

jaarverslag waterkwaliteit 2002



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



jaarverslag waterkwaliteit 2002



Afdeling Beleid en Plannen
April 2003

Omslagfoto's van boven naar beneden:

Biologisch meetpunt ab-41 "Fortwerk aan de Waalsewetering" te Tull en 't Waal
Meetpunt a73 "Melkwegwetering" vlak voor monding Kromme Rijn
Meetpunt s18 "Merwedekanaal" aan de Kanaalweg, Oog en Al te Utrecht

Samenvatting

Aanleiding:

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in haar beheersgebied. Om inzicht te krijgen in de waterkwaliteit en in de effecten van het gevoerde beleid worden waterkwaliteitsmetingen verricht. De monitoringsdata worden jaarlijks geanalyseerd en gerapporteerd in een jaarverslag.

Om onderlinge vergelijking op regionale en landelijke schaal mogelijk te maken is de RWSR-methodiek ontwikkeld. **RWSR** staat voor **R**egionale **W**ater**S**ysteem**R**apportage. In dit jaarverslag wordt de waterkwaliteit van het jaar 2002 beoordeeld en wordt het verschil tussen de actuele toestand en de gewenste situatie (het streefbeeld) volgens de RWSR-methodiek gepresenteerd.

Resultaten:

De waterkwaliteit in het gebied van het waterschap voldoet nog niet aan de algemeen ecologische functie. De gemeten kwaliteit is ondanks verbeteringen nog onvoldoende om van ecologisch gezonde watersystemen te spreken.

De belangrijkste resultaten zijn:

- De zuurstofgehalten zijn in de zomermaanden vaak te laag. Wellicht is de aanwezigheid van teveel bagger en mede daardoor overdadige kroosvorming de oorzaak;
- De vermestende variabelen totaal-stikstof en totaal-fosfor voldoen ondanks lichte verbeteringen nog niet aan de norm. Voor vooral stikstof valt op dat de situatie in de winter duidelijk slechter is dan in de zomer. De invloed van uitspoeling uit landbouwgronden speelt hierbij een rol;
- De zware metalen lood, chroom, cadmium, arseen en kwik voldoen op alle meetpunten aan de norm. Zink en nikkel voldoen op het merendeel van de meetpunten aan de norm. Koper voldoet echter op geen van de meetpunten. De slechte resultaten worden vooral bepaald door waarden gemeten in de winter. Daarmee lijkt ook hier het effect van uitspoeling van meststoffen uit landbouwgronden een rol te spelen;
- De indicatoren organische microverontreinigingen en chloride voldoen op alle meetpunten;
- Een aantal gewasbeschermingsmiddelen overschrijdt met regelmaat de norm. Ernstige overschrijdingen zoals in voorgaande jaren zijn in 2002 niet aangetoond. Wellicht dat het “Lozingsbesluit openteelt en veehouderij” zijn vruchten begint af te werpen;
- Gebiedsvreemd inlaatwater voldoet wat betreft de probleemstoffen zuurstof, stikstof, fosfor, zink en nikkel in tegenstelling tot gebiedseigen water vaak wel aan de norm. Het inlaten van gebiedsvreemd water is puur vanuit fysisch-chemisch oogpunt dus niet ongewenst;
- Schoon kwelwater (heuvelrug en rivier) is door de geringe omvang van de afvoeren extra kwetsbaar voor (agrarische) invloeden;
- Zowel de fysisch-chemische meetresultaten als de vegetatieopnames uitgevoerd in het kader van het biologisch meetnet in het Langbroekerwetering gebied (Utrechtse Heuvelrug gebied), wijzen erop dat de hoge ecologische doelstelling die aan dit gebied is toegekend erg ambitieus en wellicht niet reëel is. Het gebied tussen Amsterdam Rijnkanaal en Lek komt, ondanks lage ecologische doelstellingen, vaak beter uit de beoordelingen.

Om aan de normen en de doelstellingen te voldoen moet er nog veel gebeuren. Het waterschap kan een bijdrage leveren aan het verbeteren van de waterkwaliteit door bijvoorbeeld het zuiveringsrendement van zuiveringsinstallaties te verhogen en toe te zien op het terugdringen van de vuiluitwerp uit riooloverstorten. Tevens is de aanpak van de diffuse belasting van het oppervlaktewater van groot belang. Daarnaast kan het aanleggen van natuurvriendelijke oevers bijdragen tot een betere ecologie. Een beter ecologisch evenwicht kan ook bereikt worden door, daar waar mogelijk, een natuurlijker peilbeheer na te streven. Dus niet standaard een laag winterpeil en een hoog zomerpeil ten behoeve

van de landbouw. Hier en daar leidt het huidige beleid er toe dat watergangen in de wintermaanden gedurende weken bijna, of zelfs volkomen droog staan. Deze onnatuurlijke situatie is ongewenst voor een goed ecologisch evenwicht. Vooral tijdens vorstperiodes hebben vissen, amfibieën en de watervegetatie minder overlevingskansen. Ook komt het de belevingswaarde niet ten goede. Kortom, een goede stabiele waterkwaliteit is met deze extreem wisselende omstandigheden moeilijk te realiseren. Wellicht dat de in de Waterstructuurvisie beschreven trits, “vasthouden, bergen, afvoeren”, plaatselijk leidt tot natuurlijker waterpeilen en kansen biedt voor nieuwe natuurontwikkeling. Voor de maatregelen die genomen moeten worden zijn evenwel meerdere instanties verantwoordelijk. Alleen een gezamenlijke inspanning van overheden, de agrarische sector, bedrijfsleven en particulieren zal op den duur leiden tot een betere waterkwaliteit en daardoor tot een gezonder ecologisch evenwicht.



bruine kikkers in de Gooyerwetering

Inhoudsopgave

<i>Samenvatting</i>	<i>i</i>
<i>1 Inleiding</i>	<i>1</i>
1.1 Aanleiding	1
1.2 Afbakening	1
1.3 Van gemeten data naar informatie	1
1.4 Aanpak	1
1.5 Leeswijzer	2
<i>2 Algemeen ecologische functie, aspect kwaliteit water</i>	<i>3</i>
2.1 Stroomgebieden	3
2.2 Indicatoren	4
2.3 Classificatie	4
2.4 Routinematige monitoring	4
2.5 Discussie toetsingsresultaten van de indicatoren	6
2.5.1 Indicator zuurstof	6
2.5.2 Indicator eutrofiëring	8
2.5.3 Indicator chloride	11
2.5.4 Indicator zware metalen	12
2.5.5 Indicator organische microverontreinigingen	16
2.5.6 Indicator bestrijdingsmiddelen	17
2.5.7 De probleemstoffen door de seizoenen heen verklaard	20
2.5.8 Overzicht en conclusies aspect waterkwaliteit	22
<i>3 Algemeen ecologische functie, aspect ecologie</i>	<i>25</i>
3.1 Inleiding	25
3.2 De opzet van het biologisch meetnet	25
3.3 Fysische en chemische gegevens	26
<i>4 Zwemwatermonitoring</i>	<i>29</i>
 <i>Bijlagen</i>	 31

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in haar beheersgebied. Om inzicht te krijgen in de waterkwaliteit en in de effecten van het gevoerde beleid worden waterkwaliteitsmetingen verricht.

De monitoringsdata worden jaarlijks geanalyseerd en gerapporteerd in een jaarverslag. Er is behoefte aan een jaarverslag waarin de toestand van de waterkwaliteit wordt beoordeeld en waarin het verschil tussen de actuele toestand en de gewenste situatie duidelijk wordt. In dit verslag worden de monitoringsdata van het jaar 2002 gerapporteerd.

1.2 Afbakening

Het jaarverslag geeft inzicht in de waterkwaliteit en heeft een signalerende functie voor het beleid. Er wordt niet aangegeven welke maatregelen genomen moeten worden of welk beleid opgesteld moet worden. Eventuele knelpunten worden alleen verklaard wanneer hier onderzoek naar gedaan is. De aanwezigheid van bekende verontreinigingsbronnen wordt aangegeven.

1.3 Van gemeten data naar informatie

Om inzicht te krijgen in de kwaliteit van ons oppervlaktewater moet er gemeten worden. Om bestuurders, beleidsmedewerkers en derden te informeren is het weinig zinvol ingewonnen meetgegevens rechtstreeks te overhandigen. Het is belangrijk dat zij op een snelle, heldere wijze inzicht krijgen in de kwaliteit van het oppervlaktewater en in de effecten van het gevoerde beleid. Dit betekent dat de meetdata geanalyseerd, geïnterpreteerd, getoetst en gepresenteerd moeten worden. Daarna kan beoordeeld worden of de kwaliteit van het oppervlaktewater al dan niet voldoet aan de gestelde normen en kan het beleid zonodig worden aangepast.

De wijze waarop het monitoren van de waterkwaliteit plaatsvindt, de kwaliteitsnormen waaraan getoetst wordt en de methode van rapporteren, zijn voortdurend in ontwikkeling. Om onderlinge vergelijking op regionale, landelijke of Europese schaal mogelijk te maken is de RWSR-methode ontwikkeld. **RWSR** staat voor **R**egionale **W**ater**S**ysteem**R**apportage.

1.4 Aanpak

Aan het oppervlaktewater in het gebied van De Stichtse Rijnlanden is de *algemeen ecologische functie* toegekend. Dit is de zogenaamde basisfunctie die voor alle wateren geldt. De kwaliteit van het oppervlaktewater moet aan een aantal minimumeisen voldoen. Deze eisen zijn gelijk gesteld aan het *Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau*¹ (MTR) zoals die zijn vastgesteld in de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4). Dit betekent dat de concentraties van al de in het water aanwezige stoffen aan deze normen zouden moeten voldoen.

Het water moet van een dusdanige kwaliteit zijn zodat er:

- geen overlast wordt veroorzaakt voor de omgeving;
- levenskansen worden geboden voor specifieke aquatische levensgemeenschappen;
- mogelijkheden zijn voor bepaalde vormen van menselijk gebruik zonder specifieke kwaliteitsdoelstellingen.

1) Het *Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau* is de concentratie per stof in een bepaald compartiment (b.v. oppervlaktewater) waarbij 95% van de potentieel aanwezige soorten in een ecosysteem in theorie beschermd zijn.

Om te bepalen in hoeverre aan de algemeen ecologische functie voldaan wordt moeten volgens de RWSR twee aspecten onderzocht worden. Deze twee aspecten zijn *kwaliteit water* en *ecologie*.

De *waterkwaliteit* wordt per stroomgebied (watersysteem) en per indicator beschreven. Per stroomgebied wordt van ieder afzonderlijk meetpunt per variabele, een toetswaarde berekend. Deze toetswaarde wordt vervolgens getoetst aan het MTR. Vervolgens worden conform de RWSR waterindexen berekend om tot een duidelijke classificatie en presentatie van de waterkwaliteit te komen. De resultaten worden per indicator of variabele in grafieken en m.b.v. kaarten gepresenteerd. Aan de probleemstoffen wordt extra aandacht besteed.

Wat betreft het aspect *ecologie* wordt voor het oostelijk deel van het waterschap aan de hand de resultaten van de in 2002 uitgevoerde vegetatieopnames de huidige ecologische toestand beschreven.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de algemeen ecologische functie, aspect waterkwaliteit, beschreven. Er wordt een uitleg gegeven van de gebiedsindeling, de opzet van het meetnet en de classificatie volgens de RWSR- methodiek. Per indicator worden de meetgegevens van 2002 getoetst aan de NW4-normen en gepresenteerd volgens de RWSR-methodiek. Daarnaast wordt een toelichting gegeven op de invloed van de seizoenen op de variatie in de meetresultaten en wat dit kan betekenen voor de uiteindelijke toetswaarden. Tot slot worden de resultaten samengevat.

Het aspect ecologie, wordt voor zover mogelijk in hoofdstuk 3 beschreven. De ondersteunende fysisch-chemische meetresultaten zijn geclusterd als kentallen gepresenteerd.

In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de zwemwatermonitoring in het jaar 2002 beschreven.

In de bijlages 1 t/m 5 worden respectievelijk de meetlocaties, MTR-waarden, de berekeningsmethoden, het weer en de kentallen beschreven.

In bijlage 6 wordt een samenvatting gegeven van de resultaten van het in opdracht van het waterschap door Royal Haskoning uitgevoerde onderzoek "*Vegetatiekundig onderzoek biologisch meetnet*".

2 Algemeen ecologische functie, aspect kwaliteit water

2.1 Stroomgebieden

Het beheersgebied van het waterschap is voor de beoordeling van het aspect *kwaliteit water* verdeeld in 7 stroomgebieden (watersystemen). De stroomgebieden zijn vastgesteld op basis van waterafvoer en wateraanvoer. De volgende stroomgebieden worden onderscheiden:

- Woerden;
- Lopikerwaard (inclusief de Hollandsche IJssel);
- Leidsche Rijn;
- Stadsgebied Utrecht;
- Gebied tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Kromme Rijn;
- Gebied Kromme Rijn - Amsterdam Rijnkanaal (inclusief de Kromme Rijn);
- Gebied tussen het Amsterdam Rijnkanaal en de Lek.

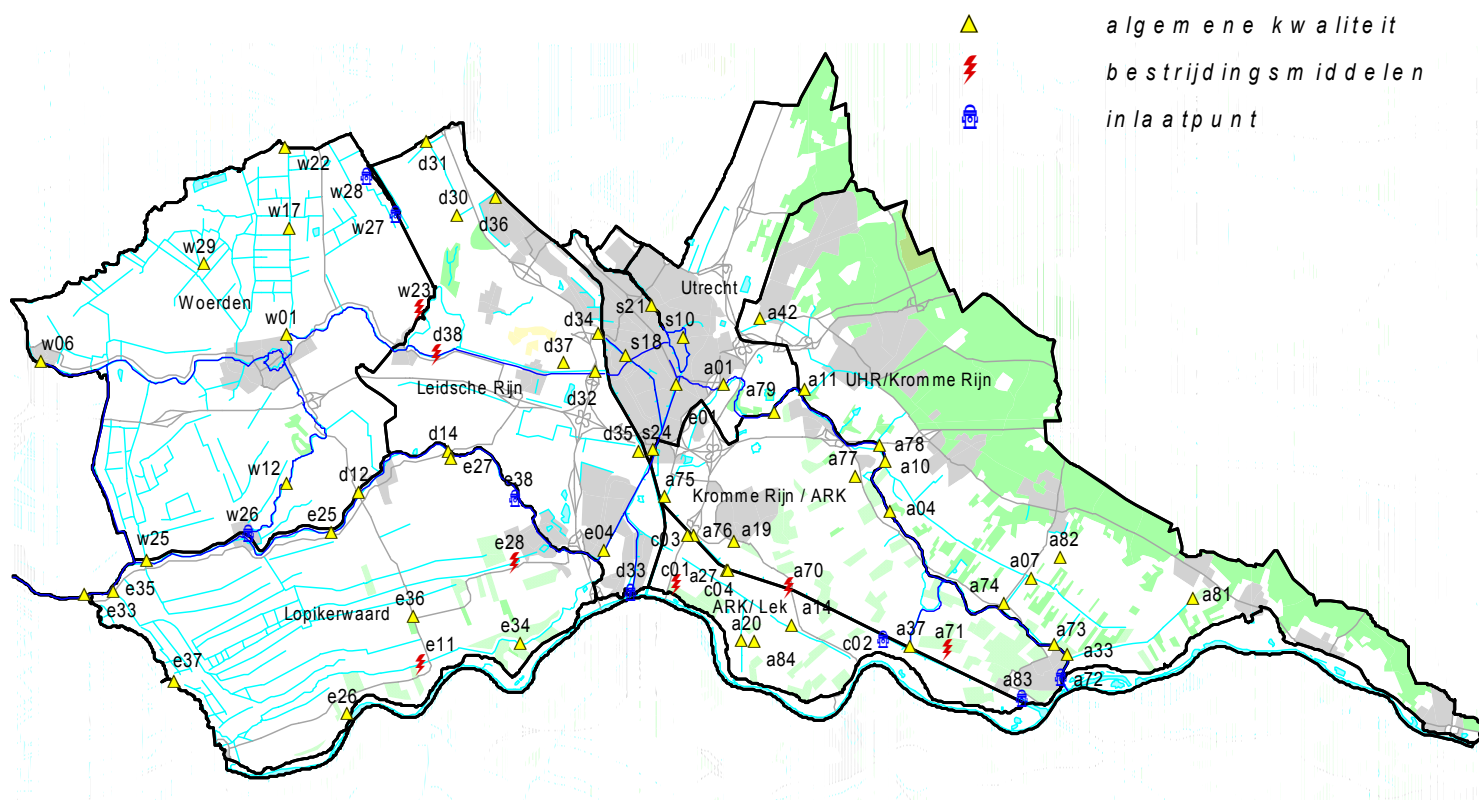


Fig. 2.1 Stroomgebieden en meetpuntfuncties

2.2 Indicatoren

De RWSR-methodiek schrijft voor de algemeen ecologische functie en het aspect kwaliteit water het toetsen van zes indicatoren voor:

- zuurstof;
- eutrofiëring (variabelen totaal-stikstof, totaal-fosfor en chlorofyl-a);
- chloride;
- zware metalen (variabelen koper, zink, nikkel, arseen, cadmium, chroom, kwik en lood);
- organische microverontreinigingen (variabelen PAK, VOX en pentachloorfenol);
- bestrijdingsmiddelen (diverse bestrijdingsmiddelen).

2.3 Classificatie

Per meetpunt wordt per variabele m.b.v. het toetsingsprogramma *iBever* 2.3 een toetswaarde berekend volgens de richtlijnen van de NW4. Deze toetswaarden worden m.b.v. het toetsingsprogramma Notove 4.3 getoetst aan het MTR zoals die zijn vastgelegd in de NW4 (zie bijlage 2). Vanuit de toetsratio's (afstand tot de norm) worden de individuele waterindexen berekend die vervolgens door middel van aggregeren geografisch samengevoegd kunnen worden. Per variabele of per indicator kan een waardeoordeel aan een stroomgebied gegeven worden (zie berekeningsmethode in bijlage 3). De RWSR gebruikt vaste kleurcodes om de kwaliteitsklasse aan te geven.

indexwaarde	klassescore	kleur	afwijking van norm (MTR)
= 100	voldoet		geen
≥ 90 - < 100	voldoet bijna		< 2x
≥ 80 - < 90	wijkt af		2 - 3x
≥ 60 - < 80	wijkt sterk af		3 - 5x
< 60	wijkt zeer sterk af		> 5x

Tabel 2.1 Presentatie klassescore RWSR

De toetsresultaten worden per indicator in grafieken als percentage meetpunten geclassificeerd weergegeven. Ter vergelijking worden ook de resultaten van de jaren 2000 en 2001 in de grafieken gepresenteerd. Van de probleemstoffen worden de individuele waterindexen per meetpunt geaggregeerd naar de afzonderlijke stroomgebieden en in kaartjes gepresenteerd.

2.4 Routinematige monitoring

Het routinematig meetnet bestaat uit ca. 70 meetpunten die met een frequentie van twaalf keer per jaar bemonsterd worden. De meetpunten liggen verdeeld over de zeven stroomgebieden. Voor het aggregeren van meetlocaties tot een betrouwbaar waardeoordeel per stroomgebied is de samenstelling van het meetnet essentieel ¹.

¹⁾ Incidentele verontreinigingen hebben in kleine watergangen tijdelijk een relatief groot effect op de waterkwaliteit. In grote watergangen treedt er voor korte verontreinigingen door het grote watervolume een soort bufferende werking op, zodat er minder snel sprake is van verhoging van de meetwaarden. De meetwaarden vertonen in kleine watergangen dus meer variatie dan in grote wateren. Voor parameters waarvoor voor de beoordeling 90-percentiel toetswaarden berekend worden kan een grote variatie in meetwaarden de beoordeling negatief beïnvloeden. De samenstelling van het meetnet moet dus een representatieve afspiegeling zijn van de in het gebied aanwezige watertypen.

Het doel van de routinematige monitoring is met name toestandsbepaling, normtoetsing en het volgen van ontwikkelingen in de tijd.

Naast het routinematig meetnet wordt op een aantal meetlocaties met de specifieke functie zwemwater gemeten. De zwemwatermonitoring vormt geen onderdeel van de algemeen ecologische functie en wordt apart in hoofdstuk 4 beschreven.

Voor het beantwoorden van specifieke, vaak gebiedsgerichte vraagstukken, wordt op een wisselend aantal meetpunten projectmatig de waterkwaliteit gemonitord. De resultaten van dit type monitoring zijn niet in dit verslag opgenomen.

Op de meetpunten van het routinematig meetnet worden een groot aantal parameters bepaald, zoals:

- Veldwaarnemingen (zuurgraad, doorzicht, geleidbaarheid, temperatuur en zuurstof);
- Eutrofiëringsparameters totaal-stikstof, nitraat, nitriet, ammoniak, totaal-fosfor, o-fosfaat en chlorofyl-a);
- Chloride;
- Sulfaat;
- Zware metalen (koper, zink, nikkel, lood, kwik, arseen, cadmium en chroom);
- Zwevend stof;
- Organische microverontreinigingen (pentachloorfenol, vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen en polycyclische koolwaterstoffen).

Tabellen met kentallen van de meest essentiële parameters zijn opgenomen in bijlage 5.

Voor het monitoren van bestrijdingsmiddelen is een apart meetnet opgezet. In 2002 is twaalf keer op zeven, in fruitteelt- en glastuinbouwgebieden (dus dicht bij de bron) gelegen meetpunten gemeten.

Het betreft ongeveer 80 afzonderlijk stoffen.

Intermezzo: Metingen in het veld

Bij iedere bemonstering worden een aantal metingen direct op locatie uitgevoerd.

Dit is noodzakelijk omdat van een aantal parameters de meetwaarden in de tijd die zou verstrijken tussen de bemonstering en de analyse op het laboratorium zou veranderen. Voorbeelden hiervan zijn de zuurgraad (pH), het zuurstofgehalte en het elektrisch geleidend vermogen (EGV).

Daarnaast zijn er een aantal waarnemingen die alleen ter plekke gedaan kunnen worden, zoals bijvoorbeeld het meten van het doorzicht, de controle op de aanwezigheid van vuil, kroos, drijflagen, enz.

Het goed uitvoeren van de bemonsteringen en de veldwaarnemingen vormen de basis voor betrouwbare analyseresultaten en dus voor een juiste beoordeling van de waterkwaliteit.

Veldwaarnemingen in bosven
"het Heidepark" te Bilthoven



2.5 Discussie toetsingsresultaten van de indicatoren

2.5.1 Indicator zuurstof

De indicator zuurstof bestaat uit één variabele: het gehalte opgelost zuurstof.

Figuur 2.2 laat zien dat 45% van de meetpunten in 2002 voldoet aan de norm en dat 43% bijna voldoet. Grote verschuivingen t.o.v. voorgaande jaren deden zich niet voor.

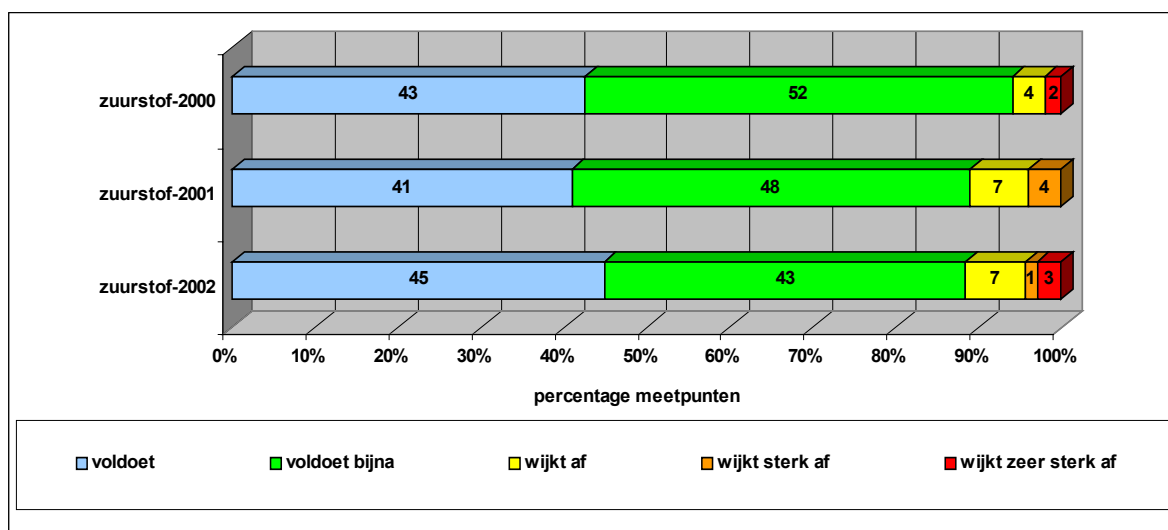


Fig. 2.2 Resultaten indicator zuurstof

Te lage zuurstofgehalten werden verdeeld over het gehele gebied gemeten. In de stroomgebieden Utrecht en Kromme Rijn - ARK voldoen alle meetpunten aan het MTR, maar vooral in het stadsgebied Utrecht liggen deze punten allen in grote goed stromende watergangen en daardoor ontstaat er misschien een iets te gunstig beeld. Eerder onderzoek in de Utrechtse stadswateren toonde aan dat vooral in stagnantere wateren de zuurstofsituatie lang niet altijd zo goed is.

