk zichtbare kenmerken onderscheiden, zijn b.v. dimensie, stroming, maat van natuurlijkheid en de inrichting van de oever. De negen watertypen zijn opgenomen in bijlage I.

Waterbodemonderzoek

Het waterschap voert verkennend waterbodemonderzoek uit. Een reden voor onderzoek kan bijvoorbeeld baggeren zijn, maar ook ecologisch herstel waarbij oevers afgegraven worden. De waterbodemmonsters worden in het laboratorium van Waterschap Regge en Dinkel onderzocht en deels bij externe laboratoria.

De analyseresultaten worden getoetst met als resultaat een klassenindeling. Op basis van de klassenindeling wordt vervolgens beslist wat er met het materiaal gedaan wordt dat vrijkomt bij de werkzaamheden. Als ernstige verontreinigingen aan het licht komen, wordt een controle monster genomen. Eventueel saneringsonderzoek wordt door externe bureaus uitgevoerd.

3. WATERSCHAPSBREED

Voor een goed waterbeheer is het belangrijk dat de weersverwachting nauwlettend in de gaten wordt gehouden. Informatie over het weer wordt door de waterbeheerder steeds meer en beter gebruikt bij het toekomstige waterbeheer. In dit hoofdstuk wordt eerst voor beide jaren een weersbeschrijving gegeven. Daarna wordt waterschapsbreed weergegeven hoe de invloeden van het weer doorwerken in de afvoeren in het beheersgebied. Hierbij worden de afvoeren van de zes rapportage-eenheden met elkaar vergeleken.

3.1. Neerslag en verdamping

Gegevens over het weer worden bijgehouden door het KNMI. Er wordt onderscheid gemaakt in neerslaggegevens en verdampingsgegevens. Voor neerslaggegevens is Nederland opgedeeld in 15 districten. District 9 dekt het grootste deel van het waterschapsgebied, op de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe na.

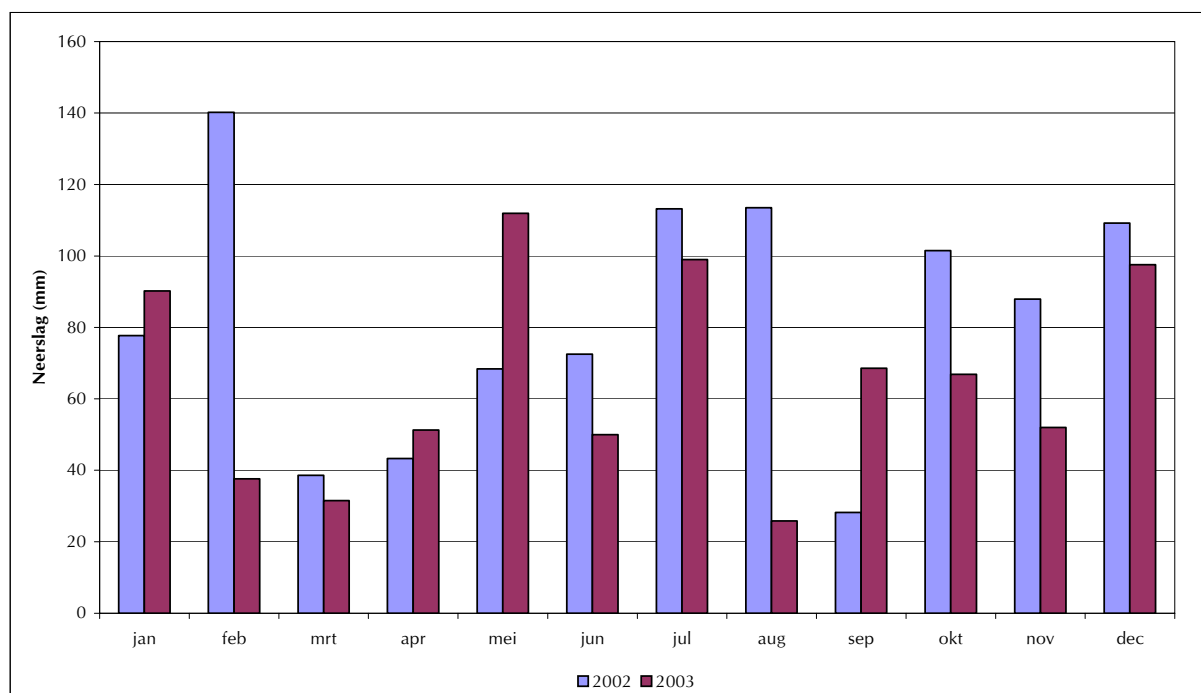
Weersbeschrijving 2002

Het jaar 2002 kan worden gekenmerkt als een zeer warm en nat jaar. In Doetinchem is er 994 mm neerslag gevallen tegen een langjarig gemiddelde van 795 mm. In bijlage II is per maand het weer beschreven.

Weersbeschrijving 2003

Het jaar 2003 was een zonnig en warm jaar. Het was ook een droog jaar, met een jaartotaal van 613 mm in De Bilt behoort het tot de 10 droogste jaren sinds 1900. In Doetinchem is het jaartotaal echter 782 mm tegen een langjarig gemiddelde van 795 mm. In bijlage II staat een beschrijving van het weer per maand.

Voor verdampingsgegevens wordt uitgegaan van de Referentie-Gewasverdamping volgens Makkink, die gemeten worden bij het onbemande automatische meteorologisch station Hupsel. In figuur 3 is een overzicht gegeven van de neerslag maandsommen die gemeten zijn bij het KNMI meetstation in Doetinchem.



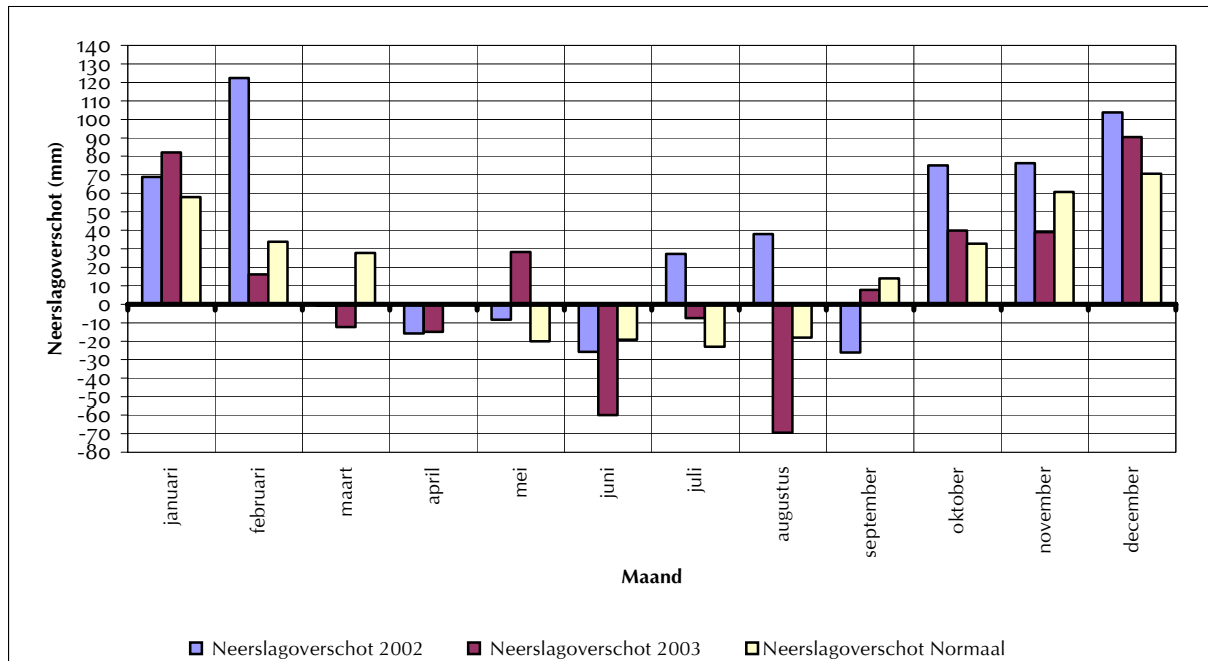
Figuur 3 Neerslag maandsommen KNMI meetstation Doetinchem in de periode 2002-2003

In bovenstaande figuur is weergegeven hoeveel neerslag er elke maand in 2002 en 2003 is gevallen.

Neerslag en neerslagoverschot

Het neerslagoverschot is het verschil tussen de neerslag die op de bodem valt en de totale verdamping. Het neerslagoverschot wordt uitgedrukt in mm per dag.

Bij een positief verschil wordt wel gesproken over een neerslagoverschot en bij een negatief verschil van een neerslagtekort.



Figuur 4 Neerslagoverschot in Doetinchem voor de periode 2002 - 2003

In bovenstaand figuur zijn de neerslagtekorten en -overschotten weergegeven. In de figuur is een aantal maanden te zien waar de verschillen tussen 2002 en 2003 niet zo heel groot zijn. Met name de maanden februari en augustus laten daarentegen grote verschillen zien tussen 2002 en 2003.

Meteorologische informatie voor het peilbeheer

Informatie over het weer wordt door de waterbeheerder steeds meer gebruikt bij het strategische en dagelijkse waterbeheer. De beschikbare meteorologische informatie wordt steeds gedetailleerder en betrouwbaarder. Er zijn de laatste tijd diverse nieuwe meteorologische producten ontwikkeld op het gebied van neerslagmeting en neerslagverwachting. Waterschappen kunnen deze producten goed gebruiken bij het operationele waterbeheer.

✦ Verwachting van wateroverlast of droogte

De verstrekking van de meteorologische informatie is niet alleen interessant in verband met het vaststellen van overvloedige neerslag, maar ook in verband met het tekort aan neerslag, met droogte als gevolg. De informatie over de ruimtelijke spreiding in neerslag is in sommige gevallen essentieel voor het operationele waterbeheer. Als bekend is op welke plaatsen in het watersysteem de meeste neerslag valt, kunnen peilbeheerders hun maatregelen optimaal nemen. Stuwpeilen kunnen worden aangepast voor de neerslag of droogte die gaat komen. Gemalen kunnen vast 'voormalen', wanneer in een stroomgebied een extreme neerslagsituatie wordt voorspeld. Zo kan schade worden beperkt of voorkomen.

✦ Hydrologische modellen gebaat bij nauwkeurige neerslaggegevens

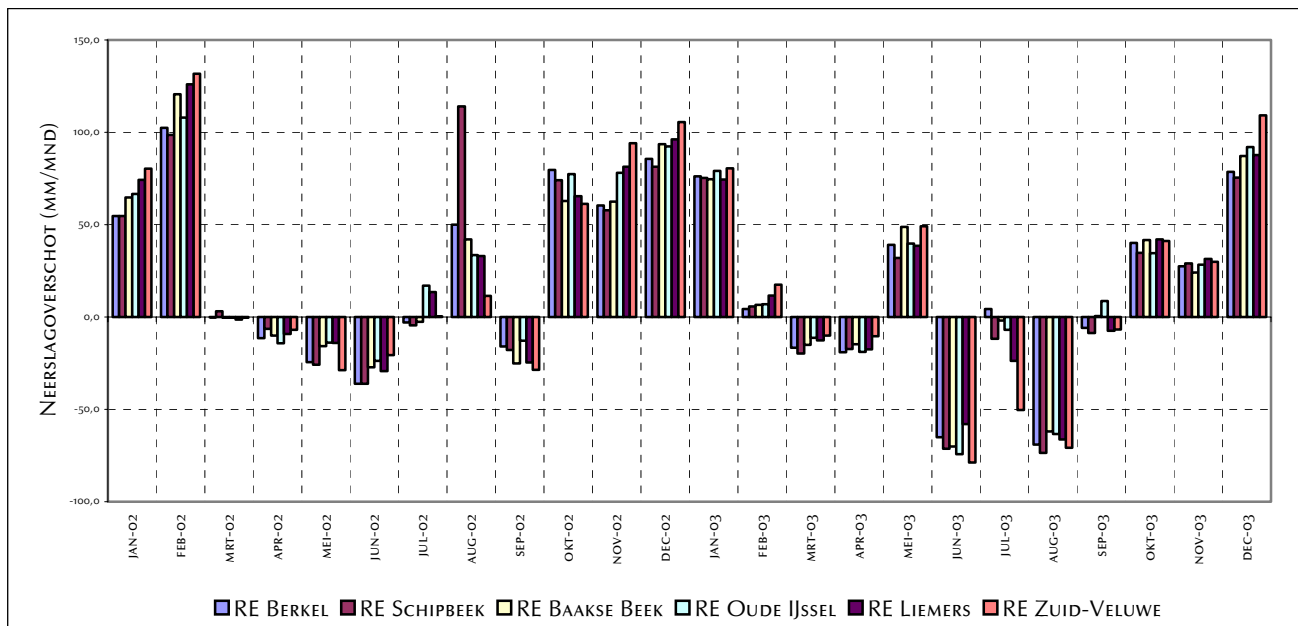
Bij het maken van hydrologische modellen wordt veel moeite gedaan om fysische gegevens te vergaren: afmetingen van waterlopen, bodemopbouw, gebiedsoppervlaktes. Als het model gereed is komt een belangrijk punt aan de orde: de kalibratie. De kalibratie moet ervoor zorgen dat het gemodelleerde systeem over een te kiezen simulatieperiode hetzelfde gedrag vertoont als de werkelijkheid. Bijvoorbeeld: de gesimuleerde waterstand is over een periode van hevige neerslag gelijk aan de gemeten waterstand. Dat kalibreren gebeurt door het instellen van modelparameters. Bij de kalibratie is de tijdreeks van de neerslag een belangrijke variabele. In de praktijk wordt voor de neerslag gebruik gemaakt van KNMI regenmeters. Maar al te vaak levert de kalibratie problemen op omdat de informatie van de regenmeters geen betrouwbaar beeld geeft van de werkelijke neerslag die valt. Daarnaast zijn deze neerslaggegevens vaak slechts beschikbaar met een te grote tijdsinterval. Door gebruik te maken van regenradargegevens kan het model gekalibreerd worden met gedetailleerde gebiedsdekkende neerslaggegevens. Dit levert voor de modelleers een aanzienlijke verbetering van hun model op.



Voor het dagelijks peilbeheer is betrouwbare en gedetailleerde weerinformatie belangrijk

3.2. Waterkwantiteit

3.2.1. Neerslagoverschot in het beheersgebied



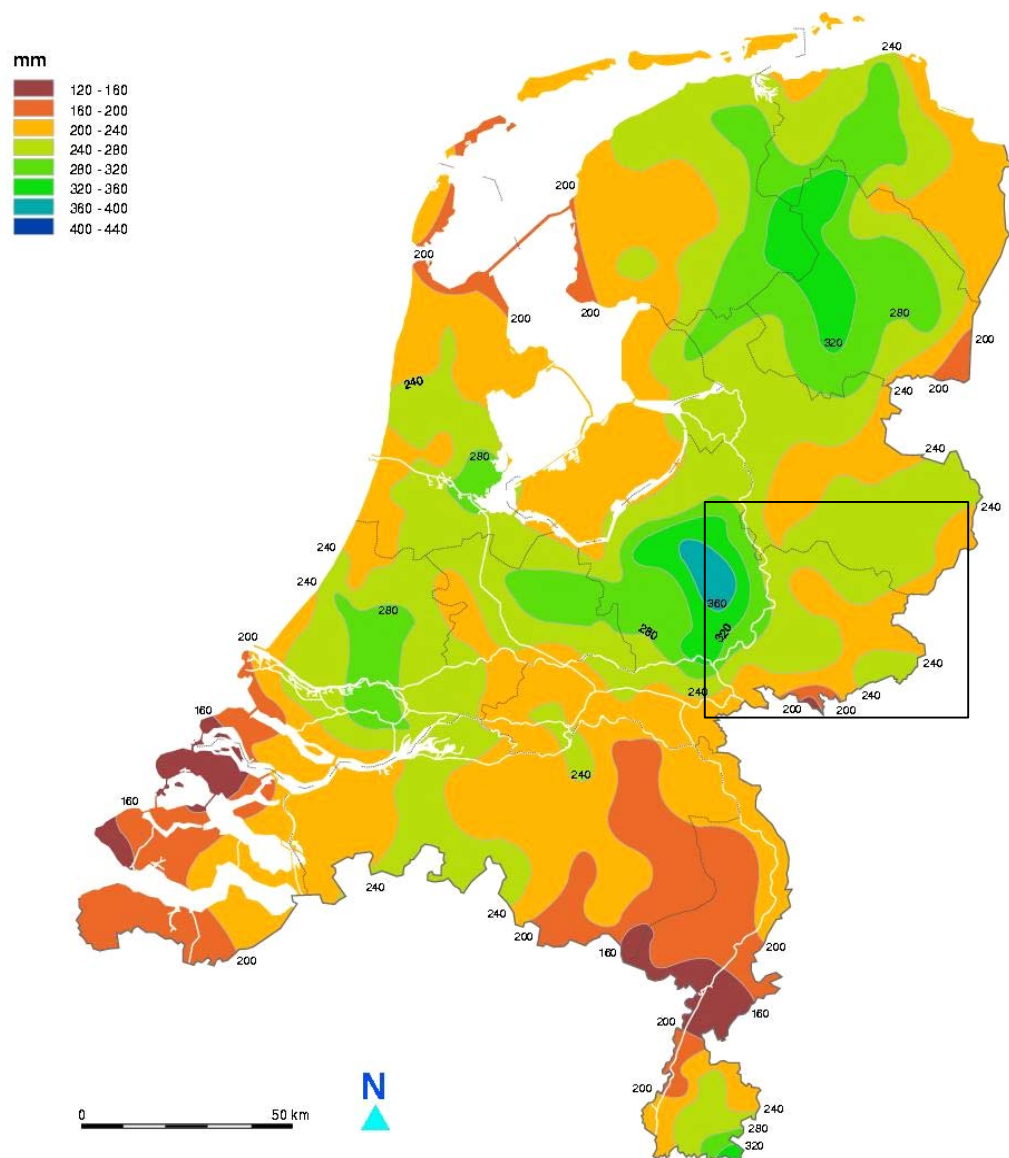
Figuur 5 Neerslagoverschotten per rapportage-eenheid in 2002 en 2003

Voor de zes rapportage-eenheden zijn in figuur 5 de neerslagoverschotten per kalendermaand weergegeven. Hierdoor wordt een beeld verkregen van de verschillen tussen de neerslagoverschotten in de verschillende rapportage-eenheden in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel. In 2.3 Geologie en morfologie zijn de verschillende gebieden beschreven. Voor het verkrijgen van deze figuur zijn per rapportage-eenheid de relevante neerslagstations geselecteerd en met een weegfactor (= correctie) meegenomen. In bijlage II staan de weersbeschrijvingen per maand.

De meest extreme neerslagoverschotten zijn gemeten in rapportage-eenheid Zuid-Veluwe. De ligging van deze rapportage-eenheid aan de flank van de Veluwe zal hier waarschijnlijk de oorzaak van zijn. Het extreme neerslagoverschot voor de rapportage-eenheid Schipbeek in augustus 2002 is veroorzaakt door extreme regenbuien (totaal 250 mm) in deze maand in de buurt van Holten. Op augustus 2002 na, waren voor beide jaren de zomermaanden droog.

In figuur 6 is een kaartje afgebeeld met het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot uitgedrukt in mm neerslag (over de periode 1971-2000). Het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel valt voor een groot deel in de categorieën: 200-240 en 240-280 mm. Wat opvalt is dat op de Veluwe het neerslagoverschot aanzienlijk groter is dan in de rest van Nederland. We zien dit terug in de neerslagoverschotten van de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe in figuur 4.

Gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot in Nederland



Bron: Klimatologische Dienst van het KNMI

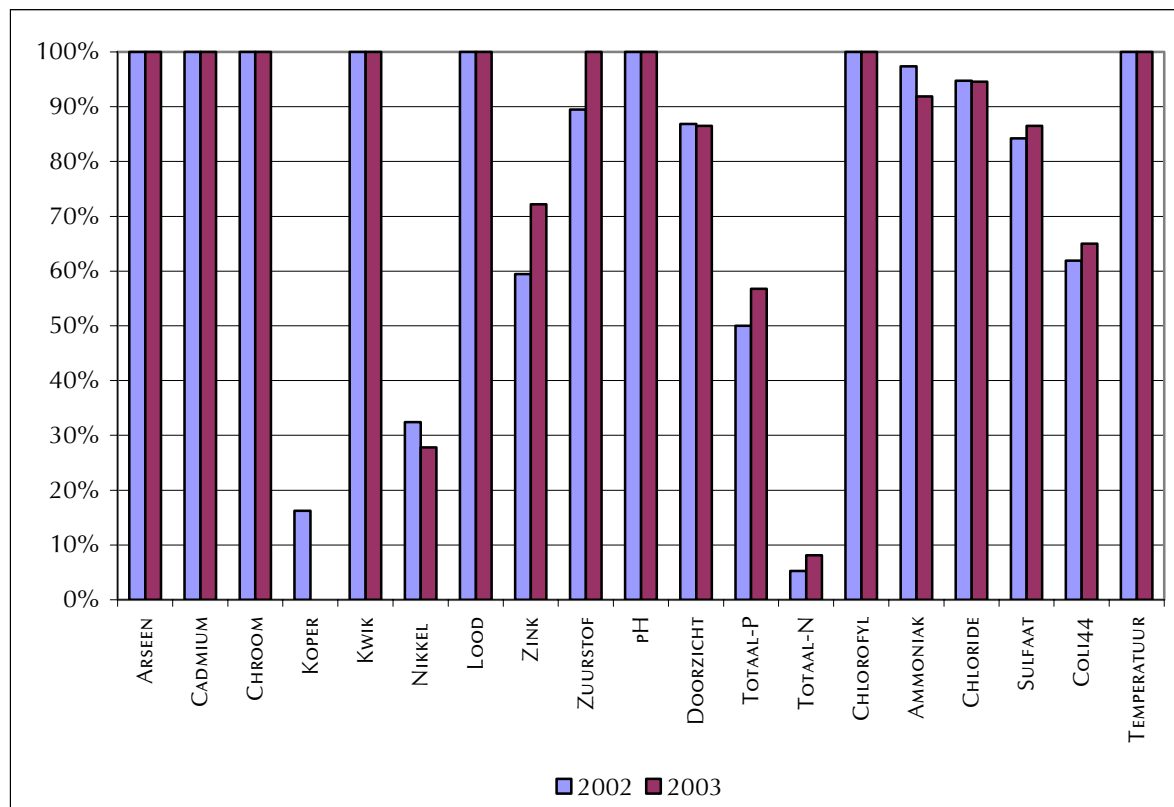
Figuur 6 Gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot in Nederland. Het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel ligt in het kader.

3.3. Waterkwaliteit

3.3.1. Fysisch/ chemische kwaliteit

Om de toestand van de waterkwaliteit te beschrijven in het beheersgebied is gebruik gemaakt van 38 meetpunten waar in ieder geval de algemene parameters (nutriënten, zuurstof, chloride ed.) onderzocht zijn. Deze meetpunten liggen zoveel mogelijk verdeeld over de rapportage-eenheden.

Van deze meetpunten is van de jaren 2002 en 2003 per parameter berekend hoeveel procent er aan de MTR-norm (Maximaal Toelaatbaar Risico) voldoet. Het resultaat is in figuur 7 weergegeven. Voor koper lag door een nieuwe analysemethode de detectiegrens (laagste concentratie die bepaald kan worden) in 2003 hoger dan de norm, waardoor er voor deze stof op een aantal punten geen uitspraak te doen is of de norm overschreden wordt. Voor 2003 is er geen staaf in de grafiek aangemaakt.



Figuur 7 Percentage dat aan de norm voldoet van vaste meetpunten in 2002 en 2003, per parameter.

De top 3 probleemstoffen die uit de grafiek naar voren komt is:

- ⊕ totaal-stikstof (grotendeels nitraat)
- ⊕ koper
- ⊕ nikkel

Deze stoffen voldoen op meer dan 70% van de meetpunten niet aan de MTR. Daarnaast zijn totaal-fosfaat, zink en colibacteriën parameters waarvoor vaak de MTR wordt overschreden.

De verschillen tussen de parameters in 2002 en 2003 zijn gering. Het totaal-fosfaat en totaal-stikstof voldeden in 2003 iets vaker aan de norm. Voor zuurstof en de temperatuur werden er in 2003 ondanks de warme zomer geen overschrijdingen gemeten. Het beeld is overigens vergelijkbaar met voorgaande jaren.

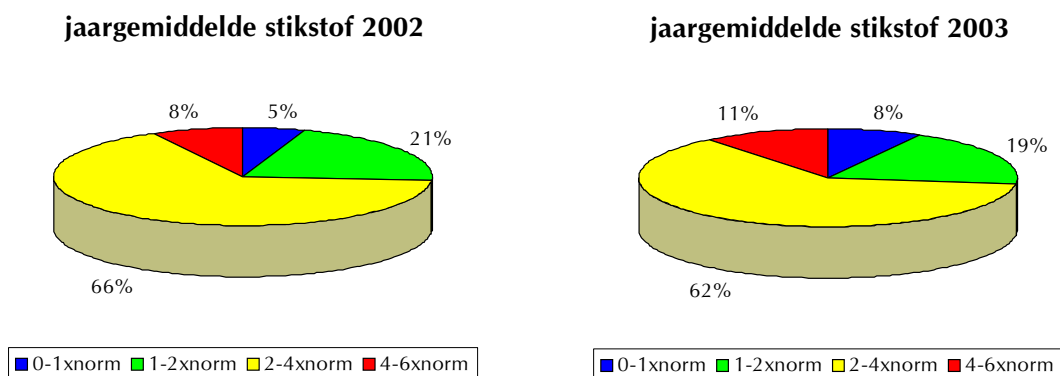
Stikstof en fosfaat

Te hoge gehalten van fosfaat en stikstof zijn vooral problematisch in de zomer in stilstaande wateren, omdat er (hevige) algenbloei kan optreden, waaronder giftige blauwalgen. In stromende wateren zullen te hoge gehalten minder gevolgen hebben omdat door de stroming algen geen kans krijgen drijfzaden te vormen. In het beheersgebied van waterschap Rijn en IJssel liggen vooral stromende wateren, maar dit neemt niet weg dat in de zomer sommige wateren weinig afvoer hebben en dan een stilstaand karakter hebben. Daarnaast moet rekening gehouden worden met de effecten van hoge gehalten nutriënten in de ontvangende wateren zoals het IJsselmeer. De nutriënten uit ons gebied komen deels uiteindelijk in het IJsselmeer terecht en veroorzaken daar mede eutrofiering.

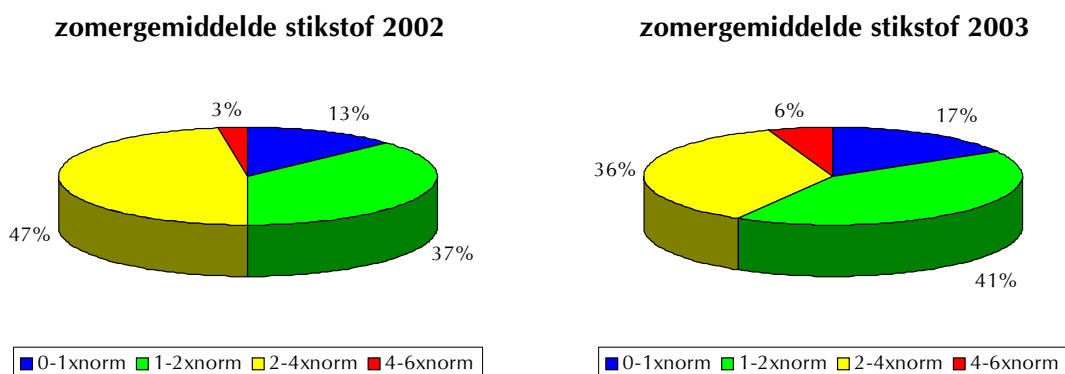
Totaal-stikstof is een optelsom van nitriet, nitraat en organisch gebonden stikstof. Stikstof komt met name in oppervlaktewater voor in de vorm van nitraat. Totaal-stikstof overschrijdt in veel gevallen de norm in forse mate, 2 tot 4 maal de norm van 2,2 mgN/l. Vooral in het vroege voorjaar wanneer de landbouwgronden wel bemest worden, maar de opname door landbouwgewassen nog minimaal is, treedt af- en uitspoeling op van nitraat naar het oppervlaktewater. Vooral bij hevige neerslag spoelt er veel stikstof uit rechtstreeks naar het oppervlaktewater. Bron van stikstof in het oppervlaktewater is vooral de landbouw (gemiddeld 87% van de totale belasting (literatuur 1)) maar ook de RWZI's lozen continu stikstof.

De mate van normoverschrijding is weergegeven met behulp van de figuren 8a en b. De jaren 2002 en 2003 zijn vergelijkbaar. Het aantal meetpunten waar het jaargemiddelde stikstofgehalte zeer fors de norm overschreed, is in beide jaren relatief gering (8-11%). Meer dan de helft van de meetpunten heeft een jaargemiddelde dat in de groep van 2-4 maal de norm.

Omdat de zomer in 2003 erg droog was, zijn de grafieken van het zomergemiddelde (figuur 9a en b) naast de grafieken met het jaargemiddelde gezet. In de zomer liggen de stikstofgehalten lager dan in de winter omdat er minder stikstof af- en uitspoelt dan in de winter en er meer opname is door de waterplanten en algen. In 2003 waren er meer meetpunten waar de overschrijding beperkt bleef tot 2 maal de norm, dan in 2002. Dit is te herleiden naar de droge zomer van 2003.