De laagste zuurstofgehalten werden gemeten in het gebied tussen Utrechtse Heuvelrug en Kromme Rijn.

Voor de gehalten op meetpunt a82, een locatie in de Gooyerwetering ten zuiden van Doorn, waren bijzonder laag. Slechts 2 van de 12 metingen voldeden aan het MTR (> 5,0 mg/l). Gehalten < 1,0 mg/l zijn op locatie a82 met regelmaat gemeten. Het is onduidelijk wat hier de oorzaak van is.

Ook op het meetpunt a11 zijn, net als voorgaande jaren, weer lage zuurstofconcentraties gevonden. Dit meetpunt ligt in de Nieuwe Hakswetering en wordt direct beïnvloed door de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) van Zeist.



In de Lopikerwaard zijn op de meetpunten op de meetpunten e25 en e35 in het polderwater enkele lage waarden gemeten. De oorzaak is in de Lopikerwaard vaak een in de zomermaanden explosieve groei van kroos waardoor er dikke kroosdekken ontstaan.

In figuur 2.3 worden in een kaartje de afzonderlijke meetpunten volgens de RWSR-methodiek geclassificeerd. Ook zijn de resultaten volgens de methodiek naar stroomgebieden geaggregeerd.

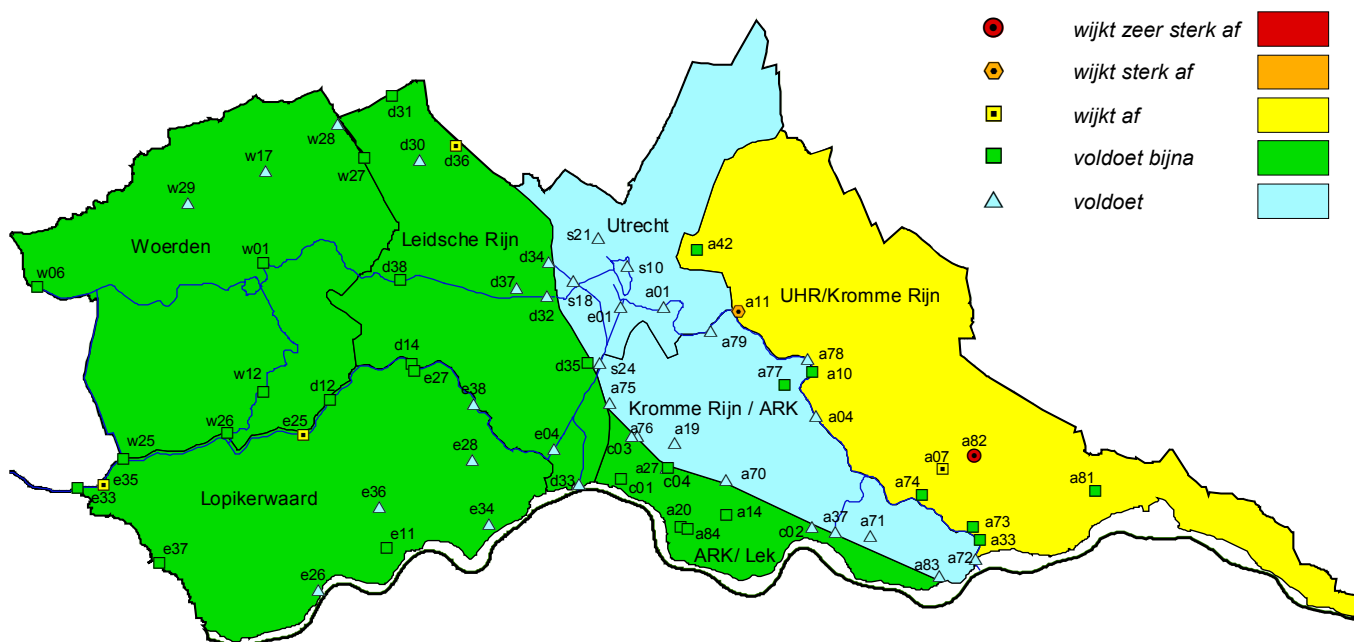


Fig. 2.3 Indicator zuurstof per meetpunt en per stroomgebied geclassificeerd

Intermezzo: Waarom is voldoende zuurstof zo belangrijk?

Voldoende opgelost zuurstof is van essentieel belang voor al de in het water levende soorten. Zuurstof wordt in het water opgenomen vanuit de lucht. Ook planten en algen brengen tijdens de groei zuurstof in het water. Wanneer planten en algen echter afsterven wordt er tijdens het afbraakproces van dit organisch materiaal zuurstof aan het water onttrokken. Vooral tijdens de zomermaanden kan, door de hogere watertemperaturen, de microbiële activiteit een versnelde afbraak van organisch materiaal veroorzaken. Dit proces kan lage zuurstofgehalten tot gevolg hebben. Omzetting van organisch materiaal en dus het zuurstofverbruik, kan versterkt worden door baggerachterstand en een extra organische belasting door bijvoorbeeld rwzi's of riooloverstorten.

Daarnaast is ook kroosvorming zeer nadelig voor de zuurstofhuishouding, omdat door de aanwezigheid van een dik kroosdek er minder zuurstof vanuit de lucht in het water kan worden opgenomen. De kroosdekken belemmeren de lichtinval in het water waardoor andere waterplanten niet meer goed kunnen groeien en afsterven. Dit heeft dan weer een verhoogd zuurstofverbruik tot gevolg dat kan leiden tot zeer lage zuurstof concentraties, waardoor ook het dierlijk leven, zoals bijvoorbeeld vis, zich niet meer kan handhaven.



Kroos in de Lopikerwaard

2.5.2 Indicator eutrofiëring

De indicator eutrofiëring bestaat uit drie variabelen: de concentratie totaal-stikstof, de concentratie totaal-fosfor en de hoeveelheid chlorofyl-a (is een maat voor de hoeveelheid algen).

Figuur 2.4 laat zien dat in mindere mate totaal-stikstof (totaal-N) maar vooral totaal-fosfor (totaal-P) nog altijd probleemvariabelen zijn is. Deze twee variabelen worden per meetpunt en per stroomgebied afzonderlijk beschouwd.

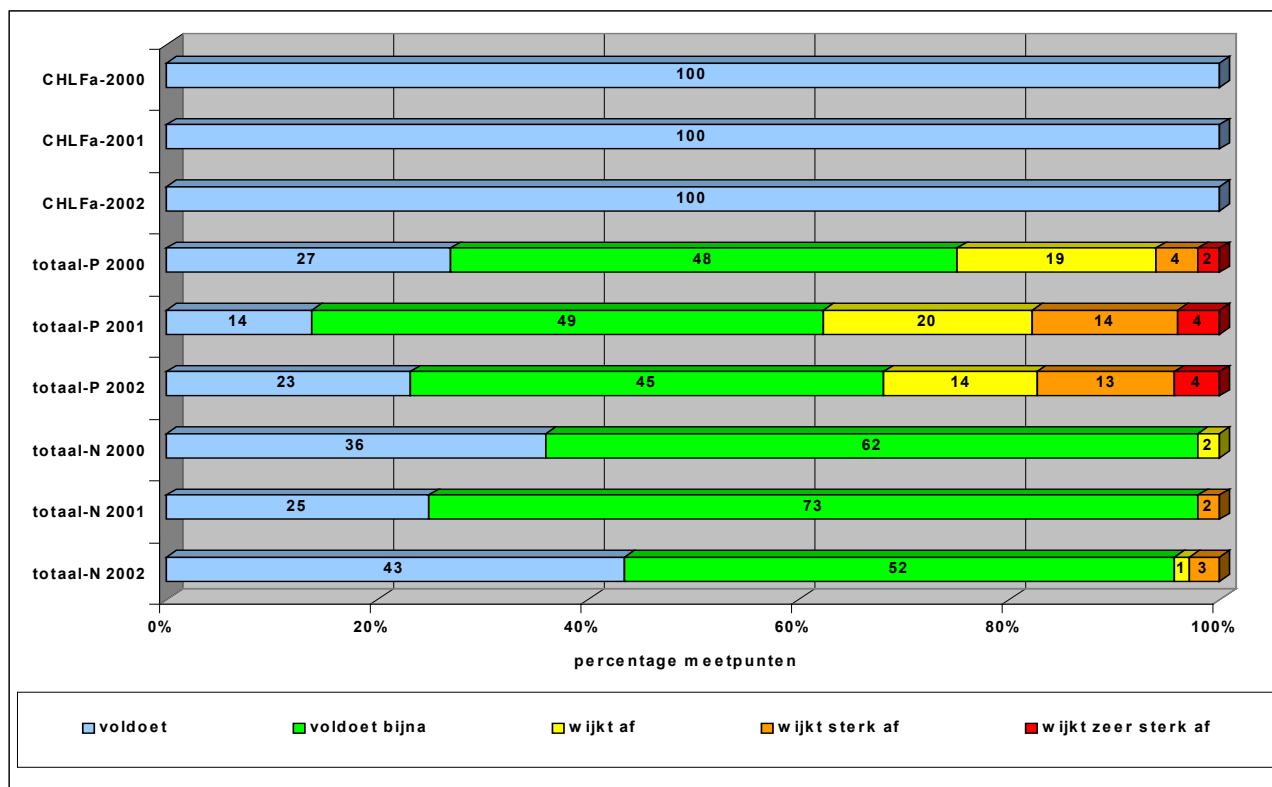


Fig. 2.4 Resultaten indicator eutrofiëring

Intermezzo: Wat is eutrofiëring?

Wanneer het oppervlaktewater met stikstof- en fosforhoudende verbindingen wordt overbelast veroorzaken deze voedingsstoffen voor planten een explosieve groei van algen en kroos. Dit proces noemt men **eutrofiëring**. Een gevolg van eutrofiëring is een verandering in de samenstelling van levensgemeenschappen, veelal gekenmerkt door de overheersing van één of enkele soorten. Bepaalde soorten kunnen gaan domineren en algen kunnen gifstoffen gaan produceren. Verschijnselen zijn bijvoorbeeld: eenzijdige visstand, zuurstofloosheid en drijfslagvorming (blauwalgen).

De totale belasting van het milieu met vermestende stoffen daalt sinds het midden van de jaren '80. Dit is vooral te danken aan verlaging van het fosfaatgehalte in veevoer, verminderde inzet van kunstmest, verminderd gebruik van fosfaathoudende wasmiddelen, de hogere aansluitingsgraad van huishoudens op het riool en het verbeterde zuiveringsrendement van rwzi's. Ook strengere wetgeving, zoals het op 1 januari 1998 van kracht geworden Mineralenaangiftesysteem (MINAS), moet bijdragen tot het verder terugdringen van de belasting van het milieu met vermestende stoffen.



het injecteren van mest

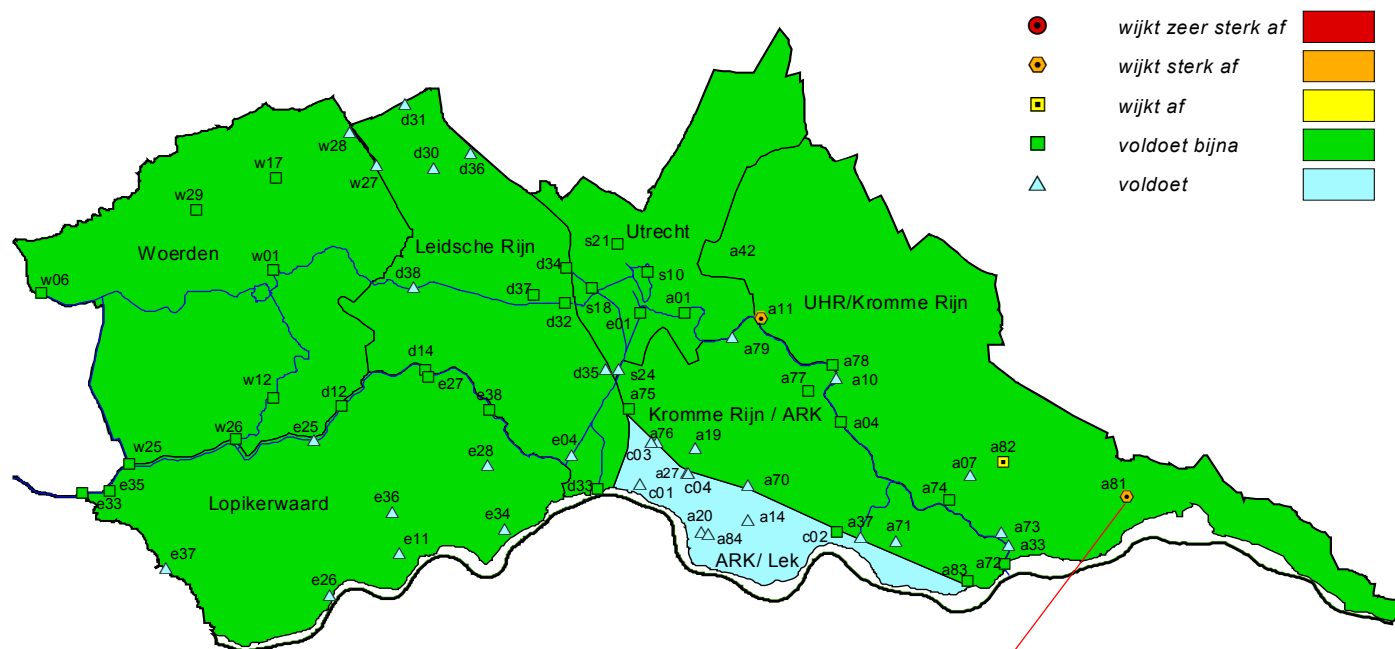
Variabele totaal-stikstof:

Totaal-stikstof voldoet in 2002 op vrijwel alle meetlocaties (95%) minimaal bijna. Het gebied Amsterdam Rijnkanaal - Lek valt zelfs in de classificatie “voldoet”.

De enige flinke overschrijdingen zijn geconstateerd in het gebied Utrechtse Heuvelrug - Kromme Rijn. Het betreft de meetpunten a11, a81 en a82. Meetpunt a11 ligt in de Nieuwe Hakswetering. De rwzi van Zeist heeft grote invloed op de kwaliteit van deze watergang.

Meetpunt a81 ligt bij “de oorsprong” van de Amerongerwetering ter hoogte van de Kollandsloot en ten zuiden van Doorn ligt in de Gooyerwetering meetpunt a82. Het betreft hier dus twee aan de rand van de heuvelrug gelegen kleine watergangen. Vermoedelijk hebben verontreinigingen een relatief groot effect op dit type watergangen. Opvallend is dat op meetpunten die meer stroomafwaarts in bijvoorbeeld de Amerongerwetering, Melkwegwetering en Langbroekerwetering zijn gelegen, wel aan de stikstof norm wordt voldaan.

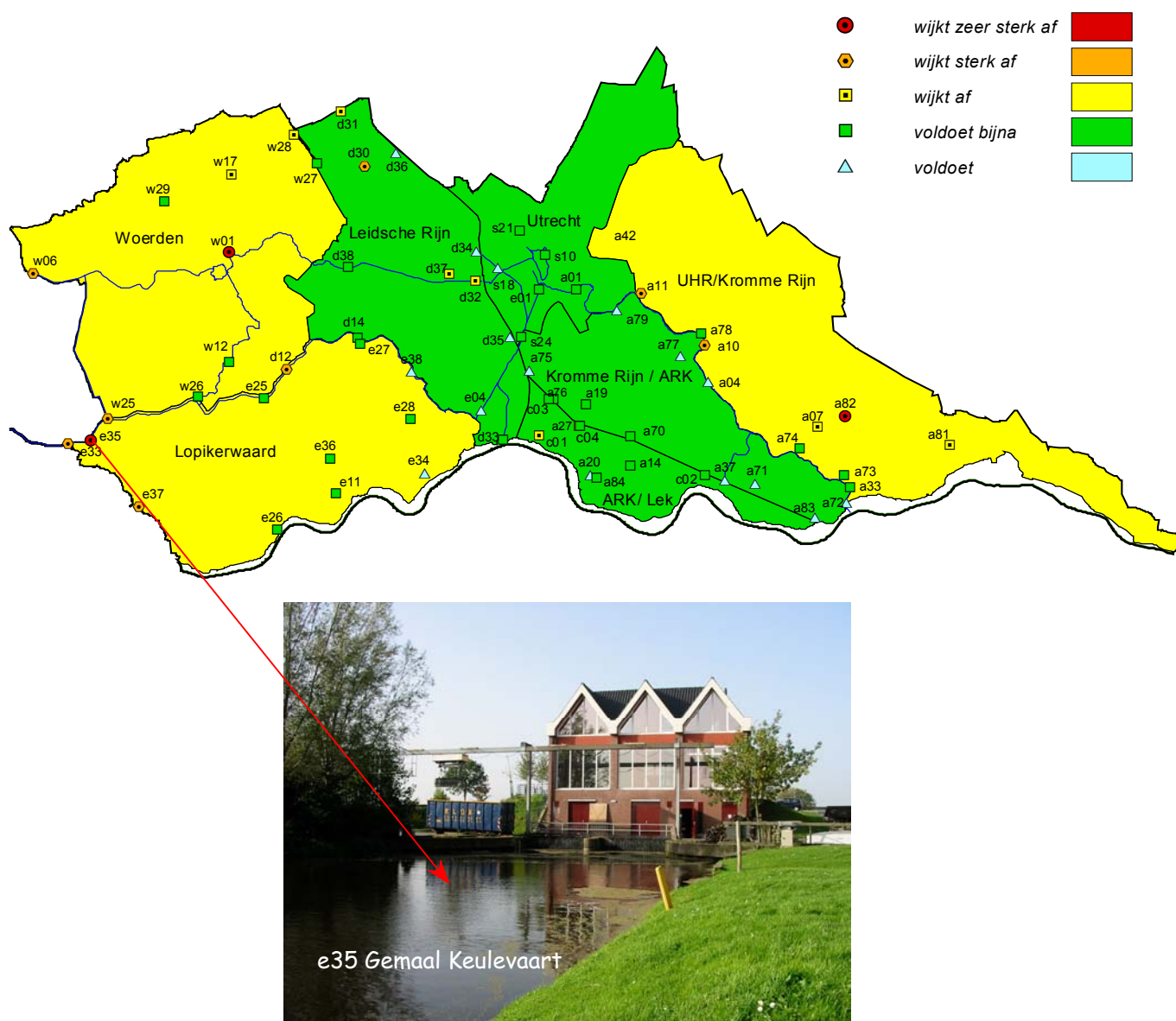
In figuur 2.5 worden in een kaartje de afzonderlijke meetpunten volgens de RWSR-methodiek geclassificeerd. Ook zijn de resultaten volgens de methodiek naar stroomgebieden geaggregeerd.



Variabele totaal-fosfor:

De variabele totaal-fosfor vormt binnen de indicator eutrofiëring het grootste probleem. Op slechts enkele meetlocaties voldoet totaal-fosfor aan het MTR. Vooral in de stroomgebieden Utrechtse Heuvelrug - Kromme Rijn, Woerden en de Lopikerwaard voldoet de waterkwaliteit op veel meetpunten niet aan de norm. Opvallend is dat vooral de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en de Oude Rijn, net als vorige jaren, niet voldeden. Stroomafwaarts lijkt de invloed van respectievelijk de rwzi's Montfoort, Oudewater en de stad Woerden merkbaar. Het meetpunt w01 in de Oude Rijn te Woerden valt in de classificatie *"wijkt zeer sterk af"*. Het meetpunt heeft deze beoordeling gekregen doordat in de maand augustus eenmalig een enorme MTR overschrijding (20x) werd gemeten. Wellicht is een piekbui in augustus (zie bijlage 4) de oorzaak van extra fosforbelasting vanuit rwzi's of uitspoeling vanuit de landbouw. Op beide andere *"rood"* geclassificeerde meetpunten, e35 en a82, zijn wel gedurende het gehele jaar structureel hoge waarden gevonden. Meetpunt a82 lijkt door de geringe afmeting van de watergang extra gevoelig voor verontreinigingen. Ernstige overschrijdingen zijn ook gemeten in het polderwater van de Lopikerwaard op meetpunt e35 bij Gemaal Keulevaart. Wat verder opvalt is dat op de inlaatpunten bij Wijk bij Duurstede, a72 (vanuit de Nederrijn) en a83 (vanuit het Amsterdam Rijnkanaal) wel aan de norm wordt voldaan en dat de andere inlaatpunten vanuit Lek en Amsterdam Rijnkanaal in de classificatie *"voldoet bijna"* vallen.

In figuur 2.6 worden in een kaartje de afzonderlijke meetpunten volgens de RWSR-methodiek geïnclassificeerd. Ook zijn de resultaten volgens de methodiek naar stroomgebieden geïnclassificeerd.



2.5.3 Indicator chloride

De indicator chloride bestaat uit één variabele: het gehalte chloride.

Figuur 2.7 laat zien dat alle meetpunten in 2002 voldoen aan de norm. Ook inlaatwater vanuit de Nederrijn, de Lek, of het Amsterdam Rijnkanaal voldoet ruimschoots aan de norm. Chloride is binnen het gebied van het HDSR dus geen probleemstof (indicator).

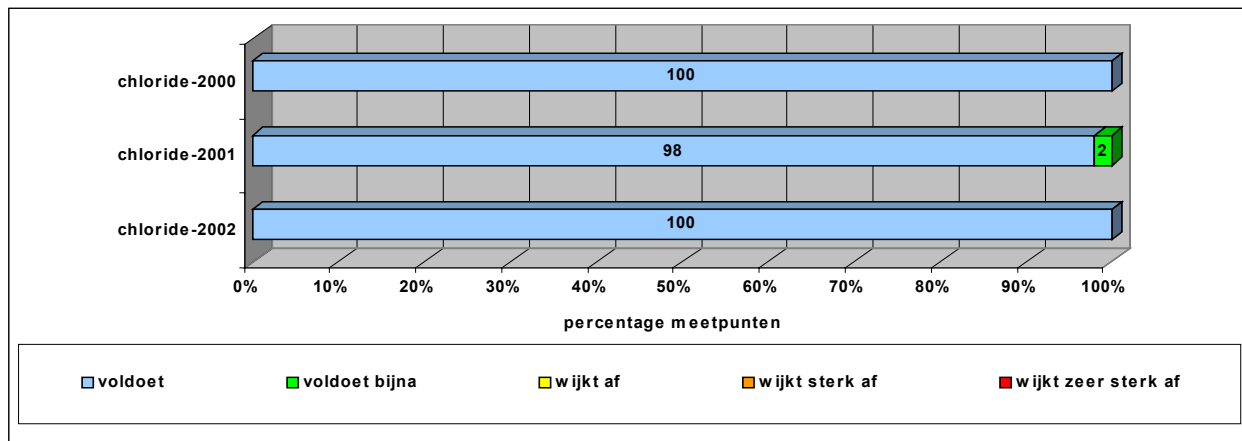


Fig. 2.7 Resultaten indicator chloride

Intermezzo: Wat is het belang van een goed chloridegehalte?

Een te hoog chloridegehalte (zoutgehalte) is schadelijk voor gewassen, vee en de natuur. Oppervlaktewater met een te hoog chloridegehalte kan niet gebruikt worden voor het beregenen van gewassen of het drinken van vee. Veedrenkwater met een te hoog chloridegehalte kan de water- en zouthuishouding van het vee verstoren wat uitdroging tot gevolg kan hebben.

Te veel chloride kan ook schade veroorzaken aan ecosystemen. Specifieke soorten zullen zich minder goed kunnen ontwikkelen.



Veedrenking

2.5.4 Indicator zware metalen

De indicator zware metalen bestaat uit acht variabelen: het gehalte cadmium (Cd), chroom (Cr), kwik (Hg), lood (Pb), arseen (As), zink (Zn), nikkel (Ni) en koper (Cu).

Arseen, lood, kwik, chroom en cadmium voldeden in 2002 net als in voorgaande jaren aan het MTR (deze metalen zijn niet in figuur 2.8 opgenomen).

Koper voldoet, net als in voorgaande jaren op geen enkel meetpunt aan de norm. Het percentage meetpunten dat in de classificatie “voldoet bijna” valt wordt ieder jaar minder. De variabelen zink, nikkel en koper worden per meetpunt en per stroomgebied afzonderlijk beschouwd.

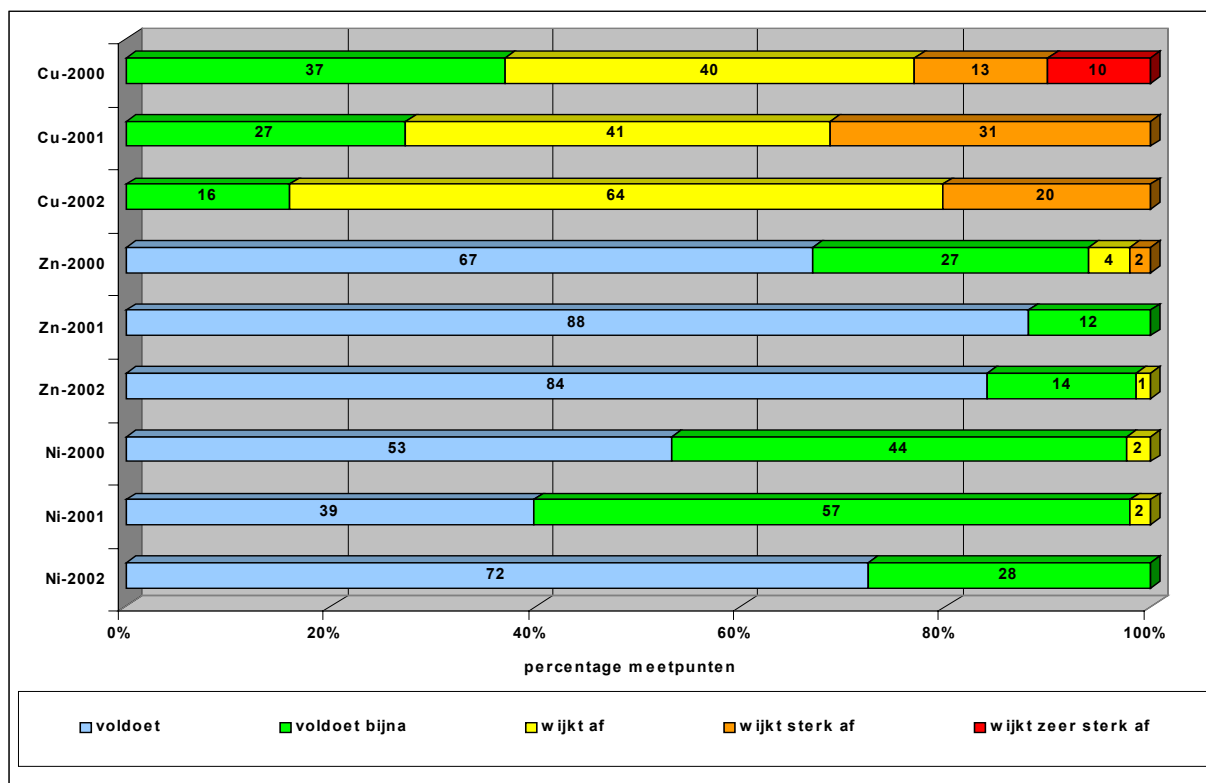


Fig. 2.8 Resultaten indicator zware metalen

Intermezzo: Metalen in het milieu

Enkele metalen zijn in kleine hoeveelheden noodzakelijk voor de groei van organismen in het oppervlaktewater. Deze metalen worden ook wel sporenelementen genoemd. In grotere hoeveelheden zijn deze metalen echter giftig voor waterorganismen. Door ophoping in de voedselketen lopen ook hogere soorten risico's. Een bijkomend nadeel van een te hoge belasting van het oppervlaktewater met metalen is de eigenschap van metalen om aan de waterbodem te adsorberen. Dit heeft tot gevolg dat het waterschap hoge kosten moet maken bij het (laten) verwerken van bagger. In het beheersgebied van het waterschap zijn verkeer, waterleidingen en bouwmaterialen, de landbouw, atmosferische depositie, rwzi's en riooloverstorten belangrijke verontreinigingsbronnen van zware metalen. Uit recent onderzoek is gebleken dat de bijdrage van atmosferische depositie waarschijnlijk groter is dan eerder werd aangenomen.

Variabele zink:

De variabele zink voldoet op 84% van de meetpunten. Lichte overschrijdingen zijn geconstateerd op 16 % van de meetlocaties. Enstige overschrijdingen van de norm komen niet voor.

Figuur 2.9 laat zien dat alle stroomgebieden voldoen of bijna voldoen.

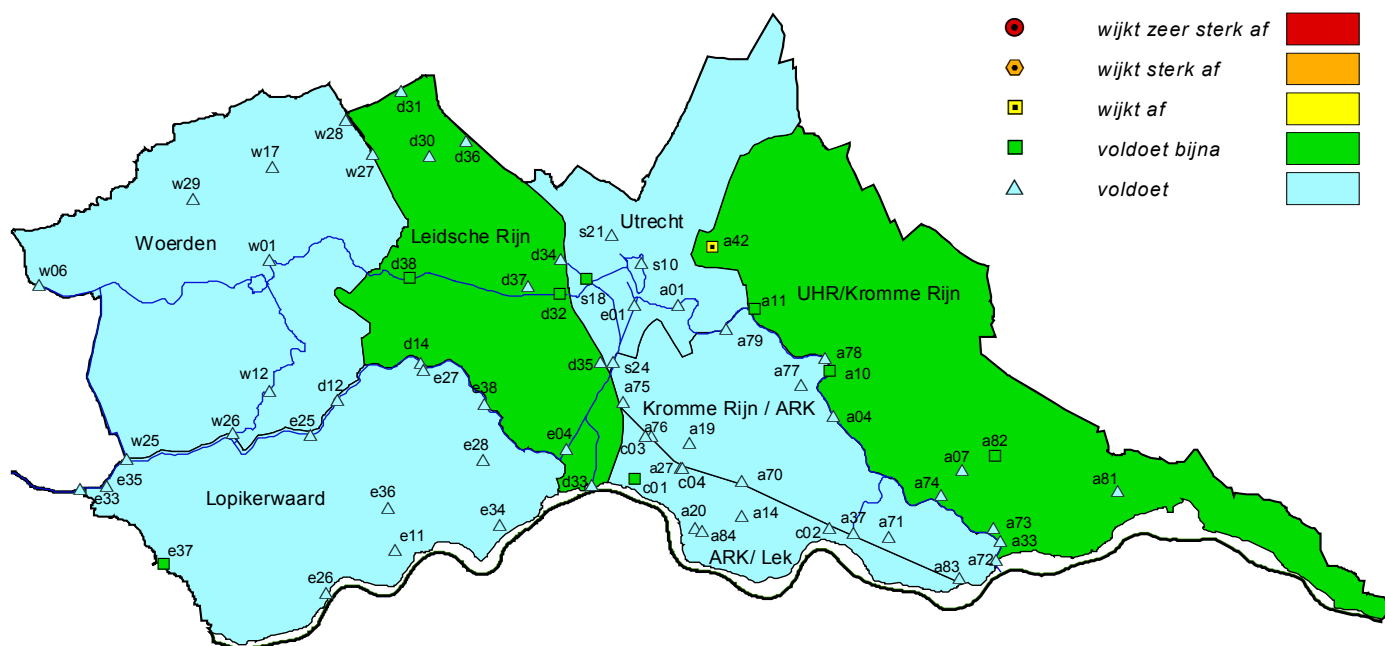


Fig 2.9 Resultaten variabele zink per meetpunt en per stroomgebied

Intermezzo: Hoe komt zink in ons oppervlaktewater?

Zink wordt veel in de (woning)bouw gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn dakgoten, dakbedekking, regenpijpen, noodtrappen, enz. Ook op straat wordt in zgn. straatmeubilair, zoals vangrails langs snelwegen, verkeersborden, lantaarnpalen, hekwerken, enz. veel zink verwerkt. Door uitloging of corrosie van deze voorwerpen lost zink in het regenwater op en belast vervolgens direct of indirect (via rwzi's of overstorten) het oppervlaktewater. Door het afnemen van het SO_2 -gehalte in de atmosfeer (minder zure regen) neemt afspoeling van zink uit bovengenoemde materialen de laatste jaren gelukkig enigszins af. Daarentegen draagt de enorme verstedelijking van het gebied van de HDSR waarschijnlijk weer bij tot een toename van het gebruik van produkten waar zink in is verwerkt. In het kader van de studie van het Platform Diffuse Bronnen (DHV-2000) is geconstateerd dat de immissie van zink op het oppervlaktewater binnen het gebied van het HDSR hoofdzakelijk afkomstig is van verkeer en bouwmaterialen (via effluent en overstorten).



Variabele nikkel:

Nikkel voldoet op 72% van de meetpunten aan het MTR. Op 28% van de meetpunten voldoet nikkel bijna aan de norm. De overschrijdingen zijn dus niet ernstig.

Figuur 2.10 laat zien dat uitgezonderd het gebied Woerden alle gebieden voldoen aan de norm voor nikkel.

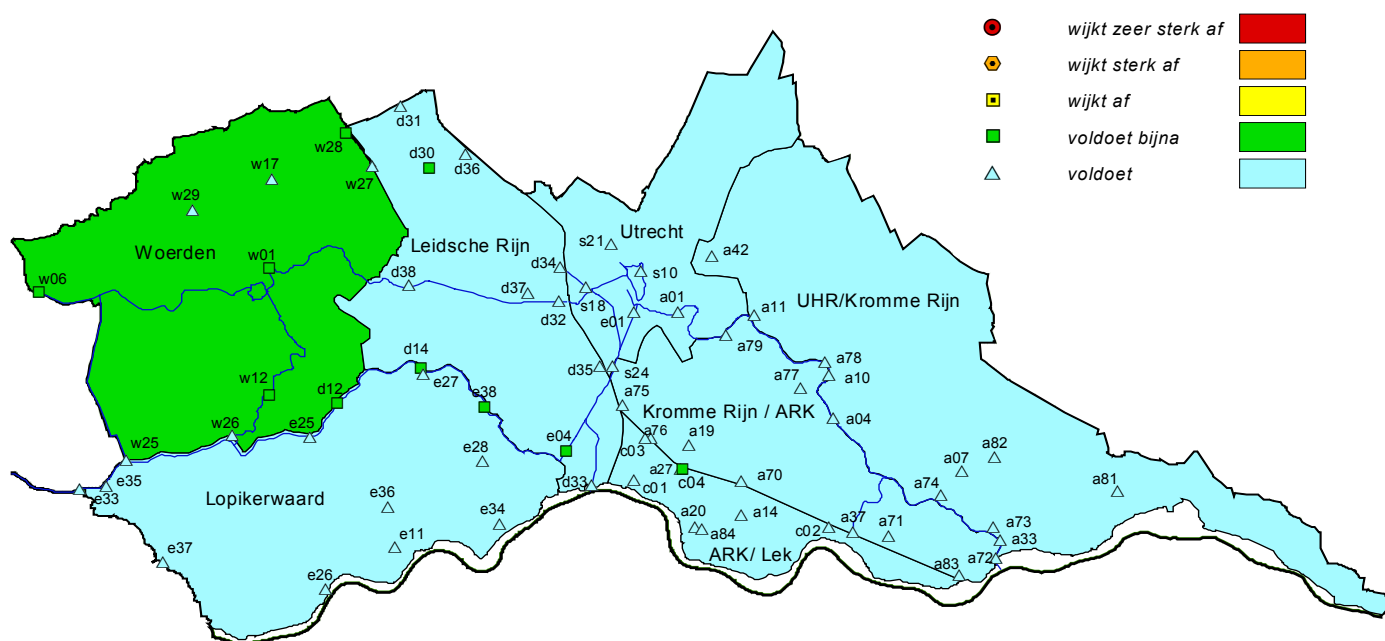


Fig 2.10 Resultaten variabele nikkel per meetpunt en per stroomgebied

Intermezzo: Hoe komt nikkel in ons water?

Nikkel komt in kleine hoeveelheden van nature voor. Het metaal wordt toegepast in staal en tal van legeringen, zoals bijvoorbeeld in munten. Daarnaast zijn er toepassingen in de electronica en de electrochemische industrie. Nikkel wordt in (Ni-Cd) batterijen verwerkt. Sommige nikkelverbindingen zijn kankerverwekkend. In het kader van de studie van het Platform Diffuse Bronnen (DHV-2000) is geconstateerd dat de immissie van nikkel op het oppervlaktewater binnen het gebied van het HDSR hoofdzakelijk afkomstig is van verkeer en de industrie.



Batterijen bevatten vaak nikkel

Variable koper:

Koper voldoet net als in voorgaande jaren op geen enkel meetpunt aan het MTR. Verspreid over het hele beheersgebied zijn flinke normoverschrijdingen gemeten.

In figuur 2.11 is te zien dat alle stroomgebieden in de klasse “wijkt af” vallen.

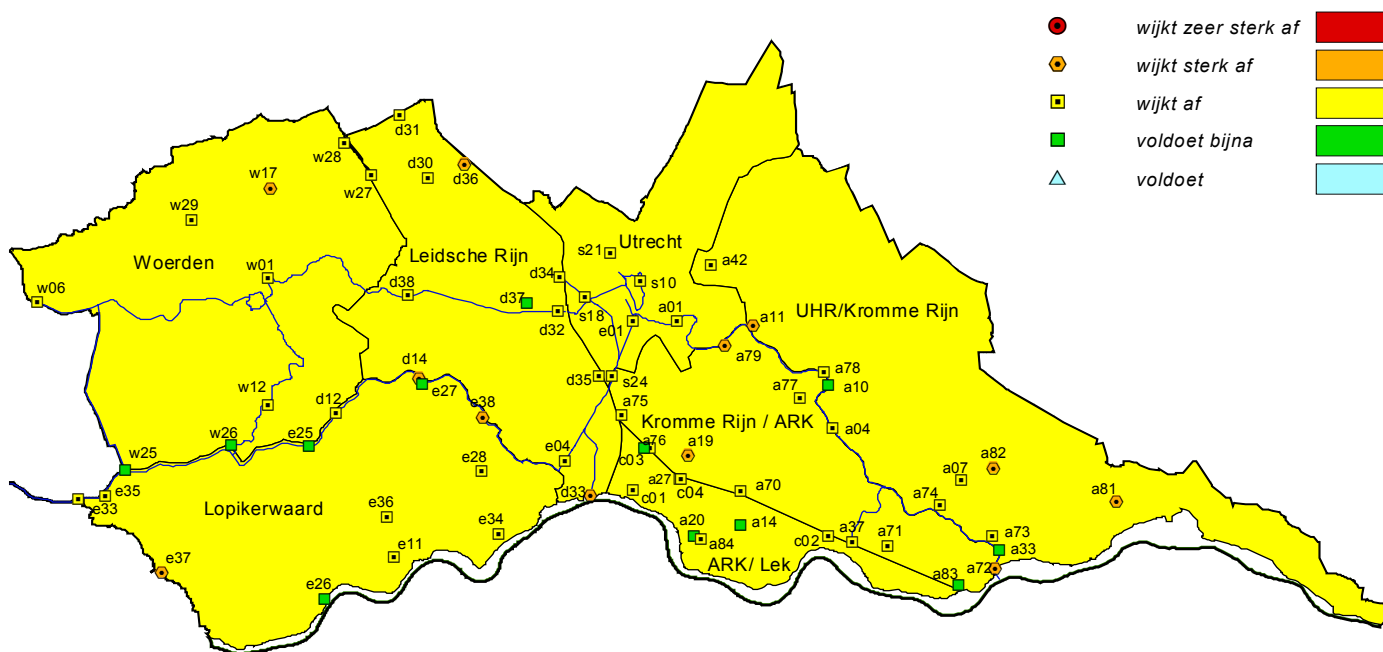


Fig 2.11 Variabele koper per meetpunt en per stroomgebied

Intermezzo: Waar komt koper vandaan?

Koper is een element dat in de natuur als sporenelement voorkomt. Het is nodig voor de optimale groei van planten, dieren en mensen. Teveel koper is echter giftig. Koper komt o.a. in ons oppervlaktewater via rwzi's en overstorten door corrosie van waterleidingen. Met de verstedelijking van ons gebied neemt het aantal kilometers waterleiding flink toe. In de veeteelt wordt koper in krachtvoerders gebruikt, dat vervolgens via bemesting het oppervlaktewater kan bereiken. Koper komt ook in het oppervlaktewater terecht door afspoeling van aangroeiwerende verf dat gebruikt wordt in de recreatiescheepvaart. Daarnaast zijn het wegverkeer en het treinverkeer (bovenleidingen) belangrijke bronnen. Door directe of indirecte afspoeling (via rwzi's) van verhard oppervlak bereikt koper, afkomstig van o.a. het verkeer, het oppervlaktewater.



2.5.5 Indicator organische microverontreinigingen

De indicator organische microverontreinigingen bestaat uit de stofgroepen polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), vluchtige organohalogeenvverbindingen (VOX) en de stof pentachloorfenol. Van de stofgroep PAK werden de verschillende stoffen afzonderlijk geanalyseerd en getoetst en VOX als somparameter.

Figuur 2.12 laat zien dat de indicator organische microverontreinigingen voldoet. De resultaten van vorige jaren waren identiek en worden daarom niet in de grafiek gepresenteerd.

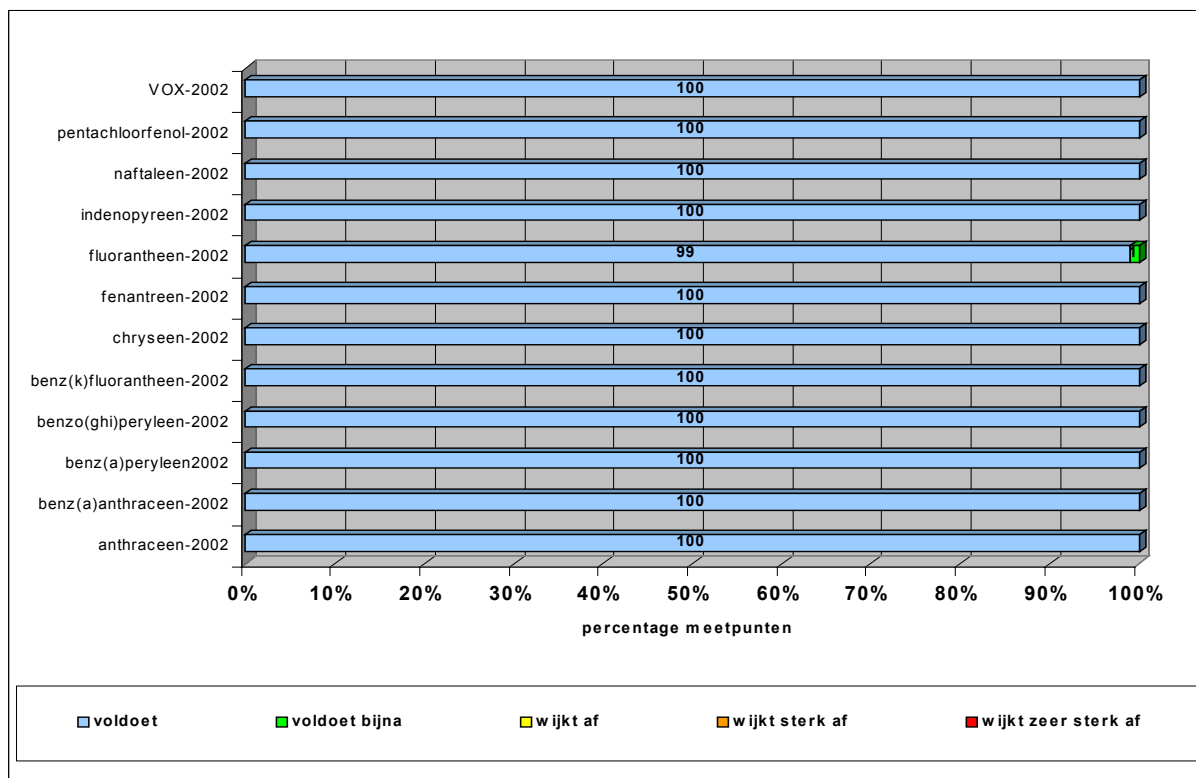


Fig. 2.12 Resultaten indicator organische microverontreinigingen

Intermezzo: Wat zijn organische microverontreinigingen en waar komen ze vandaan?

PAK zijn stoffen die vrijkomen bij (onvolledige) verbranding van koolstofbevattende materialen, zoals bijvoorbeeld in de verbrandingsmotor van de auto of bij het verbranden van afval. Daarnaast komen deze stoffen voor in teerachtige producten. PAK zijn hydrofobe stoffen, dit wil zeggen dat de stoffen zeer slecht in water oplossen en zich veel liever aan vaste deeltjes hechten of vervluchtigen.



In de waterfase vormen PAK zelden een probleem. De problemen zullen zich voornamelijk in de (water) bodem voordoen. Verkeer, industrie, de (wegen)bouw, gecreosoteerd hout, allesbranders en openhaarden zijn de belangrijkste verontreinigingsbronnen. De stofgroep VOX bestaat, zoals de naam al aangeeft, uit stoffen die makkelijk vervluchtigen. De stoffen bereiken het water vaak via atmosferische depositie. Pentachloorfenol wordt vooral bij houtimpregnatie gebruikt. Het dient om schimmelvorming op hout te voorkomen.

2.5.6 Indicator bestrijdingsmiddelen

Tot de groep bestrijdingsmiddelen behoort een zeer groot aantal stoffen en deze worden vooral gebruikt door de landbouw, fruitteelt en glastuinbouw ter bescherming van gewassen. Ook overheden gebruiken bestrijdingsmiddelen, bijvoorbeeld voor het onderhouden van plantsoenen, wegbermen, sportvelden, enz. Jaarlijks worden ca. 2,5 miljoen kleinverpakkingen aan particulieren verkocht voor de bestrijding in en om het huis van onkruid, mos, insecten, enz. Dit is ca. 10% van de totale verkoop aan bestrijdingsmiddelen. De grootste belasting voor het milieu zal echter door de landbouw veroorzaakt worden. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de agrarische sector is zeer divers en verandert regelmatig.

Het analysepakket van het deelmeetnet bestrijdingsmiddelen werd in 2002 aangepast.

De leidraad voor monitoring van de Commissie Integraal Waterbeheer beschrijft een monitorings-model dat voor het monitoren van bestrijdingsmiddelen goed blijkt te werken en is ontwikkeld door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). Het betreft het zgn. *harmonicamodel*, een uit twee fasen bestaand meetprogramma naar het voorkomen van stoffen uit diffuse bronnen naar het oppervlaktewater:

- In de eerste fase van het model wordt gedurende een bepaalde periode herhaaldelijk kwalitatief naar een zo breed mogelijk pakket aan stoffen gezocht, *de verkennende-fase*;
- In de tweede fase wordt een aantal uit de verkennende-fase geselecteerde stoffen (basispakket) gedurende een bepaalde periode kwantitatief gevolgd, *de fase van monitoring*. In deze fase moet wel rekening gehouden worden met internationale en nationale regelgeving.

Het is zinvol om de verkennende-fase een vast onderdeel van de monitoring te laten zijn, bijvoorbeeld om de drie jaar. Op deze manier kan om de drie jaar het basispakket aangepast worden op veranderingen in het gebruik en voorkomen van de bestrijdingsmiddelen.

In de jaren 2000 en 2001 is een breed scala aan bestrijdingsmiddelen (ongeveer 130-140 afzonderlijke stoffen) gemonitord. Deze meetperiode is gebruikt als de eerste fase van het *harmonicamodel*. M.b.v. de analysesresultaten van 2000 en 2001 is een basispakket samengesteld waarin de in ons gebied voorkomende probleemstoffen opgenomen zijn. De volgende stofgroepen/analysetechnieken zijn in 2002 in het basispakket opgenomen:

- GC-MS en LC-MS screening (bevat o.a. stoffen als carbendazim, simazine, diuron en atrazine);
- Choline-esteraseremming.

In 2002 is met fase 2 van het model gestart. In 2005 moet er weer een brede screening worden uitgevoerd en aan de hand van de daaruit verkregen resultaten moet het basispakket weer worden aangepast.