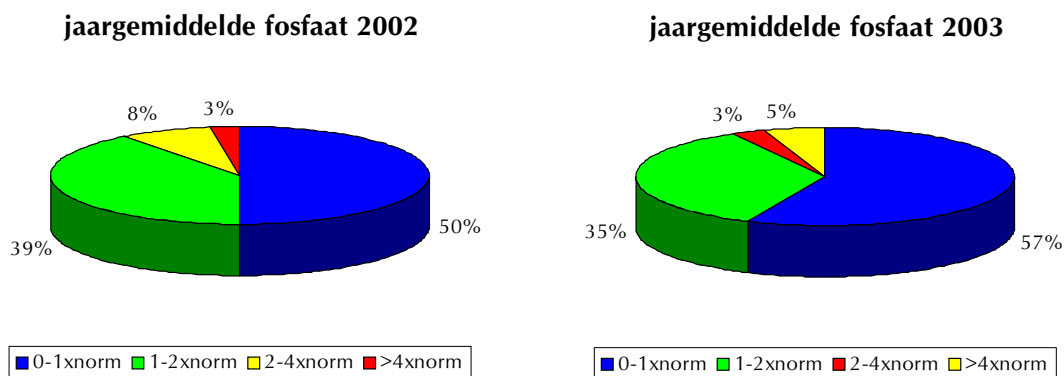


Figuur 8a en b: jaargemiddelde hoeveelheden totaal-stikstof

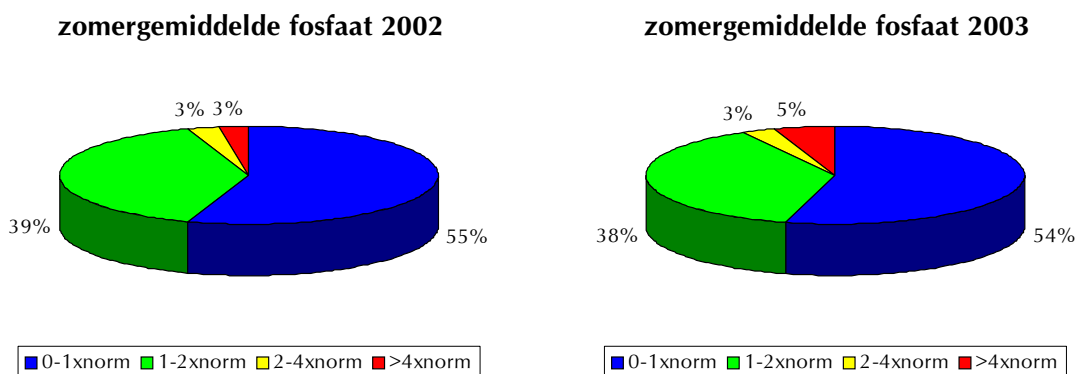


Figuur 9a en b: zomergemiddelde hoeveelheden totaal-stikstof

Voor totaal-fosfaat zijn de verschillen tussen de jaren 2002 en 2003 en het zomergemiddelde (figuur 10a en b) en jaargemiddelde (11a en b) gering. Plaatselijk, waar door de droogte het effluent een groot deel van de totale hoeveelheid oppervlaktewater uitmaakt, is wel een verhoogd fosfaatgehalte in de zomer van 2003 gemeten ten opzichte van andere jaren.



Figuur 10a en b: Jaargemiddelde totaal-fosfaat 2002 en 2003



Figuur 11a en b: zomergemiddelde totaal-fosfaat 2002 en 2003

Zware metalen

Zware metalen komen ook van nature in oppervlaktewater voor. In lage concentraties vormen ze nuttige sporenelementen voor organismen. Door verontreiniging van oppervlaktewater met metalen kunnen de gehalten zo hoog worden dat deze voor waterorganismen giftig zijn. De MTR geeft een veilige grens aan, gehalten boven de MTR kunnen toxisch zijn voor bepaalde organismen.

De metalen koper, nikkel en zink worden vaak boven de MTR aangetroffen. De normoverschrijding voor zink is meestal niet groter dan 1 à 2 maal de MTR, nikkel heeft enkele uitschieters naar 4 maal de norm. De overschrijdingen voor koper liggen vaak tussen 1 tot 3 maal hoger dan de norm.

Een groot deel (tot 75%) van deze metalen komt via het effluent van de rwzi's in het oppervlaktewater. Effluent vormt een belangrijke route voor zware metalen naar het oppervlaktewater door onder andere corrosie van waterleidingen en lozing van afvalwater met metalen op het riool.

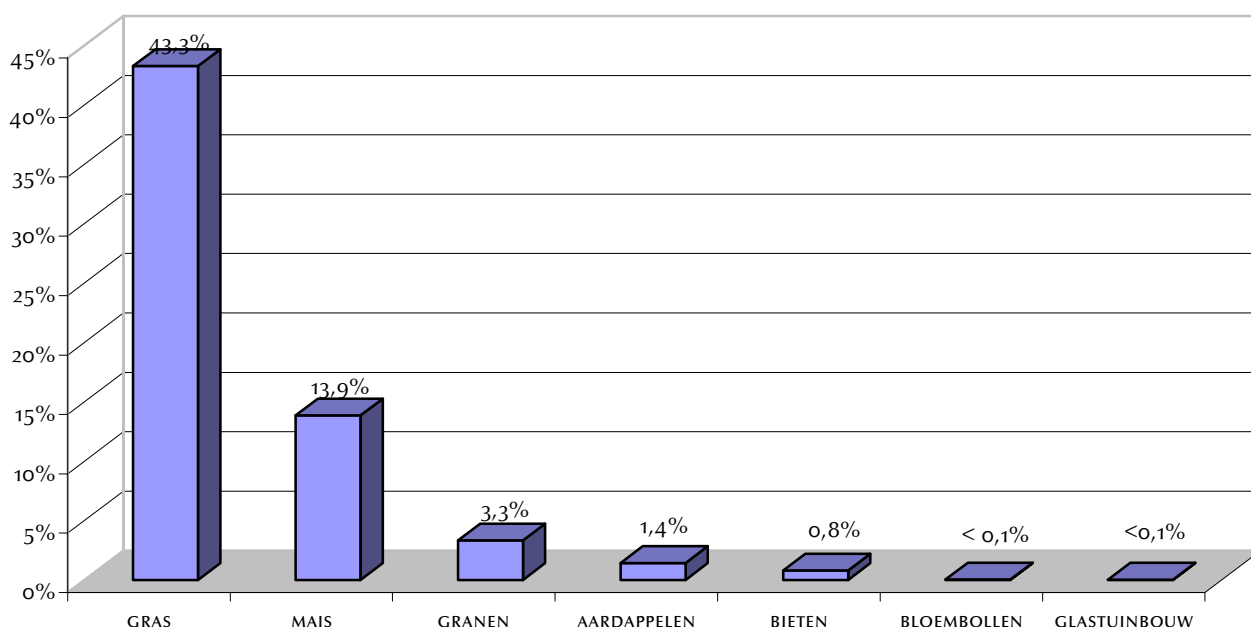
Overstorten die water lozen op oppervlaktewater, vormen ook een belangrijke bron van vervuiling. In het beheersgebied zijn bijna 500 overstorten die incidenteel rioolwater lozen op oppervlaktewater. Het gaat om overstorten die rioolwater en regenwater lozen, waardoor het oppervlaktewater erg vervuild wordt. Voor 2005 moeten maatregelen worden genomen om de vervuiling van deze overstorten op oppervlaktewater te verminderen onder andere door de

basisinspanning. Dit is voornamelijk een taak van gemeenten, het waterschap kan door middel van vergunningverlening een bijdrage hieraan leveren.

Diffuse bronnen zorgen ook voor verontreiniging van het oppervlaktewater met zware metalen. Diffuse bronnen voor koper zijn bijvoorbeeld atmosferische depositie en ongerioleerde lozingen. Zink komt via bouwmaterialen zoals zinken dakgoten, vangrails, verkeer en atmosferische depositie in oppervlaktewater. Nikkel en zink kunnen ook van natuurlijke oorsprong zijn, met name in de omgeving van Winterswijk komen grondlagen voor met verhoogde metaalgehalten. Door verzuring kunnen metalen vrijkomen. De overige metalen overschrijden niet de MTR, maar voor de meeste wordt op veel meetpunten de streefwaarde nog niet gehaald. De streefwaarde is de waarde die op langere termijn wordt nagestreefd en een factor 100 beneden de MTR ligt. Door middel van voorlichting, vergunningverlening en handhaving en subsidies worden de lozingen van diffuse bronnen aangepakt.

Bestrijdingsmiddelen

Het grondgebruik in het beheersgebied betreft voornamelijk gras en maïs (zie figuur 12). Het grasland wordt niet jaarlijks bespoten. Maïs wordt in het voorjaar bespoten tegen onkruid. In de aardappel- en bollenteelt worden meer bestrijdingsmiddelen gebruikt maar dat komt in het beheersgebied op geringe hoeveelheden hectares voor.



Figuur 12 Mate van grondgebruik in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel (in %).

Op 10 meetpunten wordt bestrijdingsmiddelenonderzoek uitgevoerd. Zowel in 2002 als in 2003 werden weinig stoffen in het onderzochte oppervlaktewater boven de MTR aangetroffen. Wel werden er stoffen boven de detectiegrens en streefwaarde aangetroffen. Het valt op dat er in 2003 minder stoffen werden aangetoond in het oppervlaktewater dan het jaar ervoor.

Metolachloor (een middel tegen grassen dat gebruikt wordt in de maïsenteelt) is in 2002 regelmatig boven de detectiegrens aangetroffen, in 2003 was dit nauwelijks het geval.

In 2002 werd op 3 locaties bestrijdingsmiddelen boven de norm aangetroffen, het betrof 2 maal isoproturon en 1 maal de inmiddels verboden werkzame stof simazine. Mate van overschrijding varieert tussen: 1,2 - 1,4.

In 2003 werd 1 maal een MTR-overschrijding aangetroffen voor de stof dinoseb, een onkruidbestrijdingsmiddel in de aardappel- en bloembollenteelt.

De meetgegevens worden ook gebruikt voor landelijk rapportages. Uit de rapportage 2002 (literatuur 2) komen de volgende landelijke probleemstoffen naar voren:

- ⊕ Carbendazim (fungicide groente en tuinbouw)

- ⊕ Propxur (insecticide akkerbouw, fruit- en tuinbouw)
- ⊕ Trifenylylverbindingen (middel tegen de aardappelziekte *Phytophthora infestans*)
- ⊕ Simazine (herbicide maïssteelt)
- ⊕ Parathionethyl (insecticide)
- ⊕ Diuron (onkruidbestrijdingsmiddel)
- ⊕ Dichloorvos (insecticide kas- en vollegrondsteelten)

Enkele van deze stoffen worden ook in het beheersgebied van Rijn en IJssel aangetroffen maar veelal niet normoverschrijdend. Dit is een gevolg van het grondgebruik in het gebied, relatief extensieve teelten.

Overigens vormt atmosferische depositie naast het grondgebruik een bron van bestrijdingsmiddelen en PAK. In het STOWA-rapport Atmosferische depositie van pesticiden PAK en PCB's in Nederland (literatuur 3) wordt geconcludeerd dat de gemeten belasting in het oppervlaktewater (uitgedrukt als jaarvracht) in Nederland door atmosferische depositie met pesticiden is van dezelfde orde van grootte als die door drift of laterale uitspoeling. De gemeten belasting door atmosferische depositie van PAK (jaarvracht) is vrijwel even groot als de andere vormen van belasting.

Voor HCB, PCB's en pentachloorfenol is de atmosferische route veel belangrijker dan de andere routes.

Momenteel wordt er in de Baakse Beek en de Liemers onvoldoende gebiedsdekkend bestrijdingsmiddelenonderzoek gedaan. In 2004 wordt er, mede met het oog op de Europese Kaderrichtlijn water een meetpunt in de Zevenaarsche Wetering en in de Baakse Beek toegevoegd.

In 2004 zal er ook een perceelonderzoek uitgevoerd worden, waar gericht op de aanwezige teelten onderzoek gedaan zal worden.

Trends in waterkwaliteit

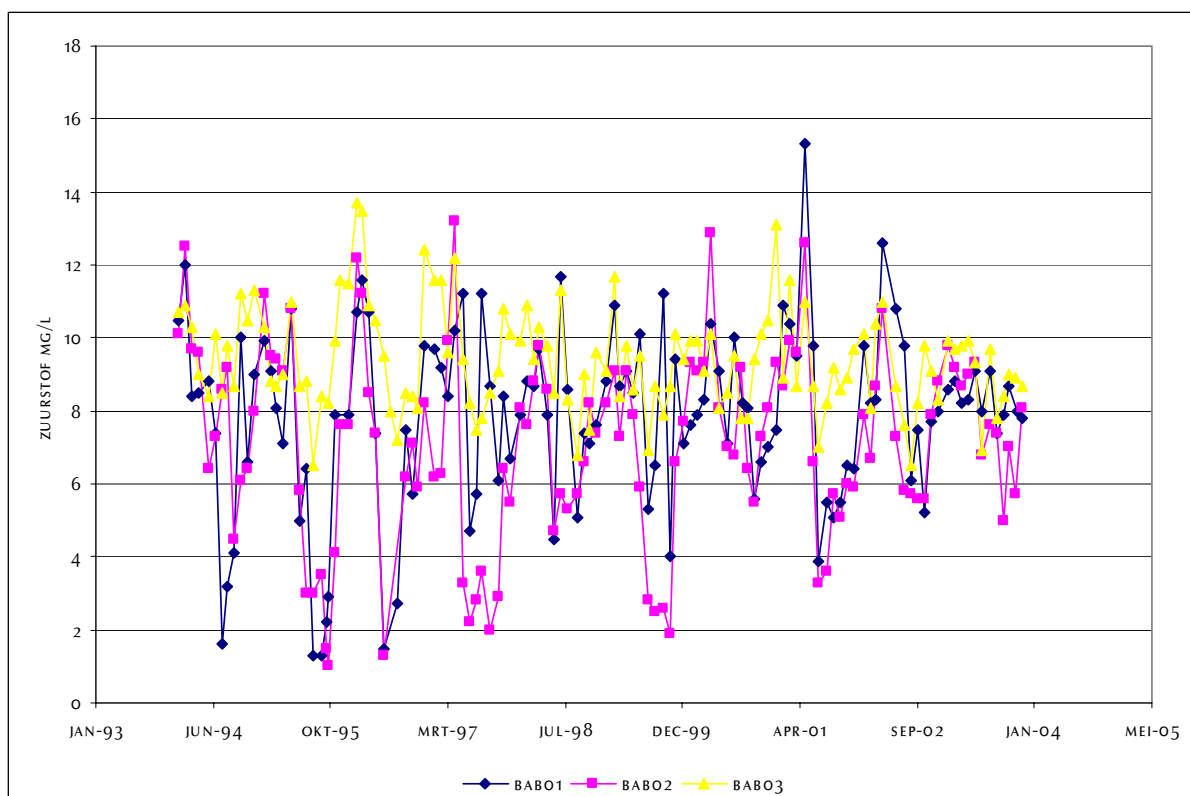
Als wordt gekeken naar de ontwikkeling van de waterkwaliteit de afgelopen 10 jaar zijn er weinig trends te ontdekken. Voor enkele parameters is op bepaalde meetpunten een trend te ontdekken. Deze trend hangt vaak samen met maatregelen die genomen zijn om de werking van een RWZI te verbeteren. Een structurele trend over het gehele gebied is niet zichtbaar. De waterkwaliteit verbetert zich de laatste jaren langzaam omdat de grootste bronnen in de meeste gevallen al aangepakt zijn en vooral moeilijk grijpbare diffuse bronnen over zijn gebleven. Door middel van voorlichting, vergunningverlening, handhaving en subsidies worden de lozingen van diffuse bronnen aangepakt. Ondanks deze maatregelen zijn verbeteringen in de waterkwaliteit de laatste jaren nauwelijks waar te nemen.

UITGELICHT: DE BAAKSE BEEK

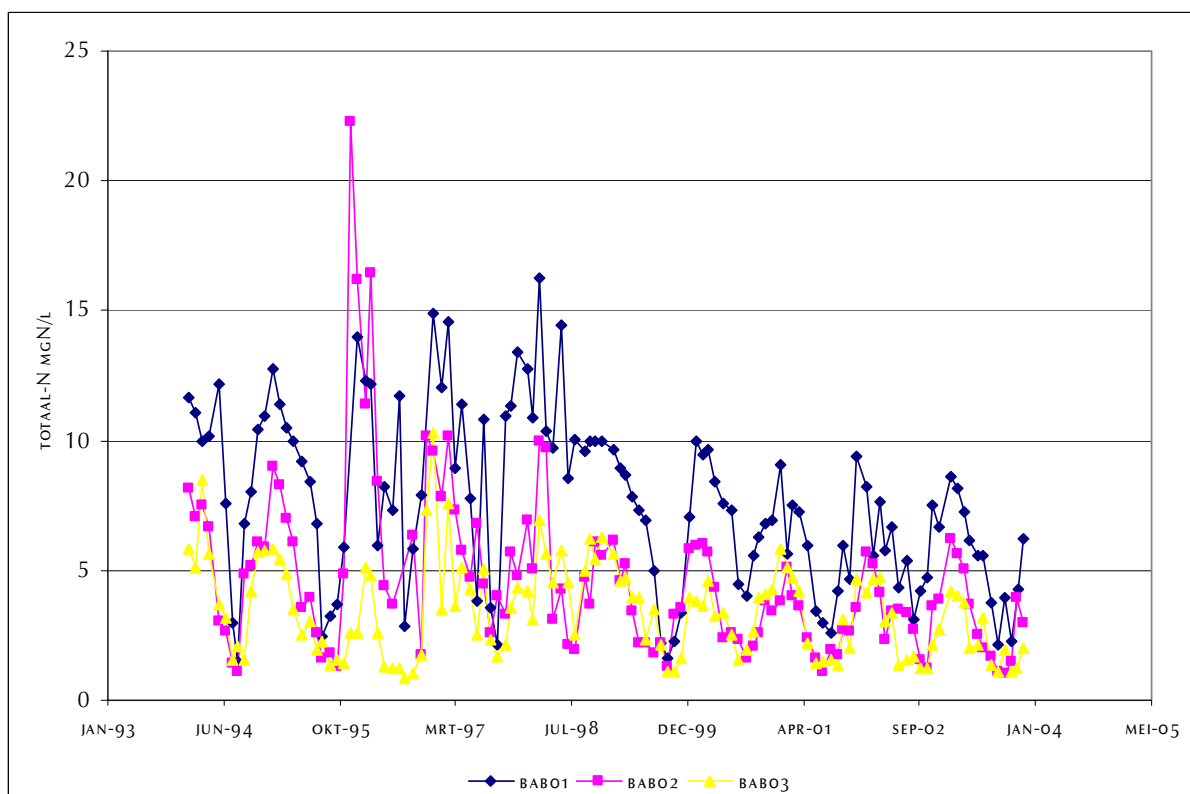
Om de langjarige ontwikkeling van waterkwaliteit in een waterloop te presenteren, is in dit rapport gekozen voor de presentatie van een aantal parameters in de Baakse Beek. Van bovenstrooms naar benedenstrooms zijn de meetpunten na de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Lichtenvoorde (bab01), na de rwzi Ruurlo (bab02) en in Baak bij de instroom in de IJssel (bab03) gepresenteerd. Het betreft maandelijkse metingen.

Zuurstof

Over het algemeen is de zuurstofhuishouding geen probleem meer. Voor de Baakse Beek geldt dat de marges waarbinnen het zuurstofgehalte gemeten wordt kleiner zijn geworden (zie figuur 13). Dit is een gunstig teken omdat zowel uitschieters naar beneden als naar boven duiden op een verstoorde zuurstofhuishouding. Lage zuurstofgehalten worden veroorzaakt door te veel zuurstofvragende stoffen in het water, extreem hoge zuurstofgehalten worden veroorzaakt door overmatige algenbloei. 2003 valt op in de reeks door het gelijkmatige verloop. Mogelijk een gevolg van weinig neerslag waardoor het water niet verstoord wordt.



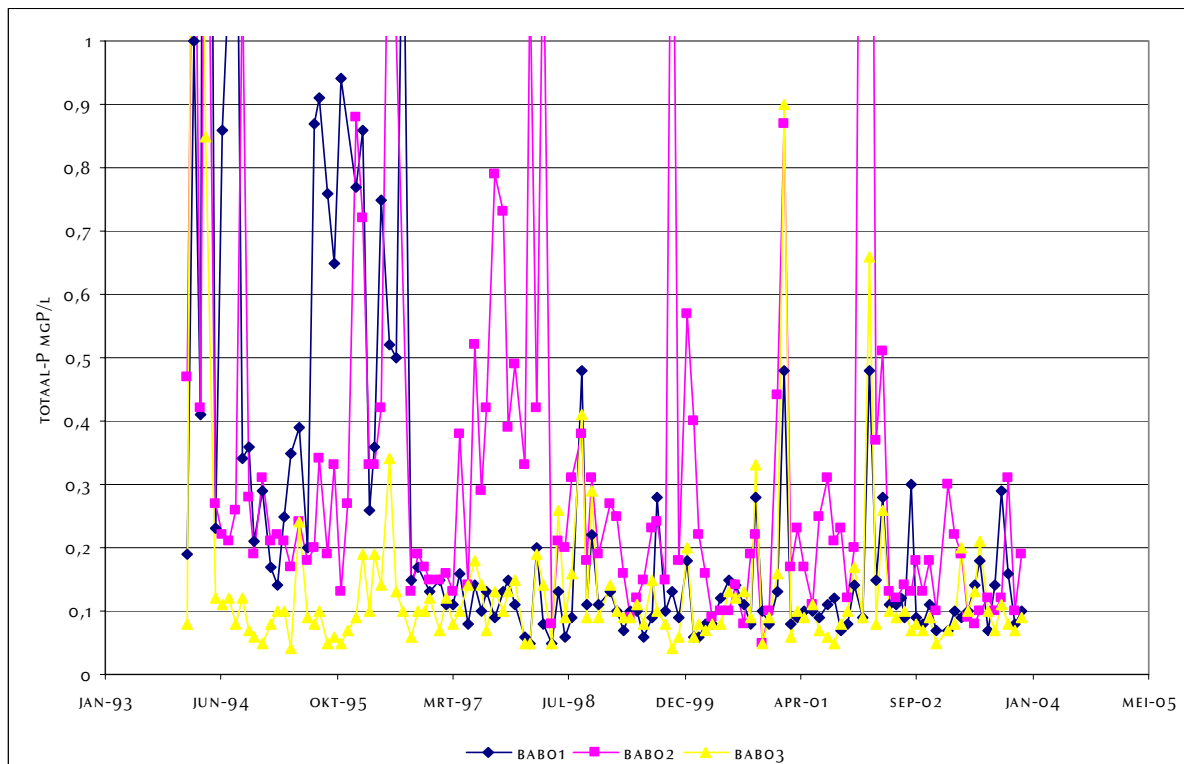
Figuur 13 Zuurstofgehalte van de Baakse Beek van 1993 tot en met 2003



Figuur 14 Totaal-stikstofgehalte in de Baakse Beek vanaf 1993 tot en met 2003

Totaal-stikstof

Het stikstofgehalte is nog steeds een probleemstof (zie figuur 14). Op veel meetpunten wordt de MTR overschreden. Opvallend is dat het gehalte zich de laatste 5 jaar lijkt te stabiliseren en zich een regelmatig patroon vormt.

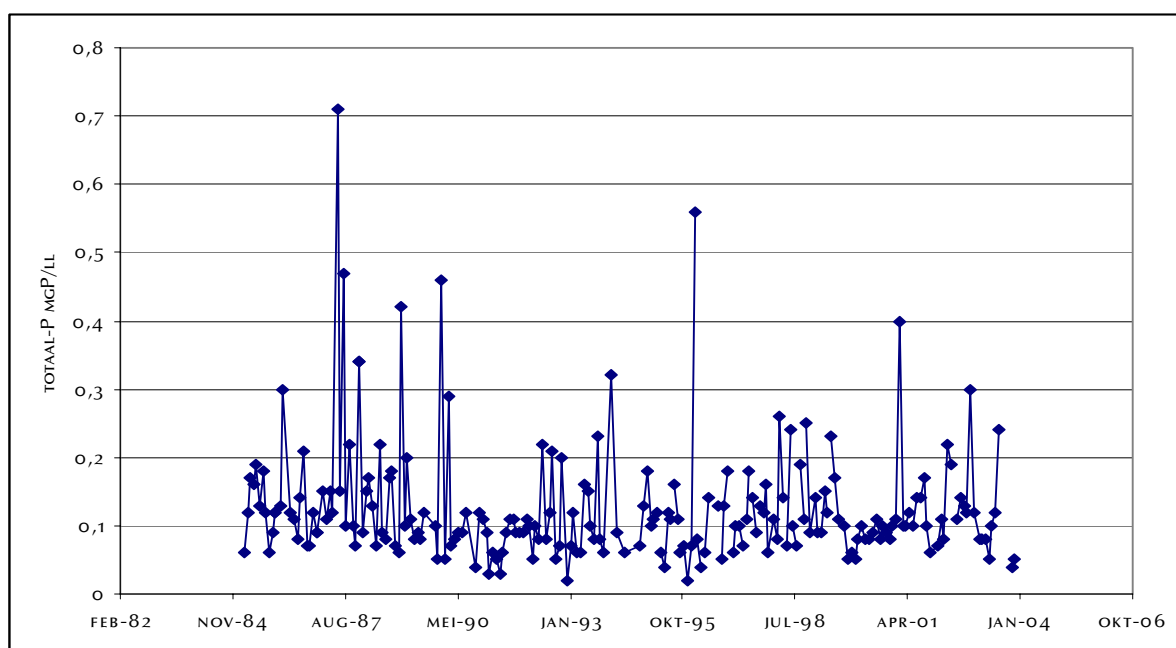


Figuur 15 Totaal-fosfaatgehalte in de Baakse Beek van 1993 tot en met 2003

Totaal-fosfaat

Door de jaren heen zijn voor fosfaat veel hoge gehalten gemeten. Het organisch gebonden fosfaat maakt onderdeel uit van het totaal-fosfaat en neemt toe wanneer er meer zwevende stof in het water komt (bij afvoerpieken of lage waterstanden). Een groot deel van het fosfaat in oppervlaktewater is afkomstig van rwzi's. Door ingrepen op de meeste rwzi's en een afname van fosfaat in de wasmiddelen zijn er wateren met een rwzi-lozing vaak een duidelijke dalende trend in het fosfaatgehalte te zien.

In wateren zonder rwzi's zijn vaak minder duidelijk ontwikkelingen waar te nemen, zoals in figuur 16 is weergegeven. Hierin is het totaal-fosfaatgehalte van de Ratumse Beek weergegeven.



Figuur 16 Totaal-fosfaatgehalte in de Ratumse Beek van 1985 tot en met 2003

3.3.2. Hydrobiologisch kwaliteit

De wateren die in 2002 en 2003 onderzocht zijn, kunnen op basis van aangetroffen levensgemeenschappen en verschillende duidelijke uiterlijke kenmerken verdeeld worden in een 9-tal watertypen. Elk type water beïnvloedt een levensgemeenschap door milieufactoren die kenmerkend zijn voor dit type. Enkele factoren onderscheiden zich duidelijk op uiterlijke zichtbare kenmerken, b.v. stroming, meanderen, dimensie en de aard van de oever. De watertypen staan in bijlage I.

De beoordelingen van de wateren geschieden met behulp van STOWA-beoordelingssystemen (zie bijlage III). Hiermee worden wateren op basis van de aangetroffen soortensamenstelling ingedeeld in ecologische niveaus van hoogste tot beneden laagste. Met deze meetlat worden verschillende categorieën beoordeeld (zie methode) en er wordt inzicht verkregen op welke onderdelen inspanningen geleverd dienen te worden om verbeteringen te bewerkstelligen.

In 2000 zijn verschillende typen stromende wateren ingedeeld in verschillende natuurfuncties. Een aantal watergangen krijgt de bestemming “wateren met een hoog ecologisch niveau” (HEN), een aantal met een specifieke ecologische doelstelling (SED) en de rest blijft zonder bijzondere functie en moet voldoen aan de basiskwaliteit.

De streefwaarde voor de HEN-wateren is het behalen van het hoogste ecologisch niveau. De SED-wateren behoren voor de categorieën stroming en saprobie (organische belasting) het hoogste niveau te behalen. De wateren zonder een gespecificeerde natuurdoelstelling behoren in het middelste ecologisch niveau.

Veel watergangen met functionele doelstellingen en daarom slechts aan een ecologisch basisniveau gekoppeld zijn, voldoen aan het streefbeeld. Veel beoordelingen van watergangen met hoge ecologische doelstellingen voldoen niet aan het streefbeeld zodat in de toekomst hier inspanningen voor verricht moeten worden.

Geografisch gezien bestaat Oost-Gelderland uit een hoger oostelijk plateau, een steil terras en een laag gedeelte met weinig hoogteverschil tot aan de grote rivieren Rijn en Gelderse IJssel.