Er zijn in 2002 op zeven meetpunten twaalf keer ca. 80 afzonderlijke stoffen gemeten. De meetpunten liggen in de gebieden Kromme Rijn-ARK, ARK-Lek, Lopikerwaard (allen fruitteelt) en in het gebied Woerden in de buurt van Harmelen (glastuinbouw en fruitteelt). Er is in 2002 een in de Harmelerwaard gelegen meetpunt aan het meetnet toegevoegd. Voor een aantal bestrijdingsmiddelen is in de NW4 geen MTR vastgesteld. In die gevallen werd waar mogelijk getoetst aan de indicatieve MTR. Van de ca. 80 stoffen die in 2002 zijn gemeten zijn er 34 aangetroffen. De screenings-parameter choline esterase-remming en de stoffen simazine, carbendazim, carbofuran, isoproturon, pirimicarb overschreden een of meerdere keren het MTR. Extreme overschrijdingen (tot 50 x MTR), zoals in voorgaande jaren geconstateerd zijn, zijn in 2002 niet aangetoond. Daarnaast zijn er een aantal stoffen die vaak zijn aangetoond maar die de norm niet hebben overschreden of waarvan geen norm bekend is. Het is echter niet uitgesloten dat tijdens het toepassen van deze middelen lokaal de norm wel werd overschreden. Opvallend is dat een aantal stoffen waarvan het gebruik niet is toegestaan, zoals diuron, atrazine en simazine, nog vaak worden aangetoond.

In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de stoffen die met regelmaat zijn aangetoond van het aantal overschrijdingen van het MTR.

stofnaam	aantal in 2002 aangetoond	aantal overschrijdingen in 2002	MTR in ug/l
Atrazin	26	0	2.4
Carbaryl	5	0	0.23
Carbendazim	67	6	0.5
Carbofuran	11	1	0.91
Chloortoluron	6	0	1
Diethyltoluamide	27	-	onbekend
Diuron	64	0	0.43
DMST	36	-	onbekend
Isoproturon	36	5	0.32
Linuron	5	0	0.25
Metolachloor	5	0	0.2
Pirimicarb	25	5	0.09
Pyrimethanil	26	-	onbekend
Simazine	26	7	0.14
Terbutryn	15	0	0.05*
Terbutylazin	28	0	0.19*
THPI	14	-	onbekend

*) = indicatieve MTR

Simazine:

Simazine is een herbicide dat veel in de fruitteelt werd gebruikt. De stof remt de fotosynthese en werkt goed tegen éénjarige onkruiden. Het gebruik van producten die simazine bevatten is niet meer toegestaan. In 2002 werd simazine 26 keer aangetoond, maar alleen op meetpunt w23 (Breudijk, Harmelen) werd de norm overschreden.

Carbendazim:

Carbendazim is een veel gebruikt fungicide. Het wordt o.a. in de fruitteelt gebruikt tegen vruchtboomkanker (is een schimmelziekte). Daarnaast wordt het toegepast om gewassen te beschermen en zaden, grond en knollen te behandelen. Het is zeer giftig voor vissen en voor in het water levende kreeftachtigen. De afbreekbaarheid in grond en water is slecht. Het middel werd per september 2001 per direct verboden maar is in september 2002 weer toegelaten. In 2002 werd carbendazim 67 keer aangetoond. Het MTR voor carbendazim werd recentelijk aangepast van 0.11 ug/l naar 0.50 ug/l. Er is getoetst aan de nieuwe norm. Net als 2001 is de norm in 2002 op de meetpunten a71 (gemaal Trechtweg, Wijkersloot, Wijk bij Duurstede) en w23 (Breudijk, Harmelen) overschreden.



Fig. 2.13 Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen m.b.v. een tunnelspuit. Minimale drift.

Pirimicarb:

Pirimicarb is een insecticide met choline esteraseremmende werking. Het wordt in de glastuinbouw, fruitteelt en akkerbouw gebruikt tegen bladluizen. Op meetpunt w23 (Breudijk, Harmelen) werd de norm overschreden.

Isoproturon:

Isoproturon is een herbicide die de fotosynthese remt. Het werkt systematisch via het blad en de ondergrondse delen en wordt hoofdzakelijk gebruikt tegen eenjarige grassen.

Choline esteraseremming (CHER):

Choline esterase is een belangrijk enzym in het zenuwstelsel van mens en dier. Het remmend effect van een groep stoffen op de werking van het enzym choline esterase wordt gemeten en is een indicatie voor het aanwezig zijn van deze stofgroepen. Het is dus een screeningsparameter. De stofgroepen organofosfaat- en carbamaatinsecticiden hebben een choline-esterase remmende werking. Ze verstoren de werking van het enzym choline-esterase.

Figuur 2.14 laat m.b.v. grafieken (kleurcodes conform de RWSR-methode) zien waar en in wat voor mate de overschrijdingen in 2002 plaatsvonden.

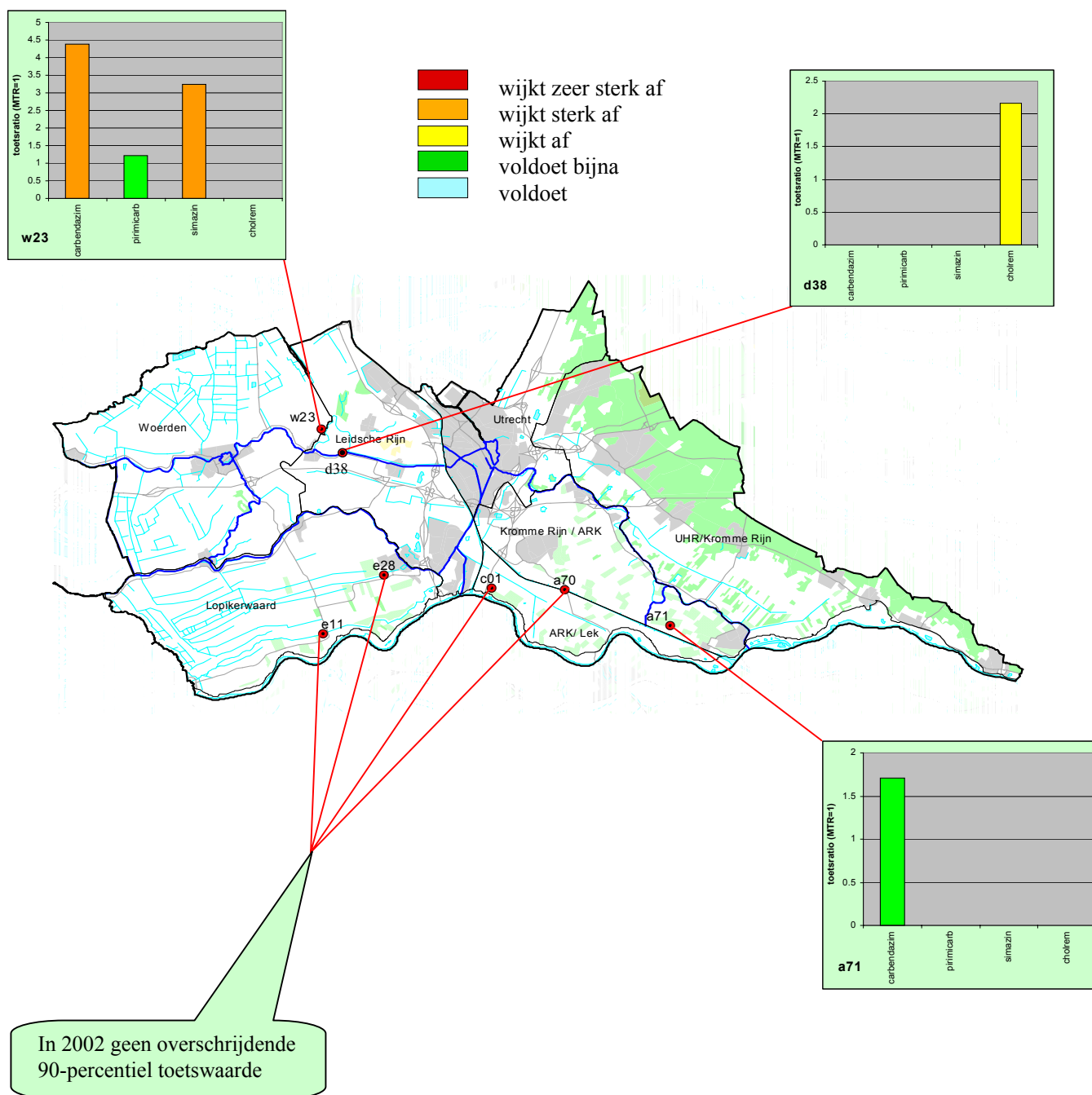


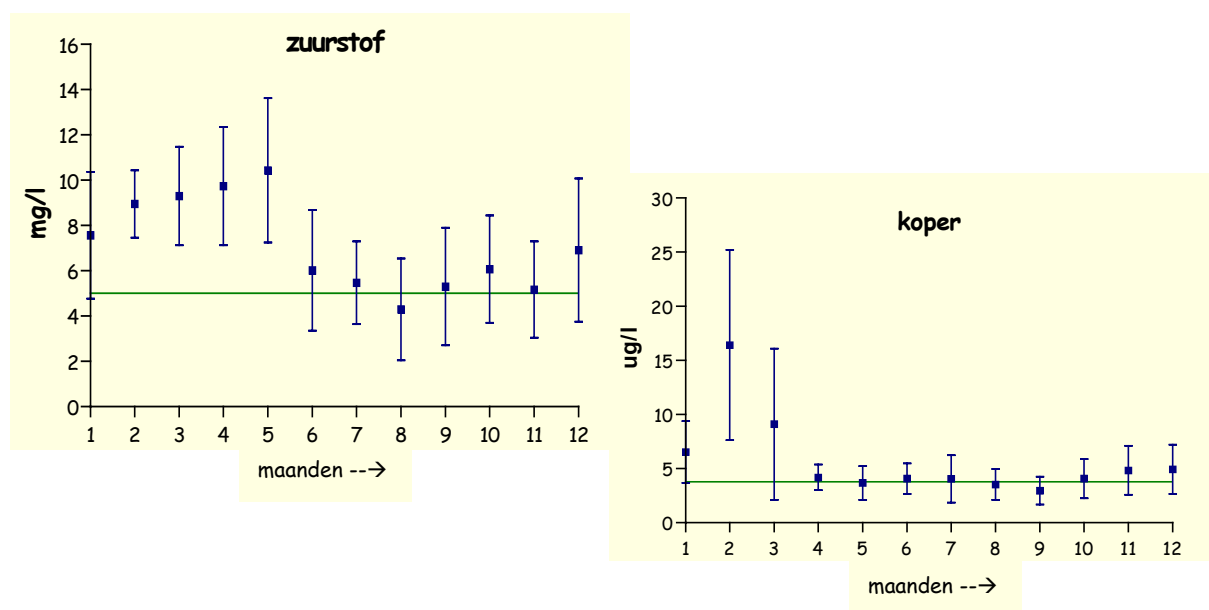
Fig. 2.14 Resultaten van de indicator bestrijdingsmiddelen

2.5.7 De probleemstoffen door de seizoenen heen verklaard

Meetresultaten variëren in de tijd. Variaties kunnen bijvoorbeeld veroorzaakt worden door menselijke (seizoens)activiteiten of door wisselende weersomstandigheden. In bepaalde jaargetijden worden landbouwgronden of graslanden meer bemest, worden grotere hoeveelheden bestrijdingsmiddelen gebruikt, valt er meer neerslag of zijn de temperaturen van het water hoger dan in andere jaargetijden.

Aan de hand van een aantal grafieken kan voor een aantal stoffen geïllustreerd worden hoe en wanneer dit soort wisselende omstandigheden de meetresultaten een daarmee de uiteindelijke beoordelingen van de waterkwaliteit beïnvloeden. Voor ieder grafiek zijn de resultaten van zestien over het gehele beheersgebied verdeelde willekeurige meetpunten geselecteerd. De gemiddelde waarden (dus niet de toetswaarden) van de op de zestien locaties in de betreffende maand gevonden waarden worden met de standaarddeviaties weergegeven. Het MTR wordt steeds doormiddel van een rode lijn aangegeven.

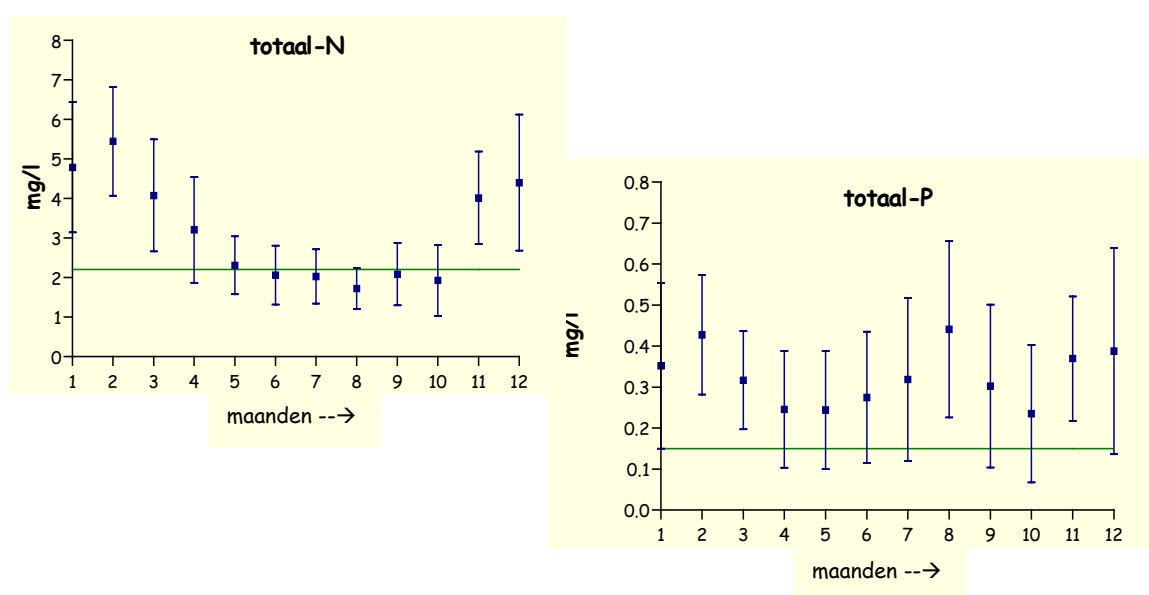
De *zuurstofgehalten* nemen in het voorjaar tijdens de groei van waterplanten, algen en kroos duidelijk toe. In mei is de hoeveelheid algen en kroos dusdanig groot dat de lichtinval en de opname van zuurstof vanuit de lucht steeds geringer wordt. Planten sterven af, de temperatuur van het water wordt hoger met als gevolg een verhoogde microbiële activiteit en afbraak van organisch materiaal. Dit proces veroorzaakt een verhoogd zuurstofverbruik met als gevolg lagere zuurstofgehalten in de zomer. Er zijn regelmatig waarden onder het MTR gemeten. Met het kouder worden van het water aan het eind van het jaar herstelt het zuurstofgehalte zich weer langzaam. De lage meetwaarden in de zomer bepalen uiteindelijk de op basis van het 10-percentiel waarde berekende toetswaarden.



De gevonden *kopergehalten* zijn gedurende het gehele jaar redelijk constant. Van april tot januari worden er weliswaar af en toe wat hogere waarden gemeten maar van enorme MTR overschrijdingen is nauwelijks sprake. In de maanden februari en maart worden echter, verspreid over het gehele gebied, hoge gehalten gevonden die grote invloed hebben op de uiteindelijke 90-percentiel toetswaarden. Ook in voorgaande jaren zijn in de wintermaanden extreme uitschieters gemeten. Het ligt niet voor de hand deze hoge koperwaarden toe te kennen aan bronnen als corrosie van waterleidingen, verkeer, rwzi's en overstorten. Het verkeer en rwzi's belasten het oppervlaktewater immers het hele jaar door en overstorten vinden vooral in de zomer tijdens heftige regenbuien plaats. De oorzaak moet dus gezocht worden in seizoensgebonden activiteiten. Vanaf 1 februari is het voor boeren toegestaan om mest op grasland (mits niet bevroren) uit te rijden. Om de gierkelders leeg te krijgen wordt dit op uitgebreide schaal gedaan. Uit- en afspoeling van meststoffen van de dan nog kale

landbouwgronden kan ongehinderd plaatsvinden. Het is bekend dat (varkens)mest veel koper bevat. Daarnaast worden door het waterschap lage winterpeilen gehanteerd waardoor de watersystemen relatief weinig water bevatten. In deze situatie zijn de watergangen extra kwetsbaar voor verontreinigingen.

De hoogste gehalten *stikstof* worden in de winterperiode gemeten. Uit- en afspoeling van meststoffen van de kale landbouwgronden kan ongehinderd plaatsvinden. Opname van gewassen vindt nog nauwelijks plaats. Pas in het voorjaar vindt weer opname van stikstof plaats. Op de akkers en de graslanden beginnen de gewassen te groeien en wordt veel stikstof uit de landbodem opgenomen. Er vindt dus minder belasting door uitspoeling plaats. Daarnaast wordt in het voorjaar en de zomer veel stikstof door groeiende waterplanten, kroos en algen uit het water opgenomen. In het najaar neemt de opname van stikstof weer af. De gewassen zijn geoogst en waterplanten groeien niet meer. De meetwaarden lopen weer op. Het effect van de in de winterperiode gevonden hoge meetwaarden op de uiteindelijk toetswaarden zijn voor stikstof gering omdat de toetswaarden berekend worden op basis van het zomergemiddelde.



De *fosforgehalten* variëren gedurende het hele jaar. De meetwaarden vertonen het hele jaar een grote spreiding en vrijwel nooit wordt aan het MTR voldaan. Dit wijst op een variabele belasting van het oppervlaktewater vanuit bronnen van verschillende oorsprong. Gedurende het gehele jaar wordt ons oppervlaktewater belast met effluentlozingen van rwzi's. Daarnaast is er sprake van een constante uitspoeling vanuit de landbodem waarin fosfaten gedurende de laatste decennia in grote hoeveelheden zijn opgeslagen. In het voorjaar vindt er opname van fosfaten door groeiende gewassen plaats. Daarnaast nemen kroos en algen tijdens de groei veel fosfaten op vanuit het water. Hierdoor kan wellicht de fosfor afname in de maanden maart, april en mei verklaard worden. De uitschieters in augustus kunnen veroorzaakt zijn door de flinke hoeveelheid neerslag die we toen gehad hebben (zie bijlage 4). Wellicht zijn piekbuien de oorzaak van extra vuilbelasting vanuit rwzi's, riooloverstorten en uitspoeling vanuit de landbouw.



e33 De Hollandsche IJssel te Haastrecht wordt sterk beïnvloed door rwzi's

2.5.8 Overzicht en conclusies aspect waterkwaliteit

Het oppervlaktewater in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden voldoet wat betreft het aspect *kwaliteit water* in géén van de stroomgebieden aan alle normen en voldoet dus niet aan de *algemeen ecologische functie* zoals die is beschreven in de RWSR.

De variabelen lood, kwik, chroom, cadmium, arseen, chloride, chlorofyl-a, pentachloorfenol en de stofgroepen VOX en PAK voldoen (vrijwel) aan de norm. Er zijn in het gehele beheersgebied echter ook een aantal probleemstoffen, namelijk:

- koper;
- totaal-fosfor;
- totaal-stikstof;
- zuurstof.

en in mindere mate:

- nikkel;
- zink.

Gezien het grote aantal monsters waar carbendazim, simazine, isoproturon en pirimicarb zijn aangetoond en waarvan de meetwaarden de norm in 2002 regelmatig overschreden kunnen deze gewasbeschermingsmiddelen ook als probleemstoffen worden beschouwd.

Figuur 2.15 geeft voor de afzonderlijk variabelen (exclusief de bestrijdingsmiddelen) aan op hoeveel procent van de meetpunten de toetswaarde in 2002 werd overschreden. De stoffen zijn op 70 meetpunten bepaald.

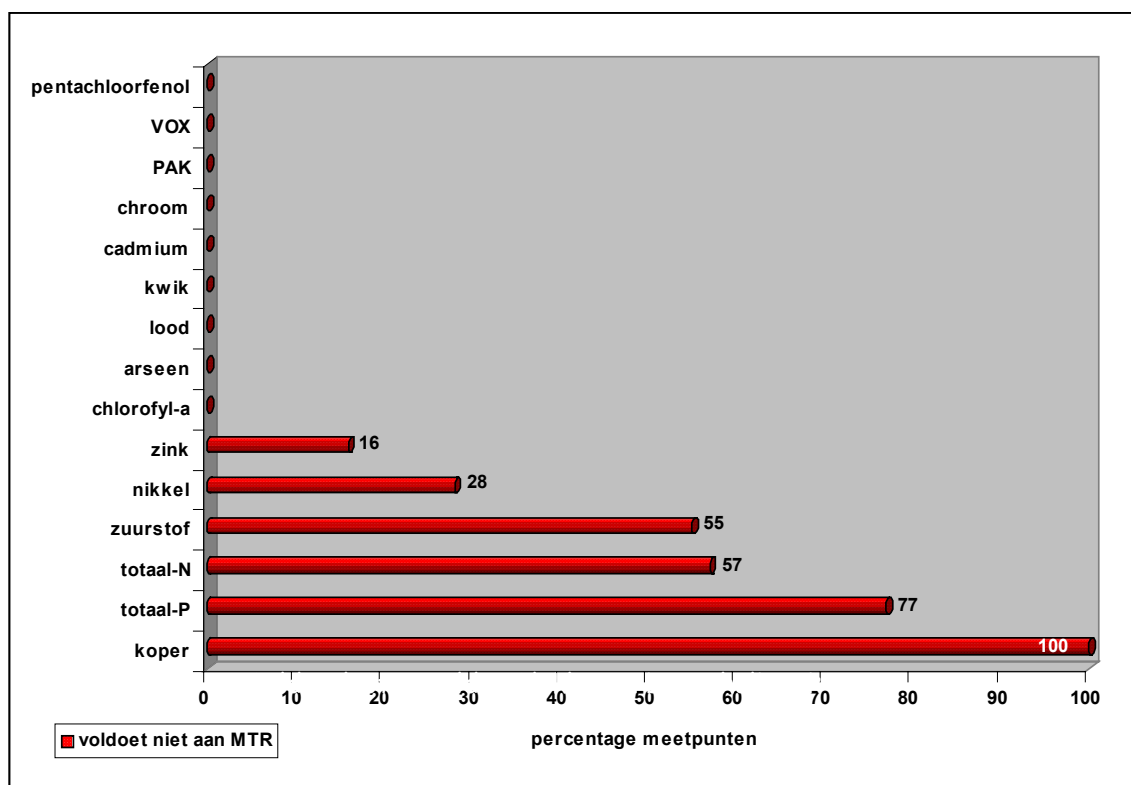


Fig. 2.15 Resultaten 2002

Koper overschrijdt de norm op alle meetpunten. Sterke afwijkingen van de norm (3-5x MTR overschrijding) zijn in 2002 verspreid over het hele gebied gemeten. De overschrijdingen zijn vooral in de maanden februari en maart aangetoond. De invloed van uit- en afspoeling van koper bevattende meststoffen uit landbouwgronden lijkt hier een rol te spelen.

Totaal-fosfor wijkt van de norm af in de gebieden Lopikerwaard, Woerden en Utrechtse Heuvelrug-Kromme Rijn. Op slechts enkele meetlocaties voldoet totaal-fosfor aan het MTR. Net als in voorgaande jaren voldoen de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en de Oude Rijn niet aan de norm. Stroomafwaarts lijkt de invloed van respectievelijk de rwzi's Montfoort, Oudewater en de stad Woerden merkbaar. Ook het polderwater dat vanuit de Lopikerwaard op de Hollandsche IJssel wordt uitgeslagen draagt flink bij aan de fosfor belasting. Daarnaast valt op dat op de inlaatpunten bij Wijk bij Duurstede, a72 (vanuit de Nederrijn) en a83 (vanuit het Amsterdam Rijnkanaal) wel aan de norm wordt voldaan en dat de andere inlaatpunten vanuit Lek en Amsterdam Rijnkanaal in de classificatie "*voldoet bijna*" vallen. De meetpunten gelegen op de Utrechtse Heuvelrug lijken door de geringe omvang van de afvoeren extra kwetsbaar voor verontreinigingen.

Totaal-stikstof voldoet in het gebied Amsterdam Rijnkanaal - Lek. In de andere stroomgebieden voldoet totaal stikstof bijna aan de norm. Flinke overschrijdingen zijn geconstateerd op meetpunten gelegen aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug. De meetpunten lijken door de geringe omvang van de afvoeren extra kwetsbaar voor verontreinigingen. Opvallend is dat op meetpunten die meer stroomafwaarts, in bijvoorbeeld de Amerongerwetering, Melkwegwetering en Langbroekerwetering zijn gelegen, wel aan de stikstof norm wordt voldaan.

Zuurstof voldoet in de stroomgebieden Utrecht en Kromme Rijn - Amsterdam Rijnkanaal. Extreem lage zuurstofgehalten zijn op meetpunt a82 gemeten. De oorzaak hiervan is onduidelijk. Het meetpunt wordt niet door een overstort of een rwzi beïnvloed. Wellicht dat kwel de oorzaak is. De invloed van de rwzi van Zeist was in 2002 weer meetbaar op meetpunt a11 in de Nieuwe Hakswetering. Ook in het polderwater van de Lopikerwaard wijkt zuurstof af van de norm. Vermoedelijk is kroosvorming, mede veroorzaakt door hoge fosfaat gehalten, hiervan de oorzaak.

Nikkel voldoet in de zes van de zeven stroomgebieden aan het MTR. Het gebied Woerden wordt met de klasse "*voldoet bijna*" beoordeeld. Ernstige overschrijdingen doen zich nergens voor.

Zink voldoet in de vijf van de zeven stroomgebieden aan het MTR. De gebieden Utrechtse Heuvelrug - Kromme Rijn en Leidsche Rijn worden met de klasse "*voldoet bijna*" beoordeeld. Ernstige overschrijdingen doen zich nergens voor.

De gewasbeschermingsmiddelen **carbendazim, isoproturon, pirimicarb en simazine** zijn vaak aangetroffen en de meetwaarden overschrijden met enige regelmaat de norm. Extreme overschrijdingen (tot 50 x MTR), zoals in voorgaande jaren geconstateerd zijn, zijn in 2002 niet aangetoond. Wellicht dat het in januari 2000 van kracht geworden "Lozingenbesluit openteelt en veehouderij" zijn vruchten begint af te werpen. Opvallend is echter wel dat een aantal stoffen waarvan het gebruik niet is toegestaan, zoals diuron, atrazine en simazine, nog vaak worden aangetoond.

Zuurstof, fosfor, zink en nikkel voldoen op **de inlaatpunten** vanuit de Lek, de Nederrijn en het Amsterdam Rijnkanaal aan de norm.

De meetpunten **a81 en a82** zijn vorig jaar aan het meetnet toegevoegd met het doel meer inzicht te krijgen in de kwaliteit van de "schone kwel". Beide meetpunten komen voor een aantal variabelen slecht uit de beoordelingen. De meetresultaten variëren sterk. Door de geringe omvang van de afvoeren lijkt de waterkwaliteit extra kwetsbaar voor invloeden van buitenaf. Hieruit blijkt hoe belangrijk het is het schone kwelwater van Utrechtse Heuvelrug (en Lek) direct aan de oorsprong goed te beschermen tegen invloeden van de landbouw en andere menselijke activiteiten.

3 Algemeen ecologische functie, aspect ecologie

3.1 Inleiding

Om te bepalen in hoeverre aan de algemeen ecologische functie wordt voldaan moet volgens de RWSR ook het aspect *ecologie* onderzocht worden. Volgens deze methodiek wordt een ecologische toets toegepast die ontwikkeld is door de STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer). Tot nu toe is het nog niet mogelijk geweest de ecologie te beoordelen simpelweg omdat er bij het waterschap vrijwel geen biologische/ecologische gegevens beschikbaar waren. De noodzaak van een biologisch meetnet werd reeds eind 1999 onderkend (Arcadis Heidemij Advies, *Optimalisatie fysisch, chemisch en biologisch meetnet*).

3.2 De opzet van het biologisch meetnet

Het roulerend biologisch meetnet bestaat uit vijf deelgebieden met elk ongeveer twintig meetpunten. Deze meetpunten worden eens per vijf jaar bemonsterd. De bemonstering bestaat uit vegetatieopnames en fysisch-chemische parameters. Uit deze twintig meetpunten per deelgebied worden ca. drie punten geselecteerd voor het permanent biologisch meetnet. Het permanent biologisch meetnet wordt jaarlijks bemonsterd volgens de STOWA-systematiek. Volgens deze systematiek worden fysisch-chemische en biologische parameters onderzocht. Afhankelijk van het watertype worden een aantal van de volgende biologische parameters bemonsterd en geanalyseerd: macrofyten (planten), macrofauna (kleine ongewervelde dieren, zoals slakken, schelpdieren, insecten, wormen, kreeftachtigen en pissebedden), fytoplankton (algen), diatomeeën (kiezelalgen) en zoöplankton (watervlooien, raderdierpjes).

Het beheersgebied is voor het biologisch meetnet als volgt ingedeeld:

- Utrechtse Heuvelrug – Kromme Rijn;
- Kromme Rijn – Lek;
- Lopikerwaard;
- Woerden;
- Centraal stadsgebied.

In 2002 is begonnen met de uitvoering van de vegetatie-opnames. Gezien de vertraging die in 2001 door de MKZ-crisis is ontstaan is begonnen met twee gebieden tegelijk te monitoren. In de gebieden Utrechtse Heuvelrug – Kromme Rijn en Kromme Rijn – Lek zijn 53 meetlocaties uitgezocht. Er is gelet op de aanwezigheid van historische data, variatie in de typen wateren, geografische dekking, hydrologische omstandigheden en landinrichting. Ook is gelet op bereikbaarheid om vegetatieopnames en fysisch-chemische bemonsteringen uitvoerbaar te maken. Het vegetatiekundig onderzoek is in opdracht van het waterschap uitgevoerd door ingenieursbureau Royal Haskoning. De vegetatieopnames zijn in de zomer van 2002 op en rond iedere locatie gemaakt van zowel de oever- als de watervegetatie. Omdat vegetatieopnames niet passen in de STOWA-beoordeling is het nog niet mogelijk de ecologie volgens de STOWA-systematiek te beoordelen. Rapportage volgens de RWSR is hierdoor nog niet mogelijk. In bijlage 6 is een samenvatting naar aanleiding van het Royal Haskoning rapport “*Vegetatiekundig onderzoek biologisch meetnet*” opgenomen. Het ingenieursbureau heeft als onderdeel van hun opdracht



aanbevelingen gedaan voor een aantal locaties die aan het permanent meetnet kunnen worden toegevoegd. Het permanent meetnet bestaat nu uit 12 locaties waarop vanaf 2003 biologische en fysisch-chemische parameters volgens de STOWA-methodiek bemonsterd en geanalyseerd gaan worden.

3.3 Fysische en chemische gegevens

In 2002 zijn in het gebied Utrechtse Heuvelrug – Lek in het kader van het biologisch meetnet op de 53 locaties ook vier keer fysisch-chemisch bemonsteringen uitgevoerd. (zie kaart 3.1, Royal Haskoning)

De volgende variabelen zijn bepaald:

- Veldwaarnemingen (o.a. zuurstof, geleidbaarheid, doorzicht, temperatuur en zuurgraad);
- Eutrofiëringsparameters (o.a. totaal-stikstof, nitraat, nitriet, totaal-fosfor, o-fosfaat);
- Chloride;
- Macro-ionen (o.a. Ca, K, Na, Mg, Fe, CO₃ en SO₄);
- Koper, zink, nikkel.

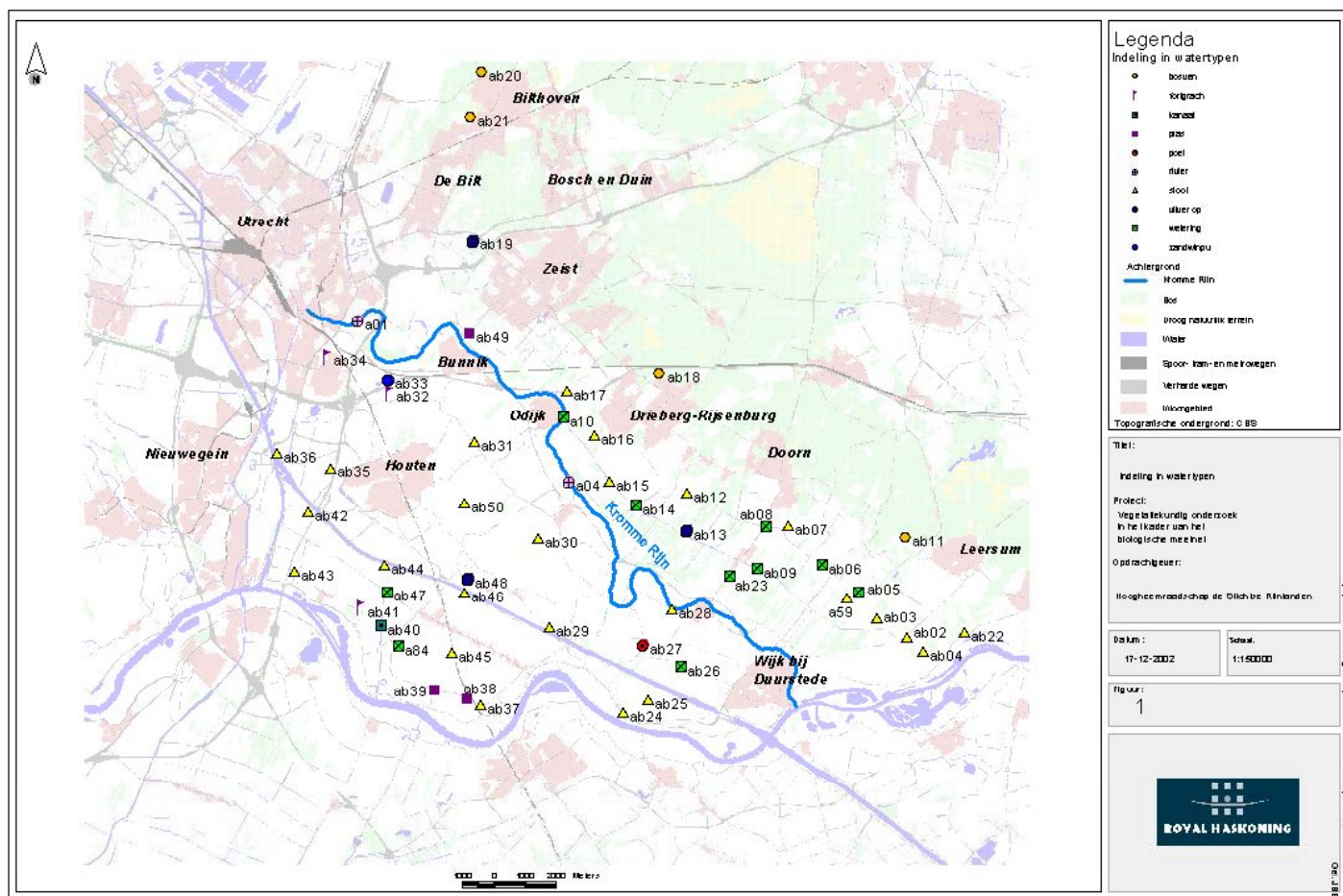


Fig.3.1 meetpunten biologisch meetnet

Toetsing van de verzamelde gegevens per meetlocatie, zoals in hoofdstuk 2 ten behoeve van het routinematig fysisch-chemisch meetnet is uitgevoerd, is gezien het geringe aantal waarnemingen geen goede methode. Het berekenen van toetswaarden over een dataset van slechts vier waarnemingen zou,

gezien de variatie in de meetwaarden door de seizoenen heen, onbetrouwbare waardeoordelen opleveren. Zomergemiddelde waarden (totaal-N en totaal-P) zouden bijvoorbeeld berekend worden over twee waarnemingen terwijl het berekenen van een 90-percentiel waarde altijd de hoogste waarneming op zou leveren. De toetsing zou dus geen statistisch goed onderbouwde conclusies opleveren. Daarom wordt volstaan met het presenteren van de belangrijkste meetresultaten in tabelvorm. De waarnemingen zijn geclusterd naar watertype en als kental in de tabel opgenomen.

watertype	Gegevens	totaal-P mg/l	totaal-N mg/l	Zuurstof mg/l		Koper ug/l	Nikkel ug/l	Zink ug/l
bosven n=4	aantal waarnemingen	16	16	16		16	16	16
	gemiddelde	0.08	1.9	6.8		5.0	4.5	28.3
	minimale waarde	0.02	0.4	1.4		1.0	1.0	8.9
	maximale waarde	0.19	4.7	11.3		13.5	10.5	61.6
	standaard deviatie	0.06	1.3	3.9		4.0	3.1	17.1
fortgracht n=3	aantal waarnemingen	12	12	12		12	12	12
	gemiddelde	0.14	1.4	7.6		2.7	1.5	6.7
	minimale waarde	0.063	0.8	5.3		1.0	1.0	1.0
	maximale waarde	0.20	2.1	11.6		9.2	2.7	18.2
	standaard deviatie	0.04	0.5	2.0		2.5	0.6	4.9
kleisloot n=15	aantal waarnemingen	58	58	58		56	58	58
	gemiddelde	0.31	3.5	8.3		5.0	2.8	14.3
	minimale waarde	0.02	0.3	1.2		1.0	1.0	2.3
	maximale waarde	2.00	13.4	17.6		18.5	11.0	118.0
	standaard deviatie	0.37	3.2	3.8		3.8	2.3	19.9
plas n=3	aantal waarnemingen	12	12	12		12	12	12
	gemiddelde	0.46	3.0	5.7		3.5	2.6	19.7
	minimale waarde	0.043	0.9	1.3		1.0	1.0	2.9
	maximale waarde	1.52	12.1	11.0		16.9	12.3	151.0
	standaard deviatie	0.51	3.0	2.6		4.3	3.1	41.5
poel n=1	aantal waarnemingen	4	4	4		4	4	4
	gemiddelde	0.97	2.4	3.9		2.5	1.5	7.2
	minimale waarde	0.61	1.3	2.7		1.7	1.0	4.4
	maximale waarde	1.35	3.1	5.5		3.1	2.1	10.4
	standaard deviatie	0.37	0.9	1.2		0.6	0.5	2.5
rivier n=1	aantal waarnemingen	12	11	16		12	11	12
	gemiddelde	0.25	3.2	8.4		6.2	1.9	15.5
	minimale waarde	0.14	2.3	5.6		2.9	1.0	1.8
	maximale waarde	0.65	4.8	11.1		18.1	5.2	33.7
	standaard deviatie	0.13	0.9	1.6		4.3	1.3	7.3
vijver n=3	aantal waarnemingen	12	12	12		12	12	12
	gemiddelde	0.77	2.2	5.9		3.7	1.7	8.6
	minimale waarde	0.056	0.6	1.1		1.0	1.0	2.5
	maximale waarde	2.05	4.1	14.5		11.3	4.5	14.4
	standaard deviatie	0.72	1.2	4.4		3.1	1.1	3.4
wetering n=11	aantal waarnemingen	59	58	64		58	59	59
	gemiddelde	0.33	3.1	6.9		5.4	2.1	11.6
	minimale waarde	0.046	0.7	1.1		1.0	1.0	2.2
	maximale waarde	3.09	9.6	20.2		19.9	7.2	44.1
	standaard deviatie	0.43	2.0	3.2		4.7	1.3	8.3
zandsloot n=10	aantal waarnemingen	38	37	37		38	38	38
	gemiddelde	0.24	2.3	5.8		4.7	1.7	11.3
	minimale waarde	0.02	0.3	0.6		1.0	1.0	1.2
	maximale waarde	1.87	9.1	15.3		18.0	3.7	58.3
	standaard deviatie	0.35	2.1	3.5		4.0	0.8	10.8
zandwinput n=1	aantal waarnemingen	4	4	4		4	4	4
	gemiddelde	0.03	0.9	10.0		4.6	1.1	12.6
	minimale waarde	0.02	0.4	8.1		1.0	1.0	1.0
	maximale waarde	0.04	1.5	13.1		8.7	1.3	43.8
	standaard deviatie	0.01	0.5	2.2		4.1	0.2	20.8

Tabel 3.2 Resultaten fysisch-chemische waarnemingen (2002) t.b.v. het biologisch meetnet

Een relatie tussen de door Royal Haskoning, op basis van het uitgevoerde vegetatiekundig onderzoek toegekende beoordelingen en de meetresultaten van totaal-P en totaal-N, kan niet worden aangetoond. Op een aantal locaties die door Royal Haskoning de classificatie “ontoereikend” toebedeeld krijgen zijn uitstekende totaal-N en totaal-P gehalten gemeten. Andersom zijn op basis van de vegetatieopnames door Royal Haskoning locaties als “goed” gekwalificeerd terwijl er hoge totaal-P en totaal-N aangetoond zijn. De oorzaak hiervan kan de onderzoeksmethode zijn. De beoordeling van de locaties is geheel gebaseerd op het vegetatiekundig onderzoek. Het laag scoren op basis van vegetatie hoeft echter lang niet altijd zijn oorprong te hebben in een slechte waterkwaliteit. Ook de ligging en het type van de locatie kan de oorzaak zijn van een beperkte soorten rijkdom. Zo is bijvoorbeeld in een diepe zandwinput in het algemeen weinig vegetatie aanwezig. Ook in een bosven kan door schaduw van de omliggende bomen meestal geen diverse vegetatie tot ontwikkeling komen. In beide voorbeelden kunnen de stikstof en fosfor cijfers uitstekend zijn maar zullen de locaties op basis van het vegetatieonderzoek slecht scoren. In het vervolg van de monitoring zal, op de meetpunten die geselecteerd zijn voor het permanente meetnet, de beoordeling plaatsvinden op basis van hydrobiologische parameters, fysisch-chemische parameters en morfologie volgens de STOWA-methodiek.

Snoekkruid, een exotische
soort, werd aangetroffen in
de Lopikerwaard.



Dotterbloem

4 Zwemwatermonitoring

Binnen het gebied van het waterschap is door de Provincie Utrecht aan drie wateren de specifieke functie *zwemwater* toegekend. Het betreft de volgende locaties:

- b19 Zwembad “de Kikker”;
- d29 Recreatieplas Strijkviertel;
- s16 Speelvijver Voorveldsepolder.

De EU-zwemwaterrichtlijn schrijft voor dat deze locaties van half april tot september twee wekelijks gemonitord moeten worden. In het onderzoek zijn de meetinspanningen ten behoeve van de EU-richtlijn, de Wvo (Wet Verontreiniging Oppervlaktewater) en de WHVZ (Wet Hygiëne en Veiligheid Zwemgelegenheden) geïntegreerd. Er wordt vooral bemonsterd en geanalyseerd op parameters die betrekking hebben op de volksgezondheid en de veiligheid.

De volgende parameters¹ worden bepaald:

- temperatuur;
- doorzicht;
- pH;
- kleur;
- geur zintuigelijk;
- schuim zintuigelijk;
- olie zintuigelijk;
- chlorofyl-a;
- bacteriën van de coligroep;
- thermotolerante bacteriën.

In de warme zomermaanden (juni, juli en augustus) zijn ook microcystine analyses uitgevoerd. Microcystines zijn voor de volksgezondheid schadelijke toxines die door bepaalde soorten blauwalgen geproduceerd kunnen worden. Op locatie b19 “zwembad de Kikker” deed zich in de zomer van 2002 een probleem met blauwalgen voor dat een door de Provincie Utrecht gegeven waarschuwing tot gevolg had (zie hiervoor het intemezzo op pagina 30). Op dit moment zijn er echter geen wettelijke normen voor microcystines in zwemwater. De problemen hebben voor de rapportage naar de Europese Commissie dan ook geen gevolgen gehad.

De officiële locaties voldeden gedurende het badseizoen van 2002 allen aan de EU-normen voor zwemwater.

Behalve op de drie bovengenoemde locaties wordt ook op twee niet officiële² locaties de zwemwaterkwaliteit in de gaten gehouden:

- w19 Plas “de Eend” te Woerden;
- z01 “de Rietplas” te Houten.

Op deze locaties deden zich in de zomer van 2002 geen ongewenste situaties voor de volksgezondheid voor.

1) De parameters die doormiddel van de jaarlijkse zwemwaterenquête aan de Europese Commissie gerapporteerd worden en ook daadwerkelijk in de beoordeling worden meegenomen zijn onderstreept.

2) Aan deze twee locaties is door de Provincie Utrecht (nog) niet de functie zwemwater toegekend. Omdat in de zomermaanden veel wordt gezwommen zijn deze meetpunten door het waterschap in een beperkt zwemwatermonitoringsprogramma opgenomen. De resultaten worden niet officieel gerapporteerd.

Intermezzo: Wat zijn blauwalgen?

Algen hebben een belangrijke functie in de ecologie van wateren. Ze produceren zuurstof en nemen voedingsstoffen op. Algen, en met name blauwalgen, kunnen echter ook overlast veroorzaken. Algen horen bij het plantenrijk, dat wil zeggen dat zij in staat zijn door middel van fotosynthese met behulp van zonlicht koolstofdioxide om te zetten in biomassa en zuurstof. Hoewel blauwalgen (of blauwwieren) het pigment chlorofyl-a bezitten en in staat zijn tot fotosynthese, horen ze bij het bacteriënrijk omdat hun cellen eenvoudiger zijn opgebouwd dan die van algen. Zij hebben meestal een blauwgroene kleur. De wetenschappelijke naam is cyanobacteriën maar in de volksmond worden ze meestal blauwalgen genoemd.

Waar komt men blauwalgen tegen en wat zijn de problemen die ze veroorzaken?

Blauwalgen horen bij de natuurlijke soortensamenstelling van algen in het water. Een combinatie van stilstaand water, temperatuur, licht en de aanwezigheid van nutriënten (stikstof en fosfaten) kan leiden tot massale groei. Het water wordt troebel en doordat er minder licht doordringt verdwijnen de waterplanten. De afbraak van de waterplanten en de algenpopulatie kan leiden tot zuurstofloosheid dat weer vissterfte tot gevolg kan hebben.

Sommige soorten blauwalgen vormen een drijflaag. Het water ziet er niet aantrekkelijk uit en stinkt. Van verschillende cyanobacteriën is bovendien bekend dat zij giftige stoffen (toxines) produceren.



drijflaag van blauwalgen

Blauwalgen in zwembad "de Kikker".

In zwembad "de Kikker", een in de fortgracht van fort Ruigenhoek gelegen zwembad, deed zich in de maand juli een probleem voor met blauwalgen. Het doorzicht van het water werd plotseling slecht (ca. 30 cm) en er werd een drijflaag waargenomen. Dit wees op de aanwezigheid van blauwalgen. Bepaalde soorten blauwalgen kunnen toxines, zgn. **microcystines**, produceren die oorspijn, huidirritaties, misselijkheid, koorts en zelfs (permanente) leverschade kunnen veroorzaken. Op dit moment zijn er geen wettelijke normen voor microcystines in zwembadwater. In mei 2002 is er door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) een protocol aangenomen hoe gehandeld moet worden indien blauwalgen in zwembadwater gevonden worden. Hierin staat ondermeer dat bij microcystine gehalten tussen de 10 en 20 µg/l het geven van een waarschuwing (door de Provincie Utrecht) wordt aangeraden maar niet verplicht is gesteld.

Bij gehalten > 20 µg/l moet altijd een zwembadverbod worden ingesteld. In het zwembadgedeelte van de fortgracht zijn geen gehalten hoger dan 20 µg/l gevonden. Er werd dus volstaan met het geven van een waarschuwing en kinderen werden sterk afgeraden te zwemmen. Door het waterschap zijn verschillende maatregelen genomen, zoals het doorspoelen en het mengen van het water in de fortgracht. Na enige tijd verbeterde het doorzicht zinderogen en was de drijflaag spoedig verdwenen. Er konden geen microcystines meer worden aangetoond en na enkele weken kon de waarschuwing weer worden ingetrokken.