Bijzonder hoog gewaardeerd zijn de beken op het oostelijk plateau. Met name de Ratumse Beek (zie figuur 17) en de Willinkbeek zijn bijzonder te noemen. Boven Slinge, Berkel en Oude IJssel zijn vooral in het eerste gedeelte op Nederlands grondgebied waardevol. Op het terras worden vooral snelle ijzerrijke stromende beken aangetroffen. Onder deze aparte omstandigheden manifesteert zich soms een typische levensgemeenschap. Deze beken gaan over in moeraslaaglandbeken waarvan de dimensie sterk toeneemt en ten gevolge van minimale hoogteverschillen de stroming afneemt. Deze watergangen zijn gestuwd en in de regel rijk aan waterplanten.

Figuur 17: Ratumse Beek tijdens de droge zomer van 2003 (Foto Hilda Weenink)

Exotische soorten

Sinds de opening van het Donau-Main kanaal vindt in de Nederlandse wateren opnieuw een infiltratie van exotische soorten plaats. Door verspreiding via Rijn, Gelderse IJssel en Twenthekanaal worden steeds nieuwe soorten in Berkel, Oude IJssel en Schipbeek aangetroffen. Het betreffen hier de Korfmossel *Corbicula sp.*, de vlokreeft *Dikerogammarus sp.*, de aasgarnaal *Limnomysis sp.*, de slijkgarnaal *Corophium curvispinnum* en de worm *Hypania invalida*. In het oosten van het land (Buurserbeek, Boven Slinge) wordt de Kriebelmug *Simulium posticum* aangetroffen. Het voorkomen van exotische soorten in Nederlandse watergangen kan van invloed zijn op de ontwikkeling van soortensamenstelling. De gevolgen hiervan zijn nog niet in beeld.

3.3.3. Zwemwaterkwaliteit

Het waterschap Rijn en IJssel onderzoekt op 19 locaties de zwemwaterkwaliteit. Het zwemwater wordt op verschillende parameters onderzocht.

Zoals:

| | | | |
|---|---------------|---|-----------|
| + | colibacteriën | + | doorzicht |
| + | zuurgraad | + | kleur |
| + | geur | + | schuim |
| + | olie | + | vuil |

Per jaar worden maximaal 12 en minimaal 6 metingen gedaan. In mei wordt een nulmeting gedaan, voorafgaand aan het zwemseizoen. De overige metingen worden in het zwemseizoen gedaan, van 1 juni tot 30 september.

In 2002 zijn 17 zwemwateren gecontroleerd en in 2003 18 zwemwateren. In deel 4 zijn op de overzichtskaarten bij de rapportage-eenheden de zwemlocaties die het waterschap bemonsterd weergegeven.

| NAAM ZWEMPLAS | PLAATS | RAPPORTAGE-EENHEID | FUNCTIE ZWEM-WATER | VOLDOET AAN NORMEN | |
|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|
| | | | | 2002 | 2003 |
| Blauwe Meer | Dinxperlo | Oude IJssel | ja | | |
| Breuly | Zevenaar | Liemers | ja | | |
| Bronsbergermeer | Warnsveld | Berkel | ja | | |
| De Fontein | Eibergen | Berkel | nee | | |
| Grasplas | Vorden | Baakse Beek | nee | | |
| Hambroek | Borculo | Berkel | ja | | |
| 't Hilgelo | Winterswijk | Berkel | ja | | |
| Kempersplas | Etten | Oude IJssel | nee | | |
| De Kolk | Westervoort | Liemers | ja | | |
| Het Kwartier | Babberich | Liemers | ja | | |
| Nevelhorst | Didam | Liemers | ja | | |
| Scholtenhof | Uft | Oude IJssel | ja | | |
| Slingeplas | Bredevoort | Oude IJssel | ja | | |
| Slootermeer | Etten | Oude IJssel | ja | | |
| Strandbad | Winterswijk | Oude IJssel | ja | | |
| Stroombroek | Braamt | Oude IJssel | ja | | |
| De Vrolijk | Laren | Schipbeek | nee | | |
| De Waay | Loo | Liemers | ja | | |
| 't Walfort | Aalten | Oude IJssel | nee | | |



voldoet aan de norm



voldoet niet aan de norm



geen bemonstering

Figuur 18 Overzicht van de zwemplassen in het gebied van waterschap Rijn en IJssel die gecontroleerd worden op de waterkwaliteit

In bovenstaande figuur staan de zwemplassen waarvan het waterschap de waterkwaliteit controleert. In de 5e kolom is aangegeven of de waterkwaliteit in 2002 en 2003 aan de normen

voldeed. Deze normen zijn vastgelegd in het Besluit hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden (BHWZ). Hierover staat meer informatie in het Intermezzo Zwemwaterwetgeving.

In het Waterhuishoudingplan (WHP) van de provincie Gelderland staan de zwemwateren genoemd die de functie zwemwater hebben. De provincie stelt voor de komende jaren een nieuw WHP op. Voor het nieuwe WHP zijn alle zwemplassen opnieuw bekeken, met daarnaast de richtlijnen wanneer een zwemplas de functie zwemwater toegewezen krijgt. Na vaststelling van het WHP wordt de monitoring van de zwemwateren daarop aangepast.

In de provincie Overijssel heeft het waterschap geen zwemwater.

Op een paar uitzonderingen na was de waterkwaliteit van het zwemwater beide jaren goed.

In 2002 voldeden drie zwemplassen niet altijd aan de normen:

- ✚ *Het Blauwe Meer*: een aantal keer was het doorzicht onvoldoende
- ✚ *De Nevelhorst*: eenmalige overschrijding van colibacteriën. Na herbemonstering bleek de waterkwaliteit voldoende. De overschrijding van de norm voor het aantal colibacteriën kan een gevolg zijn van de grote hoeveelheid watervogels die zich ophouden in en rond de waterplas.
- ✚ *Stroombroek*: het doorzicht was meerdere malen onvoldoende door een lage waterstand

Het Kwartier is gesloten geweest door werkzaamheden aan de Betuweroute.

In 2003 voldeden ook drie zwemplassen niet altijd aan de normen:

- ✚ *Het Blauwe Meer*: kleur is aantal keer groen gekleurd
- ✚ *Stroombroek*: door een lage waterstand was het doorzicht minder dan de norm
- ✚ *De Waay*: eenmalig was de kleur groen en het doorzicht voldeed niet. De eigenaar heeft op eigen initiatief de zwemplas gesloten vanwege de afnemende waterkwaliteit.

Het Strandbad was in beide jaren gesloten. De toekomst van de plas wordt in opdracht van de gemeente Winterswijk door externe bureaus onderzocht.

Zwemwaterwetgeving

De kwaliteitseisen die gelden voor oppervlaktewater met de functie zwemwater, zijn in Nederland neergelegd in een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB), op grond van hoofdstuk 5 van de Wet Milieubeheer¹: het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren. Leidend voor het Nederlandse zwemwaterbeleid is de Europese Zwemwaterrichtlijn uit 1975. Deze richtlijn heeft als doel de bescherming van het milieu en de volksgezondheid, door de vermindering van verontreiniging van het zwemwater en de bescherming daarvan tegen verdere kwaliteitsvermindering. Deze richtlijn heeft betrekking op de kwaliteit van het zwemwater. Onder zwemwater wordt verstaan: alle wateren, of delen van die wateren, te weten stromende en stilstaande zoete wateren alsmede zeewater, waarin het baden:

- ⊕ door de bevoegde autoriteiten van elke lidstaat uitdrukkelijk is toegestaan, of
- ⊕ niet is verboden en gewoonlijk door een groot aantal baders wordt beoefend”.

In deze richtlijn, die door alle lidstaten in de nationale wetgeving geïmplementeerd dient te worden, wordt o.a. het volgende vastgesteld:

- ⊕ de minimum frequentie waarmee het zwemwater gecontroleerd moet worden;
- ⊕ de parameters waarop gecontroleerd moet worden;
- ⊕ volgens welke methoden de analyses moeten plaatsvinden;
- ⊕ de normen waaraan de waterkwaliteit minimaal dient te voldoen.

Er wordt momenteel een nieuwe Europese Zwemwaterrichtlijn opgesteld. Deze nieuwe richtlijn zal verschillende consequenties hebben voor het Nederlandse zwemwaterbeleid.

De provincie heeft op grond van de Wet hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden (WHVZ) een toezichthoudende taak op de waterkwaliteit, hygiëne en veiligheid bij zwemgelegenheden in oppervlaktewater. De provincie heeft de bevoegdheid om een zwemplas te sluiten.

Het instellen van een zwemverbod of sluiting van de zwemplas kan noodzakelijk zijn in geval van:

- ⊕ verslechtering van de waterkwaliteit;
- ⊕ een (aanmerkelijk) aantal meldingen van gezondheidsklachten;
- ⊕ verontrustende hygiënische of veiligheidssituaties;
- ⊕ incidenten of ongelukken

De normen waaraan de zwemwaterkwaliteit moet voldoen, zijn vastgelegd in het Besluit hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden (BHWZ) dat een uitvoeringsbesluit is van de WHVZ. Het waterschap is oppervlaktewaterbeheerder en heeft hierdoor een actieve rol in het controleren van de kwaliteit van oppervlaktewater dat dient als zwemwater en heeft tevens een adviserende en beherende rol.

¹ Literatuur 4: “EG-recht en de praktijk van het waterbeheer, STOWA 2003”

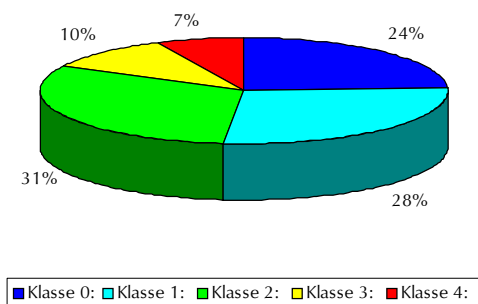
3.3.4. Waterbodemonderzoek

Waterbodemonderzoek wordt in de meeste gevallen uitgevoerd wanneer er sprake is van voorgenomen onderhoud, herinrichting of een andere ingreep waarbij er waterbodemspecie verplaatst gaat worden. Het betreft dus geen representatieve selectie van onderzoekslocaties. De gegevens zijn getoetst met het programma TOWABO. In bijlage IV is een overzicht gegeven van alle meetlocaties in 2002 en 2003.

In figuur 19a en b is de klassenverdeling van alle waterbodemmonsters in 2002 en 2003 weergegeven. Het grootste deel van de onderzochte locaties wordt ingedeeld in klasse 2 of lager. Dit is gunstig want klasse 0 tot 2 (schoon – licht/matig verontreinigd) is relatief eenvoudig verwerkbaar (toepassen of op de kant verspreiden) terwijl klasse 3 (matig/sterk verontreinigd) en 4 (sterk/zeer sterk verontreinigd) aan strengere regels gebonden zijn. De verdeling van de monsters over de verschillende klassen is in beide verslagjaren ongeveer gelijk.

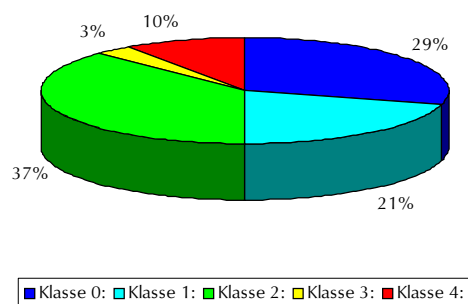
In verschillende delen van het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel komen gehalten arseen voor die indeling in klasse 4 veroorzaken. In het kader van de Wet Bodembescherming moeten deze locaties bij de provincie aangemeld worden. Wanneer na onderzoek blijkt dat de ontvangende bodem ook hoge arseengehalten bevat (in combinatie met hoge ijzergehalten) kan verwijderen en op de kant zetten van dit slib toch toegestaan worden.

In deel 4 wordt per rapportage-eenheid een indruk gegeven van de kwaliteit van de onderzochte waterbodems.



Figuur 19a

Klassenverdeling van de onderzochte waterbodems in 2002



Figuur 19b

Klassenverdeling van de onderzochte waterbodems in 2003

3.3. Waterbeheer

Beregeningsverboden door droogte

Door het neerslagtekort zijn in de droge zomer van 2003 in de rapportage-eenheden de Schipbeek en de Berkel meerdere beregeningsverboden ingesteld. De verboden werden ingesteld om het oppervlaktewaterpeil zoveel mogelijk op de streefpeilen te kunnen handhaven.

In de rapportage-eenheid de Schipbeek is voor het bovenstrooms gelegen deel van de Buurserbeek bij Haaksbergen, dat in de provincie Overijssel ligt, een algeheel verbod tot onttrekking van grondwater ten behoeve van beregening van grasgewas afgekondigd. In deze rapportage-eenheid is onttrekken van oppervlaktewater altijd verboden. Het afkondigen van het beregeningsverbod en het handhaven ervan is gedelegeerd aan het waterschap.

Omdat het verbod van beregening met grondwater voor het eerst was afgekondigd voor het Overijsselse deel van het beheersgebied, zijn diverse controles uitgevoerd. Daarbij zijn 80 waarschuwingen gegeven.



De grondwateronttrekkers waren veelal niet op de hoogte van het verbod omdat de grondwateronttrekking niet door hen bij de grondwaterbeheerder, de provincie Overijssel, was gemeld. Enkele dagen na de afkondiging van het beregeningsverbod werden de streefpeilen weer bereikt en steeg de grondwaterstand gemiddeld 0.25 meter. In 2003 is vanuit het Twentekanaal meer water ingelaten op de Schipbeek dan andere jaren ($6,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ t.o.v. $4,3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$).

Voor het benedenstrooms gelegen stroomgebied van de Schipbeek is in augustus 2003 een beregeningsverbod uit grondwater afgekondigd. Dit was nodig omdat Rijkswaterstaat de waterbeheerders verzocht had de wateraanvoer vanuit het Twenthekanaal te beperken.

*Figuur 20 Droge loop van de Boven Slinge in 2003
(Foto: Hilda Weenink)*

Rijkswaterstaat bleek namelijk niet meer in staat voldoende water vanuit de IJssel op het Twenthekanaal te pompen. De IJssel had een historisch lage stand bereikt. Het Twenthekanaal zakte tot 0,40 m onder het kanaalpeil van 10.00 m +NAP. Voor de inlaat van de Berkel bij Lochem en het inlaatgemaal van de Schipbeek had dit negatieve gevolgen. De waterpeilen gingen in de stroomgebieden van de Berkel en de Schipbeek enkele decimeters onderuit. Vooral de stedelijke waterpartijen in Zutphen konden moeilijk op peil worden gehouden. Door noodpompen kon Rijkswaterstaat het kanaal weer op peil krijgen.

Vanwege het neerslagtekort is er in 2003 veel water ingelaten vanuit het Twenthekanaal in het stroomgebied van de Berkel. Bij stuw Lochem is water opgepompt om het gedeelte van de Berkel tot Beekvliet te handhaven. Het handhaven van streefpeilen in Zutphen en omstreken bleek door de extreem lage IJsselstand (sterke wegzijging) niet mogelijk. Het uit het Twentekanaal ingelaten water bereikte Zutphen niet door wegzijging (water dat in de bodem zakt) onderweg. De inlaat van water werd begin november pas beëindigd. In totaal is er die zomer 12,3 miljoen m^3 water ingelaten. De verder benedenstrooms gelegen inlaat Herkel (stroomgebied Eefsebeek) heeft in 2003 nauwelijks water ingelaten.

In de zomer van 2003 hadden veel kleinere watergangen geen afvoer meer. Meer dan gebruikelijk vielen de bovenlopen van de Berkel droog, zoals een deel van de Winterswijkse beken.

De laatste jaren wordt steeds meer rekening gehouden met de actuele toestand van het watersysteem en wordt ook meer geanticipeerd op de verwachte weersomstandigheden. Als bijvoorbeeld door een droog voorjaar de grondwaterstanden eerder beginnen te dalen, worden als er tevens weinig neerslag wordt verwacht, de stuwen eerder op het zomerpeil gezet dan bij een nat voorjaar. Ook het onderhoud van de watergangen is tegenwoordig gericht op de bestrijding van verdroging en het bevorderen van waterconservering. Bij het laatste wordt met name gestreefd naar het langer vasthouden van water in de haarvaten van het stelsel van waterlopen. Met haarvaten wordt hier bedoeld de bodem, greppels en de kleinere kavelsloten die per stroomgebied in de bovenstrooms gelegen substroomgebiedjes liggen.

Botulisme

In de zomer van 2003 is in de vijverpartijen van Zutphen rondom de kinderboerderij en in de Vierakkerselaak vissterfte geconstateerd. Hier werd, evenals op de Berkel bij Borculo, botulisme geconstateerd waardoor tientallen eenden dood waren gegaan. In de drooggevallen bovenlopen van de Berkel is logischerwijs ook vissterfte opgetreden.

INTERMEZZO

Botulisme of worstjesziekte

Botulisme is één van de drie meest voorkomende ziektes bij wilde vogels. Het is een soort voedselvergiftiging dat veroorzaakt wordt door het gif dat geproduceerd wordt door de bacterie *Clostridium botulinum*. Vooral watervogels en vissen zijn jaarlijks slachtoffer van botulisme. De ziekte was al in de negentiende eeuw bekend onder de naam “worstjesziekte” (*botulus* is latijn voor worst). Bloedworst, die bij kamertemperatuur werd bewaard, was in die tijd vaak de veroorzaker van botulisme bij mensen.

De bacterie *C. botulinum* komt algemeen voor in de grond en in waterbodems. Onder zuurstofloze omstandigheden overleefd de bacterie door sporen te vormen, die onder gunstige omstandigheden ontkiemen. Bij hogere watertemperaturen, die in de zomer in ondiepe stilstaande wateren kunnen optreden, gaat de bacterie zich onder zuurstofloze omstandigheden vermeerderen, waarbij de toxine vrijkomt. Organisch materiaal, zoals slib en dode planten- en dierresten, en een hoge zuurgraad vormen een zeer gunstige voedingsbodem voor de bacterie. Het ontstaan van botulisme hangt dus sterk af van de lokale omstandigheden in het oppervlaktewater.

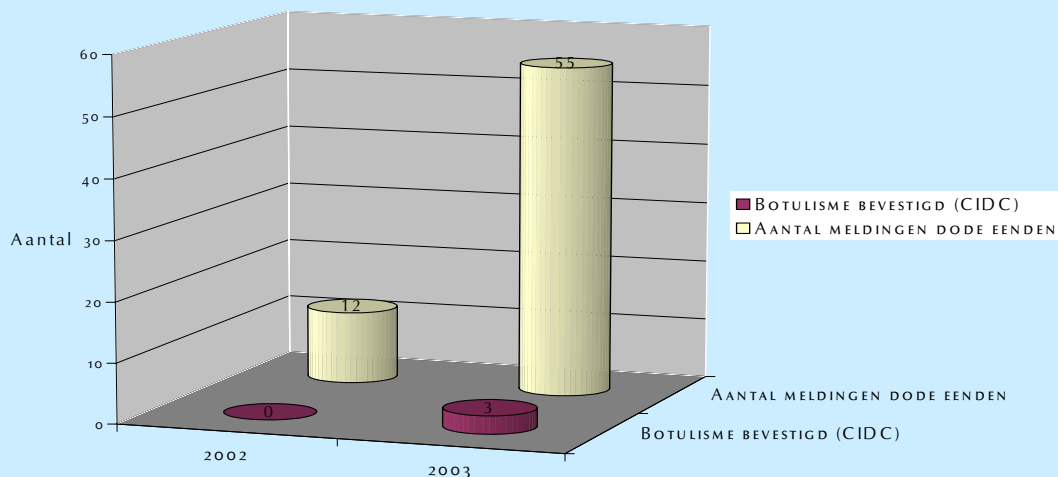
Verspreiding van de besmetting, met name onder eenden, wordt veelal veroorzaakt doordat andere niet besmette eenden maden eten van een besmet kadaver. Maden in besmette kadavers nemen het gif op, zonder zelf besmet te raken. Deze kadavers vormen ideale broedplaatsen voor de bacterie en kunnen al snel zeer veel gif bevatten, waardoor verspreiding zeer snel kan plaatsvinden. Een eerste besmetting vindt vaak plaats door directe opname van gif vanuit de bodem.

Er zijn zeven typen botulisme, aangeduid in type A t/m F. Type A, B, E en F zijn voor de mens gevaarlijk. Deze typen zijn gelukkig zeldzaam. Type C en D zijn gevaarlijk voor vogels en zoogdieren. Type C komt het meeste voor in Nederland en is de grote boosdoener onder de watervogels.

Indien een watervogel besmet is geraakt, treden verlamningsverschijnselen op, meestal beginnend bij de poten, gevolgd door hals, kop en vleugels en uiteindelijk de ademhalingspijpen. Bij eenden en zwanen kan dit waargenomen worden doordat ze met hun kop “schudden”.

Helaas kan de bacterie niet bestreden worden, echter een snelle verwijdering van het kadaver is een effectgerichte maatregel die verdere verspreiding voorkomt. Wel kunnen waterhuishoudkundige maatregelen getroffen worden, gericht op het voorkomen van botulisme. Vaak zijn dit maatregelen om het zuurstofgehalte van het water te verhogen, zoals het doorspoelen van een watersysteem. Daarnaast kan regelmatig baggeren van met name stedelijke watersystemen een mogelijke oplossing zijn ter voorkoming van botulisme.

In onderstaand figuur is het aantal meldingen van dode eenden weergegeven in 2002 en 2003. De meldingen komen van medewerkers van het waterschap en ingelanden. In 2002 zijn van de 12 meldingen geen dode eenden opgestuurd voor onderzoek. In 2003 zijn van de 55 meldingen 3 dode eenden opgestuurd. Alle 3 waren overleden aan type C botulisme. Indien van een locatie bekend is dat er botulisme voorkomt, wordt meestal geen kadaver opgestuurd naar het Centraal Instituut voor Dierziekten Controle (CIDC) in Lelystad.



Stadswateren

In 2003 heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar het (ecologisch-) functioneren van de stadswateren in de gemeenten Westervoort, Duiven, Zevenaar, Zutphen, Velp, Dieren en Rheden. Een van de redenen hiervoor was de aanstaande overname van deze wateren van de gemeente aan het waterschap. Hieruit ontstond de behoefte aan inzicht in de actuele kwaliteit van het water evenals het functioneren van het watersysteem in deze kernen.

Adviesbureau Arcadis heeft de opdracht gekregen om een vlakdekkende inventarisatie te maken van de wateren in deze gemeenten. Voor de bepaling van de actuele waterkwaliteit is gebruikt gemaakt van een methodiek die in opdracht van de STOWA ontwikkeld is, Ebeostad. Met behulp van deze methode is het mogelijk om op basis van aanwezige vegetaties in het water en op de oever een oordeel te geven over de actuele kwaliteit van de stadswateren in Nederland. Daarnaast is het hydrologisch functioneren (stromingsrichting, duikers, overstortlocaties) van het watersysteem door middel van kaarten in grote lijnen in beeld gebracht. Hierbij is afstemming gezocht met de betreffende gemeente. Met behulp van de gebruikte methode kan vlakdekkend in beeld gebracht worden hoe het gesteld is met de actuele kwaliteit en wat de belangrijkste oorzaken zijn van een geconstateerde slechte beoordeling.

Om de kwaliteit van de wateren te bepalen zijn deze per gemeente onderverdeeld in gelijksoortige trajecten. Per traject wordt een oordeel gegeven op drie onderdelen:

Water: een oordeel t.a.v. de waterkwaliteit

Oever: een oordeel t.a.v. de aanwezige vegetatie op de oever

Beleving: een oordeel t.a.v. de aanwezigheid van mooie en fraaie vegetatie

Ieder onderdeel is beoordeeld op een maatlat verdeeld in 5 klassen; van zeer slecht, slecht, matig, redelijk tot goed.

In onderstaande tabel zijn de eindconclusies kort weergegeven.

| | Kwaliteit water | Oordeel oever | Oordeel beleving |
|--------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Dieren | Zeer slecht | Matig | Matig |
| Duiven | Zeer slecht tot slecht | Slecht tot matig | Matig |
| Rheden | Zeer slecht tot slecht | Matig | Matig |
| Velp | Matig | Matig | Matig |
| Westervoort | Slecht tot matig | Slecht | Matig |
| Zevenaar | Slecht tot matig | Matig | Matig |
| Zutphen | Matig | Slecht tot matig | Matig |

Op basis van de resultaten van de deelrapportages kan geconcludeerd worden dat de kwaliteit van de onderzochte stadswateren in het algemeen slecht tot matig is. Met name de wateren in de gemeente Duiven worden als zeer slecht tot slecht beoordeeld. De reden voor deze slechte kwaliteit is het maaien van de vegetatie voordat de veldopnames gedaan werden. De wateren in de gemeente Zutphen worden gemiddeld als beste beoordeeld: matig.

De oeervervegetatie wordt in het algemeen positiever beoordeeld en wordt vaak aangemerkt als matig. De 'beleving', gebaseerd op de aanwezigheid van vegetatie die als 'fraai' aangemerkt is, wordt overal beoordeeld als matig.

Conclusie

Bij beoordeling van de stedelijke wateren binnen het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel blijkt dat er grote kansen zijn om de kwaliteit van deze wateren aanzienlijk te verbeteren.

De kwaliteit blijkt op veel plaats onvoldoende doordat de vegetatie, die onder normale omstandigheden verwacht mag worden in het stedelijk gebied, afwezig blijkt te zijn. De redenen hiervoor zijn divers en plaatsgebonden. Voorbeelden zijn grootschalig maaien, de aanwezigheid van dikke sliblagen en/of onvoldoende doorstroming van de wateren en de aanwezigheid van mogelijke riooloverstorten.

Het verbeteren van de huidige kwaliteit van water en oever is een kwestie van maatwerk. Op de ene locatie zal dit betekenen dat de sliblaag verwijderd dient te worden, op een andere zal de

doorstroming verbeterd dienen te worden, terwijl op een volgende plaats het onderhoudsregime aangepast zou moeten worden.

Herprofileren

Bij herprofileren of aanleg van nieuwe watergangen wordt steeds meer overwogen de watergangen minder diep te maken maar wel breder. Dit wordt gedaan om zoveel mogelijk te voorkomen dat het grondwater te ver daalt en tevens om er voor te zorgen dat de watergang bij piekafvoeren niet gaat inunderen (overstromen).

In het gebied van de Nettelhorsterlaak (rapportage-eenheid de Berkel) zijn klachten binnengekomen over wateroverlast. Het probleem is hier verholpen door herprofilering van de watergang, waardoor er meer ruimte is voor het water. .

Vissterfte

Een riooloverstort in Winterswijk heeft in juli 2003 na een stortbui van 23 mm gewerkt. Door de droogte werd het rioolwater relatief slecht verdund en trad er vissterfte op. Het opruimen van de dode vissen kostte veel extra werk. Ook in Lochem is op de Barchemse Veengoot een riooloverstort in werking getreden, waardoor er veel vissterfte optrad. De vervuiling is ter plaatse verwijderd door een kolkenzuiger en door doorspoeling is massale vissterfte voorkomen.

Na een flinke stortbui in juli 2003 is in de Leerinkbeek en Meibeek ook vissterfte opgetreden. Er is geconstateerd dat er nadien zuurstofgebrek is opgetreden. Mogelijk werd de vissterfte mede veroorzaakt door het verstrikt raken van de vissen in de door de snelle afvoer platgeslagen beekbegroeiing.

4. RAPPORTAGE-EENHEDEN

De Europese Kaderrichtlijn water (KRW) is volop in ontwikkeling. Deze Europese richtlijn is leidinggevend voor ons waterschapsbeleid. In het voorgaande rapport rapporteerden we in stroomgebieden. Vanuit de KRW rapporteren we in dit rapport in rapportage-eenheden. Ons waterschapsgebied is opgedeeld in zes rapportage-eenheden, die onder andere bestaan uit de volgende watergangen:

De Schipbeek

- *Buurserbeek, Schipbeek, Dortherbeek, Oude Schipbeek, Voorste Beek, Bornegoorsgoot, Bolksbeek, Zoddebeek, Elsbeek, Dommerbeek, Haarbeek, Spildijkswatergang*

De Berkel

- *Berkel, Ramsbeek, Veengoot, Leerinkbeek, Groenlose Slinge, Oude Groenlose Slinge, Beurzerbeek, Boldersbeek, Eefsebeek, Polbeek, Grote Waterleiding, Ratumse Beek, Afwatering van de Aks, Vierakkerse Laak, Onderlaatsche laak*

De Baakse Beek

- *Baakse Beek, Veengoot, Van Heeckerenbeek, Stroomkanaal van Hackfort, Heerenvloed, Nieuwe Beek, Vragender Beek, Lievelder Beek, Oosterwijkse Vloed, Grote Beek, Wittenbrinksche Beek, Hengelose Beek, Zelhelmse Beek, Heidenbroeksche en Heidenhoeksche Vloed, Hummelose Beek, Weijenborgse Beek, Rode Beek, Flierbeek*

De Oude IJssel

- *Oude IJssel, Bielheimerbeek, Akkermansbeek, Lange sloot, Boven Slinge, Keizersbeek, Schaarsbeek, Aa-strang, Wijnbergse Loopgraaf, Limbeek, Siepersbeek, Stuwbeek, Stortelersbeek*

Liemers

- *Oude Rijn, Oude Rijnstrang, Didamsche Leigraaf, Wehlse Beek, Hoge Leiding, Didamsche Wetering, Hengelder Leigraaf, Eldriksche Wetering, Wijde Wetering, Zevenaarsche Wetering, Zwalm, Duivensche Wetering, Nieuwgraafsche Wetering, Grenskanaal, Spreng op Stokkum*

Zuid-Veluwe

- *Rozendaalse Beek, Beekhuizense Beek, Jansbeek, Bronbeek, Klarenbeek, Beek op de Paasberg, Ruitenbeek*

INTERMEZZO

De Europese Kaderrichtlijn voor het waterbeleid

De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een juridisch document dat aan de lidstaten van de Europese Unie opdraagt om in nationale wetgeving vast te leggen hoe een aantal waterkwaliteitsdoelen gerealiseerd moet worden.