Zwembad "de Kikker" in fortgracht Ruigenhoek

Bijlagen

Bijlage 1 Meetpunten routinematig meetnet

Bijlage 2 Overzicht MTR-waarden (NW4)

Bijlage 3 Berekeningsmethoden

Bijlage 4 Het weer in 2002

Bijlage 5 Kentallen 2002

Bijlage 6 Samenvatting resultaten vegetatiekundig onderzoek

Bijlage 1 Meetpunten routinematig meetnet

Stroomgebied	Meetpunt omschrijving	X-coördinaat	Y-coördinaat	functie
Amsterdam Rijnkanaal - Lek	a14 Schalkwijksewetering	141450	444930	algemene kwaliteit
	a20 Inundatiekanaal Lange Uitweg	139400	444380	algemene kwaliteit
	a27 Polderwetering gemaal Kerkeland	138829	447084	algemene kwaliteit
	a84 Poldergemaal Blokhoven	139958	444291	algemene kwaliteit
	c01 Polder de Geer te Tull en 'tWaal	136812	446567	bestrijdingsmiddelen
	c02 Gemaal Goyerbrug	145179	444416	inlaatpunt
	c03 Gemaal Vuylcop-west	137272	448522	algemene kwaliteit
	c04 Gemaal Vuylcop-oost	138878	447100	algemene kwaliteit
Kromme Rijn - Amsterdam Rijnkanaal	a04 Kromme Rijn brug Beverweert	145410	449444	algemene kwaliteit
	a19 Houtensewetering Veerwagenweg	139150	448250	algemene kwaliteit
	a37 Caspergouwsewetering	146250	444120	algemene kwaliteit
	a70 Goyerwetering	141332	446446	bestrijdingsmiddelen
	a71 Wijkersloot (gemaal Trechtweg)	147769	443963	bestrijdingsmiddelen
	a72 ADM te Wijk bij Duurstede	152358	442914	inlaatpunt
	a75 Kanaal door Hoge Landen	136314	450040	algemene kwaliteit
	a76 Gemaal Hoon-west	137515	448510	algemene kwaliteit
	a77 Gemaal Odijk	144003	450856	algemene kwaliteit
	a78 Gemaal Karelse	145001	452060	algemene kwaliteit
	a79 Rijsbruggerwetering eco-stuw	140775	453372	algemene kwaliteit
	a83 Inlaatschuiф voorhaven-noord WbD	150788	442110	inlaatpunt
Leidsche Rijn	d30 Gemaal Haarrijn	127964	461126	algemene kwaliteit
	d31 Gemaal de Tol	126733	464062	algemene kwaliteit
	d32 Leidsche Rijn gemaal de Aanvoerder	133563	454951	algemene kwaliteit
	d33 Inlaat Vreeswijk	134987	446330	inlaatpunt
	d34 Stuw Alendorperwetering te Utrecht	133641	456519	algemene kwaliteit
	d35 Gemaal Galecop	135305	451856	algemene kwaliteit
	d36 Gemaal Maarssenbroek	129549	461841	algemene kwaliteit
	d37 Langerakbaan	132250	455300	algemene kwaliteit
	d38 Gemaal Zandwetering	127135	455662	bestrijdingsmiddelen
	e04 Doorslag Hollandsche IJssel	133880	447920	algemene kwaliteit
Lopikerwaard	d12 Hollandsche IJssel te Montfoort	123980	450180	algemene kwaliteit
	d14 Hollandsche IJssel te Achthoven	127600	451810	algemene kwaliteit
	e11 Lopikerwetering weg richting Jaarsveld	126500	443410	bestrijdingsmiddelen
	e25 Polderwetering gemaal de Pleyt	122860	448600	algemene kwaliteit
	e26 Polderwetering gemaal de Koekoek	123530	441480	algemene kwaliteit
	e27 Polderwetering gemaal de Hoekse Molen	127730	451540	algemene kwaliteit
	e28 Benschopperwetering Zijdwetering	130250	447420	bestrijdingsmiddelen
	e33 Hollandsche IJssel te Haastrecht	112892	446162	algemene kwaliteit
	e34 Lopikerwetering te Lopikerkapel	130495	444230	algemene kwaliteit
	e35 Gemaal Keulevaart	114064	446301	algemene kwaliteit
	e36 Kadewetering zuid Enschedeweg-Reinaldaweg	126217	445296	algemene kwaliteit
	e37 Groote Kerkvliet Schansbrug	116508	442725	algemene kwaliteit
Stadsgebied Utrecht	e38 Inlaat Voormolen Camping	130335	450010	inlaatpunt
	a01 Kromme Rijn Galgenwaard	138700	454460	algemene kwaliteit
	e01 Vaartsche Rijn te Utrecht	136800	454450	algemene kwaliteit
	s10 Oostersingel Biltstraat	137106	456340	algemene kwaliteit
	s18 Oog in Al Kanaalweg te Utrecht	134750	455625	algemene kwaliteit
	s21 Vecht Rode brug te Utrecht	135827	457605	algemene kwaliteit
	s24 Brug noord Noordergemaal (noordsluis)	135900	451885	algemene kwaliteit
Utrechtse Heuvelrug - Kromme Rijn	a07 Langbroekerwetering te Langbroek	151132	446832	algemene kwaliteit
	a10 Langbroekerwetering laatste brug voor Kromme Rijn	145230	451430	algemene kwaliteit
	a11 Nieuwe Haksewetering	141980	454260	algemene kwaliteit
	a33 Amerongerwetering	152600	443780	algemene kwaliteit
	a42 Biltsegrift gemaal Sandwijk	140170	457050	algemene kwaliteit
	a73 Stuw Melkwegwetering	152053	444195	algemene kwaliteit
	a74 Gemaal Cothegrift	150024	445839	algemene kwaliteit
	a81 Amerongerwetering mini camping "de Boterbloem"	157644	446017	algemene kwaliteit
Woerden	a82 Gooyerwetering oost Wijngaardse steeg	152320	447649	algemene kwaliteit
	w01 Oude Rijn 100m noord Kameriksewetering	121100	456450	algemene kwaliteit
	w06 Oude Rijn te Bodegraven	111140	455380	algemene kwaliteit
	w12 Lange Linschoten brug huisnr 36	121090	450540	algemene kwaliteit
	w17 Kameriksewetering noord van Kanis	121200	460630	algemene kwaliteit
	w22 Sloot langs Lange Meentweg (vuilstort)	121000	463850	algemene kwaliteit
	w23 Perenhoeve Breudijk 52a Harmelen	126406	457427	bestrijdingsmiddelen
	w25 Inlaat Hekendorp	115428	447505	algemene kwaliteit
	w26 Inlaat Oudewater bij de sluis	119521	448631	inlaatpunt
	w27 Inlaat Bijleveld-Kockengen	125500	461240	inlaatpunt
	w28 Gemaal Kockengen	124345	462770	inlaatpunt
	w29 Haakwetering	117775	459202	algemene kwaliteit

Bijlage 2 Overzicht MTR-waarden (NW4)

indicator	variabele	MTR-waarde	eenheid	toetswaarde
zuurstof	zuurstof	>5.0	mg/l	10-percentiel waarde
eurofiering	totaal-stikstof	2.2	mg/l	zomergemiddelde
	totaal-fosfor	0.15	mg/l	
	chlorofyl-a	100	mg/l	
chloride	chloride	200	mg/l	90-percentiel waarde
zware metalen	arseen	32	ug/l	90-percentiel waarde
	cadmium	2	ug/l	
	chromium	84	ug/l	
	koper	3.8	ug/l	
	kwik	1.2	ug/l	
	lood	220	ug/l	
	nikkel	6.3	ug/l	
	zink	40	ug/l	
organische micro-verontreinigingen	naftaleen	1.2	ug/l	90-percentiel waarde
	anthraceen	0.08	ug/l	
	fenanthreen	0.3	ug/l	
	fluorantheen	0.5	ug/l	
	benzo(a)anthraceen	0.03	ug/l	
	chryseen	0.9	ug/l	
	benzo(k)fluorantheen	0.2	ug/l	
	benzo(a)pyreen	0.2	ug/l	
	benzo(ghi)peryleen	0.5	ug/l	
	indenopyreen	0.4	ug/l	
	VOX	5	ug/l	
	pentachloorfenol	4	ug/l	
bestrijdingsmiddelen	choline esteraseremming	0.5	ug/l	90-percentiel waarde
	simazine	0.14	ug/l	
	carbendazim	0.50*	ug/l	
	isoproturon	0.32	ug/l	
	pirimicarb	0.09	ug/l	
	atrazine	2.4	ug/l	
	diuron	0.43	ug/l	
	diverse anderen	-	-	

*) Het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor de stof carbendazim is recentelijk bijgesteld van 0.11 ug/l naar 0.50 ug/l.

Bijlage 3 Berekeningsmethoden

Berekening toetswaarden (percentielen):

De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) heeft besloten dat kengetallen voor normtoetsing per 1 januari 2002 worden berekend met wiskundige percentielen in plaats van zogeheten CUWVO-percentielen. Dit om beter aan te sluiten bij de internationaal gangbare methode.

Waterkwaliteitsgegevens worden getoetst aan normen door per jaar, per parameter, een toetswaarde uit te rekenen en deze toetswaarde te vergelijken met de norm. Bij toetsing aan een bovengrens, bijvoorbeeld een maximaal toegestaan kopergehalte, wordt een 90-percentiel toetswaarde gebruikt en bij toetsing aan een ondergrens, bijvoorbeeld een minimaal vereist zuurstofgehalte, een 10-percentiel toetswaarde.

In de jaren 80 is bij het opstellen van normen aangegeven hoeveel meetwaarden van een meetreeks onder de normwaarde dienen te liggen om aan de norm te voldoen. De verdeling van het aantal meetwaarden dat een normwaarde mag overschrijden is als CUWVO-percentiel berekeningsmethode vastgelegd. Toetswaarden op basis van CUWVO-percentielen zijn eenvoudig te bepalen omdat een toetswaarde altijd overeen komt met één van de meetwaarden uit de meetreeks. Internationaal is het gebruikelijk om toetswaarden te berekenen op basis van wiskundige percentielen. Bij berekening van toetswaarden op basis van wiskundige percentielen wordt indien nodig geïnterpoleerd tussen meetwaarden.

Berekening van het rangnummer van de als toetswaarde te gebruiken meetwaarde:

CUWVO 90-percentiel: $R = N - n$

Wiskundig 90-percentiel: $R = 1 + 0.9 \cdot (N - 1)$

Waarin:

R = rangnummer van de als toetswaarde te gebruiken meetwaarde

N = aantal meetwaarden per parameter per jaar

$n = 0$ als $N < 11$

$n = 1$ als N 11 t/m 19

$n = 2$ als N 20 t/m 29

$n = 3$ als N 30 t/m 39 etc.

Rekenvoorbeeld meetreeks met 8 meetwaarden:

1 - 1.53 ; 2 - 2.02 ; 3 - 2.19 ; 4 - 2.41

5 - 2.68 ; 6 - 2.82 ; 7 - 3.06 ; 8 - 3.51

Toetswaarden:

CUWVO 90-percentiel ($R=8$): **3.51**

Wiskundig 90-percentiel ($R=7.3$): **3.11** = $3.06 + 0.3 \cdot (3.51 - 3.06)$

Dit is dus een lineaire interpolatie tussen de waarden met rangnummer 7 en 8

Verschillen:

Toetswaarden berekend op basis van wiskundige percentielen komen over het algemeen lager uit dan toetswaarden berekend met CUWVO-percentielen, omdat bij de berekening van wiskundige percentielen wordt geïnterpoleerd tussen meetwaarden, terwijl bij de berekening van CUWVO-percentielen de eerstvolgende grotere meetwaarde wordt gebruikt. Het verschil in toetswaarden tussen CUWVO 90-percentiel en wiskundig 90-percentiel is het grootst als een toetswaarde is gebaseerd op een klein aantal meetwaarden.

Berekening individuele waterindex

De berekening van de individuele waterindex volgens de RWSR-methodiek verloopt in vier stappen:

- De toetswaarde van de meetvariabele wordt berekend*: 10-percentiel waarde, zomergemiddelde (is gemiddelde van de waarnemingen gedaan in de maanden april t/m september) of 90-percentiel waarde;
- De afstand tot de norm (toetsratio) wordt verkregen door de toetswaarde te delen door de norm. Bij de variabele zuurstof wordt de norm door de toetswaarde gedeeld (MTR = ondergrens);.
- De toetsratio wordt begrensd tussen één en elf. Een toetsratio kleiner dan één, wordt gelijkgesteld aan één. Een toetsratio groter dan elf, wordt gelijkgesteld aan elf;
- De individuele waterindex wordt voor iedere variabele afzonderlijk berekend en varieert tussen 0 en 100. De formule luidt:

$$\text{Individuele waterindex} = 110 - (10 \times \text{toetsratio})$$

Per meetlocatie is op deze manier, voor iedere variabele, een individuele waterindex te berekenen die vervolgens geclassificeerd kan worden. Er wordt per variabele aan ieder meetpunt dus een waardeoordeel toegekend, *voldoet*, *voldoet bijna*, enz.

Vervolgens kan per stroomgebied, per variabele, een classificatie berekend worden door van de binnen het stroomgebied liggende meetlocaties de individuele waterindexen van de betreffende variabele te middelen. Zo kunnen de individuele waterindexen geografisch samengevoegd worden en kan per stroomgebied een waardeoordeel gegeven worden.

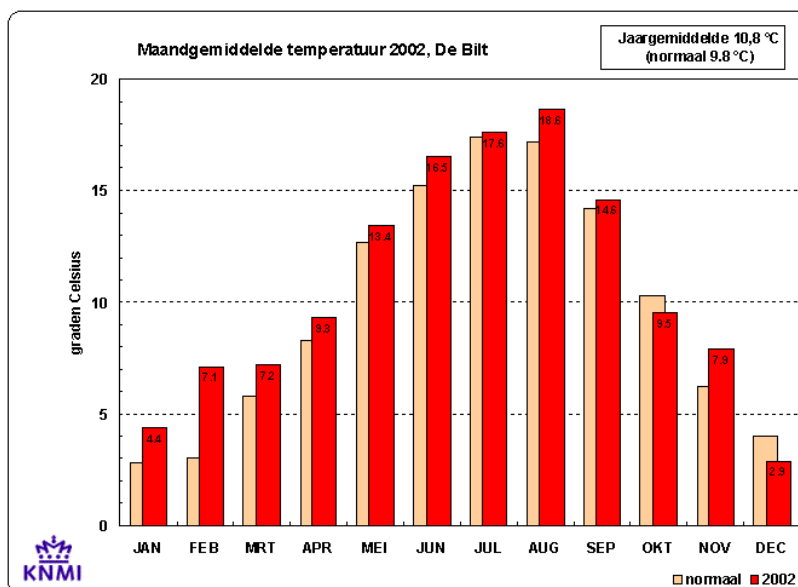
*) Het toetsingsprogramma Notove 4.3 corrigeert indien mogelijk de meetwaarde van een parameter voor de aan het zwevend stof geadsorbeerde fractie. Er wordt gestandaardiseerd naar een zwevend stof gehalte van 30 mg/l. De gehalten zwevend stof moeten dan uiteraard wel in de te toetsen dataset aanwezig zijn. De correctie is voor iedere parameter anders en hangt af van de verdelingscoëfficiënt (Kp-waarde) van de stof. In 2002 is bij iedere bemonstering op alle meetpunten het gehalte zwevend stof bepaald. Er is dus gestandaardiseerd.

Bijlage 4 Het weer in 2002

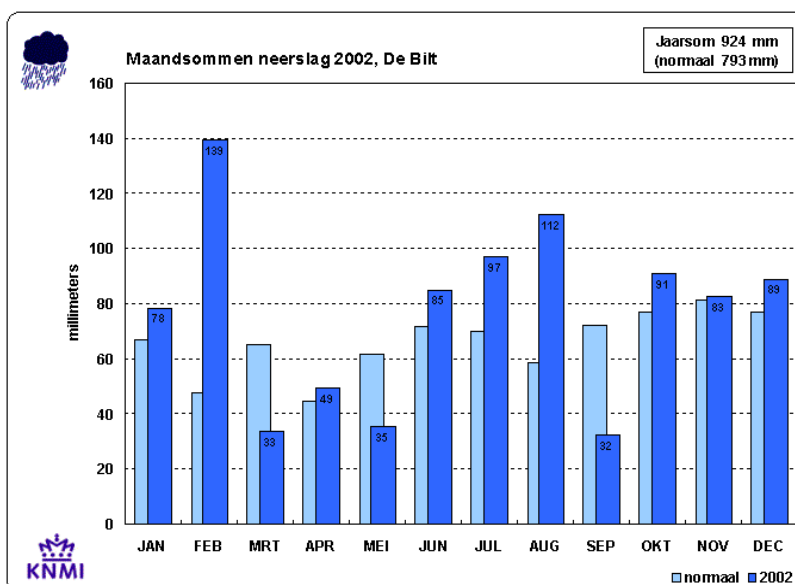
De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt in belangrijke mate door het weer beïnvloed. Wat het effect van het weer op de concentraties van de aanwezige stoffen is, is niet altijd even duidelijk en hangt o.a. af van het jaargetijde en de omstandigheden. In de wintermaanden spoelen na een regenbui de niet aan de landbodem geadsorbeerde stoffen met de overvloedige neerslag vrij direct op het oppervlaktewater af. Dit zou kunnen leiden tot hogere concentraties van de stoffen, maar ook een verdunningseffect door de extra hoeveelheid water speelt een rol. Ook op plaatsen waar zich weinig stoffen op het land of verhard oppervlak bevinden zal overvloedige neerslag een verdunnend effect tot gevolg hebben wat tot lagere concentraties van de stoffen zal leiden. Deze situaties kunnen zich binnen een gebied gelijktijdig voordoen. In de zomermaanden kan veel neerslag de groei van gewassen, en daarmee de opname van stikstof- en fosforhoudende stoffen, bevorderen. Daardoor zou er van een geringere belasting van het oppervlaktewater sprake kunnen zijn, waardoor de gemeten concentraties van deze stoffen lager uitvallen. In een droge periode zal meer gebiedsvreemd water ingelaten moeten worden. Ook dit kan een verandering in de watersamenstelling tot gevolg hebben. Langdurige periodes met hoge temperaturen kunnen een verhoogde microbiële afbraak veroorzaken wat weer tot zuurstofloosheid kan leiden. Kortom de effecten zijn complex en niet altijd duidelijk.

2002: een zeer warm en nat jaar!

De jaargemiddelde temperatuur in De Bilt is uitgekomen op 10,8 °C tegen een langjarig gemiddelde van 9,8 °C. Daarmee is 2002 het zesde warme jaar op rij. Tevens staat het jaar op de vierde plaats in de rij van warmste jaren sinds het begin van de regelmatige temperatuurwaarnemingen in 1706. De top drie wordt ingenomen door 1990, 1999 en 2000 (alle 10,9 °C). Met uitzondering van oktober en december lag de gemiddelde temperatuur in alle maanden boven het langjarige gemiddelde. Met name de gemiddelde temperatuur over februari was opvallend hoog; de maand eindigde op de tweede plaats in de rij van zachtste februarimaanden sinds 1901.



Het jaar was nat met gemiddeld over het land 891 mm neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 797 mm. In De Bilt viel 924 mm tegen normaal 793 mm. Februari was een zeer natte maand. In De Bilt eindigde de maand met 139 mm op de tweede plaats in de rij van natste februarimaanden sinds 1901. Van 23 maart tot en met 13 april viel in het grootste deel van het land geen meetbare hoeveelheid neerslag. Gedurende de zomermaanden vielen regelmatig hevige buien. Op 12 dagen werd ergens in het land op tenminste één KNMI-neerslagstation 50 mm of meer afgetapt; een evenaring van het aantal dagen vorige zomer en het grootste aantal sinds 1951.



Normaal = het langjarig gemiddelde over het tijdvak 1971 - 2000 (Bron: www.KNMI.nl)

Bijlage 5 Kentallen 2002

Kentallen 2002

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	<i>MTR</i>	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
a01	Aantal	16	16	16	16	16	16	13	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	11	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	8.4	7.8	6	57	8	69	3.18	1.06	0.46	2.08	0.04	0.25	0.10	22	6.18	15.51	1.88	0.33	1.42	0.01	3.98
	Max	20	11.1	8.5	9	67	42	95	4.75	3.20	1.53	2.70	0.09	0.65	0.17	63	18.10	33.70	5.20	0.40	3.66	0.02	6.60
	Min	2	5.6	7.5	2	38	5	39	2.31	0.20	0.20	1.46	0.02	0.14	0.05	7	2.91	1.80	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	5	1.6	0.3	2	10	9	17	0.86	0.91	0.40	0.41	0.02	0.13	0.04	15	4.34	7.34	1.32	0.15	1.50	0.00	1.75
	ZGM	16	7.4	7.9	6	62	11	77	2.83	0.88	0.34	1.95	0.05	0.22	0.11	18	4.35	12.30	1.58	0.40	0.60	0.01	3.10
a04	Aantal	16	16	16	16	16	16	13	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	9.1	7.8	5	58	6	70	2.89	0.71	0.14	2.22	0.02	0.19	0.08	22	5.05	14.65	2.14	0.33	1.28	0.01	4.55
	Max	21	11.9	8.2	8	68	10	95	4.07	2.20	0.36	2.94	0.04	0.37	0.11	62	9.44	20.20	4.80	0.40	2.55	0.01	7.20
	Min	3	6.6	7.5	2	45	5	45	1.88	0.20	0.04	1.56	0.01	0.12	0.04	6	3.24	9.80	1.00	0.10	0.67	0.01	3.00
	Stdev	6	1.8	0.2	2	8	1	16	0.82	0.61	0.11	0.52	0.01	0.07	0.02	14	1.62	3.04	1.15	0.15	0.87	0.00	1.89
	ZGM	18	8.1	8.0	5	60	5	78	2.62	0.54	0.08	2.08	0.01	0.15	0.09	17	4.34	14.67	1.50	0.40	0.74	0.01	3.20
a07	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	5.2	7.5	4	42	9	28	3.15	1.71	0.30	1.44	0.06	0.35	0.15	20	9.17	11.55	2.06	0.33	1.15	0.01	4.88
	Max	19	8.9	7.9	6	51	36	40	5.76	3.40	0.48	3.60	0.10	0.68	0.37	56	67.40	25.00	5.20	0.40	1.87	0.01	8.00
	Min	1	1.5	7.2	2	36	5	23	1.56	0.81	0.11	0.26	0.03	0.14	0.03	5	1.50	3.50	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.3	0.2	1	4	9	5	1.41	0.97	0.11	0.92	0.02	0.16	0.11	17	18.48	6.48	1.37	0.15	0.65	0.00	2.21
	ZGM	18	5.1	7.6	5	41	13	30	2.26	1.35	0.31	0.91	0.06	0.37	0.20	17	2.90	10.17	1.15	0.40	0.60	0.01	5.50
a10	Aantal	16	16	16	16	16	16	13	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.4	7.5	6	41	9	36	2.99	1.97	0.46	0.98	0.05	0.48	0.31	27	5.14	19.73	1.95	0.34	1.94	0.01	5.15
	Max	21	10.6	8.1	14	48	33	47	5.80	4.50	1.21	1.83	0.07	1.24	1.46	104	18.30	44.10	7.20	0.40	5.21	0.01	11.30
	Min	2	2.7	7.1	1	25	5	17	1.54	0.95	0.03	0.19	0.02	0.17	0.04	3	1.91	8.40	1.00	0.16	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.7	0.2	4	7	7	7	1.40	1.09	0.42	0.49	0.02	0.32	0.38	32	4.59	12.20	1.76	0.12	2.21	0.00	4.10
	ZGM	18	5.6	7.5	9	43	13	40	2.16	1.57	0.34	0.59	0.04	0.49	0.45	6	3.09	18.22	1.13	0.40	0.60	0.01	3.00
a11	Aantal	16	16	16	16	16	16	12	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	4.5	7.2	9	51	13	66	8.21	3.84	2.88	4.23	0.17	0.62	0.48	12	4.85	27.78	3.68	0.33	0.81	0.01	7.98
	Max	20	7.9	7.5	14	75	95	140	13.16	11.00	8.35	8.40	0.25	0.86	0.90	52	16.10	60.90	5.00	0.40	1.26	0.01	18.90
	Min	4	1.3	7.0	4	33	5	34	4.54	1.80	0.84	1.34	0.08	0.36	0.29	5	1.52	11.80	1.80	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	5	2.3	0.1	3	12	22	27	2.50	2.42	2.12	1.87	0.05	0.17	0.16	12	4.00	12.46	1.02	0.15	0.31	0.00	7.37
	ZGM	18	3.1	7.1	11	51	22	63	7.93	3.20	2.20	4.73	0.19	0.66	0.56	16	3.42	26.58	3.37	0.40	0.60	0.01	4.40
a14	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	6.2	7.6	5	70	8	74	1.96	1.23	0.31	0.73	0.04	0.21	0.09	11	5.24	9.89	2.08	0.33	0.67	0.01	2.50
	Max	20	11.4	8.1	7	87	28	98	3.88	2.00	0.80	1.88	0.10	0.38	0.23	29	24.10	29.40	4.80	0.40	0.80	0.01	3.00
	Min	1	2.4	7.4	4	58	5	27	0.72	0.54	0.03	0.16	0.02	0.10	0.02	5	1.40	4.90	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	3.1	0.2	1	8	6	20	0.96	0.56	0.25	0.46	0.02	0.09	0.06	8	6.03	6.51	1.20	0.15	0.09	0.00	1.00
	ZGM	18	6.4	7.6	6	64	10	77	1.38	0.93	0.18	0.46	0.04	0.19	0.11	9	3.24	10.33	1.32	0.40	0.60	0.01	3.00
a19	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	9.3	7.9	5	56	8	68	2.22	1.21	0.32	1.00	0.04	0.19	0.07	21	7.41	14.13	3.06	0.30	0.76	0.01	2.33
	Max	21	12.6	8.3	10	79	20	90	4.35	2.70	0.86	1.91	0.15	0.33	0.24	50	15.20	46.80	9.80	0.40	1.36	0.01	3.00
	Min	0	5.6	7.5	3	15	5	41	0.90	0.33	0.06	0.18	0.01	0.09	0.01	5	3.46	8.10	1.00	0.10	0.50	0.01	1.00
	Stdev	7	2.3	0.2	2	17	5	17	0.88	0.67	0.26	0.58	0.04	0.09	0.06	14	4.22	10.67	2.44	0.15	0.33	0.00	1.03
	ZGM	17	8.7	7.9	4	56	9	75	1.81	1.02	0.28	0.79	0.03	0.19	0.08	24	6.63	17.32	3.02	0.40	0.60	0.01	3.00
a20	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.6	7.7	6	69	17	86	1.67	1.16	0.26	0.51	0.03	0.17	0.04	19	2.83	6.45	2.10	0.33	1.39	0.01	2.53
	Max	20	11.9	8.2	10	81	94	120	3.53	2.60	0.86	2.33	0.04	0.36	0.09	76	8.40	18.60	6.50	0.40	3.41	0.01	3.00
	Min	2	3.4	7.3	1	55	5	51	0.61	0.39	0.04	0.10	0.01	0.08	0.02	5	1.00	2.10	1.00	0.10	0.60	0.01	1.10
	Stdev	6	2.8	0.3	3	9	25	26	1.00	0.60	0.23	0.63	0.01	0.09	0.02	19	2.21	5.08	1.63	0.15	1.36	0.00	0.95
	ZGM	17	7.0	7.8	7	70	25	103	1.07	0.90	0.13	0.17	0.02	0.14	0.05	12	1.83	4.10	1.27	0.40	0.60	0.01	3.00