Op 22 december 2000 is de KRW officieel van kracht geworden. Toen is ook vastgelegd dat de doelstellingen op 22 december 2015 moeten zijn bereikt. Dit kan uitgesteld worden met twee periodes van 6 jaar. De “harde” deadline is dus in 2027.

Doelstelling van de KRW:

De vaststelling van een gemeenschappelijk kader voor de bescherming van:

- + landoppervlaktewater
 - + overgangswater
 - + kustwateren
 - + grondwater,
- om verontreiniging ervan te voorkomen of te verminderen, duurzaam gebruik van water te bevorderen, de toestand van het aquatische milieu te verbeteren en de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte te verminderen.

Een nevendoelstelling is de harmonisatie van de Europese waterwetgeving.

Gebiedsindeling:

De KRW werkt met een stroomgebiedsindeling. Nederland behoort tot vier internationale stroomgebiedsdistricten: de Rijn, de Schelde, de Maas en de Eems. Deze stroomgebieden bestrijken meerdere EU-lidstaten. Ieder district is verder onderverdeeld in kleinere deelstroomgebieden.

Waterschap Rijn en IJssel valt binnen het deelstroomgebied Rijn-Oost. Ieder deelstroomgebied heeft een eigen aangewezen bevoegde autoriteit. Waterschap Rijn en IJssel werkt binnen Rijn-Oost samen met de Overijsselse waterschappen, de provincies Drenthe, Overijssel en Gelderland en Rijkswaterstaat.

Het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel binnen het stroomgebied Rijn-Oost is ingedeeld in zes rapportage-eenheden. Hierbinnen zijn waterlichamen vastgesteld. De indeling heeft plaatsgevonden op basis van een inventarisatie. Er is gekozen voor de grootste min of meer homogene eenheden.

Tijdspad

De richtlijn vereist op 22 december 2004 een beschrijving van de kenmerken van de verschillende stroomgebiedsdistricten, als ook een beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op de toestand van de wateren. Verder een economische analyse van het watergebruik en een register met de gebieden die een speciale bescherming behoeven. Op basis van nauwkeurig omschreven chemische, biologische, ecologische en kwantitatieve gegevens bepalen we vervolgens de afrekenbare (ecologische) doelen.

In december 2009 moet het waterschap voor de waterlichamen een maatregelenprogramma indienen. De stroomgebiedcoördinator van het Nederlandse deel van het Rijnstroomgebied verzameld alle gegevens en stuurt deze via Den Haag naar Brussel. Ook zorgt de stroomgebiedcoördinator voor afstemming met de andere internationale (Rijn)partners. In 2015 wordt door de Europese Unie getoetst of het waterschap aan de gestelde doelen voldoet.

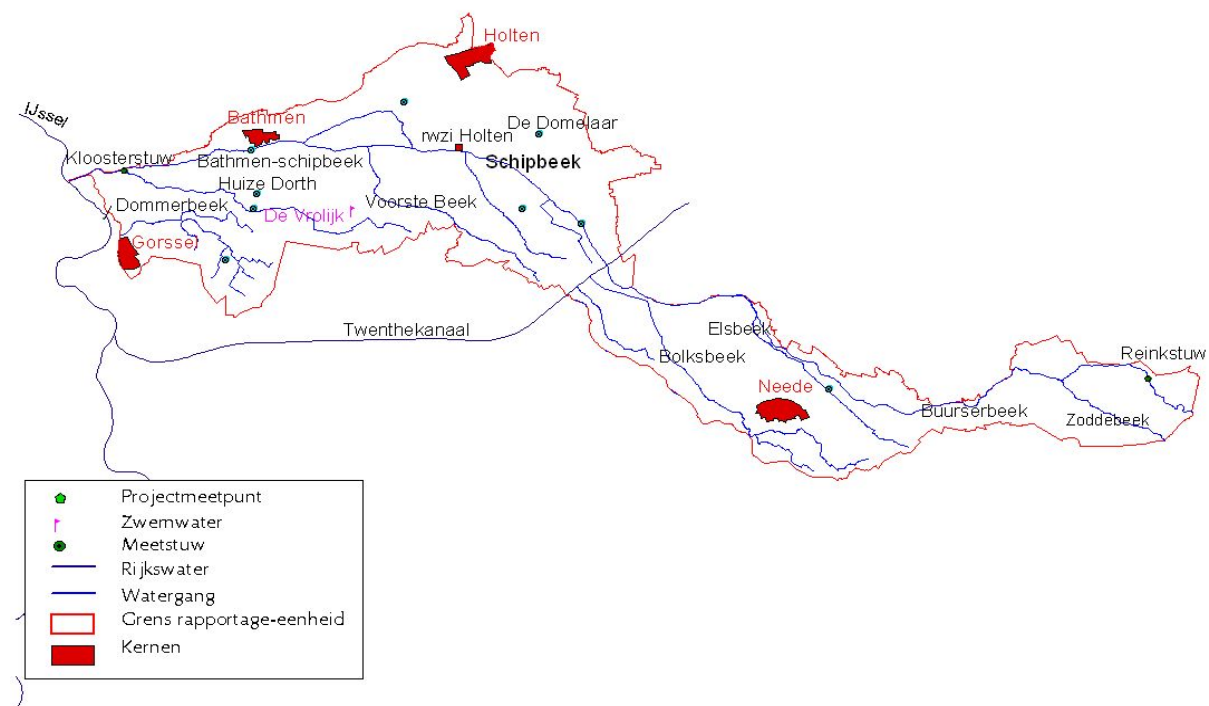
4.1. De Schipbeek

4.1.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid de Schipbeek (35000 ha) is een langgerekt gebied met een lengte van bijna 50 kilometer en een breedte die varieert van 1 tot 10 kilometer. De rapportage-eenheid grenst in het oosten aan de Duits-Nederlandse grens en in het westen bij Deventer aan de IJssel. Door dit gebied loopt het ruim 58 kilometer lange riviertje waarvan het oostelijk deel de Buurserbeek en het westelijk deel de Schipbeek heet. Halverwege gaat het riviertje via een onderleider onder het Twenthekanaal door. Een deel van het stroomgebied ligt in Duitsland (14280 ha). Dit deel behoort niet tot de rapportage-eenheid.

Het oostelijk deel van de rapportage-eenheid is voor Nederlandse begrippen sterk hellend. Ongeveer 5 kilometer ten westen van het Twenthekanaal bevindt zich een 'knikpunt' in het terrein; van hier tot de IJssel is het gebied vlakker, al zorgen verschillende stuwwallen en kleinere hoogtes in het landschap ook hier voor plaatselijke hoogteverschillen. Grof geschat bestaat ongeveer 55% van het oppervlak uit grasland en 25% uit bouwland. De bos- en natuurgebieden maken ongeveer 15% uit van het gebied, de rest bestaat uit bebouwing, wegen en open water.

De meeste watergangen kunnen vrij afwateren op de Schipbeek/Buurserbeek. Twee gebieden worden gedurende een deel van het jaar bemalen: Markelose Broek (1700 ha) door gemaal Berendsen en Dortherbeek-west (4700 ha) door gemaal Ter Hunnepe. Bij extreme neerslag laat de Schipbeek water af op het Twenthekanaal. In droge tijden kan circa 5000 ha profiteren van waterinlaat uit de Schipbeek, Berkel en Bolksbeek. De Schipbeek wordt zonodig op peil gehouden door inlaat van water uit het Twenthekanaal. Het waterschap heeft de reglementaire verplichting om de Diepenheimse Molenbeek, in het beheersgebied van waterschap Regge en Dinkel, van water te voorzien.



Figuur 21 Rapportage-eenheid De Schipbeek

Het benedenstroomse deel van de rapportage-eenheid de Schipbeek ligt t.o.v. het bovenstrooms deel relatief vlak. De hoogteligging verloopt in het overgrote deel van het gebied van circa 12.00 tot 7.00 m +NAP. Het waterbeheer kan in het gebied door middel van ongeveer 60

peilbeheersingswerken, zoals stuwen en schuiven, actief worden uitgevoerd. In droge perioden en vochttekorten kan water in het gebied worden gelaten, hiervan profiteert ongeveer 5000 ha. Het ingelaten water wordt met behulp van een vijzelgemaal uit het Twenthekanaal op de Schipbeek gepompt en vervolgens via diverse inlaatwatergangen afhankelijk van de behoefte over het gebied verdeeld. Het water uit het Twenthekanaal dient het waterschap van Rijkswaterstaat te kopen.

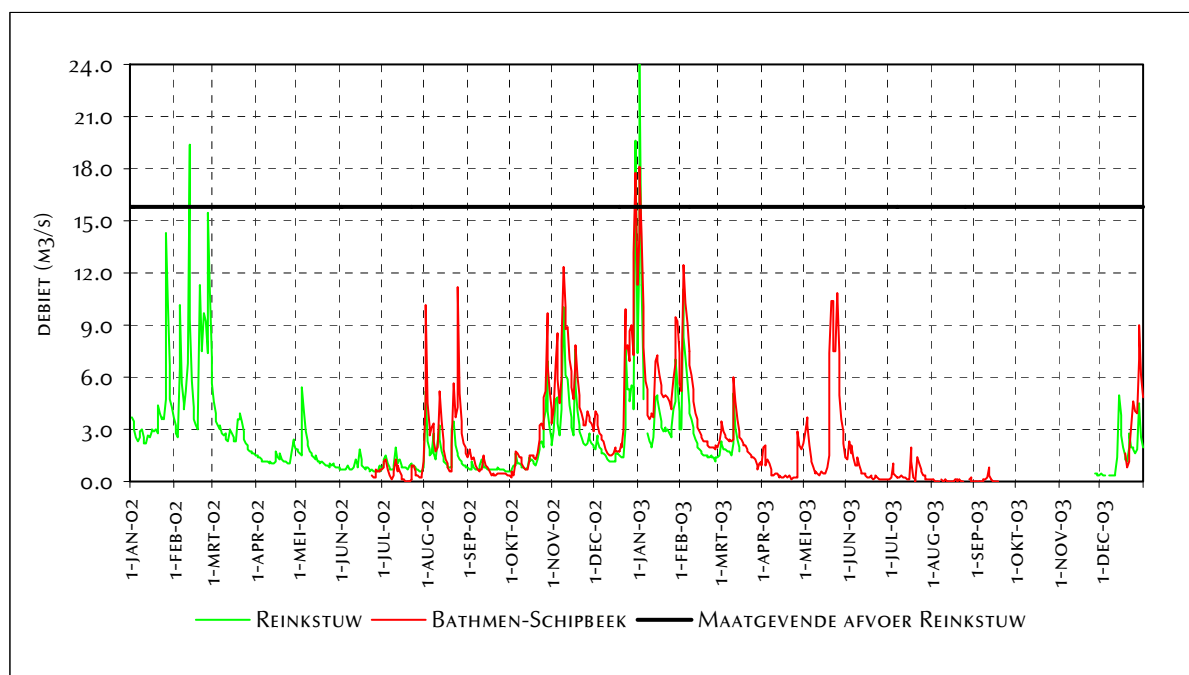
Nabij Holten ligt de rioolwaterzuiveringsinstallatie Holten. Het effluent wordt op de Schipbeek geloosd.

4.1.2. Waterkwantiteit

Er zijn in 2002 en 2003 16 peilbuizen en 15 oppervlaktewatermeetpunten bemeten. In het stroomgebied van de Schipbeek zijn 12 automatische (TMX) meetpunten aanwezig, waarvan 8 een debiet registreren. In 2002 is de TMX meetfunctie van de Kloosterstuw te Deventer overgenomen door de vaste overlaat 'Bathmen-Schipbeek'. Deze meet sinds juni 2002 het debiet. De drie TMX-stuwen die het debiet op de Schipbeek meten: de Reinkstuw, Markveldse Molenstuw en Bathmen-Schipbeek hebben in 2002 en 2003 alledrie enkele maanden geen debiet gemeten vanwege storingen in de apparatuur. Als gevolg hiervan is geen volledig overzicht te geven van de debieten in 2002 en 2003.

Oppervlaktewater

De afvoer van de Schipbeek bij Bathmen is in figuur 22 vergeleken met de afvoer van de Reinkstuw (nabij de Duitse grens). Zoals hierboven beschreven vertonen beide meetreeksen grote hiaten in beide jaren, door storingen in de meetapparatuur.



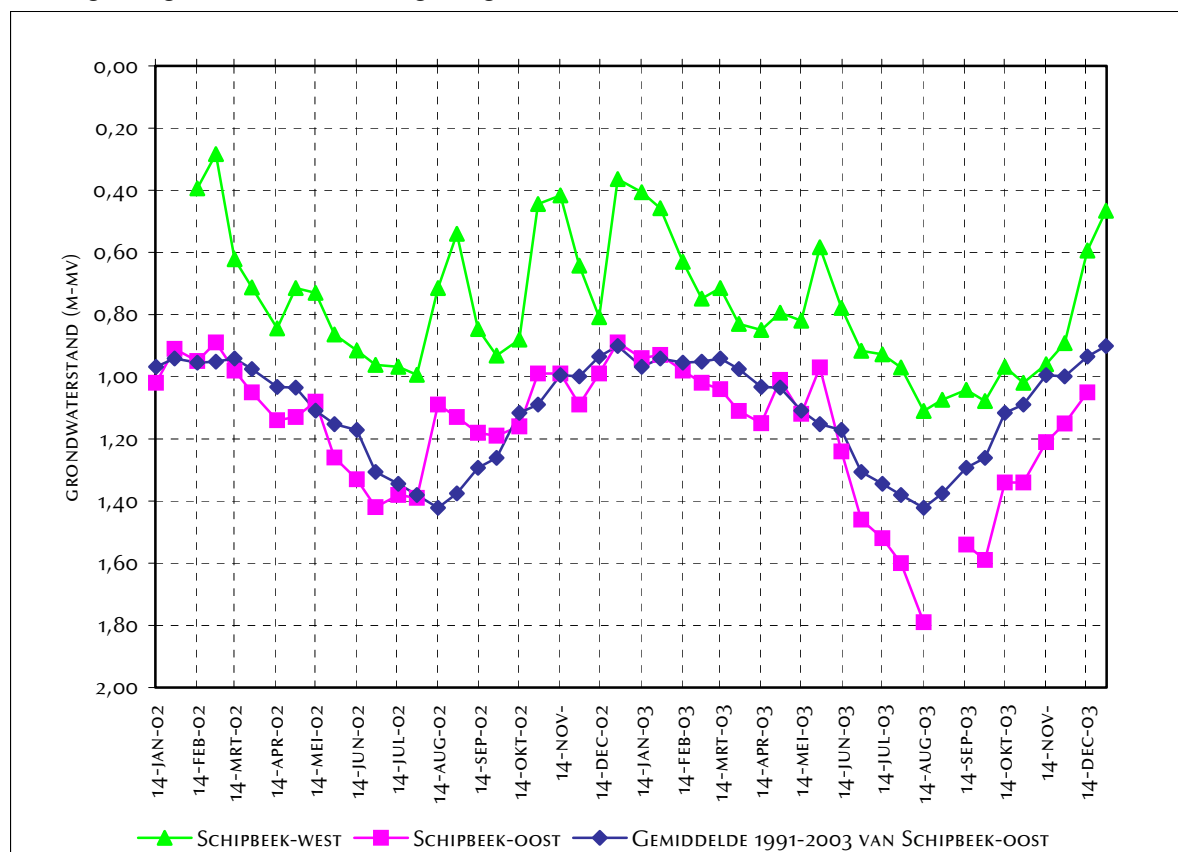
Figuur 22 Het debiet van de Schipbeek bij Bathmen en de Reinkstuw. De maatgevende afvoer van de Reinkstuw is bepaald op basis van afvoergegevens van 1978 tot heden.

Uit figuur 22 blijkt dat 31 december 2002 en 3 januari 2003 hoge debieten opgetreden zijn, namelijk een gemiddeld dagdebiet van $24,3 \text{ m}^3/\text{s}$ op 3 januari. Dit komt overeen met 14.4 mm en 1.66 l/s.ha (14.626 ha). De herhalingstijd van deze debieten wordt op basis van frequentieanalyse van de debieten van de Reinkstuw geschat op ongeveer 5 jaar. Het debiet bij Bathmen voor dezelfde afvoerpiek is $6 \text{ m}^3/\text{s}$ lager dan voor de Reinkstuw, mede doordat een (klein) deel van de piek is afgelaten op het Twenthekanaal. Verder speelt berging in het vlakke westelijk deel van het stroomgebied een belangrijke rol in de afname van de afvoerpiek.

De hoge afvoerpieken rond de jaarwisseling van 2002-2003 zijn het gevolg van de neerslag die met name op 30 december (32 mm), 2 januari (15 mm) en 3 januari (22 mm) viel. De neerslagen van 30 december en 3 januari hadden afvoerpieken tot gevolg van ongeveer dezelfde grootte. De afvoerpieken in het eerste kwartaal van 2002 (figuur 22) waren het gevolg van buien van 10 tot 20 mm. De meest extreme zomerse neerslag heeft zich voor gedaan op 30 juli tot 2 augustus 2002. Toen viel er in 2-3 dagen 25 tot plaatselijk 70 mm. De afvoerreactie bleef echter beperkt door een ruime bergingscapaciteit in de bodem. Geen van deze hoge debieten is 'in het veld' als extreem ervaren. Wel hebben enkele hevige zomerse buien voor riooloverstorten gezorgd. De aflat op het Twentekanaal is 2 keer in gebruik geweest: op 3 januari 2003 en op 21 mei 2003 bij een afvoer van respectievelijk 27 en 10 m³/s. De aflat bedroeg 1,8 en 1,6 m³/s met een totaal van 10⁵ m³ afgelaten water.

Grondwater

Het stroomgebied van de Schipbeek is wat betreft grondwaterstanden te verdelen in twee gebieden: het oostelijk en het westelijk deel. Het oostelijk deel heeft over het algemeen een dunnere watervoerende laag en is relatief meer hellend dan het westelijk deel. Als gevolg hiervan liggen de grondwaterstanden in het oostelijk deel enkele decimeters dieper en reageren de grondwaterstanden trager dan in het vlakke laagland (figuur 23). In figuur 23. is te zien dat 2002 een normaal jaar was met een vrij natte zomer en dat 2003 juist een erg droge zomer kende. Op 14 augustus 2003 werd de laagste grondwaterstand gemeten, sinds de aanvang van de grondwateropnamen in 1991. Door de droogte zijn aan het einde van de zomer van 2003 maatregelen genomen zoals beregeningsverboden.



Figuur 23 Grondwaterstanden (2-maandelijkse opgenomen) in 2002 en 2003 van de rapportage-eenheid de Schipbeek. De grondwaterstanden behorende bij Schipbeek-west zijn gemiddeld uit grondwaterstanden van peilbuizen 28C-L16, 33F-L51, 33F-P60, 34A-L11 en Ensinkgoorsweg. De grondwaterstanden van Schipbeek-oost worden weergegeven door peilbuis 34G-L01.

4.1.3. Waterkwaliteit

Fysisch/ chemische kwaliteit

In de Buurserbeek/Schipbeek overschrijden de volgende stoffen de norm :

- ⊕ stikstof

- + fosfaat
- + koper
- + nikkel
- + zink

Alle metingen van stikstof overschrijden de norm. Bovenstrooms is het gehalte hoger dan benedenstrooms, maar de verschillen zijn gering. De zware metalen koper, nikkel en zink zijn over het gehele stroomtraject van de Buurserbeek/Schipbeek normoverschrijdend. Het fosfaatgehalte ligt rond de norm, met enkele metingen die de norm overschrijden. In de Buurserbeek is in 2003 het fosfaatgehalte hoger dan de Schipbeek. Waarschijnlijk is de invloed van lozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi) in 2003 sterker dan in 2002 als gevolg van de lage afvoeren in 2003.

In de kleinere watergangen in het gebied wordt met name de norm voor stikstof overschreden. In Markelo en Holten zijn metingen gedaan in stadswateren. Door lozingen vanuit de riooloverstorten zijn er verhoogde gehalten metalen gemeten en overschreden de colibacteriën de norm.

Bestrijdingsmiddelen zijn aan de grens met Duitsland onderzocht en aan het einde van het stroomgebied van de Buurserbeek/Schipbeek. Er werden geen overschrijdingen van de MTR voor de bestrijdingsmiddelen gemeten. Op beide meetpunten werden in 2003 de streefwaarden voor de volgende stoffen overschreden:

- + atrazine
- + diuron
- + isoproturon
- + mcpa

Hydrobiologische kwaliteit

In de rapportage-eenheid de Schipbeek zijn de Zoddebeek, Elsbeek, Spildijkswatergang, Watergang Oude Schipbeek en Haarbeek hydrobiologisch onderzocht. De Zoddebeek valt in het laagste ecologische niveau. De beek is plantenrijk en in de tweede helft van het jaar is er praktisch geen stroming, waardoor er geen typische beeklevensgemeenschap wordt aangetroffen. De Haarbeek, de Watergang Oude Schipbeek en de Spildijkswatergang worden middelmatig beoordeeld, al bezitten deze watergangen eveneens geen typische beeklevensgemeenschap.

Project Elsbeek

De Elsbeek is na de herinrichting in 1999 voor het eerst bemonsterd. De beek behaalt het middelste ecologisch niveau. De beek is breed en over gedimensioneerd waardoor plaatselijk veel slib is afgezet. Wel worden bijzondere soorten flora en fauna aangetroffen in gedeelten waar de stroming zijn invloed heeft. Visueel is de watergang erg aantrekkelijk. Door de watergang te monitoren zal blijken of de beek in de toekomst zal veranderen. Begroeiing en toename van verschillende substraten zullen een positief effect op de levensgemeenschap hebben.

Zwemwaterkwaliteit

Camping De Vrolijk

Nabij Laren ligt Camping De Vrolijk. De zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd. De zwemplas heeft geen functie zwemwater. Zowel in 2002 als 2003 voldeed de waterkwaliteit aan de normen voor zwemwater.

De Domelaar

De zandafgraving De Domelaar is onderzocht met het oog op toekomstige gebruiksmogelijkheden. De plas voldoet niet aan de normen voor stikstof, fosfaat, sulfaat en zink. Bacteriologisch waren er geen overschrijdingen.

In figuur 21 zijn de zwemwateren weergegeven.

4.1.4. Waterbodemkwaliteit

In diverse watergangen is waterbodemonderzoek gedaan. Ten behoeve van een herinrichtingsproject en groot onderhoud is in 2003 in de Oxeerwatergang waterbodemonderzoek en oeveronderzoek gedaan. De oever werd ingedeeld in klasse 4 op basis van arseen. Ook in het talud van de afwatering van 't Joppe werd arseen in klasse 4 aangetroffen. Arseen is een metaal dat op verschillende plaatsen in het beheersgebied van het waterschap Rijn en IJssel van nature in verhoogde concentraties voorkomt. Langs de Oude IJssel bijvoorbeeld komt het plaatselijk ook in te hoge gehalten voor.

In bijlage IV zijn de waterbodemonderzoeklocaties van de jaren 2002 en 2003 weergegeven.

Er zijn geen baggerwerkzaamheden uitgevoerd in rapportage-eenheid De Schipbeek.

4.2. De Berkel

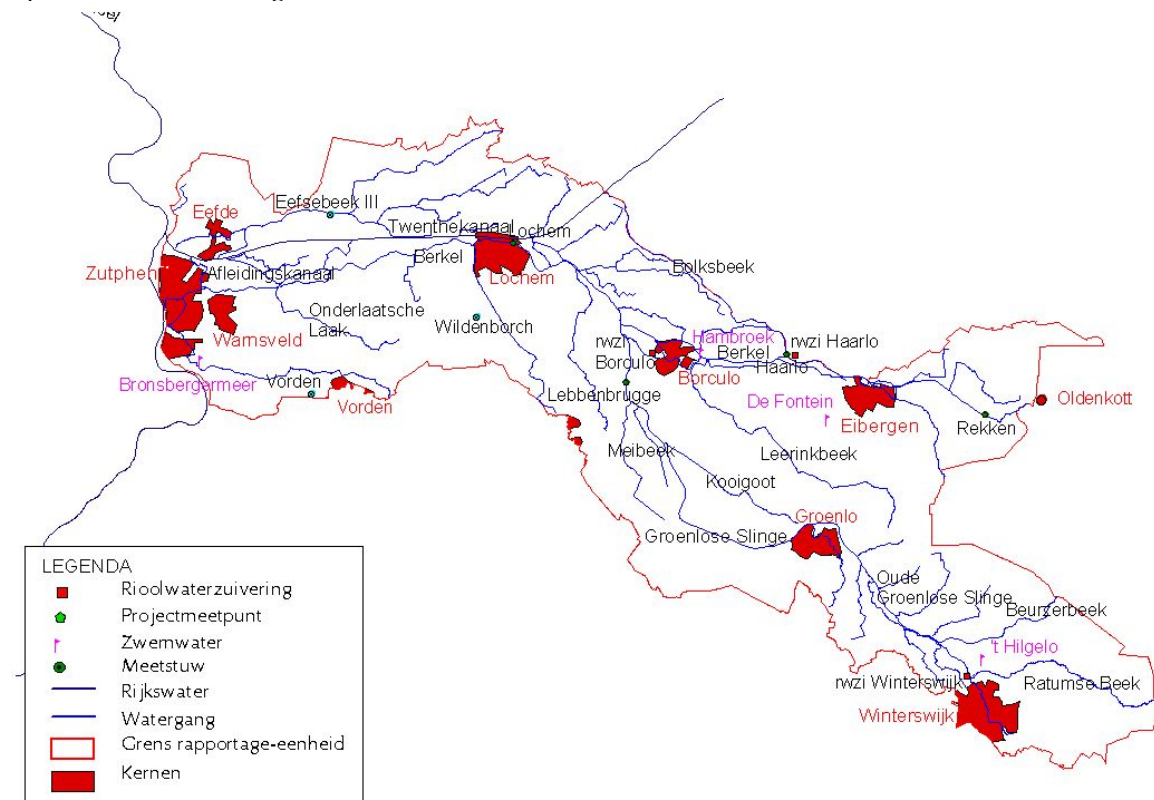
4.2.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid de Berkel is bijna 100.000 ha groot; hiervan bevindt zich 43580 ha in Duitsland en 50785 ha in Nederland. Bij Borculo monden de Groenlose Slinge en de Leerinkbeek uit in de Berkel. Ten noorden van de Berkel loopt het Twenthekanaal; deze is van groot belang voor de waterhuishouding in het gebied. Zo loost een aantal kleinere deelstroomgebieden, waaronder de Eefsebeek, Polbeek en Grote Waterleiding, met een gezamenlijk oppervlak van 11075 ha, al dan niet via een gemaal, rechtstreeks op het Twenthekanaal. In tijden van grote watertoevoer kan bij Haarlo, Lochem en Eefde water vanuit de Berkel op het Twenthekanaal worden afgelaten (figuur 26). In droge tijden daarentegen kan op diverse plekken water vanuit het Twenthekanaal worden ingelaten, waarvan circa 11420 ha profiteert (voornamelijk in het benedenstroomse gedeelte).

Het gebied bestaat uit, voor Nederlandse begrippen, geaccidenteerd terrein. Van de koppen naar de beekdalen daalt het terrein over een vrij korte afstand enkele meters, al is deze daling in het westen minder uitgesproken. De hoogteverschillen worden geaccentueerd door de aanwezige esgronden; dit zijn dekzandruggen die door eeuwenlange bemesting zijn opgehoogd. In grote lijnen helt het maaiveld van oost naar west, waarbij het verhang van oost naar west afneemt van 1,5‰ in Duitsland en de bovenloop van de Slinge, via 0,8‰ van de grens tot voorbij Borculo, naar 0,4‰ in het gebied ten westen van Lochem. Ten oosten van de lijn Groenlo-Eibergen komt ondiep keileem¹ voor, waardoor het bergend vermogen in de bodem hier gering is en de piekafvoeren groot zijn.

Het stroomgebied bestaat voor het grootste deel, circa 80%, uit agrarisch gebied; 11% van het totaal wordt ingenomen door bos- en natuurgebied. Van de resterende 9% nemen de woonkernen 6% voor hun rekening.

In deze rapportage-eenheid liggen drie rioolwaterzuiveringsinstallaties: Haarlo, Winterswijk en Borculo. De effluënten van Haarlo en Borculo worden geloosd op de Berkel en van Winterswijk op de Groenlose Slinge.



Figuur 24. Rapportage-eenheid De Berkel

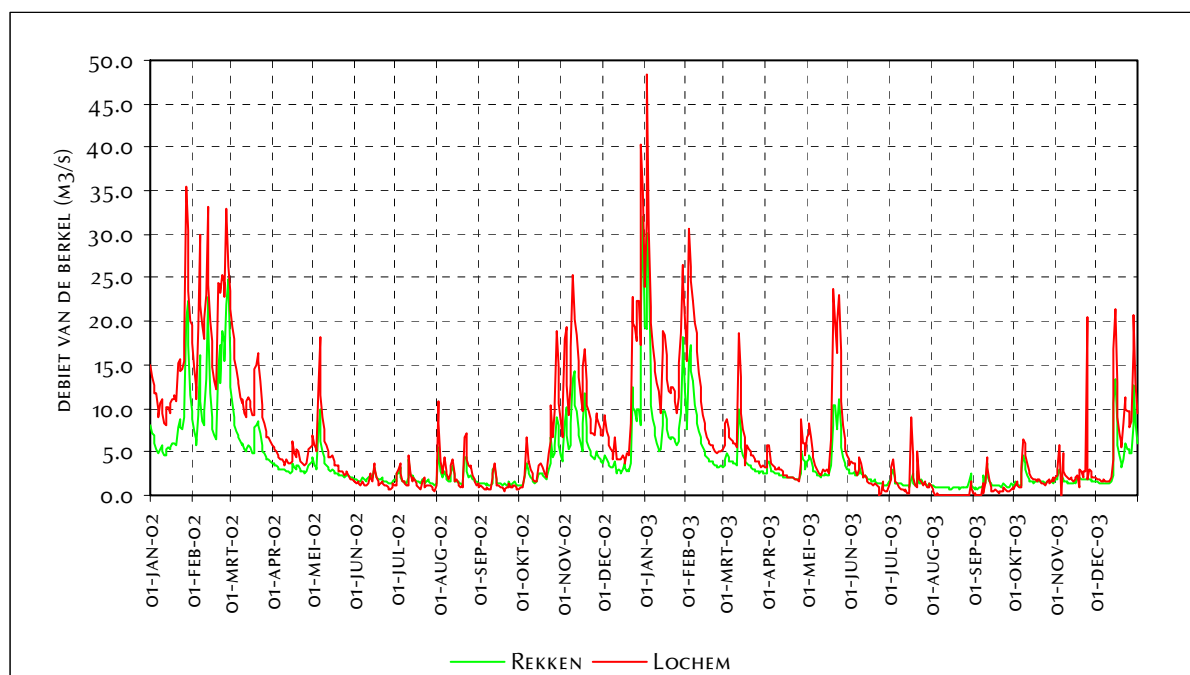
4.2.2. Waterkwantiteit

Er zijn in 2002 en 2003 23 peilbuizen handmatig bemeten en 3 automatisch bemeten. Daarnaast zijn er ongeveer 38 oppervlaktewatermeetpunten bemeten. In de rapportage-eenheid de Berkel zijn 22 automatische (TMX-)meetpunten aanwezig, waarvan 12 een debiet in een waterloop registreren. De overige punten bestaan uit inlaten, gemalen en (grond)waterstandmeetpunten.

Het aflaatwerk in Lochem is in 2001 geijkt en in 2003 is de afvoerrelatie toegepast op het meetnet (TMX). Tevens zijn de afvoerrelaties van enkele andere (meet)stuwten onderzocht en verbeterd. In de meeste gevallen bleek de bestaande afvoerrelatie afwijkende debieten op te leveren. Oorzaak hiervan is het hanteren van te eenvoudige afvoerrelaties en het niet in rekening brengen van verdrongen situaties (benedenwaterstand hoger dan de stuwkruin).

Oppervlaktewater

De hoogste debieten van de Berkel zijn gemeten op 31 december 2002 en 3 januari 2003 (figuur 25). De afvoer bij Rekken bedroeg toen 30 m³/s, dat overeenkomt met ongeveer de maatgevende afvoer. Dit debiet is, uitgedrukt in volume gedeeld door oppervlak (38.400 ha stroomgebied), 6.8 mm/d of 0.79 l/s.ha. Vergeleken met de piekafvoer van de Schipbeek (Reinkstuw: 14.626 ha stroomgebied) is dit minder extreem. Dit verschil is grotendeels te verklaren door de grootte van beide stroomgebieden. De Schipbeek heeft een stroomgebied dat relatief snel reageert op neerslag t.o.v. het veel grotere stroomgebied van de Berkel. In Lochem is het hoogste debiet van de Berkel (exclusief de aflaat op de Bolksbeek: figuur 26) gemeten op 48 m³/s.



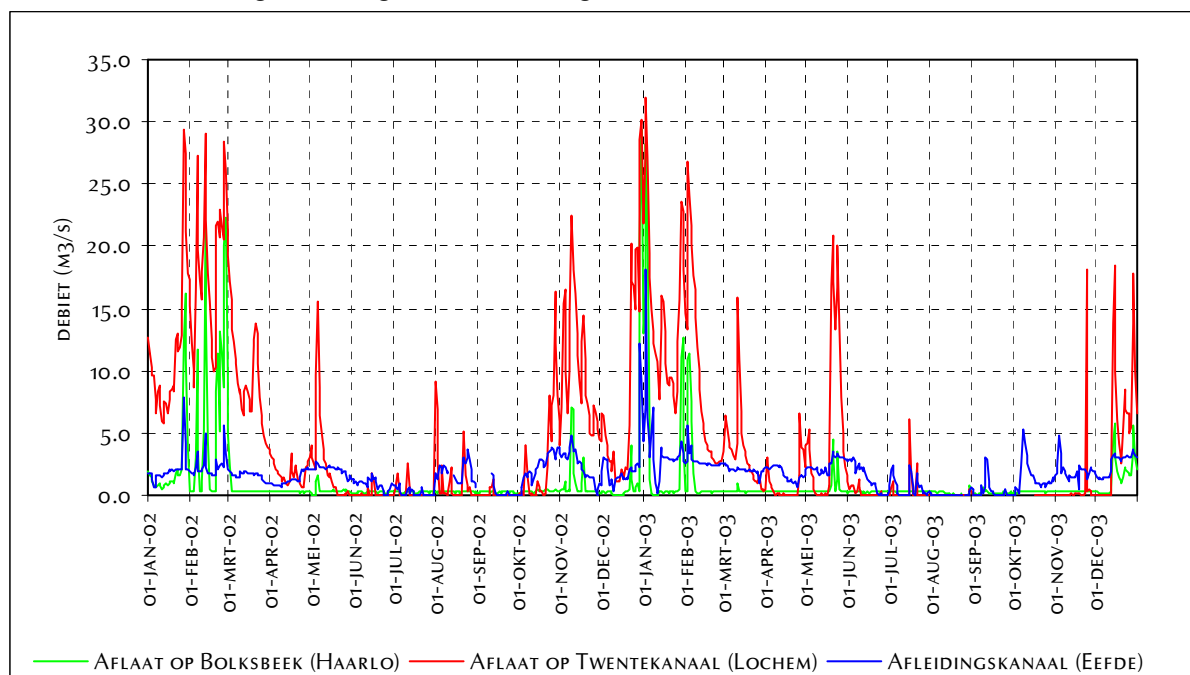
Figuur 25. Het debiet van de Berkel bij Rekken (bovenstrooms) en het debiet van de Berkel bij Lochem (middenloop).

Wat opvalt in figuur 25 is dat het debiet van de Berkel bij Lochem in de zomer lager is dan het debiet bij Rekken. Dit zelfde patroon is ook te zien bij de Schipbeek. Dit watervlies stroomafwaarts van de grens tot de instroom in de IJssel is het gevolg van wegzijging naar het grondwater en beregening door agrariërs.

De totale afvoersom van Rekken bedraagt voor 2002 388 mm en voor 2003 286 mm. Een normaal jaar heeft een afvoerbare neerslag (neerslagoverschot) van ongeveer 350 mm. Hieruit blijkt dat 2002 natter was dan gemiddeld en blijkt dat 2003 juist droger was.

De aflaat op de Bolksbeek bij Haarlo bedroeg op 3 januari 2003 gemiddeld 28 m³/s, waarmee de totale aanvoer van de Berkel in Lochem zonder de aflaat bij Haarlo 76 m³/s zou bedragen. Uit figuur 26 blijkt ook dat gedurende piekafvoeren het overgrote deel van de aanvoer van de Berkel

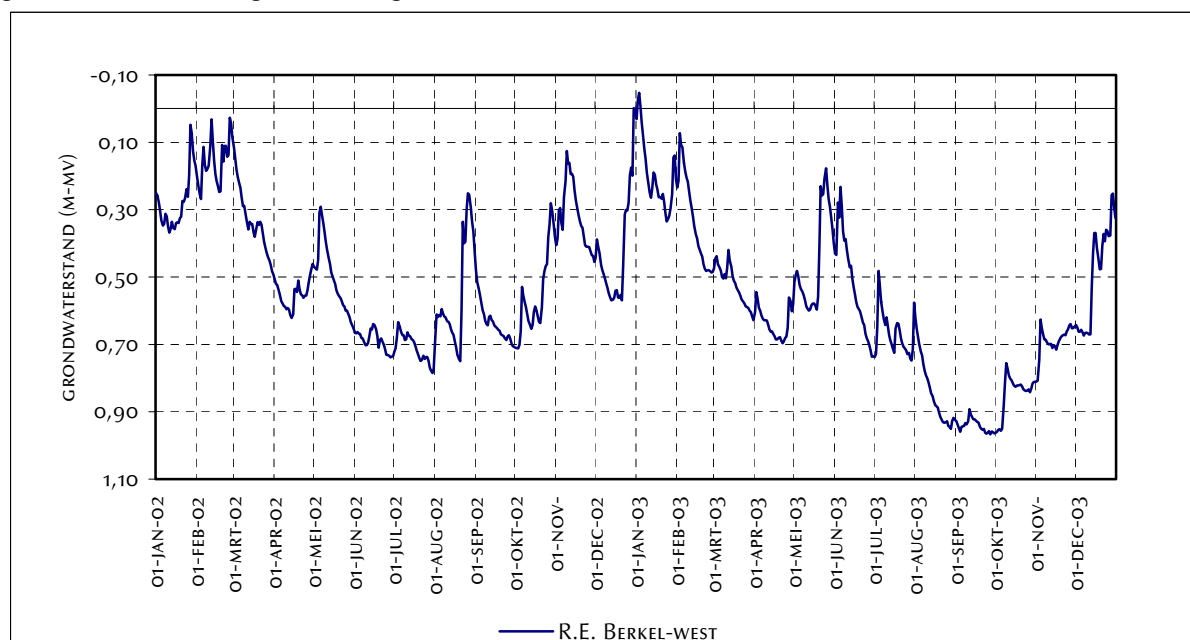
te Lochem wordt afgelaten op het Twentekanaal. Het streven is om hier de afvoer naar de Berkel beperkt te houden (tot 3 m³/s). Alleen bij een grote aanvoer van de Berkel wordt het doorgelaten debiet groter, zoals op 3 januari 2003. Toen werd in Lochem gemiddeld 16 m³/s van de Berkel-aanvoer doorgevoerd naar de benedenstroomse Berkel. Deze afvoerpiek is bij Eefde alsnog op het Twentekanaal afgelaten (figuur 26 Afleidingskanaal Eefde).



Figuur 26. Het debiet van de aflaten uit de Berkel op het Twentekanaal

Grondwater

In het westelijk deel van het stroomgebied van de Berkel worden op drie plaatsen automatisch grondwaterstanden gemeten (figuur 27).



Figuur 27. Gemiddelde grondwaterstand (m-mv.) van TMX-locaties: Eefsebeek III, Wildenborch en Hackfort

In dit figuur is duidelijk de reactie van het grondwater op de neerslag te zien. De hoogste grondwaterstanden komen goed overeen met de hoogste afvoeren van de Berkel. De snelle grondwaterstandstijging in augustus 2002 heeft echter een relatief kleine afvoerreactie in figuur

27. Mogelijk zijn de grondwaterstanden dus niet geheel representatief voor de plaatselijke zomerneerslag in het hele stroomgebied van de Berkel. De laagste grondwaterstanden zijn bereikt in de periode van 22 augustus 2003 tot en met 7 oktober 2003.

4.2.3. Waterkwaliteit

Fysisch/ chemische kwaliteit

De bovenloop van de Groenlose Slinge wordt met name in de zomer sterk beïnvloed door de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) Winterswijk. In de zomer bestaat de afvoer vrijwel alleen uit effluent. In de extreem droge periode in 2003 leidde dit tot meer overschrijdingen van de norm (MTR) van met name:

- + fosfaat
- + koper
- + colibacteriën

Voor instroom van de Groenlose Slinge in de Berkel is de waterkwaliteit verbeterd (instroom vanuit het gebied ten noorden van Winterswijk). In de Berkel worden de normen voor stikstof en fosfaat telkens overschreden. De gehalten nemen van boven naar benedenstrooms af.

Bij de Ratumse beek, Willinkbeek en de Vennevertlose beek overschrijden de volgende stoffen de norm:

- + stikstof
- + koper
- + zink
- + nikkel

Bij al deze beken valt het hoge stikstofgehalte op. Deze is vier maal de norm.

In 2002 zijn in Eibergen, Winterswijk en Zutphen stadswateren onderzocht. De volgende stoffen overschreden de normen:

- + Zware metalen
- + stikstof
- + fosfaat
- + zuurstof

Bestrijdingsmiddelen

In de Berkel werd aan de grens en stroomafwaarts een bestrijdingsmiddelenonderzoek gedaan. Alleen in de Berkel bij Lochem werd in oktober 2003 dinoseb in een gehalte boven de MTR aangetroffen. Dinoseb wordt gebruikt als onkruidbestrijdingsmiddel in de aardappel- en bloembollenteelt. Diuron werd boven de streefwaarde aangetroffen.

Hydrobiologische kwaliteit

Het stroomgebied van de Groenlose Slinge wordt gevoed door het bekenstelsel op het Winterswijkse plateau. Naast deze watergang zijn de Ratumse beek, Vosseveldse beek, Vennevertlose beek, Boldersbeek, Koppelleiding en Oude Groenlose slinge onderzocht. Ook is de Afwatering van de Aks onderzocht. Deze stroomt ten westen van Vorden

De Vennevertlose beek, Vosseveldse beek en Ratumse beek scoren zeer hoog op de meetlat en behalen op trajecten het op één na hoogste ecologisch niveau.

De Boldersbeek, Koppelleiding en Oude Groenlose slinge worden beoordeeld als middelste ecologisch niveau terwijl enkele onderdelen van de beoordeling echter wel het op een na hoogste niveau behalen. De Boldersbeek en Koppelleiding zijn twee nieuwe projecten waar herinrichting heeft plaatsgevonden. De wateren voldoen niet aan de hoge eisen die gesteld worden aan de doelstelling voor HEN wateren, maar zijn op de goede weg. De Oude Groenlose Slinge heeft, nu het bovenste gedeelte is aangesloten, meer stroming en volgens de resultaten van deze bemonsteringsperiode een duidelijke verbetering doorgemaakt.

De Groenlose Slinge zakt in het najaar van 2003 naar het laagste ecologisch niveau door een gebrek aan stroming en grote afzetting van slib.



De Berkel wordt bemonsterd in Oldenkott aan de grens en behaalt daar het middelste ecologisch niveau. Hier worden waardevolle macrofaunasoorten aangetroffen. Het betreffen hier de Haften *Heptagenia flava*, *Habrophlebia fusca* (foto), *Caenis pseudorivolorum* en *Ephemera vulgata*. De Libellen *Calopteryx splendens* en *Gomphus vulgatissimus* en de zeldzame wants *Aphelocheirus aestivalis* die zich overdag verstopt en alleen 's nachts actief is.

Figuur 28. *Habrophlebia fusca* (Foto Bert Klutman)

De Onderlaatsche laak is op twee plaatsen bemonsterd en behaalt het middelste ecologisch niveau. Voor de Vierakkerse laak geldt hetzelfde.

De Afwatering van de Aks is in 2001 opnieuw ingericht. Het grootste gedeelte van de watergang zelf echter valt jaarlijks droog. In het laatste gedeelte treedt kwel aan het oppervlak, maar is verder niet stabiel genoeg om een typische beekpopulatie te herbergen.

Project Ratumse beek

In 2002 worden enkele oude meanders van de Winterswijkse Ratumse beek in het Bonnink, het Waliën en het Döttenkrö open gegraven en ingericht. Hierdoor heeft de beek weer een deel van zijn oorspronkelijke natuurlijke karakter terug gekregen. Het succes van deze ingreep wordt aangetoond door het aantreffen van bijzondere macrofaunasoorten op deze heringerichte trajecten, die op natuurlijke plaatsen in deze beek voorkomen. Naast het feit dat er nu langer water in het gebied wordt vast gehouden is het visueel erg aantrekkelijk geworden. Bovendien biedt de langere waterweg een uitbreiding voor beekbegeleidende soorten en in het bijzonder voor de ijsvogel.



Figuur 29 De ijsvogel (Foto Michiel Schaap)

Zwemwaterkwaliteit

Bronsbergermeer

Ten zuiden van Warnsveld, bij Zutphen ligt het Bronsbergermeer. Het zwemwater is 6 keer in het zwemseizoen op kwaliteit gecontroleerd. De zwemplas heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

Hambroek

Ten oosten van Borculo ligt Hambroek. De waterkwaliteit wordt 6 keer per zwemseizoen gecontroleerd. De zwemplas heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

't Hilgelo

Ten noorden van Winterswijk ligt de recreatieplas 't Hilgelo. Deze plas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd. De zwemplas heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

Camping De Fontein

Nabij Eibergen ligt Camping De Fontein, voorheen Vruginkplas. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd. De zwemplas heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

In figuur 24 zijn de zwemwateren weergegeven.

4.2.4. Waterbodemkwaliteit

Bij het waterbodemonderzoek is in 2003 in Neede in het wandelpark bij Huize Kamp klasse 4 aangetroffen door te hoge gehalten koper en zink, waarschijnlijk als gevolg van riooloverstorten. Naar aanleiding van een gescheurde persleiding in 2003 is er onderzoek uitgevoerd ter hoogte van de rwzi Borculo. Op het moment van bemonstering was de vervuiling al zoveel mogelijk verwijderd en naar een depot op de rwzi gebracht. In 2002 is op dezelfde plaats al klasse 3 aangetroffen, op basis PCB's.

In bijlage IV zijn de waterbodemlocaties van de jaren 2002 en 2003 weergegeven.

In 2002 en 2003 is ruim 36000 m³ waterbodem gebaggerd in de rapportage-eenheid De Berkel. Alle slib heeft de klasse 0, 1 of 2.

4.3. De Baakse Beek

4.3.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid De Baakse Beek omvat twee stroomgebieden: Baakse Beek en Grote Beek, beide watergangen wateren af op de IJssel. Samen vormen ze de rapportage-eenheid De Baakse Beek. Deze rapportage-eenheid is weergegeven in figuur 30.

Baakse Beek

In het stroomgebied van de Baakse Beek zijn de volgende waterlopen van belang:

- ⊕ Bovenloop van de Baakse Beek;
- ⊕ Benedenloop van de Baakse Beek;
- ⊕ Oosterwijkse Vloed en Hengelose Beek;
- ⊕ Van Heeckerenbeek;
- ⊕ Veengoot;
- ⊕ Stroomkanaal van Hackfort.

Het stroomgebied van de Baakse Beek (26811 ha) heeft een lengte van ongeveer 32 km en een maximale breedte van 12 km. De bovenloop van de Baakse Beek ontspringt ter hoogte van Lichtenvoorde en stroomt vervolgens in noordwestelijke richting naar de IJssel. Na ca 12,5 km splitst de bovenloop van de Baakse Beek zich in de Van Heeckerenbeek en de benedenloop van de Baakse Beek. De Van Heeckerenbeek stroomt in westelijke richting tot aan de kruising met de Veengoot. De benedenloop van de Baakse Beek stroomt vanaf de splitsing met de van Heeckerenbeek langs Ruurlo en Vorden om vervolgens te kruisen met de Veengoot om daarna via het meest benedenstroomse deel van de Baakse Beek uit te monden in de IJssel. De Oosterwijkse Vloed en Hengelose Beek wateren af op het benedenstroomse deel van de Baakse Beek.

De Veengoot begint ten zuiden van Lichtenvoorde en stroomt evenwijdig aan de Baakse Beek in noordwestelijke richting. Benedenstrooms van de kruising met de Baakse Beek ten westen van Vorden gaat de Veengoot over in het Stroomkanaal van Hackfort. Het Stroomkanaal van Hackfort mondt uiteindelijk uit in de IJssel.

Belangrijkste plaatsen in het stroomgebied zijn Lichtenvoorde, Ruurlo en Vorden. De maaiveldhoogten variëren van 35 m +NAP op het Oost-Nederlands plateau tot 20 m +NAP bij Lichtenvoorde tot 7 m +NAP bij het instroompunt in de IJssel. Het bodemgebruik in beide stroomgebieden bestaat voornamelijk uit grasland en in mindere mate akkerbouw. Daarnaast komen bos/ natuur, open water en verhard oppervlak voor. De grondsoort van het gebied bestaat uit lemig tot zwak lemig zand.

Tot een IJsselstand van 9.60 m +NAP kan het grootste deel van stroomgebied van de Baakse Beek onder vrij verval lozen op de IJssel via het Stroomkanaal van Hackfort. De afvoer afkomstig uit het stroomgebied van de Oosterwijkse Vloed en Hengelose Beek vindt plaats via het gemaal Baakse Beek. Dit gebeurt, afhankelijk van het IJsselpeil, al of niet door middel van pompen.

Indien de IJsselstand te hoog wordt, moet het uitstroomwerk van het Stroomkanaal van Hackfort gesloten worden om te voorkomen dat de maximaal toelaatbare peilen in het Stroomkanaal worden overschreden. Daarbij wordt De Boezem van Hackfort benut om de dan gestremde binnenafvoer van het niet bemalen gebied van de Baakse Beek en de Veengoot te kunnen bergen

Grote Beek

Het stroomgebied van de Grote Beek heeft een grootte van ca 9.000 ha. Het stroomgebied ligt in de gemeenten Steenderen, Doesburg, Hummelo-Keppel, Hengelo, Doetinchem en Zelhem. Het stroomgebied van de Grote Beek wordt ten westen begrensd door het stroomgebied van de IJssel, ten zuiden door de Oude IJssel en ten noorden door de Veengoot.

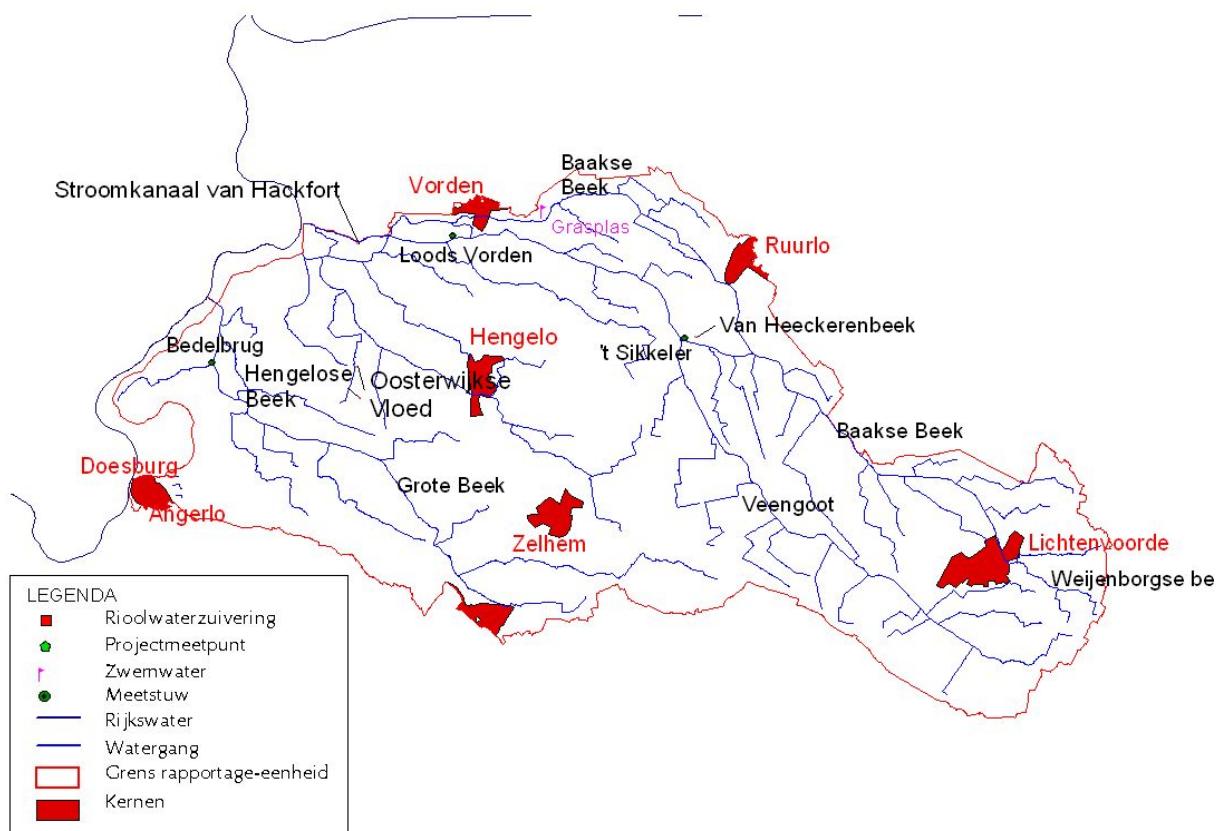
De Grote beek stroomt door een afwisselend landschap met zeer veel verschillende bodemtypen. In het bovenstroomse deel van het stroomgebied, bestaan de gronden uit leemarm tot lemig fijn zand. In het midden van het stroomgebied bestaat de bodem voornamelijk uit

zavel en lichte klei. De Grote Beek stroomt in dit gebied door een veenpakket. In het benedenstroomse deel van het stroomgebied bevinden zich de rivierkleigronden.

Op de bouwlanden worden voornamelijk maïs, voederbieten en aardappels geteeld. De graslanden worden veelal gebruikt voor de melkveehouderij. Boerderijen en woonkernen ontstonden op de overgang van hoog naar laag. Het bouwland werd vroeger bemest met materiaal uit de potstal. Hierdoor zijn de bouwlanden opgehoogd met een dikke laag zwarte of bruine grond.

De dorpen Zelhem en Halle liggen op een hogere dekzandrug. Hier hebben in het verleden de esgronden (akkers) gelegen. Op de flanken van de dekzandrug was het kampenlandschap aanwezig, met veel houtwallen. In het beekdal bestond het landschap uit lange smalle kavels die loodrecht op de Grote Beek lagen. Dit landschap wordt het slagenlandschap genoemd. De kleine bosjes bestonden uit elzenbroekbos. In het landschap van nu zijn de vroegere landschapstypen gedeeltelijk nog te herkennen. De specifieke kenmerken dreigen echter steeds meer te verdwijnen.

De Grote Beek heeft een totale lengte van ongeveer 25 kilometer en ligt in een sterk kwelgebied. Hierdoor draineert de beek het hele jaar door. Zoals te zien is in Figuur ... kent de Grote Beek eigenlijk twee bovenlopen. De feitelijke bovenloop stroomt in het verlengde van de Grote Beek vanaf Slangenburg. Dit is de Zelhemse Beek. Deze beek wordt gevormd door een aantal kavelslootjes die uiteindelijk samenkomen. Daarnaast is er nog de Heidenbroekse Vloed die de tweede bovenloop van de beek vormt. Benedenstrooms komen nog drie zijbeken bij de Grote Beek. Dit zijn de Hummelose Beek, de Rode Beek en de kleine Beek. De afvoer van de Grote beek vindt plaats via het gemaal Grote Beek al of niet door middel van pompen afhankelijk van het IJsselpeil.