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
a27	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	8.5	8.0	4	63	15	84	2.38	1.72	0.24	0.66	0.03	0.28	0.04	20	5.63	9.41	2.78	0.30	0.74	0.01	2.52
	Max	21	12.4	8.4	6	84	38	108	5.50	5.40	0.79	1.70	0.06	1.83	0.09	78	20.90	18.60	7.40	0.40	1.24	0.01	3.10
	Min	0	5.3	7.5	1	16	5	36	0.78	0.57	0.03	0.10	0.00	0.04	0.01	5	1.01	4.10	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	7	2.2	0.3	1	18	12	20	1.44	1.38	0.25	0.52	0.02	0.50	0.02	20	5.54	4.73	2.03	0.15	0.26	0.00	0.85
	ZGM	17	8.2	8.0	4	59	22	93	2.23	1.74	0.06	0.49	0.02	0.40	0.03	18	4.35	9.83	2.55	0.40	0.65	0.01	3.03
a33	Aantal	16	16	16	16	16	16	12	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	10	7.3	7.6	5	53	8	58	2.97	1.55	0.30	1.47	0.05	0.30	0.07	27	5.18	8.45	2.53	0.36	2.14	0.01	3.38
	Max	19	13.1	8.3	10	66	17	78	7.27	5.70	1.22	2.55	0.13	0.90	0.25	120	23.50	38.10	10.30	0.40	6.58	0.01	4.50
	Min	2	3.3	7.2	1	28	5	25	0.90	0.35	0.03	0.55	0.01	0.05	0.02	5	1.68	2.70	1.00	0.23	0.60	0.01	3.00
	Stdev	5	2.6	0.3	3	11	4	14	1.88	1.48	0.37	0.66	0.04	0.29	0.07	36	6.10	9.81	2.66	0.09	2.96	0.00	0.75
	ZGM	17	7.6	7.8	8	56	6	63	1.96	0.86	0.07	1.10	0.06	0.26	0.07	6	2.83	4.68	1.30	0.40	0.60	0.01	3.00
a37	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	4	4	4	4
	Gemiddelde	14	10.2	8.2	9	55	5	71	2.41	0.70	0.11	1.70	0.02	0.13	0.07	10	5.14	10.01	1.92	0.33	1.19	0.01	2.95
	Max	22	15.4	9.2	18	66	7	93	3.72	1.60	0.30	2.65	0.04	0.28	0.15	42	15.60	21.90	4.50	0.40	2.97	0.01	3.80
	Min	2	6.3	7.6	4	40	5	34	0.43	0.20	0.03	0.19	0.01	0.02	0.04	5	1.30	3.30	1.00	0.10	0.60	0.01	2.00
	Stdev	7	2.3	0.5	4	8	1	16	1.09	0.47	0.08	0.80	0.01	0.08	0.03	11	4.06	5.36	1.34	0.15	1.19	0.00	0.74
	ZGM	19	10.6	8.4	11	57	5	81	1.83	0.55	0.08	1.29	0.01	0.08	0.06	5	3.11	7.00	1.20	0.40	0.60	0.01	3.00
a42	Aantal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1
	Gemiddelde	8	5.0	6.9	6	67	5	71	18.41	6.40	4.61	12.01	0.40	1.00	0.73	9	3.91	41.33	3.47	0.40	0.60	0.01	3.00
	Max	11	8.1	7.2	7	77	5	80	20.90	13.00	11.40	17.90	0.65	1.06	0.76	12	4.91	49.50	3.80	0.40	0.60	0.01	3.00
	Min	4	3.0	6.8	6	57	5	54	16.30	3.00	0.44	5.04	0.21	0.97	0.70	5	2.95	30.70	3.20	0.40	0.60	0.01	3.00
	Stdev	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ZGM	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*) = onvoldoende metingen																							
a70	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	10.2	7.9	4	60	9	70	2.69	0.88	0.13	1.81	0.03	0.25	0.07	19	4.57	11.92	2.42	0.33	0.88	0.01	2.95
	Max	21	16.8	8.8	6	70	33	103	4.71	1.50	0.33	3.51	0.07	1.17	0.25	50	9.78	22.00	5.20	0.40	1.17	0.01	4.80
	Min	0	5.5	7.4	2	46	5	36	1.41	0.37	0.03	0.38	0.01	0.05	0.01	5	1.11	5.80	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	3.0	0.4	2	8	8	21	1.00	0.36	0.10	0.84	0.01	0.31	0.06	13	2.55	4.17	1.44	0.15	0.31	0.00	1.55
	ZGM	18	9.9	8.1	6	62	6	85	1.98	0.67	0.07	1.31	0.03	0.27	0.05	11	3.31	8.90	1.48	0.40	0.61	0.01	3.90
a71	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	10.2	8.0	2	60	10	68	2.44	1.09	0.30	1.35	0.03	0.17	0.06	19	5.16	15.37	2.28	0.33	1.00	0.01	2.63
	Max	22	18.0	8.8	3	75	33	95	5.53	3.00	1.80	2.53	0.05	0.57	0.16	86	13.00	29.80	7.90	0.40	2.19	0.01	3.00
	Min	1	3.6	7.3	1	50	5	35	1.23	0.39	0.04	0.30	0.02	0.06	0.01	5	2.66	8.20	1.10	0.10	0.60	0.01	1.50
	Stdev	6	3.8	0.5	1	8	9	19	1.12	0.86	0.56	0.66	0.01	0.14	0.04	23	3.02	7.07	1.93	0.15	0.80	0.00	0.75
	ZGM	19	11.9	8.4	2	60	9	82	1.93	0.66	0.07	1.27	0.03	0.10	0.05	7	3.79	10.77	1.42	0.40	0.60	0.01	3.00
a72	Aantal	16	16	16	16	16	7	12	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12				
	Gemiddelde	12	10.1	8.0	5	60	6	77	3.04	0.64	0.10	2.45	0.02	0.15	0.08	24	6.29	14.45	1.58				
	Max	22	12.3	8.2	8	96	8	111	4.12	1.50	0.29	3.38	0.05	0.18	0.11	70	19.00	20.70	3.20				
	Min	3	7.5	7.8	2	46	5	53	1.94	0.20	0.03	1.70	0.01	0.12	0.01	5	3.13	12.00	1.00				
	Stdev	7	1.5	0.1	2	12	1	17	0.71	0.43	0.08	0.50	0.01	0.02	0.03	16	4.31	2.21	0.69				
	ZGM	20	8.7	8.1	6	65		78	2.82	0.72	0.06	2.11	0.01	0.13	0.08	22	4.40	15.38	1.30				
a73	Aantal	16	16	16	16	16	16	12	11	12	12	12	12	12	12	16	12	12	12	5	5	5	5
	Gemiddelde	11	6.7	7.5	4	41	8	41	2.80	1.78	0.23	1.05	0.05	0.30	0.10	33	6.48	8.76	2.67	0.29	1.84	0.01	3.48
	Max	20	10.8	7.9	8	72	13	97	5.25	3.80	0.43	3.95	0.14	0.78	0.36	109	18.80	28.60	8.40	0.40	4.59	0.01	6.00
	Min	2	2.2	7.0	1	21	5	12	1.40	0.26	0.04	0.10	0.00	0.04	0.01	5	2.63	2.50	1.00	0.10	0.60	0.01	2.40
	Stdev	6	2.6	0.3	2	15	3	32	1.35	1.03	0.15	1.00	0.04	0.24	0.12	28	4.83	6.82	2.17	0.15	1.64	0.00	1.43
	ZGM	17	7.3	7.7	5	51	6	62	1.88	1.13	0.13	0.75	0.04	0.16	0.09	11	3.55	5.53	1.40	0.40	0.60	0.01	3.00

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
a74	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	6.9	7.8	4	58	12	66	2.97	1.27	0.27	1.70	0.03	0.22	0.09	27	7.48	16.54	2.56	0.36	1.68	0.01	3.88
	Max	21	10.8	8.1	6	66	61	87	6.86	6.00	1.38	2.78	0.06	0.78	0.13	116	32.70	39.10	9.50	0.49	4.35	0.02	5.60
	Min	1	2.7	7.4	2	46	5	35	1.65	0.26	0.05	0.55	0.01	0.10	0.04	5	3.42	9.80	1.00	0.13	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.3	0.3	1	7	16	16	1.36	1.53	0.38	0.60	0.02	0.18	0.02	29	8.08	7.85	2.47	0.16	1.79	0.01	1.23
	ZGM	18	6.7	7.9	4	58	8	74	2.49	0.78	0.11	1.71	0.02	0.16	0.09	21	4.03	13.45	1.38	0.45	0.63	0.02	3.00
a75	Aantal	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	8.8	7.9	6	62	7	75	2.70	0.83	0.16	1.87	0.04	0.15	0.08	17	5.01	13.58	1.89	0.33	0.88	0.01	2.65
	Max	22	10.9	8.8	10	72	16	93	3.51	1.80	0.39	2.51	0.09	0.21	0.13	27	11.20	20.50	3.70	0.40	1.73	0.01	3.00
	Min	2	5.3	7.6	4	48	5	52	1.86	0.24	0.05	1.33	0.02	0.11	0.03	11	2.14	5.00	1.10	0.10	0.60	0.01	1.60
	Stdev	6	1.7	0.3	2	7	4	13	0.55	0.39	0.10	0.36	0.02	0.03	0.03	6	2.47	4.65	0.88	0.15	0.57	0.00	0.70
	ZGM	18	8.2	8.0	7	64	7	80	2.43	0.67	0.10	1.76	0.03	0.14	0.08	14	3.72	11.67	1.32	0.40	0.60	0.01	3.00
a76	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	12	9.7	7.9	3	59	13	67	2.09	0.83	0.13	1.27	0.03	0.16	0.05	23	5.82	13.71	2.40	0.30	0.89	0.01	2.43
	Max	22	12.7	8.3	4	87	39	89	2.75	1.50	0.30	1.99	0.05	0.23	0.11	32	13.20	21.00	4.40	0.40	1.49	0.02	3.10
	Min	2	7.2	7.5	2	15	5	47	1.34	0.51	0.04	0.74	0.01	0.08	0.01	8	3.80	9.00	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	7	1.9	0.2	1	18	11	14	0.44	0.33	0.09	0.38	0.02	0.04	0.03	6	2.69	3.74	1.19	0.15	0.35	0.00	0.96
	ZGM	17	9.2	8.0	3	55	16	76	2.20	0.69	0.09	1.51	0.04	0.16	0.07	25	6.74	15.87	1.92	0.40	0.80	0.01	3.07
a77	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	7.1	7.9	3	56	10	62	3.85	2.05	0.40	1.80	0.05	0.31	0.13	38	7.30	16.96	4.33	0.38	2.29	0.01	4.03
	Max	21	10.6	8.7	9	72	21	103	6.89	4.80	1.76	2.49	0.26	0.96	0.42	134	20.00	35.40	10.80	0.40	5.66	0.01	7.10
	Min	3	2.5	7.2	1	33	5	18	2.18	0.23	0.06	0.60	0.01	0.10	0.05	5	3.29	8.10	1.00	0.30	0.80	0.01	3.00
	Stdev	6	2.5	0.4	2	13	5	28	1.75	1.94	0.51	0.60	0.07	0.27	0.11	38	5.21	7.73	3.81	0.05	2.26	0.00	2.05
	ZGM	18	8.0	8.0	4	63	7	82	2.55	0.49	0.09	2.06	0.03	0.13	0.08	15	4.15	15.60	1.50	0.40	1.06	0.01	3.00
a78	Aantal	16	16	16	16	16	16	12	11	12	12	12	12	12	11	16	11	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	8.3	7.7	5	52	6	62	2.84	0.99	0.21	1.85	0.03	0.25	0.11	23	5.64	14.46	1.92	0.35	1.40	0.01	4.48
	Max	21	10.8	8.0	7	66	12	85	4.57	3.10	0.60	2.28	0.05	0.62	0.29	65	12.10	28.50	5.50	0.40	3.57	0.01	8.90
	Min	3	6.1	7.4	1	33	5	30	1.95	0.25	0.04	1.46	0.01	0.09	0.03	6	3.09	8.30	1.00	0.18	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	1.3	0.2	2	10	2	16	0.87	0.79	0.16	0.29	0.01	0.14	0.08	18	2.42	5.45	1.24	0.11	1.45	0.00	2.95
	ZGM	18	7.4	7.8	5	57	5	70	2.40	0.68	0.10	1.72	0.02	0.20	0.12	12	4.31	13.57	1.38	0.40	0.72	0.01	3.00
a79	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	8.2	7.8	2	52	11	60	1.99	1.44	0.25	0.55	0.03	0.18	0.05	25	6.41	12.29	3.22	0.33	1.74	0.01	5.45
	Max	21	12.5	8.4	4	70	27	90	4.36	3.40	0.99	1.40	0.15	0.41	0.12	160	21.10	33.80	10.00	0.40	5.15	0.01	11.30
	Min	3	5.2	7.4	2	39	5	33	0.43	0.33	0.03	0.10	0.00	0.06	0.01	5	1.00	2.00	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.6	0.3	1	10	8	14	1.26	0.93	0.32	0.46	0.04	0.12	0.04	44	5.71	8.38	2.69	0.15	2.28	0.00	3.96
	ZGM	18	8.9	7.9	3	46	15	65	1.10	1.06	0.05	0.12	0.01	0.16	0.06	9	2.96	8.02	2.07	0.40	0.60	0.01	3.00
a81	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	6.3	7.5	2	53	14	30	8.27	1.34	0.33	6.93	0.17	0.30	0.24	9	5.88	9.38	1.97	0.33	0.67	0.01	2.50
	Max	19	10.6	7.8	5	63	64	51	10.90	1.90	1.23	9.10	0.32	0.52	0.54	53	32.10	15.90	4.30	0.40	0.88	0.01	3.00
	Min	1	2.2	7.2	1	40	5	24	2.49	0.34	0.05	1.80	0.06	0.10	0.11	5	1.13	3.20	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	5	2.9	0.2	1	6	19	7	2.24	0.45	0.34	2.03	0.09	0.13	0.12	14	8.72	4.09	1.03	0.15	0.14	0.00	1.00
	ZGM	15	6.1	7.5	2	55	22	28	8.51	1.31	0.32	7.20	0.23	0.35	0.29	13	2.78	7.85	1.32	0.40	0.60	0.01	3.00
a82	Aantal	12	12	12	13	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	2.8	7.3	2	47	21	42	5.80	4.11	0.86	1.69	0.10	1.07	0.64	18	8.68	17.91	1.78	0.33	1.06	0.01	3.43
	Max	20	7.3	7.8	5	62	67	66	11.10	11.00	1.95	5.03	0.42	2.84	1.96	52	49.40	81.00	4.10	0.40	2.38	0.01	4.70
	Min	0	0.3	7.0	1	37	5	33	1.61	1.20	0.14	0.10	0.00	0.18	0.12	5	1.00	3.20	1.00	0.13	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.3	0.2	1	8	21	9	2.97	2.72	0.62	1.97	0.11	0.85	0.50	15	13.32	21.57	1.06	0.14	0.88	0.00	0.85
	ZGM	17	1.8	7.3	2	44	25	41	5.62	5.13	0.72	0.48	0.10	1.47	0.80	24	10.71	19.88	1.37	0.40	0.63	0.01	3.00

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
a83	Aantal	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	14	9.6	8.1	3	62		80	3.01	0.55	0.09	2.46	0.02	0.14	0.09	19	5.12	16.75	1.83				
	Max	22	12.0	8.7	5	71		112	3.95	1.10	0.22	3.03	0.04	0.17	0.11	32	10.90	27.10	3.20				
	Min	4	7.2	7.8	1	50		52	2.14	0.20	0.04	1.78	0.01	0.12	0.03	6	3.05	11.10	1.00				
	Stdev	7	1.7	0.2	1	7		18	0.64	0.32	0.05	0.46	0.01	0.02	0.02	9	2.31	4.59	0.74				
	ZGM	19	8.7	8.2	3	61		79	2.71	0.57	0.08	2.13	0.01	0.14	0.08	25	5.03	18.67	1.67				
a84	Aantal	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	6.2	7.6	4	64	15	66	1.96	1.48	0.32	0.48	0.03	0.22	0.06	24	4.89	8.23	2.96	0.33	1.16	0.01	2.50
	Max	21	11.0	8.0	9	77	37	89	4.16	2.20	0.82	1.96	0.11	0.38	0.22	47	15.90	14.40	6.00	0.40	2.42	0.01	3.00
	Min	1	2.2	7.4	2	57	5	35	0.81	0.71	0.11	0.10	0.01	0.15	0.02	9	1.42	2.20	1.50	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	7	2.4	0.2	2	7	9	17	0.99	0.51	0.23	0.54	0.03	0.07	0.05	15	3.70	3.16	1.50	0.15	0.86	0.00	1.00
	ZGM	19	5.5	7.7	5	60	19	78	1.36	1.17	0.18	0.19	0.02	0.21	0.09	18	3.63	8.35	1.88	0.40	0.60	0.01	3.00
c01	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.6	7.7	4	67	21	76	2.22	1.64	0.55	0.58	0.04	0.34	0.20	12	3.79	14.69	1.77	0.33	0.61	0.01	2.75
	Max	20	11.5	8.5	5	91	75	89	4.24	3.10	1.83	2.54	0.15	0.55	0.47	28	9.73	30.00	3.50	0.40	0.62	0.01	4.00
	Min	1	2.9	7.3	3	56	5	64	1.09	0.99	0.03	0.10	0.00	0.15	0.01	5	1.09	7.40	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	2.6	0.3	0	10	23	8	1.06	0.67	0.56	0.72	0.04	0.15	0.16	8	2.54	7.72	0.76	0.15	0.01	0.00	1.26
	ZGM	17	7.0	7.9	4	61	27	77	1.39	1.23	0.17	0.16	0.05	0.41	0.30	9	2.91	11.32	1.37	0.40	0.60	0.01	3.50
c02	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	13	9.7	8.0	4	61		77	2.82	0.48	0.17	2.34	0.02	0.16	0.09	19	5.26	16.31	1.82				
	Max	23	11.7	8.2	6	70		108	3.78	0.91	0.28	2.94	0.04	0.26	0.14	41	15.60	27.00	3.40				
	Min	2	7.6	7.8	2	51		61	2.15	0.20	0.10	1.69	0.02	0.11	0.06	7	0.80	11.10	1.00				
	Stdev	7	1.4	0.1	2	5		13	0.49	0.18	0.06	0.41	0.01	0.05	0.02	10	3.74	4.16	0.86				
	ZGM	19	8.6	8.0	4	62		78	2.58	0.49	0.16	2.09	0.02	0.17	0.10	20	4.67	16.67	1.52				
c03	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	7.8	7.8	5	61	10	76	2.23	1.61	0.35	0.62	0.02	0.20	0.05	24	4.54	12.63	3.40	0.31	0.96	0.01	2.67
	Max	20	10.7	8.2	9	88	27	93	5.15	4.30	1.02	1.22	0.05	0.51	0.16	81	10.60	22.60	8.80	0.40	2.13	0.01	3.00
	Min	0	5.4	7.2	2	16	5	46	0.87	0.48	0.06	0.22	0.01	0.08	0.01	5	1.49	8.30	1.30	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	1.9	0.3	2	18	8	16	1.14	1.00	0.35	0.30	0.01	0.12	0.04	23	2.54	4.24	2.51	0.14	0.63	0.00	0.82
	ZGM	16	7.4	7.8	6	58	13	86	1.66	1.16	0.12	0.51	0.02	0.17	0.07	16	3.59	9.87	2.45	0.40	0.60	0.01	3.00
c04	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	7.6	7.8	3	58	21	74	2.45	2.10	0.38	0.35	0.02	0.24	0.05	42	6.26	11.08	4.75	0.31	1.75	0.01	2.55
	Max	20	11.2	8.2	6	81	86	106	5.56	4.80	1.25	1.56	0.06	0.54	0.16	160	17.10	32.10	15.40	0.40	4.82	0.01	3.00
	Min	0	3.0	7.2	1	16	5	25	0.66	0.51	0.03	0.10	0.00	0.07	0.01	5	1.00	4.20	1.20	0.10	0.60	0.01	1.20
	Stdev	7	2.7	0.3	2	19	23	28	1.77	1.47	0.41	0.42	0.02	0.15	0.05	48	5.72	8.04	4.46	0.15	1.85	0.00	0.75
	ZGM	16	6.6	7.8	4	58	30	90	1.30	1.19	0.08	0.11	0.01	0.17	0.06	17	3.16	6.93	2.35	0.40	0.60	0.01	3.00
d12	Aantal	12	12	12	11	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	5.7	7.6	4	57	11	45	3.41	2.46	0.64	0.95	0.03	0.49	0.10	26	5.71	11.85	4.35	0.34	0.89	0.01	2.80
	Max	20	10.2	7.9	8	67	47	80	5.09	4.60	2.16	1.99	0.06	2.82	0.25	51	11.20	18.50	7.90	0.46	1.32	0.01	3.80
	Min	0	2.7	7.2	3	44	5	23	1.25	0.88	0.06	0.25	0.01	0.17	0.03	12	1.74	3.60	1.10	0.10	0.60	0.01	1.40
	Stdev	6	2.2	0.3	2	7	12	17	1.36	1.27	0.71	0.54	0.01	0.74	0.07	12	2.61	4.55	2.41	0.16	0.36	0.00	1.01
	ZGM	16	5.9	7.7	5	55	14	54	2.43	1.66	0.16	0.78	0.03	0.65	0.10	21	4.88	9.78	2.80	0.40	0.60	0.01	3.00
d14	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	7.1	7.7	4	58	8	49	3.80	2.40	0.50	1.40	0.03	0.24	0.09	25	7.82	14.46	4.25	0.33	1.14	0.01	2.50
	Max	21	11.3	8.1	8	76	30	77	8.36	6.40	1.53	1.96	0.09	0.45	0.22	54	19.90	24.00	8.40	0.40	2.07	0.02	3.00
	Min	1	4.0	7.3	2	43	5	23	1.77	0.20	0.04	0.88	0.01	0.10	0.04	7	2.82	7.20	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	2.1	0.2	2	10	7	20	1.87	1.80	0.55	0.39	0.03	0.11	0.05	14	4.76	4.84	2.62	0.15	0.70	0.00	1.00
	ZGM	17	7.4	7.9	5	59	11	62	2.70	1.35	0.11	1.35	0.02	0.19	0.09	21	5.79	12.32	2.45	0.40	0.60	0.01	3.00