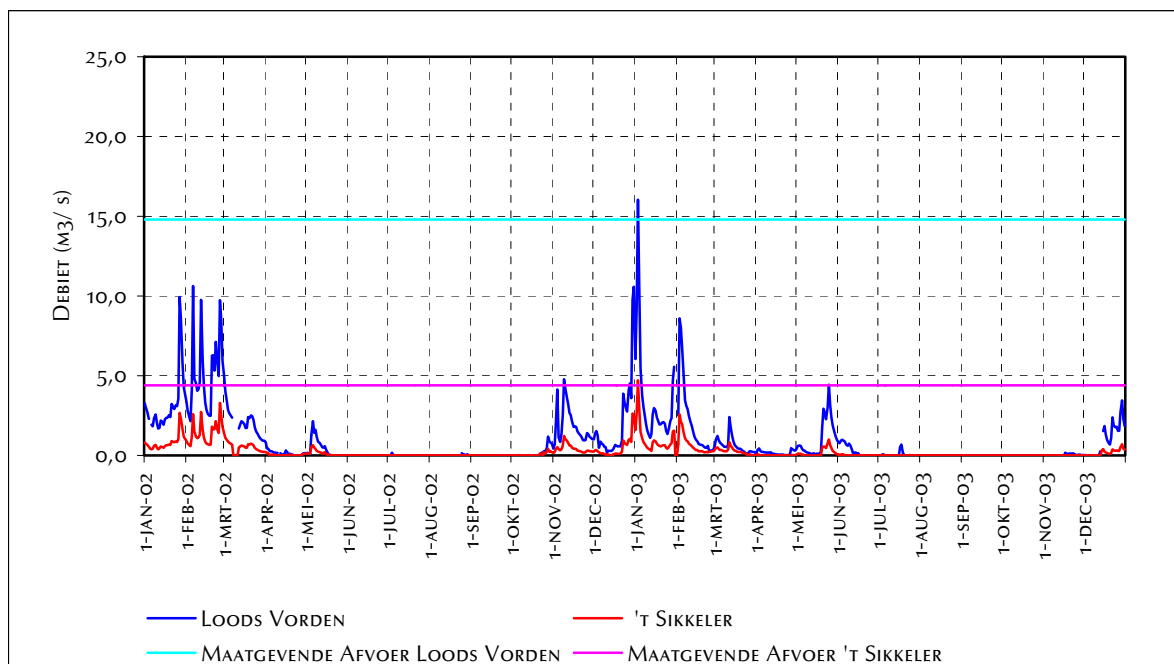


Figuur 30 Rapportage-eenheid De Baakse Beek

4.3.2. Waterkwantiteit

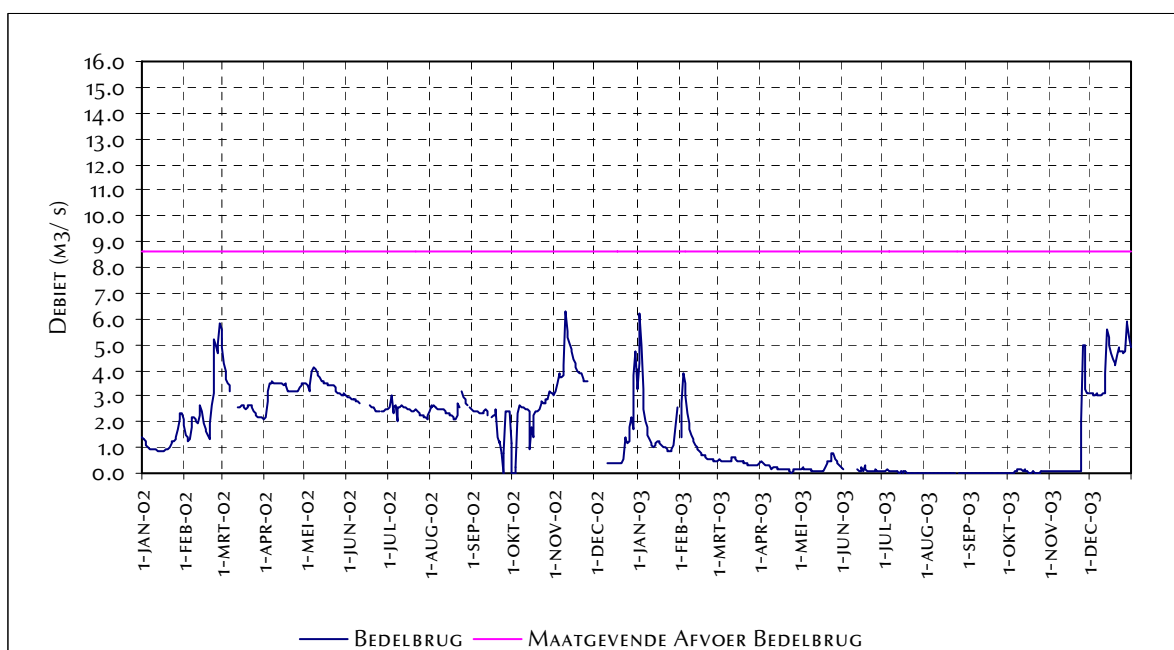
Oppervlaktewater

In figuur 31 zijn de gemiddelde dagafvoeren van de Baakse Beek en Veengoot weergegeven. Uit de grafiek blijkt dat met name in de periode rond de jaarwisseling hoge debieten zijn opgetreden. Op 3 januari 2003 was de gemiddelde dagafvoer zelfs hoger dan de maatgevende afvoer. De hoge afvoerpieken rond de jaarwisseling zijn het gevolg van de grote hoeveelheden neerslag in die periode. In de periode 30 juli – 2 augustus 2002 was sprake van extreme zomerse neerslag. Er was toen geen afvoerreactie, doordat de bergingscapaciteit in de bodem groot was a.g.v van lage grondwaterstanden.



Figuur 31. Gemiddelde dagafvoeren van de Veengoot bij Loods Vorden en 't Sikkeler. De maatgevende afvoeren zijn bepaald op basis van de grondwatertrappenkaart.

In figuur 32 zijn de gemiddelde dagafvoeren van de Grote Beek weergegeven.



Figuur 32. Gemiddelde dagafvoeren van de Grote Beek bij de Bedelbrug. De maatgevende afvoeren zijn bepaald op basis van de grondwatertrappenkaart.

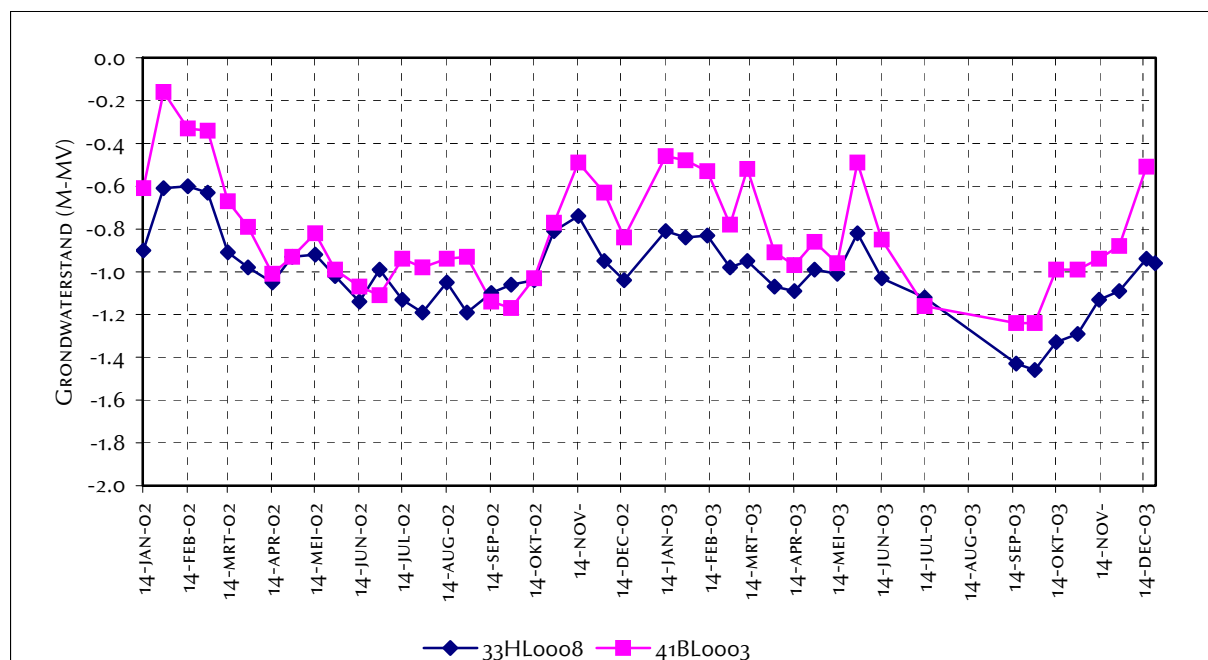
Door de ligging in een gebied met kwelwater is in dit stroomgebied doorgaans gedurende het hele jaar wel sprake van afvoer. In 2003 was de zomer echter zo extreem warm en droog dat er in dat jaar gedurende de maanden augustus en september geen afvoer meer was bij de Bedelbrug.

Grondwater

Figuur 33 laat het grondwaterverloop van twee peilbuizen zien in het stroomgebied van de Veengoot en Baakse Beek. Opvallend is dat peilbuis 33HL0008 geringere fluctuaties in het grondwaterstandverloop laat zien dan peilbuis 41BL0003.

Peilbuis 33HL0008 ligt in de buurt van Vorden, ten zuidwesten van de Lochemerberg. Het gebiedsdeel is van oudsher zeer nat. Door een van nature aanwezige belemmering van de afvoer van de neerslag en regionale kwel vanuit de stuwwal heeft in het verleden in dit gebied veenvorming plaatsgevonden. De afwatering is al decennia verbeterd, de regionale kwel is nog steeds aanwezig. Aan het gebied is een grote (natte) natuurwaarde toegekend.

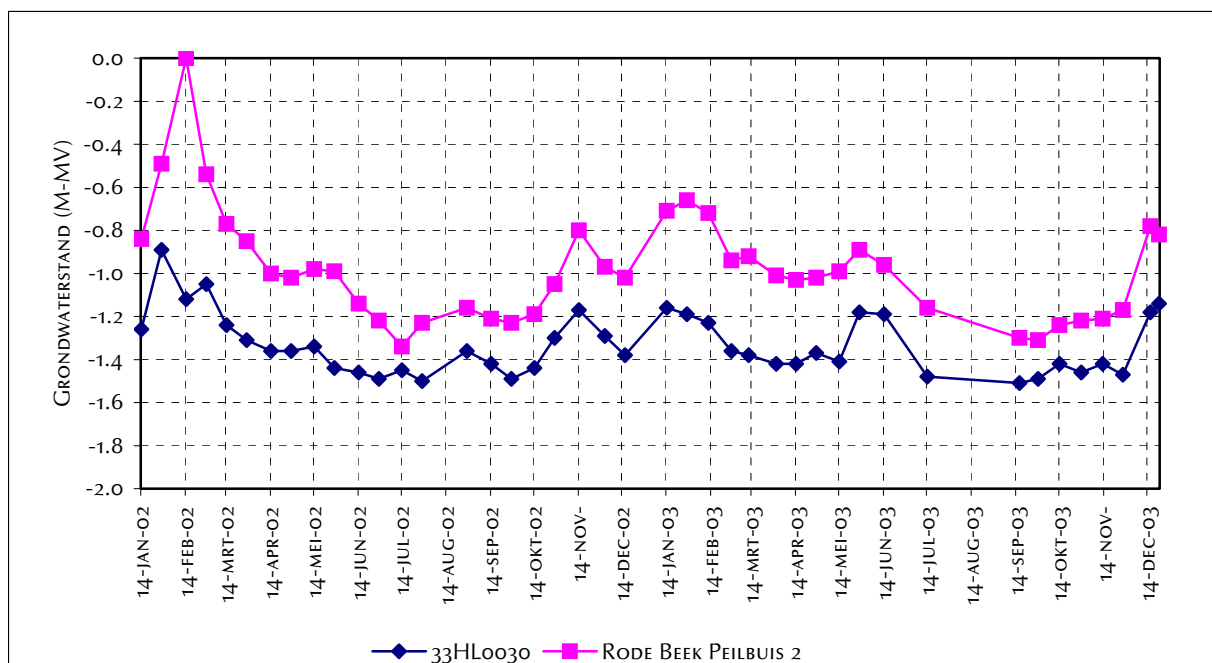
Peilbuis 41BL0003 ligt bovenstrooms in het centrale deel van Oost Gelderland net ten westen van Lichtenvoorde en niet ver van het hooggelegen terras van het Oost Nederlands Plateau. De grondwaterstanden zijn daar relatief ondiep en reageren sterk op neerslag. De vegetatie is er grotendeels afhankelijk van lokale neerslag en kwel vanaf het hoog gelegen Oost Nederlands Plateau.



Figuur 33. Grondwaterstanden van de peilbuizen 33HL0008 en 41BL0003 die gelegen zijn in respectievelijk het lage en hoge deel van het stroomgebied van de Baakse Beek en Veengoot.

In figuur 34 zijn de grondwaterstanden van twee peilbuizen weergegeven die zich bevinden in de hogere delen van het stroomgebied van de Grote Beek. Deze peilbuizen liggen in het centrale deel van Oost Gelderland. Het gebied is voornamelijk in landbouwkundig gebruik (weide). Ook de waterhuishouding is ingericht op deze gebruiksvorm.

Enige jaren geleden zijn watergangen en stuwen tijdens een ruilverkaveling in landbouwkundig opzicht verbeterd. Er zijn geen aanvoermogelijkheden van extra oppervlaktewater in droge perioden. De grondwaterstanden vertonen een grote dynamiek. In de loop van het jaar treden relatief grote schommelingen ten gevolge van aanvulling door neerslag en afvoer via afstroming en verdamping. De mogelijkheden om water vast te houden in het gebied zijn beperkt.



Figuur 34. Grondwaterstanden van twee peilbuizen die gelegen zijn in de hogere delen van het stroomgebied van de Grote Beek.

4.3.3. Waterkwaliteit

Fysisch/ chemische kwaliteit

In de rapportage-eenheid Baakse Beek zijn vooral metingen gedaan in het landelijk gebied. Er komen veel overschrijdingen voor van de norm voor:

- ⊕ stikstof
- ⊕ koper
- ⊕ fosfaat
- ⊕ nikkel
- ⊕ koper

De Vragenderbeek, gelegen ten oosten van Lichtenvoorde, valt op door hoge gehalten stikstof. Waarschijnlijk is het een gevolg van de bodemsamenstelling ter plaatse.

De Baakse Beek wordt beïnvloed door twee rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi):

Lichtenvoorde en Ruurlo. Benedenstreams van de rwzi Lichtenvoorde worden vrijwel continu te hoge chloride-gehalten gemeten. Dit is een gevolg van industriële lozingen met hoge chloride-gehalten op de rwzi. Chloride wordt niet afgebroken of aan slib gebonden en komt zodoende in het oppervlaktewater terecht. Inmiddels heeft de industriële lozer een voorzuivering in bedrijf genomen (begin 2004) waarmee de lozing van chloride wordt verminderd. De effecten op de waterkwaliteit zullen worden gevolgd.

Benedenstreams van de rwzi Ruurlo is het chloride-gehalte door verdunning gedaald tot onder de MTR maar is nog een factor 3 boven wat normaal in het beheersgebied voorkomt.

Het stikstofgehalte wordt van boven naar benedenstreams lager. Het gehalte totaal-fosfaat vertoont een minder duidelijk verloop, na de rwzi's zijn meer pieken dan bij de uitstroom in de IJssel. Gemiddeld liggen de gehalten fosfaat na de rwzi Ruurlo hoger dan na de rwzi Lichtenvoorde.

De Grote Beek is een kwelbeek waar weinig overschrijdingen voorkomen. In het bovenstroomse deel en in de zijbeken zoals de Rode Beek komen meer overschrijdingen voor dan benedenstreams. Waarschijnlijk is de invloed van de landbouw in deze beken groter en ontbreekt de kwel die in de Grote Beek voor schoon water zorgt. Ook zal plantengroei in de benedenloop zorgen voor meer opname van voedingsstoffen.

Bestrijdingsmiddelenonderzoek is binnen deze rapportage-eenheid uitgevoerd in de Grote Beek. Er zijn geen overschrijdingen bij de getoetste parameters gemeten, drie stoffen overschreden de

streefwaarde. In 2004 zal er ook een bestrijdingsmiddelenmeetpunt in de Baakse Beek worden bemonsterd.

Hydrobiologische kwaliteit

Van de bovenlopen en zijstromen van de Baakse beek is de Weyenborgse beek gemeten. De mate van ijzerafzetting in de Weyenborgse beek is groot zodat veel substraten (substraten zoals steen, kienhout, zandbodem en bladeren worden naar voorkeur door verschillende soorten bezet, variatie in substraat zorgt voor een gevarieerde soortensamenstelling) niet meer bezet worden en het aantal individuen en soorten macrofauna aan het teruglopen is. Hierdoor neemt de ecologische kwaliteit van de watergang af.

Hoewel de bovenloop van de Grote beek een goede ecologische kwaliteit heeft, verandert dit ter hoogte van de Kruisbergseweg in Doetinchem door een gebrek aan stroming in het laagst ecologisch niveau. De macrofauna levensgemeenschap laat wel zien dat de organische belasting gering is. Ook de bypass ter hoogte van de Wittebrink voldoet niet aan het middelste ecologisch niveau. De grote aantallen slakken verwijzen naar trofie (voedselrijkdom).

Een groep watergangen om Hengelo worden biologisch beoordeeld om na te gaan of deze potentie bezitten voor een natuurlijke inrichting. De watergangen van de Scharf, de Torenstraat en de Afwatering van de Grote Sluiter zijn droogvallende (temporaire) wateren en vallen jaarlijks gedeeltelijk droog. In de Afwatering van de Grote Sluiter komen echter wel een paar interessante soorten voor, zoals de kokerjuffers *Limnephilus bipunctatus* en *L. vittatus*, die in Oost Gelderland zeldzaam zijn.

De afwatering van de Formerhoek en de watergang van Bruil en van de Kervel blijken op basis van de aanwezigheid van vlokreeften permanent watervoerend, maar hebben niet voldoende afvoer waarin zich een goede beekpopulatie kan handhaven.

De Rode beek voldoet in het voorjaar geheel aan de basiskwaliteit maar in het najaar behaalt de watergang slechts het laagste ecologisch niveau. Door de hoge scores voor stroming en organische belasting heeft vooral de bovenloop potentie voor een hoger ecologisch niveau.

Project Rode beek

In 2002 is de bodem van de Rode Beek ter hoogte van de Kipstraat in Keppel opgehoogd. Tevens is parallel aan de watergang een meanderende beek gegraven. Tijdens de bemonstering bleek echter te weinig water door de nieuwe loop te stromen, waardoor de echte beekfauna niet aangetroffen werd. Vervolgonderzoek zal moeten aantonen welke natuur zich kan ontwikkelen in deze ingerichte watergang en welke maatregelen hier verder voor nodig zijn.

Zwemwaterkwaliteit

Grasplas

Ten oosten van Vorden ligt de zwemplas Grasplas. Deze plas is 6 keer in het zwemseizoen bemonsterd. De Grasplas heeft geen functie zwemwater. Er waren geen bijzonderheden in 2002 en 2003. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen. In figuur 30 is de Grasplas weergegeven.

4.3.4. Waterbodembodemkwaliteit

In een zijtak van de Oosterwijkse vloed werd in 2002 waterbodembodem klasse 4 aangetroffen. Arseen was hier klasse bepalend. In de Flierbeek werd de waterbodembodem ingedeeld in klasse 3. Dit wordt veroorzaakt door de stof hexachloorbenzeen (HCB). De herkomst van deze stof is moeilijk vast te stellen. Het komt vrij bij chemische productieprocessen, is een bijproduct van verschillende soorten bestrijdingsmiddelen en wordt gebruikt als fungicide bij zaadbehandeling. Ook bevinden zich overstorten op deze watergang.

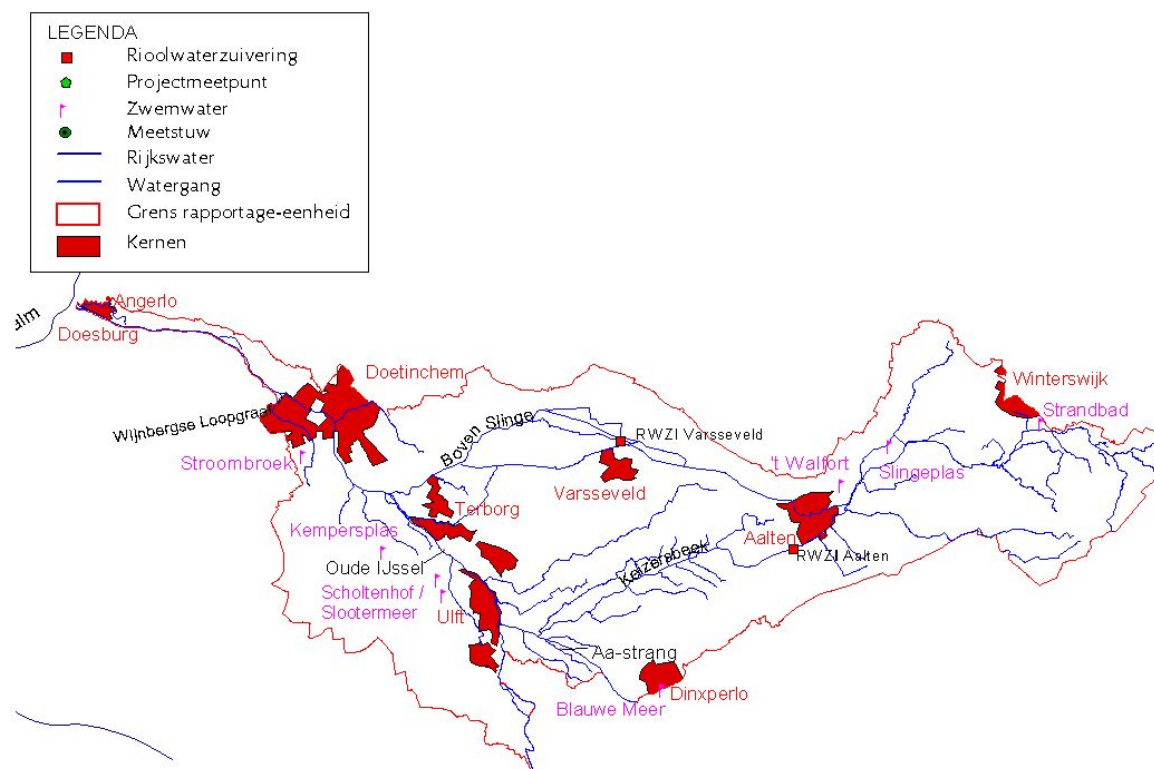
In bijlage IV zijn de waterbodembodemlocaties weergegeven van 2002 en 2003. Er zijn geen baggerwerkzaamheden uitgevoerd in 2002 en 2003 in deze rapportage-eenheid.

4.4. De Oude IJssel

4.4.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid de Oude IJssel ligt voor een groot deel in Duitsland. De Oude IJssel ontspringt in de buurt van Kaß in Duitsland. Via Isselburg en Anholt stroomt zij bij Engbergen Nederland binnen. Het Duitse deel van de Oude IJssel wordt aangeduid met Issel. Via Ulft en Doetinchem mondt de Oude IJssel uiteindelijk bij Doesburg uit in de Gelderse IJssel. De totale afwaterende oppervlakte van deze rapportage-eenheid te Doesburg bedraagt ruim 120.000 ha. Hiervan ligt ruim 84.000 ha in Duitsland. De jaarlijkse afvoer bij Doesburg bedraagt gemiddeld 250 miljoen m³. De lengte van de Oude IJssel is ongeveer 85 kilometer, waarvan 56 kilometer in Duitsland, 3 kilometer grensvormend en 26 kilometer in Nederland.

De Aa-strang is de belangrijkste zijrivier van de Oude IJssel. De Aa-strang ontspringt bij Ramsdorf, eveneens in Duitsland. In Duitsland wordt de Aa-strang aangeduid als Bocholter-Aa of Aa-fluss. De Bocholter-Aa stroomt langs Borken, Rhede en Bocholt, en stroomt bij Dinxperlo Nederland binnen. Bij Ulft stroomt de Aa-strang in de Oude IJssel. Het totaal afwaterend oppervlakte van het stroomgebied van de Aa-strang bij de instroom in de Oude IJssel bij Ulft bedraagt 58.000 ha. Hiervan ligt ruim 45.000 ha in Duitsland. De Aa-strang is goed voor ongeveer de helft van de jaarlijkse afvoer bij Doesburg. De lengte van de Aa-strang bedraagt ongeveer 45 kilometer, waarvan 38 kilometer in Duitsland, 2 kilometer grensvormend en 5 kilometer in Nederland. Zowel de Aa-strang als de Oude IJssel worden gevoed door diverse zijbeken.



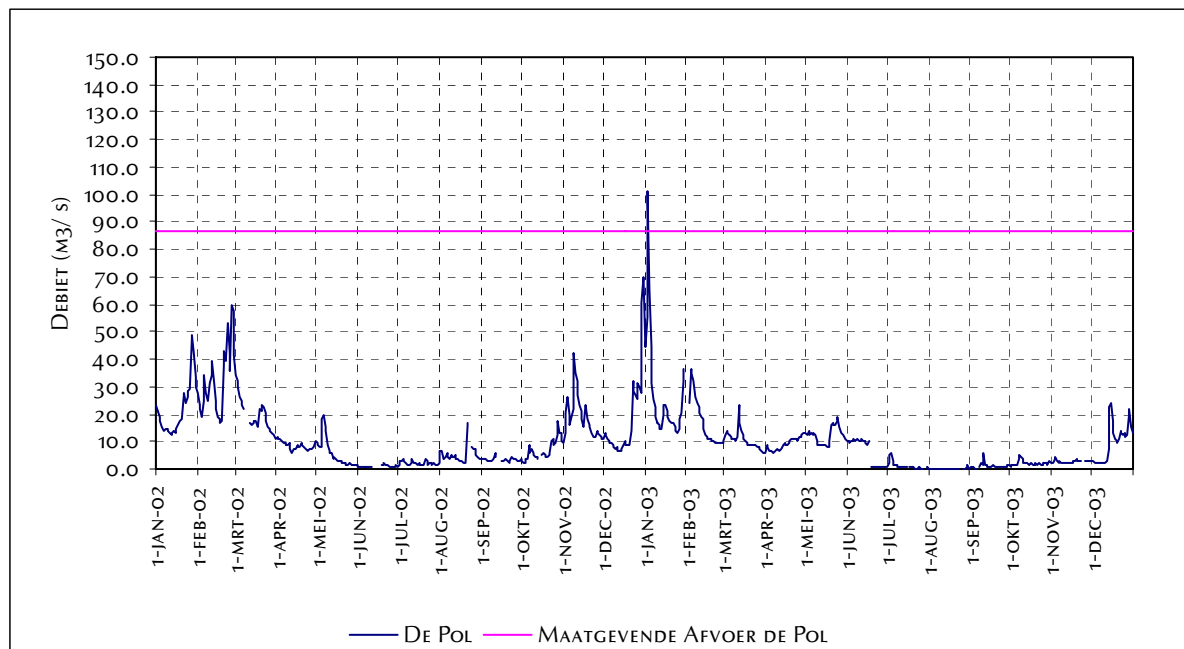
Figuur 35. Rapportage-eenheid De Oude IJssel

4.4.2. Waterkwantiteit

Oppervlaktewater

Een belangrijk primair meetpunt is stuw de Pol. Deze stuw bevindt zich net bovenstrooms van het punt van de uitmonding van de Boven Slinge in de Oude IJssel en omvat een stroomgebied met een oppervlakte van 94.961 ha. Figuur 36 laat het afvoerverloop van de Oude IJssel bij

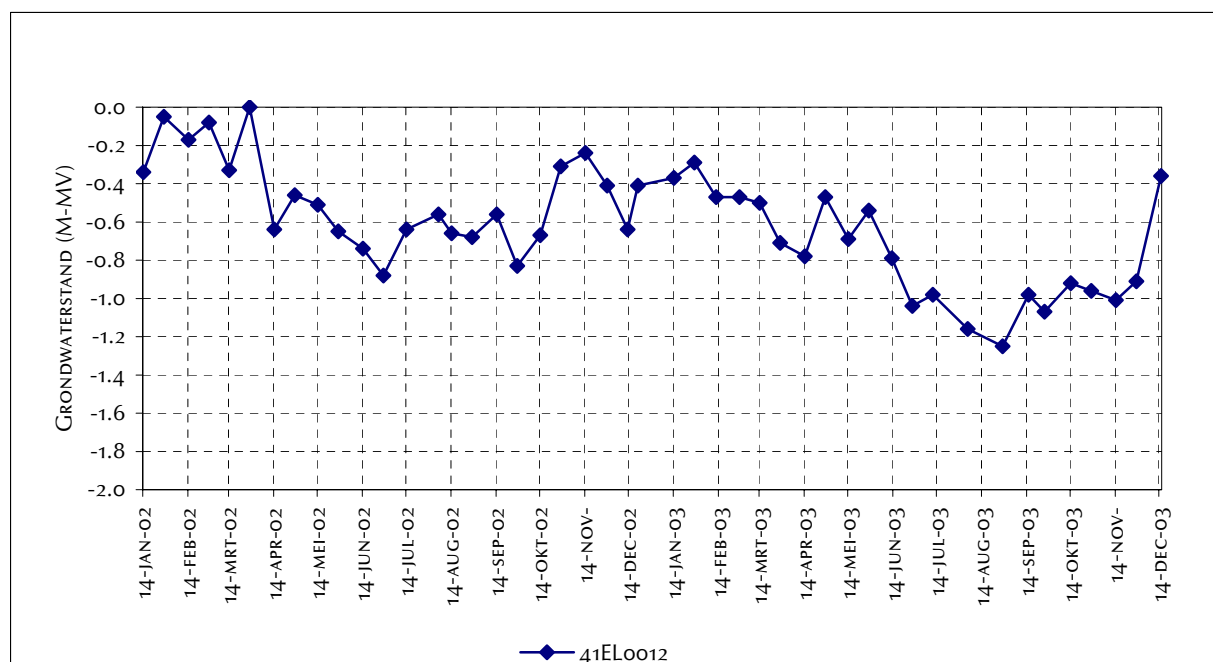
meetpunt de Pol zien. Uit de grafiek blijkt dat in de periode rond de jaarwisseling hoge debieten zijn opgetreden. Op 3 januari 2003 was de gemiddelde dagafvoer zelfs hoger was dan de maatgevende afvoer. De hoge afvoerpieken rond de jaarwisseling zijn het gevolg van de grote hoeveelheden neerslag in die periode. In de periode 30 juli – 2 augustus 2002 was sprake van extreem veel neerslag. De afvoerreactie bleef toen echter beperkt door een ruime bergingscapaciteit in de bodem a.g.v van lage grondwaterstanden.



Figuur 36. Gemiddelde dagafvoeren (debit) van de Oude IJssel bij meetpunt De Pol

Grondwater

Peilbuis 41EL0012 staat op het hooggelegen terras van Oost Gelderland. Op geringe diepte is in de bodem een waterdichte kleilaag aanwezig. Door het relatief dunne watervoerend pakket reageert de grondwaterstand hier snel en sterk op neerslag (figuur 37).



Figuur 37. Grondwaterstanden van peilbus 41 EL0012 die gelegen is op het Oost-Nederlands Plateau.

De vegetatie is in dit hooggelegen gebied volledig afhankelijk van deze lokale neerslag. In gebiedsdelen waar dit water door natuurlijke blokkades niet kon worden afgevoerd door de bodem heeft in een ver verleden hoogveenvorming plaatsgevonden. Het nabij gelegen hoogveengebied Wooldse Veen is hiervan een voorbeeld.

4.4.3. Waterkwaliteit

Fysisch/ chemische kwaliteit

De Boven Slinge wordt bovenstrooms beïnvloed door landbouw en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi) in Duitsland en Varsseveld. De rwzi Varsseveld wordt in 2004 verbouwd en de ontwikkeling van de waterkwaliteit en waterbodempkwaliteit zal gevolgd worden. Nikkel wordt bij vrijwel alle meetpunten boven de norm gemeten. Mogelijk betreft het uitspoeling uit de bodem.

De Dambeek, Osinkbemersbeek en Haartse waterleiding vallen op door een hoog kopergehalte. Een bron voor het koper kan hier varkensmest zijn. In de Stuwbeek en Haartse waterleiding ligt het zinkgehalte boven de norm. Uitspoeling vanuit de bodem kan hier een oorzaak van zijn, verder zijn er geen lozingen bekend.

Bestrijdingsmiddelen

Op de grenspunten van de Aastrang, Oude IJssel, Boven Slinge en benedenstrooms van de rwzi Varsseveld is bestrijdingsmiddelenonderzoek gedaan. In 2002 zijn twee stoffen boven de MTR aangetroffen:

- + isoproturon
- + simazine

In 2003 is geen overschrijding van de MTR geweest. Twee stoffen overschreden wel de streefwaarde:

- + diuron
- + isoproturon

Hydrobiologische kwaliteit

Een belangrijk onderdeel van de Oude IJssel is het gebied van de Boven Slinge. Van dit gebied zijn naast de Boven Slinge de watergangen Limbeek en de Siepersbeek onderzocht. De wateren hebben de functie HEN-water, dat bijna gehaald wordt door de Limbeek. De andere twee watergangen behalen het middelste ecologisch niveau, maar bepaalde afzonderlijke onderdelen uit de beoordeling komen beter uit, het op een na hoogste of zelfs hoogste niveau.

De Haartse waterleiding, Stuwbeek, Wooldse waterleiding, Dambeek en de Snijdersveerbeek stromen uit in de Keizersbeek en Aa-strang. De Wooldse waterleiding en Snijdersveerbeek scoren zeer hoog en behalen bijna het hoogste ecologisch niveau. De Dambeek valt in sommige jaren gedeeltelijk enkele weken droog, dit heeft negatieve invloed heeft op een meting voor stromende wateren.

De bovenloop van de Stuwbeek, de Stortelersbeek, is een van de mooiste beken uit het Winterswijkse gebied. De benedenloop echter wordt ter hoogte van het Zwanenbroek in de gemeente Aalten sterk verbreed en verliest hiermee het beekarakter.

De Oude IJssel wordt ter hoogte van de grens en in de ecologische verbingszone in de stad Doetinchem bemonsterd. Aan de grens behaalt de rivier, net als de Aa-strang, het middelste ecologisch niveau, maar wel met de opmerking dat ook hier enkele afzonderlijke onderdelen van de beoordeling het hoogste ecologisch niveau behalen. Bijzondere soorten als de Weidebeekjuffer *Calopteryx splendens*, de haften *Heptagenia flava* en *Ephemera vulgata* worden aangetroffen in de Boven Slinge en in de bovenloop van de Oude IJssel. De kwaliteit van de plasbermen in de stad zijn onvoldoende, namelijk het laagste ecologisch niveau. Dit is onder andere een gevolg van silbophoping.

Project Oude IJssel:

Naast de functie van vaarwater zijn in de stad Doetinchem langs de Oude IJssel plasbermen en stapstenen aangelegd ter verwezenlijking van een ecologische verbindingszone. Het model "Winde", welke een levensgemeenschap vertegenwoordigd van een levende rivier, wordt over een traject van enkele kilometers ingericht. In de plasbermen is de ecologisch kwaliteit onvoldoende doordat een dikke sliblaag is ontstaan door de te grote isolering van de hoofdrivier achter de plasbermwand.

De ontwikkeling van de oeverbeplanting en de vormgeving van deze oevers en stapstenen zijn zeer positief en laten visueel ook een grote indruk achter. De stapstenen bestaan uit inhammen en bypasses welke, verdeeld over de oever, zijn uitgewerkt en bedoeld als rust- en paaiplaatsen voor vissen en vogels.

Het nieuw gegraven traject Wijnbergse loopgraaf behaalt wel het middelste niveau en bevat meer typerende beeksoorten dan in de oorspronkelijke situatie.

Zwemwaterkwaliteit

Blauwe Meer

Ten zuiden van Dinxperlo ligt het zwemwater Blauwe Meer. Het Blauwe Meer ligt in een parkachtig geheel en wordt gebruikt als zwem- en viswater. De zwemplas heeft de functie zwemwater. De waterkwaliteit wordt 12 keer per jaar gecontroleerd, omdat de kwaliteit al meerdere jaren niet het gehele zwemseizoen voldoende is. Ook in de jaren 2002 en 2003 voldeed het water niet altijd aan de gestelde normen. In 2002 was het doorzicht een aantal keer onvoldoende. In 2003 was de kleur van het water te groen, door overmatige algengroei.

Kempersplas

Ten westen van Etten, nabij Terborg, ligt de zwemplas Kempersplas. Deze plas wordt 6 keer in het zwemseizoen gecontroleerd. Kempersplas heeft geen functie zwemwater, maar staat wel op de aandachtslijst van de provincie om de functie te krijgen. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

Scholtenhof

Ten westen van Ulft ligt Camping Scholtenhof. De zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

Slootermeer

Nabij de Camping Scholtenhof ligt Camping Slootermeer. Deze camping heeft een kleine en een grotere zwemplas met functie zwemwater. Beide zwemplassen worden 6 keer per jaar gecontroleerd. Beide zwemwateren voldeden in beide jaren aan de normen.

Slingeplas

Ten noordoosten van Bredevoort, nabij Aalten, ligt de zwemlocatie Slingeplas. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd. Slingeplas heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

Strandbad

Ten zuiden van Winterswijk ligt het Strandbad. Deze zwemplas werd de laatste jaren 12 keer per jaar gecontroleerd, omdat het doorzicht al een aantal jaar ver onder de norm is en de kleur van het water groen is. In juli 2001 is het bad om deze redenen gesloten. In 2002 en 2003 was het Strandbad nog steeds gesloten. Tot augustus 2002 zijn watermonsters genomen. De zichtdiepte was niet meer dan een halve meter, waarbij een meter de norm is. Het Strandbad heeft de functie zwemwater, of deze in de toekomst gehandhaafd blijft, is twijfelachtig.

Stroombroek

Ten zuiden van Doetinchem ligt de zwemplas Stroombroek. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. Er is al een aantal jaar klachten over jeuk bij zwemmers. Ook in 2002 en 2003 zijn er enkele klachten geweest over rode jeukende bulten na het zwemmen in Stroombroek.

Er is een relatie gelegd met het zogenaamde “zwemmersjeuk”. Als oorzaak wordt gedacht aan de grote hoeveelheid waterplanten die in de zwemplas groeien. In 2000 is gestart met een onderzoek naar de oorzaak van het voorkomen van zwemmersjeuk. In 2001 is dit onderzoek afgerond met een rapport. Hierin wordt een aantal aanbevelingen gedaan, zoals het verwijderen van planten en slakken om zwemmersjeuk te voorkomen. Echter het verwijderen van waterplanten kan ook nadelige gevolgen hebben voor de waterkwaliteit. Verder voldeed de waterkwaliteit niet aan de gestelde eisen, omdat in beide jaren het doorzicht te gering was door een lage waterstand. Hierdoor voldeed de zwemplas niet aan de gestelde eisen.

’t Walfort

Nabij Aalten ligt het zwembad ’t Walfort. Dit zwembad wordt 6 keer per jaar op de waterkwaliteit gecontroleerd. Beide jaren voldeed het zwemwater aan de normen.

In figuur 35 zijn de zwemwateren weergegeven.

4.4.4. Waterbodemkwaliteit

Bij het waterbodemonderzoek zijn geen bijzonderheden aangetroffen. In bijlage IV zijn de waterbodemplots weergegeven van 2002 en 2003.

Er is in 2002 en 2003 ruim 510000 m³ waterbodemonderzoek uit oppervlaktewater in de rapportage-eenheid De Oude IJssel. Hiervan is ruim 13000 m³ afkomstig uit de grachten van Doesburg en circa 500000 m³ uit de Oude IJssel.

4.5. De Liemers

4.5.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid De Liemers bestaat uit drie afzonderlijke stroomgebieden: Oude Rijn, Liemers en Bevermeer.

Het stroomgebied van de Oude Rijn kan in drie deelgebieden worden opgedeeld:

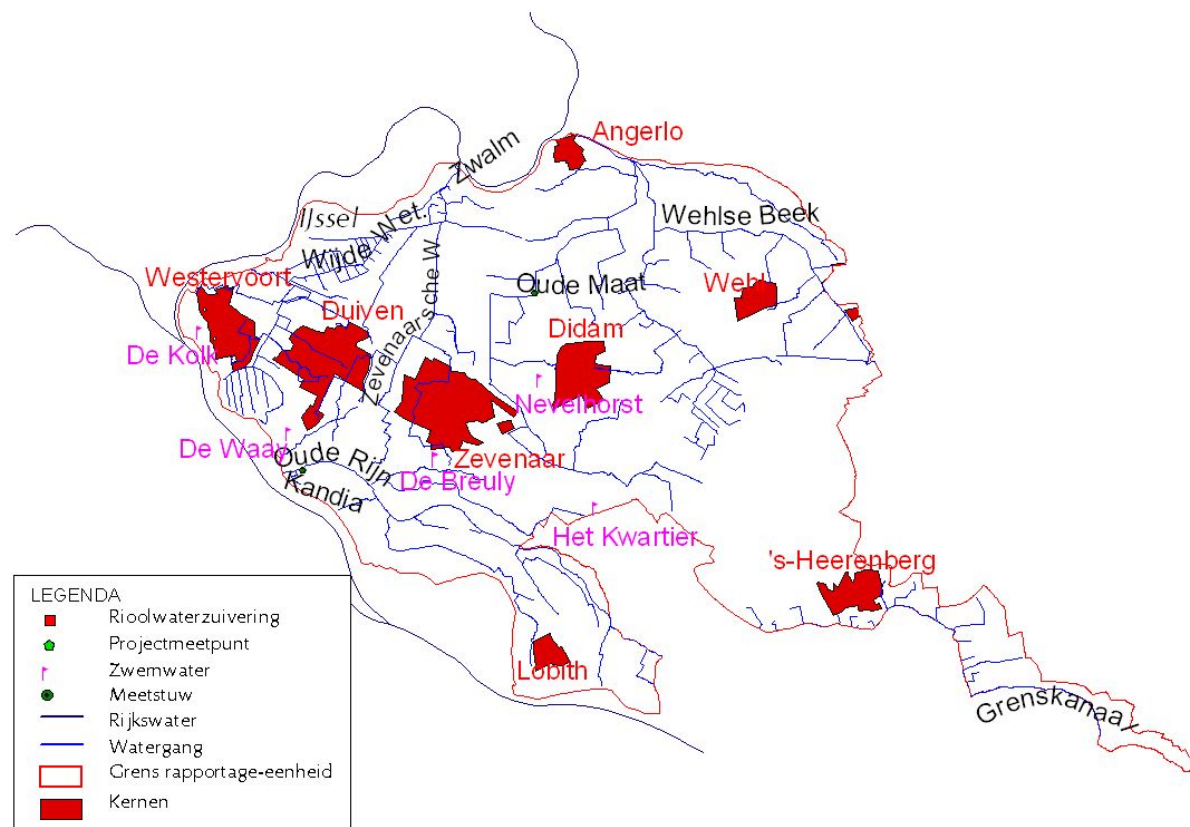
- ✚ Het gebied Rijnwaarden met een oppervlakte van circa 3500 ha. De Rijnwaarden staat via de Oude Rijn een groot deel van het jaar in open verbinding met het Pannerdens Kanaal;
- ✚ Het gebied Berghse Maten, met een oppervlak van 2500 ha., watert af via het Grenskanaal en vervolgens via de in Duitsland gelegen Tiefe Wild naar de Oude Rijn;
- ✚ Een in Duitsland gelegen gebied watert af op via de Oude Rijn naar het Pannerdens Kanaal.

Het stroomgebied de Liemers is een laaggelegen gebied waar de intensieve veehouderij veel voorkomt. Tussen Zevenaar en Westervoort heeft de tuinbouw zich ontwikkeld. Het gebied heeft een oppervlak van ruim 6000 ha. Duiven, Westervoort en Zevenaar zijn de stedelijke concentraties.

In de Liemers liggen drie hoofdwatergangen: de Wijde Wetering, de Zevenaarsche Wetering en de Zwalm (figuur 38). De Wijde Wetering en de Zevenaarsche Wetering ontstaan ten noorden van de snelweg A12 uit een stelsel van kleinere waterlopen. Ten zuiden van Giesbeek komen deze twee waterlopen uit op de Zwalm. Via het gemaal Liemers wordt het water geloosd op de IJssel.

Het stroomgebied Bevermeer kan worden opgedeeld in 2 deelgebieden:

- ✚ Het Een relatief laag gelegen gebied rondom Didam met een oppervlakte van circa 6900 ha.
- ✚ Een relatief hoog gelegen gebied, rondom Wehl, met een oppervlakte van circa 4400 ha. Via het gemaal Bevermeer en het Broekhuizerwater wordt het water geloosd op de IJssel.



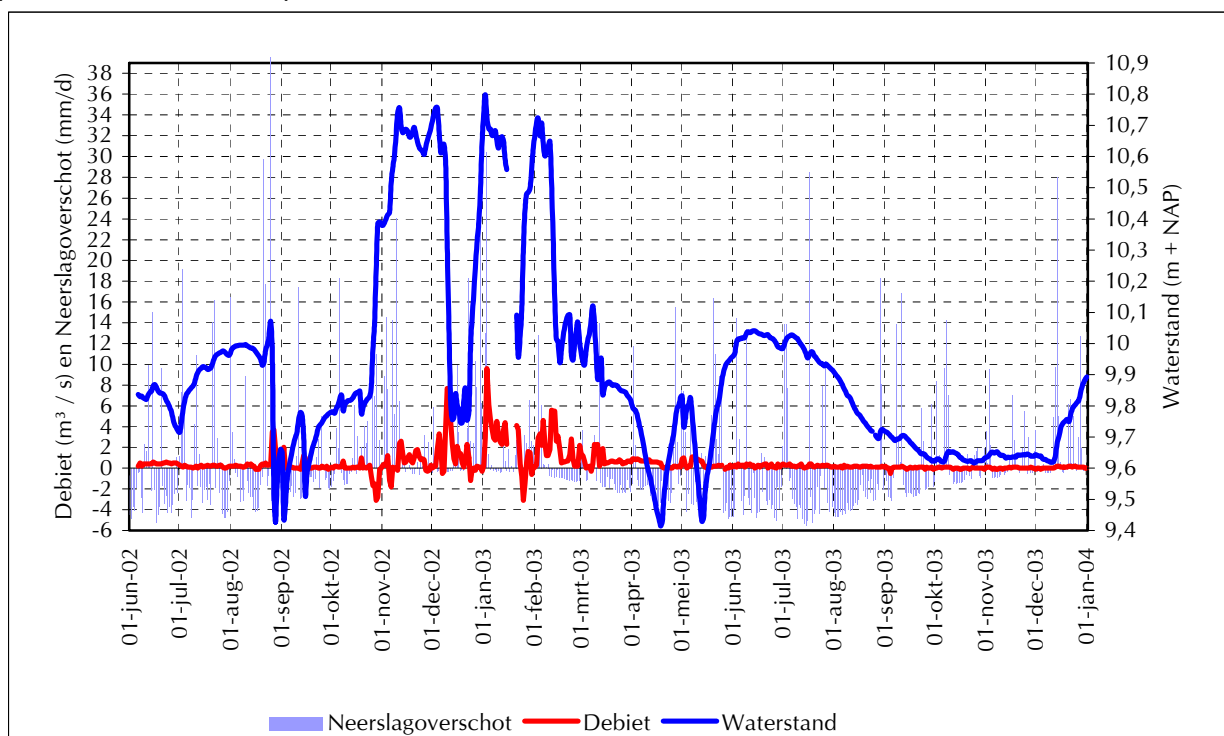
Figuur 38. Rapportage-eenheid De Liemers

4.5.2. Waterkwantiteit Oppervlaktewater

De waterstand van de Oude Rijn staat voor een deel van het jaar (gedurende de wintermaanden) onder invloed van de waterstand van het Pannerdensch Kanaal. Tussen het peil van NAP + 9,70 meter en NAP + 10,50 meter fluctueert het peil van de Oude Rijn mee met het peil van het Pannerdensch Kanaal. Als de waterstand lager dan NAP 9,70 meter komt, wordt de schuif van Kandia gesloten. Hiermee wordt voorkomen dat het peil van de Oude Rijn te laag komt te staan.

Ook als de waterstand boven de NAP + 10,50 meter komt, wordt de schuif bij Kandia gesloten. De waterstand van de Oude Rijn mag dan tot maximaal NAP + 10,80 meter doorstijgen. Bij hogere waterstanden wordt het Gemaal Kandia in bedrijf gebracht.

Sinds juni 2002 is er bij Gemaal Kandia een akoestisch debietmeetsysteem geïnstalleerd. Hiermee kan nauwkeurig de waterstand en het debiet worden gemeten en geregistreerd. In figuur 39 zijn de geregistreeerde waterstanden en debieten over de periode juni 2002 t/m december 2003 weergegeven. In sommige perioden wordt er een negatief debiet weergegeven. In deze perioden stroomde het water vanuit het Pannerdensch Kanaal naar de Oude Rijn. Bij een positief debiet was er sprake van een afvoer naar het Pannerdensch Kanaal.

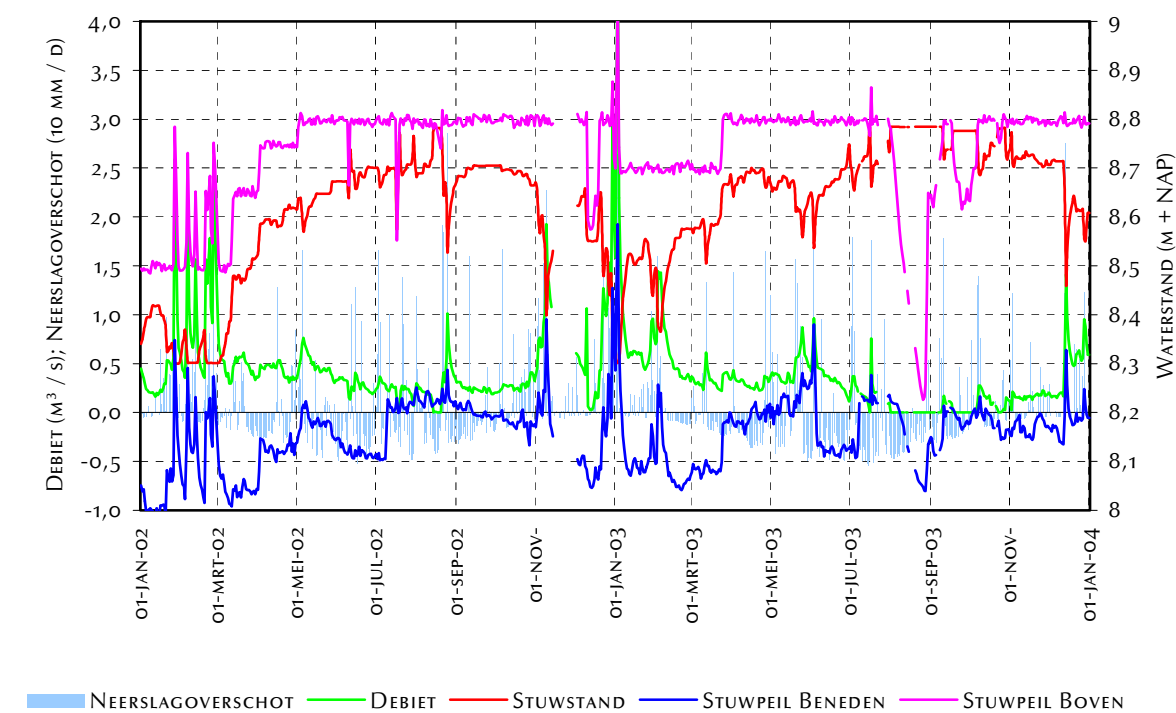


Figuur 39. Debiet- en waterstandgegevens akoestisch debietmeetsysteem bij Kandia

Gedurende de meetperiode is de waterstand van de Oude Rijn gedurende bepaalde perioden onder de NAP + 9,70 meter gekomen. Gedurende de maanden september, oktober en november 2003 werd dit veroorzaakt door de lange periode van geringe neerslag. Ondanks dat al het water in deze periode werd vastgehouden op de Oude Rijn, kon het peil zich niet herstellen door de aanhoudende droogte. De kortdurende laagwaterperioden in de meetreeks werden waarschijnlijk veroorzaakt door het niet goed sluiten van de schuif van Gemaal Kandia, waardoor het water van de Oude Rijn weg kon vloeien naar het Pannerdensch Kanaal.

Stuw De Oude Maat ligt tussen het stroomgebied van de Didamse Leigraaf en de Didamse Wetering. Figuur 40 is een weergave van de TMX-meetwaarden van Stuw De Oude Maat. Naast de stuwstand (klepstand) zijn ook de waterstanden boven- en benedenstrooms van de stuw weergegeven. Tevens is de afvoer met de stuwformule berekend, voor een indicatieve debietbepaling. In de grafiek is duidelijk te zien dat doorgaans gestuwd wordt op het bovenstroomse peil van NAP + 8,80 meter. In het begin van 2002 is als stuwpeil NAP + 8,50

meter aangehouden. Daarna is het stuwpeil trapsgewijs verhoogd tot NAP + 8,80 meter. Ook gedurende de eerste maanden van 2003 is een iets lager stuwpeil gehanteerd (NAP + 8,70 meter). Gedurende de droge augustus en september van 2003 heeft Stuw De Oude Maat bijna niets afgevoerd. Op enkele momentane situaties na, treden er in de jaren 2002 en 2003 geen verdrinken situaties op.



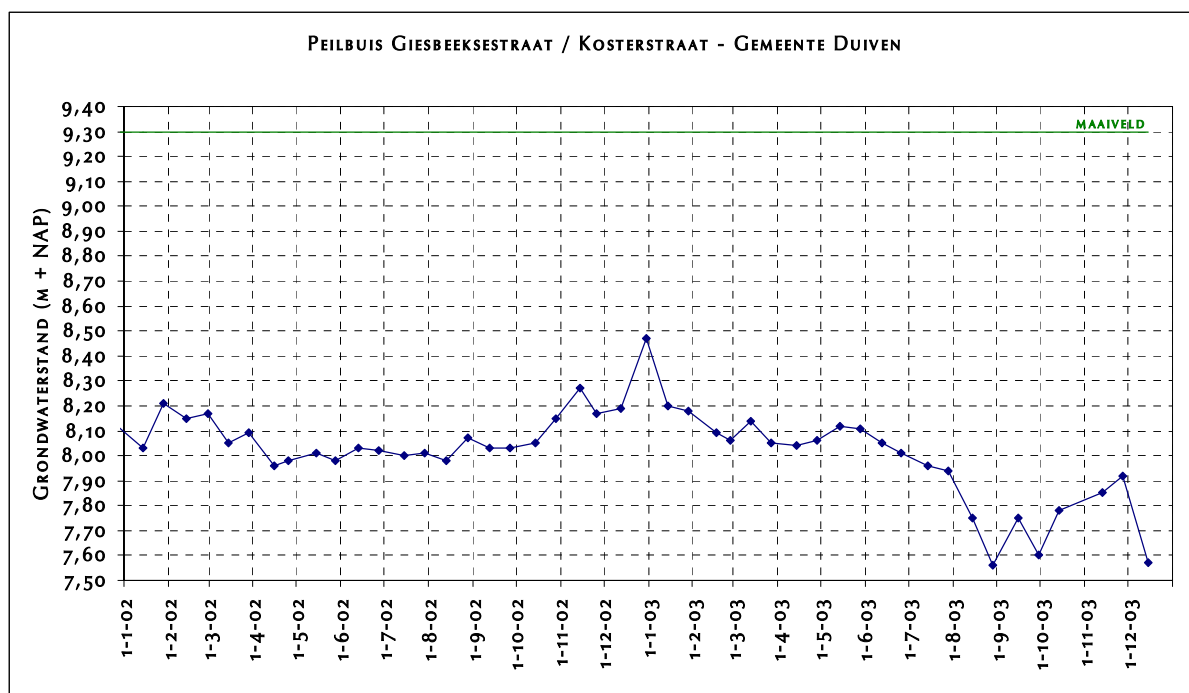
Figuur 40. Stuwstanden van stuw De Oude Maat

Grondwater

In de gemeente Duiven wordt een grondwaterstand gemeten (figuur 41). De peilbuis is een kleine 300 meter ten zuiden van de Wijde Wetering gelegen. De grafiek toont een vrij vlakke lijn over het jaar 2002, waarbij de seizoensinvloeden niet sterk tot uiting komen. Dit in tegenstelling tot het jaar 2003. Vooral voor de maanden augustus, september en oktober van 2003 zien we een sterk verlaagde grondwaterstand. Dit komt overeen met lage stuwpeilen van de Wijde Wetering in die periode.

De hoogste grondwaterstand in de jaren 2002 en 2003 is gemeten op 30 december 2002. De grondwaterstand op die dag was NAP + 8,47m. Deze hoge grondwaterstand is veroorzaakt door de grote hoeveelheid neerslag die in deze periode is gevallen. Het peil op de Wijde Wetering is door verlaging van de stuw in deze periode niet noemenswaardig hoger geworden.

Geconcludeerd kan worden dat zelfs ten tijde van de hoogst gemeten grondwaterstand een voldoende ontwatering aanwezig was. De grondwaterstand was bij die meting 0,83 meter onder maaiveld. Wel moet worden opgemerkt dat met de 14-daagse opname niet de hoogst werkelijk opgetreden grondwaterstanden in kaart zijn gebracht, omdat niet elke dag gemeten wordt en het een gemiddelde is van een 14-daagse meting.



Figuur 41. Grondwaterstand in een peilbuis in de gemeente Duiven, nabij de Wijde Wetering.

4.5.3. Waterkwaliteit

Fysisch/ chemische kwaliteit

In het zuidelijke deel van rapportage-eenheid de Liemers zijn de Oude Rijn en het Grenskanaal onderzocht. Het zuurstofgehalte was hier in 2002 niet optimaal, onder de 5 mg/l. Daarnaast overschrijdt stikstof hier de norm, tot ongeveer 2 maal de norm.

De Wehlse Beek (in het noordelijke deel van de Liemers) bevat veel stikstof, het jaargemiddelde stikstof overschrijdt in het bovenstroomse deel tot 7 maal de norm van 2,2 mgN/l. De beek stroomt daar door een gebied met veel klei waardoor het stikstof vanaf de landbouwgronden snel in de beek terecht komen. Daarnaast komen koper en sulfaat hier boven de norm voor. Het koper is waarschijnlijk uit de landbouw afkomstig (varkensmest).

In de Oude Rijn is in 2002 en 2003 bestrijdingsmiddelenonderzoek gedaan, hier zijn geen overschrijdingen aangetroffen van zowel de MTR als de streefwaarde.

Hydrobiologische kwaliteit

De Wehlse beek, Didamse leigraaf, Didamse wetering, Zevenaarse wetering, Grenskanaal en Oude Rijn zijn onderzocht en voldoen aan het middelste ecologisch niveau. De aantallen vlokreeften zorgen voor een positief effect. De bovenlopen van deze wateren zijn plantenrijk, soms temporair en hebben een lage afvoer zodat deze gewaardeerd worden op het laagste ecologisch niveau. Door het eutrofe karakter zijn vooral veel slakken in de beek aan te treffen. De samenstelling van de soorten komt niet overeen met een kenmerkende beeklevensgemeenschap.

De Spreng op Stokkum behaalt het op een na hoogste ecologisch niveau en herbergt interessante soorten als de kokerjuffers *Lithax obscura* en *Notidobia ciliaris*.

Zwemwaterkwaliteit

De Breuly

Ten zuiden van Zevenaar ligt het natuurswembad De Breuly. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

De Kolk

Ten westen van Westervoort ligt de zwemplas De Kolk. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. Het zwemwater voldeed beide jaren aan de normen.

De Waay

Ten zuiden van Duiven, nabij Loo, ligt zwembad De Waay. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. In 2002 voldeed het water aan de gestelde normen. In 2003 was eind augustus de kleur van het water groen en het doorzicht voldeed niet. De eigenaar heeft op eigen initiatief de zwemplas gesloten vanwege de afnemende waterkwaliteit.

Het Kwartier

Ten zuidoosten van Babberich ligt Het Kwartier. Deze zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd en heeft de functie zwemwater. In 2002 was de zwemplas gesloten, omdat er werkzaamheden aan de Betuweroute waren, waar Het Kwartier hinder van ondervond. In 2003 voldeed het zwemwater aan de gestelde eisen.

De Nevelhorst

Ten westen van Didam ligt recreatiegebied De Nevelhorst. De zwemplas wordt 6 keer per jaar gecontroleerd. De zwemplas heeft de functie zwemwater. In 2002 overschreed een monster de norm voor colibacterien. Dit kan het gevolg zijn van uitwerpselen van vogels in het monster. Bij de herbemonstering was alle in orde. In 2003 voldeed de kwaliteit aan de normen voor zwemwater.

In figuur 38 zijn de zwemwateren weergegeven.

4.5.4. Waterbodemkwaliteit

Op verschillende plaatsen is de waterbodem onderzocht.

In 3 gevallen werd klasse 4 aangetroffen. In de watergang BVM02.005 in Loerbeek werd klasse 4 op basis van PCB aangetroffen waarschijnlijk een gevolg van de overstort in Loerbeek. In watergang DLM40220 langs landgoed Sevenaer, werd klasse 4 aangetroffen op basis van koper en zink, waarschijnlijk ook als gevolg van riooloverstorten.

DLM40190 watergang op industrieterrein Hengelder werd in 2003 klasse 4 aangetroffen, op basis van arseen. Arseen komt op meerdere plaatsen in ons gebied van nature in hoge gehalten voor.

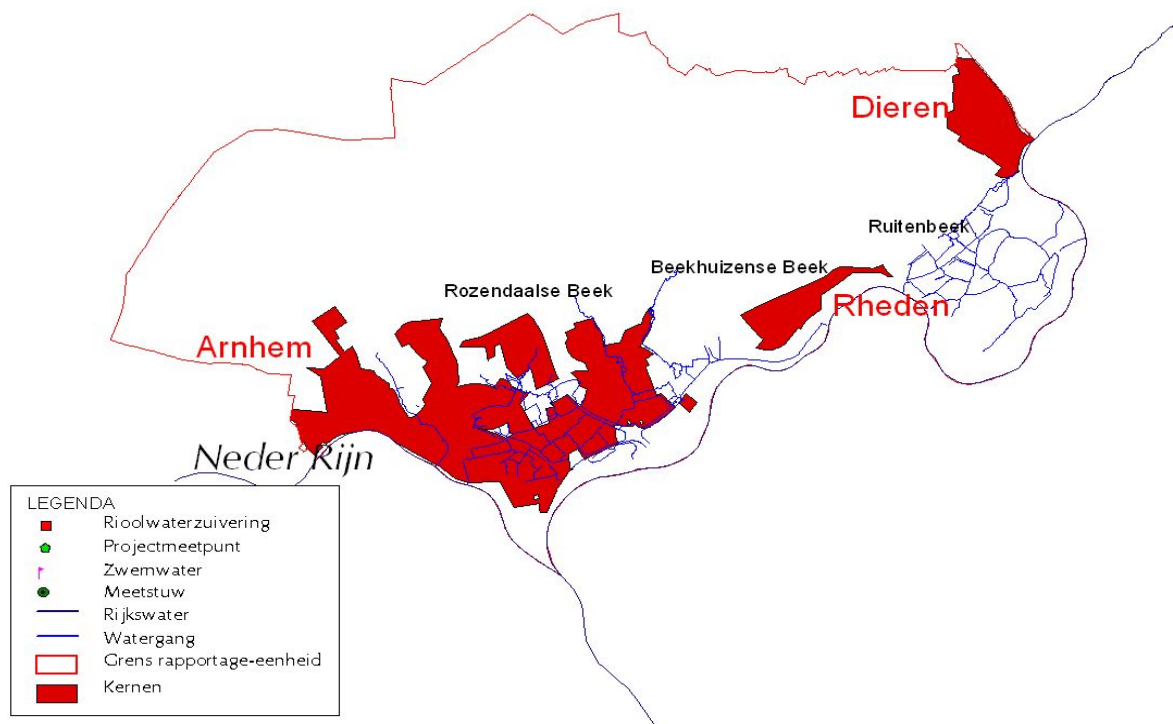
In bijlage IV zijn de waterbodemlocaties weergegeven van 2002 en 2003.

In de Liemers is circa 2000 m³ waterbodem gebaggerd. Hiervan is circa 300 m³ klasse 0 tot en met 2 en 1600 m³ klasse 3 of 4.

4.6. Zuid-Veluwe

4.6.1. Gebiedsbeschrijving

De rapportage-eenheid Zuid-Veluwe ligt aan de westkant van de IJssel (zie figuur 42). Zuid-Veluwe bestaat uit de watergangen die liggen in Arnhem-Noord, Velp, Rheden en Rozendaal. De meeste sprengen op de Veluwezoom wateren af op het stedelijk water van Arnhem en Velp. De beken hebben natuurhistorische, cultuurhistorische en recreatieve waarden.



Figuur 42. Rapportage-eenheid Zuid-Veluwe

4.6.2. Waterkwantiteit

Oppervlaktewater

Voor de afvoer van het stedelijk water van Arnhem-Noord naar de rivier wordt gebruik gemaakt van oude gemalen (het Broekgemaal en gemaal De Volharding). Deze zullen worden vervangen door een nieuw gemaal en een aantal onderbemalingen. Het nieuwe gemaal zal naast het oude gemaal De Volharding worden gerealiseerd.

Er zijn in de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe weinig kwantitatieve meetgegevens aanwezig. Daarom zijn in dit rapport geen overzichten van meetdata weergegeven.

4.6.3. Waterkwaliteit

Fysisch/chemische kwaliteit

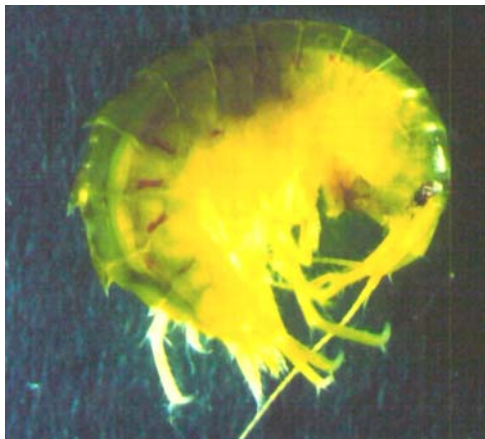
De watergangen in de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe lopen uiteen van hele natuurlijke beken tot stedelijk water (Arnhem, Velp en Dieren).

In de Beekhuizense Beek vallen de hoge aantallen colibacteriën op. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door watervogels bovenstrooms in de watergang. Het gehalte stikstof ligt net iets boven de norm. In de Jansbeek overschrijden koper en stikstof de MTR. Zink overschrijdt niet de MTR, maar de gehalten zijn wel hoog. In Velp overschrijdt stikstof de norm licht.

Hydrobiologische kwaliteit

De Beekhuizense beek heeft gemiddeld een (op een na) hoog ecologische kwaliteit. Er worden interessante soorten aangetroffen zoals de vlokreeft *Gammarus fossarum* (figuur 43), de kokerjuffers *Agapetus fuscipes* en *Sericostoma personata*.

De Ruitenbeek wordt beïnvloed door bovenliggend gebied, die zeer slibrijk is. Door de grote aantallen larven van de vedermuggen behaalt deze watergang slechts het middelste niveau.



Figuur43. De vlokreeft (*Gammarus fossarum*)

Zwemwaterkwaliteit

Er liggen geen zwemwateren in de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe.

4.6.4. Waterbodembodemkwaliteit

In de Rozendaalse Beek is in 2003 de waterbodem van een vijver onderzocht omdat daar veel aanzanding plaats vindt en er gebaggerd moet worden. De waterbodem werd ingedeeld in klasse 2 op basis van PAK.

In de rapportage-eenheid Zuid-Veluwe is in 2002 en 2003 ruim 21000 m³ waterbodem gebaggerd. Hiervan is ruim 13000 m³ klasse 3 of 4. Dit is te verklaren doordat deze waterbodems afkomstig zijn uit stedelijk gebied. Onder invloed van riooloverstorten kunnen waterbodems erg vervuild zijn.

In bijlage IV is een waterbodembodemkaart opgenomen. Hierop zijn alle door het waterschap onderzochte waterbodembodemlocaties van 2002 en 2003 weergegeven.

LITERATUURLIJST

1. De Straat Milieuadviseurs B.V, "Op zoek naar de bron", Inventarisatie Diffuse Bronnen Water Gelderland, Deelrapport Rijn en IJssel, 10 mei 1999.
2. Commissie integraal waterbeheer, Werkgroep 4 water en milieu "Bestrijdingsmiddelenrapportage 2002", Het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlands oppervlaktewater in de jaren 1999-2000, april 2002.
3. STOWA, "Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland", februari 2003.
4. STOWA, "EG-recht en de praktijk van het waterbeheer", april 2003.

Bijlage I

Watertypen

De wateren die in 2002 en 2003 onderzocht zijn, kunnen op basis van aangetroffen levensgemeenschappen en verschillende duidelijke uiterlijke kenmerken verdeeld worden in een 9-tal watertypen. Elk type water beïnvloedt een levensgemeenschap door milieufactoren die kenmerkend zijn voor dit type. Enkele factoren onderscheiden zich duidelijk op uiterlijke zichtbare kenmerken, b.v. stroming, meanderen, dimensie en de aard van de oever.

De volgende typen worden onderscheiden:

1. Sprengen

De stuwwalbeken liggen aan de randen van het Veluwemassief en Montferland. Sprengen ontstaan door de watervoerende laag al op een hoger niveau aan te snijden en het water door middel van een kunstmatige kleilaag af te voeren. Ze hebben over het algemeen een goede waterkwaliteit. Door de eenvormigheid, beschoeide oevers en het zeer voedselarme water, is de macrofaunagemeenschap minder divers dan in natuurlijke beeklopen.

Kenmerkende soorten zijn: de kokerjuffers *Sericostoma sp.* en *Stenophylax sp.*, de vliegenlarf *Pedicia sp.*, de keverlarve *Helodus minutes* en de grote aantallen vlokreeften *Gammarus fossarum*.

2. Zure beken

De zure beken liggen vooral op de rand van het terras om het plateau van Winterswijk (terrasrandbeken) en op plaatsen waar het water beïnvloed wordt door veen, zoals in het Korenburgerveen en het Wooldse Veen. De zuurgraad is zo laag dat andere milieufactoren weinig invloed hebben. Deze beken hebben een hoge afvoer, kwellend ijzer- en sulfaatrijk water en vertonen weinig plantengroei. Kenmerkende macrofaunasoorten zijn de kokerjuffer *Plectrocnemia sp.*, de muggenlarf *Macropelopia sp.* en enkele keversoorten van het geslacht *Hydroporus*. Bovendien is de afwezigheid van vlokreeften kenmerkend.

3. Droogvallende laaglandbeken (temporaire)

De droogvallende beken treffen we vooral aan op het Winterswijkse plateau en de daarom liggende terrasrandbeken. De tijdelijke watervoerendheid is overheersend ten opzichte van andere milieufactoren. Kenmerkende macrofaunasoorten zijn de kokerjuffer *Micropterna lateralis* en de larven van steenvliegen *Nemoura cinerea*.

De beken in het beheersgebied zijn getypeerd als laaglandbeken. Deze zijn verder onder te verdelen in boven-, midden- en benedenlopen:

4. De bovenlopen

Deze bestaan uit natuurlijke en halfnatuurlijke watergangen met een groot verval en een breedte tot 2 meter. Deze zijn vooral te vinden op het plateau rond Winterswijk en Haaksbergen. De macrofauna bestaat hoofdzakelijk uit soorten die kenmerkend zijn voor stromende lopen. Kenmerkende soorten zijn de kokerjuffers *Halesus sp.*, *Limnephilus* soorten en *Bereodes sp.*, de vlokreeft *Gammarus pulex* en de muggenlarven *Eukiefferiella sp.* en *Brillia sp.*

5. De middenlopen

Deze worden verdeeld in twee subtypen: de gereguleerde (A) en de meer natuurlijke (B) middenlopen.

De eerste (A) wordt gekenmerkt door weinig structuur, strakke oevers en een diepte van gemiddeld 1,5 meter. Deze liggen verdeeld over het gehele pleistocene bekken tussen de oostelijke rand en Gelderse IJssel. Het aantal stroominnende soorten is veel geringer dan die van subtype B. Door een lage waterafvoer heeft overdadige plantengroei en eutrofiering in de zomer een kans.

De kokerjuffers *Mystacides sp.* en *Athripsodes aterrimus*, de haften *Caenis horaria*, *Cloeon dipterum* en de muggenlarf *Conchapelopia sp.* zijn hier typerend.

De subgroep B is te vinden op het plateau in de oostelijke Graafschap en heeft een natuurlijker karakter, een gevarieerde oever en een diepte van ongeveer een halve tot 1 meter met een onregelmatig profiel en is deels beschaduwde. Het aantal stroominnende soorten is hoger als die bij het hierboven beschreven type. Als macrofaunasoorten zijn de kokerjuffers *Halesus*

radiatus, *Hydropsyche spec.*, vlokreeften *Gammarus pulex* en *roessellii* en de keversoort *Elmis aenea* kenmerkend.

6. De benedenlopen

Deze bestaan uit langzaam stromende beken en watergangen met een breedte van gemiddeld 10 meter. Deze beken, ook wel moeraslaaglandbeken genoemd, liggen westelijk in het pleistocene bekken van Oost Gelderland en de Liemers. Er is meestal redelijk veel plantengroei aanwezig. De macrofaunagemeenschap bestaat meer uit soorten voor stilstaand water, dan uit stroomminnende soorten. Naast de enkele vlokreeften, de kokerjuffer *Limnephilus lunatus* en de libellesoort *Ischnura elegans* worden veel kevers en duikerwantsen aangetroffen.

7. Kleine rivieren

De kleine rivieren onderscheiden zich van de laaglandbeken, vooral in dimensie en meer constante afvoer. De oevers en substraten zijn gevarieerd. De macrofauna bestaat vooral uit soorten die stroming indiceren. De haft *Heptagenia sp.*, de kokerjuffer *Potamophylax sp.* en *Anabolia nervosa*, de libelle *Calopteryx splendens* en veel vlokreeften komen er voor.

8. Brede lijnrechte wateren

Zeer brede langzaam stromende diepe wateren met oevers van stortstenen. Naast enkele vlokreeften zijn veel pissebedden, muggenlarven en wormen aanwezig. De keversoorten *Laccophilus sp.* en *Noterus sp.* en de haft *Cloeon sp.* zijn eveneens in alle monsters te vinden.

9. Stadswateren

Veel stadswateren zijn stagnant, plantenrijk en hebben meestal beschoeide oevers. Kenmerkend zijn de grote aantallen wantsensoorten: *Sigara sp.*, *Ilyocoris cimicoides*, *Notonecta sp.* en *Micronecta sp.* Hier worden de muggenlarven *Chaoborus sp.* en *Chironomus sp.* aangetroffen.

Bijlage II

Weersbeschrijvingen 2002 en 2003

Hieronder is het weer beschreven voor de rapportagejaren 2002 en 2003. De beschrijvingen worden per maand weergegeven.

- ✦ **Januari:** was een maand met landelijk een gemiddelde hoeveelheid neerslag. De eerste helft van de maand was vrij droog, daarna viel er vrijwel iedere dag wel regen.
- ✦ **Februari** was een zeer natte maand.
- ✦ **Maart** was weer een relatief droge maand.
- ✦ **April** was in het geheel genomen aan de natte kant. De meeste neerslag viel in de laatste dagen van de maand.
- ✦ **Mei** was een relatief droge maand. De beperkte neerslag viel gespreid over de maand.
- ✦ In **juni** is verspreid over de hele maand een gemiddelde hoeveelheid neerslag gevallen.
- ✦ **Juli** was een natte maand met zeer wisselvallig weer.
- ✦ **Augustus** was wederom een natte tot zeer natte maand. Regelmatig vielen er hevige regen- en onweersbuien. De neerslag was zeer grillig verdeeld over het land. Dit veroorzaakte lokaal soms wateroverlast.
- ✦ **September** was een droge maand.
- ✦ **Oktober** had een gemiddelde hoeveelheid neerslag. 6 Oktober was hierbij een zeer natte dag.
- ✦ **November** was eveneens een maand met een gemiddelde hoeveelheid neerslag. De meeste regen viel in de eerste 10 dagen.
- ✦ **December** was een natte maand. De meeste neerslag viel hierbij in de zeer natte laatste 10 dagen van het jaar.

Weersbeschrijving voor het jaar 2003

- ✦ In **januari** is de normale hoeveelheid neerslag gevallen. Vooral de eerste twee dagen leverden een fikse bijdrage aan de maandsom. In de tweede en de laatste week van januari viel de neerslag in de vorm van sneeuw.
- ✦ **Februari** was een relatief koude, droge maand. Begin februari viel de neerslag in de vorm van sneeuw. Van 10 t/m 28 februari viel er in Doetinchem geen meetbare neerslag.
- ✦ **Maart** was een droge maand. De beperkte neerslag viel nagenoeg geheel in de eerste 12 dagen, daarna was het droog en zonnig.
- ✦ **April** de eerste dagen van april sloeg het weer om en viel er vrij veel neerslag. Vanaf 3 tot circa 24 april was het vervolgens droog. Aan het eind van de maand (o.a. koninginndag) viel er weer regelmatig neerslag.
- ✦ De eerste helft van **mei** was zeer wisselvallig. Het was een natte maand waarbij de neerslag zeer grillig verspreid over het land is gevallen. Met een maandneerslag van 115 mm in Hupsel bereikte dit station in Oost Gelderland het landelijk maximum. In Doetinchem viel 112 mm.
- ✦ **Juni** was een droge maand. Door het buigige karakter in het begin van de maand traden van plaats tot plaats grote verschillen op.
- ✦ **Juli** was op de meeste plaatsen een vrij droge maand. De eerste dagen van de maand traden op enkele plaatsen enorme stortbuien op.
- ✦ **Augustus** was een zeer droge maand. Er viel met uitzondering van de laatste dagen nagenoeg geen neerslag. De weersomslag naar wat meer 'normale' neerslaghoeveelheden eind augustus en begin **september** wordt aangemerkt als een droge maand. De periode van 13 t/m 22 september was nagenoeg droog.
- ✦ **Oktober** had over het geheel een gemiddelde hoeveelheid neerslag, veel neerslag viel echter op 6, 7 en 8 oktober. De periode 10 tot 25 oktober was het nagenoeg droog.
- ✦ **November** was weer een droge maand.
- ✦ **December** was aan de natte kant. Met name 13, 14 en 28 december waren natte tot zeer natte dagen.

Bijlage III

STOWA beoordelingssysteem

Macrofauna-onderzoeken 2002 en 2003

STOWA-beoordelingsmethode

Met de STOWA methode wordt op basis van de samenstelling van de levensgemeenschap een ecologische normdoelstelling getoetst. De aangetroffen macrofauna gemeenschap is de resultante van de biotische – en a-biotische milieuvariabelen die de biotoop beïnvloeden.

Voor het type “stromende wateren” zijn karakteristieken opgenomen die naar de functionele opbouw van deze typologische gemeenschap verwijzen. Deze worden uitgedrukt in stroming, saprobie (organische belasting), trofie (mineralenrijkdom), substraten en voedselstrategie (zie ecologisch profiel).

De twee belangrijkste factoren die de macrofauna gemeenschap beïnvloeden zijn stroming en saprobie. Deze twee factoren hebben een sterke relatie met elkaar. Een goede stroming zorgt voor een goede toename van zuurstof, zodat de invloed van het zuurstofverbruik van bacteriën, die de organische belasting afbreken, wordt gecompenseerd.

Verder veroorzaakt stroming een gevarieerd mozaïekpatroon van verschillende substraten op de bodem en belemmert overmatige plantengroei.

Ecologisch profiel

| <i>Karakteristiek</i> | <i>Factor</i> | <i>Categorie</i> |
|--|---|-----------------------------|
| <i>Stroming</i> | <i>Stroming</i> | <i>Stroming</i> |
| <i>Blad Zand Plant Slib</i> | <i>Substraat</i> | <i>Fysische habitat</i> |
| <i>Saprobie</i> | <i>Organische belasting</i> | <i>Organische belasting</i> |
| <i>Trofie</i> | <i>Minerale rijkdom</i> | <i>Minerale rijkdom</i> |
| <i>Knipper Vergaarder Grazer</i> | <i>Functionele opbouw van de macrofauna-levensgemeenschap</i> | <i>Voedsel-strategie</i> |

De beoordeling wordt uitgedrukt in vijf verschillende ecologische niveaus: het beneden laagste (1), het laagste (2), het middelste (3), het op een na hoogste (4) en tenslotte het hoogst ecologisch niveau (5).

Macrofaunaonderzoek 2002-2003

| | Schipbeek | | | strom | substr | saprobie | trofie | voeds | jaar |
|--------|---|--------|--------|-------|--------|----------|--------|-------|------|
| SDW01 | spildijkswatergang Deventerweg Bathmen | 214,80 | 473,75 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| ELB0A | Elsbeek, oude meander Deldenseweg Neede | 237,85 | 465,20 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| WOS20 | Oude Schipbeek Pothaar Gem Batmen | 222,35 | 474,64 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2003 |
| WOS79 | Watergang Oude Schipbeek Loo/Bathmen | 219,82 | 474,43 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2003 |
| ZOB96 | Zoddebeek Hofterveldweg Buurse | 251,20 | 462,51 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| ZOD10 | Zoddebeek Zuidgrensweg Buurse | 254,85 | 460,78 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| ZOD10 | Zoddebeek Zuidgrensweg Buurse | 254,85 | 460,78 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| HRB01 | Haarbeek, Bielderweg Harfsen | 218,19 | 470,45 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| | Berkel grens Rekken | | | | | | | | |
| BDB11 | Boldersbeek, Huppel Winterswijk | 249,85 | 447,10 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| BDB11 | Boldersbeek, Huppel Winterswijk | 249,85 | 447,10 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| BDB12 | Boldersbeek, Huppel, Winterswijk | 249,50 | 447,42 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| BER00 | Berkel grens Rekken | 248,70 | 457,10 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2002 |
| BER00 | Berkel grens Rekken | 248,70 | 457,10 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2003 |
| BZB00 | Beurzerbeek; Dwarsweg Huppel/Meddo | 249,40 | 448,30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| GRS12 | Groenlose slinge, Beerninkweg Meddo | 242,85 | 447,45 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2003 |
| GRS12 | Groenlose slinge, Beerninkweg Meddo | 242,85 | 447,45 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2003 |
| KOL01 | Poolserweg Huppel Winterswijk | 247,42 | 446,60 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2002 |
| OGS01 | Oude Groenlose slinge, Oud Wiegerinck, W | 241,60 | 448,85 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2002 |
| OGS01 | Oude Groenlose slinge, Oud Wiegerinck, W | 241,60 | 448,85 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2003 |
| OGS02 | Oude Groenlose slinge inlaat Winterswijk | 244,41 | 446,78 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2003 |
| OGS0A | drutekerweg Winterswijk | 243,20 | 446,60 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2002 |
| OGS0B | Beerninkweg Winterswijk | 242,92 | 447,24 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| OGS0B | Beerninkweg Winterswijk | 242,92 | 447,24 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2003 |
| RTBB1 | Ratumse Beek Bonnink Nieuwe loop | 246,46 | 449,30 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2003 |
| RTBD1 | Ratumse beek Dottekro Winterswijk Diepere opgestuwde gedeelte | 249,32 | 445,76 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2003 |
| RTBD2 | Ratumse beek Dottekro Winterswijk ondiepe gedeelte | 249,05 | 445,78 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2003 |
| RTBW2 | Ratumse beek Walien Winterswijk nieuw trject | 247,50 | 445,35 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2003 |
| RTBW3 | Ratumse beek Walien Gedeelte buiten bos | 247,70 | 445,26 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2003 |
| VSV01 | Vosseveldse beek, Winterswijk | 248,10 | 442,50 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2002 |
| VVB00 | Vennevertlosebeek; Dwarsweg Huppel/Ratum | 253,40 | 444,90 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2002 |
| OLL01 | Onderlaatse laak, Almense weg Vorden | 218,44 | 459,70 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2002 |
| OLL02 | Onderlaatse laak Warkenseweg Vorden | 216,62 | 461,15 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2002 |
| VAL01 | Vierakkerse laak; Den Elterweg Zutphen. | 212,20 | 458,90 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| | Oude IJssel | | | | | | | | |
| AAS00 | aastrang | 229,67 | 430,04 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2003 |
| BOS00 | Bovenslinge; Grensovergang Kotten. | 251,70 | 440,40 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2002 |
| BOS00 | Bovenslinge; Grensovergang Kotten. | 251,70 | 440,40 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2003 |
| DAM01 | dambeek, Holdersweg, Woold Winterswijk | 245,30 | 437,40 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2002 |
| HAW01 | Haartse waterleiding; Eskensweg Aalten | 239,00 | 438,30 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2002 |
| LIM01 | Limbeek Winterswijk | 245,50 | 439,80 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2002 |
| OIJ00 | Oude IJssel; Grensovergang Gendringen. | 224,10 | 431,20 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 2002 |
| OIJ00 | Oude IJssel; Grensovergang Gendringen. | 224,10 | 431,20 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2003 |
| OIJP10 | Oude IJssel plasberm 14,6km. | 217,15 | 440,35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2002 |
| OIJP20 | Oude IJssel plasberm 13,85 Doetinchem | 216,85 | 440,80 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| OIJP30 | Oude IJssel plasberm 10,8km Doetinchem | 215,80 | 442,75 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2003 |
| SDV00 | Snijdersveerbeek, Hondorpweg Aalten | 237,80 | 435,40 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2003 |
| SIP01 | Siepersbeek, Winterswijk | 246,50 | 441,10 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2002 |
| STB04 | Stuwbeek Halteweg Miste/Winterswijk | 241,55 | 439,75 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2003 |
| STB05 | Stuwbeek Zwanebroekweg/Stationsweg Aalten | 239,18 | 439,05 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2003 |
| WSW01 | Wooldse waterleiding, Brandendijk | 245,90 | 436,30 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2002 |

| | Baakse beek/Grote beek | | | strom | substr | saprobie | trofie | voeds | jaar |
|-------|---|--------|--------|-------|--------|----------|--------|-------|------|
| GRB1A | Grote beek Geldersch landschap Wooldersmaat Dchem | 217,10 | 445,45 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2003 |
| GRB1B | Grote beek byoass Wittebrink Doetinchem | 216,65 | 446,35 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| GRB1C | Grote beek Torenallee/emmerinkseweg Toldijk | 211,76 | 449,58 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| GRBBP | Grote beek Bypass Wittebrink Zelhem | 216,65 | 446,45 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2003 |
| RDB01 | Rode Beek. Kipstraat Hoog Keppel | 211,55 | 447,30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| RDB01 | Rode Beek. Kipstraat Hoog Keppel | 211,55 | 447,30 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2003 |
| RDB02 | Tellingstraat Hoog Keppel Uilenpas | 210,50 | 448,25 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| RDB02 | Tellingstraat Hoog Keppel Uilenpas | 210,50 | 448,25 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2003 |
| | | | | | | | | | |
| H18 | Afwatering van de Formerhoek | 224,25 | 455,50 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2003 |
| H19 | Afwatering van de Grote Sluiter | 223,60 | 455,25 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2003 |
| H24 | Watergang van Bruil | 215,20 | 453,25 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2003 |
| H25 | Watergang van de Kervel | 216,55 | 453,10 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2003 |
| H31 | Watergang van de Scharf | 219,15 | 454,45 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2003 |
| H36 | Watergang langs de Torenstraat | 214,65 | 454,50 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2003 |
| | | | | | | | | | |
| AKS01 | afwatering van de Aks Kruisweg Vorden | 215,50 | 458,50 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2002 |
| AKS0A | afwatering v/d Aks Hackfort Vorden | 216,05 | 457,91 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2002 |
| | | | | | | | | | |
| WEY00 | Weijenborgse beek, Heelweg, Vragender | 238,80 | 444,32 | 3 | 3 | | | | 2003 |
| | | | | | | | | | |
| BKBV2 | Beekhuizerbeek, Den Bruyl Velp | 196,02 | 445,75 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2003 |
| BKB01 | beekhuizerbeek, Velp, kasteel Biljoen | 196,35 | 445,65 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2003 |
| RUB01 | ruiterbeek, Ellecom eikenstraat | 202,80 | 448,80 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| | | | | | | | | | |
| WEB00 | Wehlse beek Wehlseweg Doetinchem | 214,32 | 441,38 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 2002 |
| WEB01 | Wehlse beek; Liemersweg Doetinchem. | 213,40 | 442,50 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2002 |
| WEB02 | Wehlse beek; Breedestraat Wehl. | 209,70 | 443,70 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2002 |
| WEB11 | Wehlse beek Keppelseweg Wehl | 212,05 | 443,78 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2002 |
| KOW01 | Watergang Koppenwaard Marsweg Angerlo | 198,90 | 444,70 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2002 |
| DUW00 | Duivense wetering Lage Aalburgerweg Duiv | 199,42 | 440,80 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2002 |
| WIL02 | Wijnbergse loopgraaf Huet Doetinchem nieuwe waterloop | 214,72 | 443,18 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2003 |
| WIW11 | Wijde wetering Rijksweg Westervoort | 196,80 | 441,35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2002 |
| ZEW01 | Zevenaarse wetering; Boleemweg Duiven | 201,50 | 440,80 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2002 |
| DIL11 | Didamse leigraaf, Heikantseweg/parkweg | 209,40 | 440,30 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2002 |
| DIW01 | Didamse Wetering; Greffelkampse brug | 203,40 | 440,90 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2002 |
| | | | | | | | | | |
| ODR00 | Oude Rijn; Grens Lobith Elten. | 207,10 | 431,70 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2003 |
| GRK11 | grenskanaal, de Linthorst | 212,80 | 431,50 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2002 |
| SPR00 | De Spreng, Stokkum Eltense weg | 210,45 | 432,60 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 2003 |

Bijlage IV

Waterbodemkaart 2002-2003