Jaarverslag waterkwaliteit 2002

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
d30	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	8.4	7.9	6	52	18	50	2.40	2.08	0.33	0.32	0.02	0.43	0.12	26	5.95	12.13	4.41	0.30	1.07	0.01	2.55
	Max	20	12.2	8.6	10	85	39	68	4.93	4.60	1.08	0.69	0.08	1.76	0.44	92	13.20	28.20	10.30	0.40	2.48	0.01	3.00
	Min	0	4.1	7.2	1	12	5	28	1.22	0.86	0.03	0.10	0.00	0.09	0.01	5	2.09	5.30	2.10	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	2.4	0.5	3	17	13	14	1.33	1.19	0.36	0.22	0.02	0.53	0.12	28	3.76	6.23	2.52	0.15	0.79	0.00	0.81
	ZGM	16	8.3	8.0	7	47	23	55	2.04	1.90	0.06	0.14	0.02	0.63	0.19	19	4.74	9.93	3.18	0.40	0.60	0.01	3.00
d31	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	7.5	7.8	3	72	24	93	3.24	2.78	0.76	0.47	0.03	0.35	0.17	23	5.65	14.70	3.97	0.30	0.70	0.01	3.48
	Max	25	13.4	8.7	6	86	66	123	5.55	4.50	2.56	1.38	0.06	0.72	0.59	97	18.60	32.90	9.60	0.40	0.95	0.01	6.40
	Min	0	1.9	7.1	2	57	9	36	1.50	1.40	0.03	0.10	0.00	0.20	0.03	5	2.61	6.30	1.70	0.10	0.60	0.01	1.40
	Stdev	8	3.3	0.5	1	9	20	25	1.37	1.00	0.78	0.46	0.02	0.14	0.15	24	4.26	8.78	2.21	0.15	0.15	0.00	1.64
	ZGM	17	7.1	8.0	3	71	21	111	2.15	2.03	0.26	0.12	0.02	0.41	0.23	18	3.99	15.00	3.02	0.40	0.60	0.01	3.10
d32	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	7.9	7.8	5	67	13	77	3.86	1.90	0.63	1.96	0.05	0.47	0.34	17	5.13	85.81	3.47	0.33	0.93	0.01	2.93
	Max	19	13.5	8.4	8	97	93	139	5.96	4.60	4.20	2.98	0.13	1.07	0.91	32	8.29	800.00	6.60	0.40	1.80	0.01	3.00
	Min	0	2.0	7.2	3	39	5	38	1.81	0.20	0.04	1.30	0.02	0.17	0.07	8	2.55	9.80	1.50	0.10	0.60	0.01	2.70
	Stdev	6	2.8	0.3	2	17	25	26	1.31	1.35	1.15	0.54	0.03	0.32	0.29	9	1.52	225.18	1.99	0.15	0.58	0.00	0.15
	ZGM	16	7.6	7.9	6	62	20	74	3.51	1.57	0.16	1.93	0.04	0.35	0.27	18	4.82	20.80	2.62	0.40	0.66	0.01	3.00
d33	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	14	9.7	8.1	6	61		79	2.86	0.42	0.08	2.44	0.02	0.15	0.09	16	4.90	14.63	1.63				
	Max	22	12.5	8.8	10	70		107	3.76	0.94	0.23	3.08	0.04	0.43	0.11	36	11.60	25.00	3.20				
	Min	4	7.2	7.8	3	50		52	2.22	0.20	0.03	1.80	0.01	0.06	0.02	5	1.00	9.60	1.00				
	Stdev	7	1.7	0.2	2	7		18	0.59	0.24	0.05	0.45	0.01	0.09	0.03	9	2.84	4.55	0.79				
	ZGM	19	8.9	8.2	6	61		79	2.42	0.30	0.05	2.12	0.01	0.17	0.08	17	5.37	15.40	1.32				
d34	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	13	8.9	8.0	5	55	7	72	3.01	0.94	0.24	2.07	0.04	0.22	0.14	20	6.22	18.47	2.22	0.30	1.11	0.01	2.75
	Max	21	12.9	8.3	8	73	13	93	4.86	3.80	1.44	2.85	0.17	0.54	0.37	39	21.00	37.10	4.90	0.40	2.23	0.01	3.40
	Min	2	1.2	7.4	2	14	5	43	2.23	0.32	0.05	1.06	0.02	0.09	0.06	10	2.95	7.90	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	3.2	0.3	2	16	3	15	0.75	0.93	0.39	0.50	0.04	0.14	0.11	9	5.02	8.55	1.45	0.15	0.68	0.00	0.90
	ZGM	18	9.1	8.0	7	54	6	77	2.59	0.61	0.10	1.97	0.03	0.15	0.10	20	5.34	15.80	1.62	0.40	0.60	0.01	3.27
d35	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	6.6	7.6	5	64	12	70	2.02	1.50	0.34	0.52	0.03	0.13	0.02	20	4.15	10.75	2.78	0.30	0.87	0.01	2.65
	Max	20	12.0	8.0	7	97	28	109	3.98	2.90	1.00	1.08	0.06	0.38	0.05	77	9.51	22.20	9.90	0.40	1.97	0.01	3.00
	Min	1	3.0	7.3	2	15	5	48	1.20	0.76	0.03	0.10	0.01	0.06	0.01	5	1.28	4.90	1.00	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	2.8	0.2	2	20	8	18	0.90	0.68	0.29	0.28	0.01	0.09	0.01	19	2.65	4.49	2.57	0.15	0.55	0.00	0.81
	ZGM	16	6.5	7.7	6	58	15	66	1.39	1.09	0.17	0.30	0.03	0.08	0.02	11	3.37	8.08	1.50	0.40	0.60	0.01	3.00
d36	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	12	6.3	7.7	7	68	20	78	1.90	1.20	0.49	0.71	0.04	0.08	0.02	8	4.10	13.63	1.62	0.30	0.69	0.01	2.38
	Max	20	14.5	8.4	11	86	86	98	2.86	2.20	1.48	1.66	0.06	0.13	0.04	13	7.80	32.00	3.30	0.40	1.26	0.01	3.00
	Min	2	1.9	7.3	4	48	5	63	0.93	0.55	0.03	0.16	0.02	0.02	0.01	5	1.02	6.30	1.00	0.10	0.50	0.01	1.00
	Stdev	6	3.7	0.3	2	10	25	10	0.61	0.49	0.49	0.49	0.01	0.03	0.01	3	2.16	6.92	0.88	0.15	0.28	0.00	0.96
	ZGM	17	7.2	7.8	7	69	34	79	1.49	1.01	0.19	0.49	0.04	0.07	0.02	9	4.74	11.55	1.47	0.40	0.60	0.01	3.00
d37	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	11.2	8.3	6	67	54	74	2.62	1.70	0.18	0.92	0.04	0.30	0.12	15	3.77	9.78	4.08	0.33	0.58	0.01	2.55
	Max	19	19.1	9.4	8	84	192	93	5.03	3.80	0.62	1.65	0.07	0.61	0.25	34	6.26	17.60	7.20	0.40	0.60	0.01	3.20
	Min	0	6.2	7.7	3	56	13	50	1.34	0.85	0.03	0.31	0.02	0.10	0.03	5	2.23	5.00	2.60	0.10	0.50	0.01	1.00
	Stdev	6	4.4	0.5	2	8	63	13	0.98	0.73	0.19	0.41	0.02	0.16	0.07	8	1.19	3.59	1.35	0.15	0.05	0.00	1.04
	ZGM	15	10.0	8.3	5	65	61	78	2.58	1.83	0.10	0.75	0.04	0.38	0.15	19	3.52	9.38	3.85	0.40	0.60	0.01	3.10

Jaarverslag waterkwaliteit 2002

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
d38	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	8.1	7.8	4	52	19	49	2.75	1.60	0.30	1.15	0.03	0.28	0.18	27	5.25	27.14	4.04	0.33	1.39	0.01	4.05
	Max	20	17.5	8.7	6	74	72	68	7.04	2.80	1.04	4.24	0.09	0.80	0.75	127	13.90	79.60	9.00	0.40	3.75	0.01	6.20
	Min	0	2.6	7.4	1	36	5	32	1.03	0.90	0.03	0.10	0.00	0.09	0.01	5	2.16	8.30	1.60	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	4.1	0.3	2	11	22	13	1.99	0.58	0.30	1.50	0.03	0.23	0.24	39	3.49	24.03	2.15	0.15	1.58	0.00	1.51
	ZGM	17	6.9	7.8	5	52	22	56	1.42	1.24	0.15	0.18	0.03	0.18	0.13	8	3.88	11.53	3.03	0.40	0.60	0.01	3.50
e01	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	8.0	7.7	5	60	8	69	3.17	1.06	0.44	2.11	0.04	0.22	0.10	16	5.03	16.72	1.93	0.33	0.91	0.01	3.30
	Max	20	11.1	8.3	9	67	38	91	4.06	1.90	0.83	2.86	0.09	0.34	0.28	28	9.22	24.90	3.80	0.40	1.73	0.01	3.80
	Min	2	5.0	7.4	4	46	5	50	2.36	0.58	0.21	1.54	0.02	0.17	0.02	5	3.33	11.10	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	1.9	0.2	1	7	9	15	0.49	0.39	0.20	0.40	0.02	0.05	0.07	7	2.06	3.80	0.89	0.15	0.55	0.00	0.38
	ZGM	16	7.1	7.9	5	62	11	77	3.02	1.05	0.38	1.97	0.05	0.22	0.12	15	4.44	15.32	1.67	0.40	0.65	0.01	3.00
e04	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	7.8	7.8	6	58	7	64	3.13	1.27	0.21	1.86	0.03	0.18	0.08	19	6.58	16.14	3.35	0.33	1.42	0.02	3.63
	Max	21	11.3	8.3	12	69	17	95	5.12	3.30	0.54	3.01	0.06	0.36	0.12	50	16.90	22.10	8.60	0.40	2.12	0.03	4.60
	Min	2	4.4	7.5	2	40	5	23	1.65	0.20	0.03	1.31	0.01	0.08	0.05	5	3.30	11.60	1.00	0.12	0.99	0.01	2.90
	Stdev	6	2.1	0.2	3	9	4	26	1.21	1.26	0.19	0.45	0.02	0.08	0.02	14	4.01	3.47	2.87	0.14	0.49	0.01	0.82
	ZGM	17	7.9	8.0	6	61	9	77	2.25	0.46	0.07	1.79	0.02	0.14	0.08	16	4.16	14.25	1.27	0.40	1.18	0.02	3.80
e11	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	8.2	7.9	5	58	13	66	2.56	1.40	0.16	1.16	0.03	0.22	0.11	14	4.45	13.25	2.45	0.33	0.61	0.01	3.90
	Max	21	18.1	9.1	6	68	60	86	3.54	2.20	0.51	2.42	0.08	0.37	0.21	23	9.96	19.10	5.90	0.40	0.62	0.01	6.00
	Min	0	1.2	7.4	4	48	5	37	0.68	0.58	0.03	0.10	0.01	0.08	0.01	6	2.15	8.00	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	4.4	0.5	1	7	15	16	0.91	0.56	0.12	0.66	0.02	0.09	0.06	6	2.00	3.53	1.54	0.15	0.01	0.00	1.43
	ZGM	18	7.6	7.9	5	59	15	76	1.88	1.21	0.12	0.66	0.03	0.17	0.08	12	3.68	12.73	1.75	0.40	0.61	0.01	4.50
e25	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	5.6	7.6	4	57	23	42	3.22	2.78	0.68	0.43	0.03	0.27	0.06	25	4.48	9.81	4.23	0.33	1.12	0.01	2.83
	Max	20	10.4	8.2	8	67	75	60	5.10	4.70	2.58	1.28	0.07	0.45	0.22	51	7.66	23.20	7.60	0.40	1.67	0.01	3.50
	Min	0	1.7	7.1	2	44	5	24	1.41	1.30	0.03	0.10	0.01	0.13	0.01	6	1.00	1.80	1.90	0.10	0.60	0.01	1.80
	Stdev	6	3.1	0.3	2	6	23	12	1.48	1.17	0.91	0.39	0.02	0.11	0.07	16	2.36	5.82	2.06	0.15	0.60	0.00	0.72
	ZGM	16	6.0	7.7	6	54	29	48	2.21	2.03	0.13	0.17	0.02	0.23	0.08	14	3.33	8.77	2.68	0.40	0.60	0.01	3.00
e26	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	7.8	7.8	5	66	25	72	2.70	2.12	0.62	0.57	0.03	0.24	0.06	17	3.07	6.45	3.03	0.35	0.67	0.01	2.50
	Max	21	12.4	8.4	8	76	67	94	4.34	3.40	2.05	1.39	0.08	0.33	0.15	38	5.23	10.40	5.20	0.40	0.99	0.01	3.00
	Min	1	4.4	7.4	3	54	6	54	1.28	0.97	0.03	0.10	0.00	0.13	0.01	6	1.09	2.60	1.60	0.18	0.50	0.01	1.00
	Stdev	6	2.4	0.4	2	6	19	12	1.16	0.79	0.71	0.46	0.02	0.07	0.05	9	1.46	2.62	1.40	0.11	0.22	0.00	1.00
	ZGM	16	8.8	8.0	6	64	40	81	1.83	1.64	0.09	0.19	0.01	0.22	0.07	14	1.77	4.16	1.94	0.40	0.60	0.01	3.00
e27	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.6	7.6	3	59	21	52	3.02	2.46	0.54	0.56	0.03	0.28	0.05	42	14.18	10.60	4.89	0.33	1.37	0.01	3.18
	Max	20	11.1	8.1	4	68	70	73	4.73	3.70	1.39	1.33	0.08	0.43	0.15	112	113.00	19.00	8.20	0.40	2.22	0.01	4.30
	Min	0	2.9	7.2	1	44	5	33	1.07	0.97	0.04	0.10	0.01	0.13	0.01	20	1.00	4.10	2.20	0.10	0.60	0.01	2.40
	Stdev	6	2.6	0.3	1	6	23	14	1.26	0.93	0.45	0.44	0.02	0.10	0.05	26	31.28	5.46	2.28	0.15	0.89	0.00	0.80
	ZGM	16	6.4	7.7	3	56	34	59	2.33	2.06	0.27	0.26	0.03	0.25	0.06	29	2.68	6.48	3.20	0.40	0.60	0.01	3.00
e28	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	7.7	7.7	6	61	12	64	2.65	1.57	0.57	1.08	0.03	0.19	0.05	14	4.48	15.43	1.97	0.33	0.74	0.01	4.28
	Max	20	13.8	8.8	8	77	47	84	4.76	3.50	1.65	1.73	0.06	0.36	0.15	21	7.88	30.40	4.20	0.40	0.90	0.01	6.10
	Min	2	3.0	7.3	4	46	5	42	1.70	0.55	0.03	0.24	0.01	0.11	0.01	5	2.10	7.90	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	3.0	0.4	2	9	13	16	0.81	1.03	0.59	0.46	0.01	0.07	0.04	5	1.82	6.51	0.92	0.15	0.16	0.00	1.54
	ZGM	17	8.3	7.8	6	59	12	74	2.12	0.72	0.14	1.40	0.03	0.16	0.08	11	4.40	14.05	1.53	0.40	0.61	0.01	4.55

Jaarverslag waterkwaliteit 2002

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
e33	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	5.4	7.7	6	65	28	61	4.22	3.48	1.19	0.75	0.04	0.57	0.37	13	4.31	9.51	3.28	0.33	0.85	0.01	3.10
	Max	21	10.6	8.5	9	88	81	142	7.99	7.00	4.78	1.99	0.09	0.83	0.63	33	11.20	13.70	6.30	0.40	1.19	0.01	4.40
	Min	1	2.7	7.3	4	48	7	28	1.23	1.10	0.03	0.10	0.01	0.32	0.15	5	1.85	6.20	1.30	0.10	0.60	0.01	2.00
	Stdev	6	2.3	0.3	2	11	22	30	2.39	2.01	1.56	0.61	0.03	0.14	0.17	9	2.78	2.75	1.76	0.15	0.30	0.00	0.99
	ZGM	16	5.2	7.8	8	67	24	77	2.54	2.10	0.23	0.44	0.03	0.55	0.40	8	2.77	8.22	2.22	0.40	0.60	0.01	3.00
e34	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	7.2	7.8	5	61	10	69	2.43	1.09	0.20	1.34	0.03	0.18	0.07	16	4.04	10.47	2.41	0.33	0.88	0.01	3.10
	Max	21	10.9	8.2	8	67	30	86	3.74	2.10	0.48	2.44	0.06	0.36	0.14	39	5.88	16.30	4.20	0.40	1.13	0.01	4.30
	Min	1	3.1	7.5	3	54	5	48	1.01	0.20	0.03	0.42	0.01	0.11	0.03	5	1.88	5.10	1.00	0.10	0.60	0.01	2.10
	Stdev	6	2.3	0.2	1	5	8	13	0.93	0.71	0.15	0.49	0.01	0.08	0.03	10	1.22	3.20	1.22	0.15	0.29	0.00	0.91
	ZGM	17	6.7	7.9	4	59	14	73	1.82	0.62	0.09	1.20	0.02	0.14	0.05	20	3.62	10.22	1.62	0.40	0.87	0.01	3.65
e35	Aantal	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.3	7.8	5	64	37	53	4.69	4.18	1.27	0.51	0.04	0.69	0.38	20	4.99	8.47	3.26	0.33	0.82	0.01	2.70
	Max	21	12.2	8.8	10	76	105	77	8.09	7.40	5.20	1.83	0.09	1.60	0.71	77	13.70	25.60	5.60	0.40	1.10	0.01	3.80
	Min	0	1.8	7.2	2	50	10	27	0.93	0.76	0.03	0.10	0.00	0.26	0.15	6	1.87	3.00	1.60	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	3.2	0.4	2	7	27	17	2.44	2.10	1.74	0.56	0.03	0.35	0.19	19	3.61	6.13	1.55	0.15	0.25	0.00	1.19
	ZGM	17	6.2	8.0	6	61	42	61	3.46	3.33	0.13	0.13	0.02	0.79	0.48	25	3.43	8.98	2.82	0.40	0.60	0.01	3.00
e36	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	7.6	7.7	4	65	12	71	2.09	1.63	0.35	0.46	0.02	0.19	0.05	23	5.09	6.83	3.17	0.33	1.01	0.01	3.23
	Max	21	10.8	8.4	7	75	26	86	4.67	3.10	1.06	1.57	0.07	0.32	0.09	38	17.70	11.80	5.00	0.40	1.64	0.01	5.90
	Min	1	4.6	7.3	2	51	5	61	0.45	0.35	0.03	0.10	0.00	0.09	0.02	12	1.00	1.80	1.30	0.10	0.60	0.01	1.00
	Stdev	6	2.2	0.3	2	7	6	9	1.18	0.80	0.36	0.46	0.02	0.07	0.03	9	4.70	3.36	1.17	0.15	0.51	0.00	2.02
	ZGM	17	7.8	7.9	4	60	15	75	1.36	1.21	0.07	0.15	0.01	0.16	0.05	20	4.89	5.23	2.38	0.40	0.60	0.01	3.00
e37	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	6.5	7.9	9	62	17	67	2.06	1.77	0.12	0.29	0.02	0.47	0.38	10	4.30	13.00	3.47	0.33	0.64	0.01	2.65
	Max	21	11.9	8.4	12	76	39	95	2.81	2.50	0.27	0.86	0.04	1.04	1.01	48	13.00	79.40	7.60	0.40	0.75	0.01	3.20
	Min	1	3.3	7.6	5	56	5	45	1.20	1.00	0.03	0.10	0.01	0.15	0.05	5	1.40	4.00	1.70	0.10	0.60	0.01	1.40
	Stdev	6	2.9	0.3	2	7	12	18	0.54	0.47	0.07	0.28	0.01	0.29	0.30	12	3.97	21.64	1.66	0.15	0.07	0.00	0.84
	ZGM	17	5.1	7.9	9	65	17	73	2.05	1.93	0.12	0.12	0.02	0.58	0.47	14	4.10	18.00	3.62	0.40	0.60	0.01	3.00
e38	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	12	8.3	7.9	4	57		58	3.58	1.84	0.43	1.74	0.03	0.24	0.09	24	5.73	15.82	3.70				
	Max	21	14.7	9.1	6	68		88	6.48	4.70	1.54	2.27	0.08	0.63	0.16	86	9.70	22.00	9.10				
	Min	1	5.1	7.3	1	46		27	1.86	0.20	0.03	1.02	0.01	0.10	0.01	10	3.12	10.70	1.00				
	Stdev	7	2.6	0.4	1	7		23	1.50	1.65	0.51	0.34	0.02	0.16	0.04	21	2.06	3.58	2.84				
	ZGM	18	8.2	8.1	5	60		75	2.38	0.55	0.07	1.83	0.01	0.14	0.08	17	5.33	14.57	1.57				
s10	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	7.8	7.7	5	60	11	69	2.96	0.92	0.38	2.04	0.04	0.24	0.11	16	5.50	18.62	2.08	0.33	0.89	0.01	3.95
	Max	20	11.5	8.3	7	68	40	88	4.13	1.50	0.76	2.73	0.09	0.42	0.42	40	14.40	31.10	3.80	0.40	1.65	0.01	5.50
	Min	2	4.6	7.5	3	47	5	51	2.24	0.40	0.12	1.59	0.02	0.17	0.04	7	2.87	12.70	1.20	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.1	0.2	1	7	13	14	0.52	0.45	0.20	0.35	0.02	0.09	0.10	10	3.13	5.84	0.94	0.15	0.51	0.00	1.20
	ZGM	16	6.9	7.8	6	62	11	78	2.74	0.81	0.36	1.93	0.05	0.23	0.14	12	4.23	15.73	1.70	0.40	0.60	0.01	3.00
s18	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	8.1	7.8	10	59	9	67	3.06	1.02	0.25	2.04	0.04	0.15	0.08	8	5.01	19.21	2.08	0.33	1.10	0.01	3.30
	Max	21	11.3	8.4	20	67	33	85	3.62	2.00	0.57	2.64	0.06	0.25	0.17	20	17.40	42.10	3.90	0.40	2.26	0.01	4.10
	Min	0	4.4	7.5	5	47	5	50	1.95	0.42	0.03	1.26	0.02	0.05	0.03	5	1.47	10.10	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	7	2.4	0.2	4	6	8	13	0.52	0.44	0.15	0.38	0.01	0.05	0.04	4	4.08	8.89	1.06	0.15	0.79	0.00	0.54
	ZGM	16	6.8	7.9	12	59	12	73	2.84	1.04	0.16	1.80	0.04	0.15	0.09	8	3.61	16.60	1.85	0.40	0.60	0.01	3.00

		T	O2	pH	Doorzicht	EGV	Chlorofyl-a	Cl	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2+NO3-N	NO2	totaal-P	PO4-P	Zwevend stof	Cu	Zn	Ni	Cd	Cr	Hg	Pb
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	MTR	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
s21	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	7.6	7.8	7	61	8	70	3.71	1.30	0.56	2.40	0.05	0.21	0.11	15	5.52	18.65	1.98	0.33	0.83	0.38	3.63
	Max	20	10.7	8.2	10	68	36	90	4.75	1.90	1.12	3.51	0.09	0.42	0.27	31	17.80	30.80	3.90	0.40	1.53	1.47	5.30
	Min	2	4.5	7.5	5	48	5	54	2.78	0.49	0.16	1.59	0.03	0.06	0.06	5	2.42	13.30	1.00	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	6	2.1	0.2	2	6	9	13	0.74	0.46	0.31	0.61	0.02	0.09	0.06	7	4.12	4.63	0.92	0.15	0.47	0.73	1.12
	ZGM	16	6.6	7.8	6	62	10	78	3.75	1.46	0.58	2.30	0.06	0.23	0.12	16	4.40	18.52	1.90	0.40	0.60	0.01	3.10
s24	Aantal	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	13	8.4	7.9	8	58		68	2.93	0.97	0.24	1.96	0.03	0.17	0.10	16	4.31	16.71	2.28				
	Max	23	11.9	8.6	14	67		91	4.68	2.70	0.70	2.59	0.05	0.33	0.21	43	6.15	23.80	6.70				
	Min	4	6.0	7.4	2	47		45	0.86	0.20	0.07	0.10	0.01	0.11	0.05	5	1.90	9.80	1.00				
	Stdev	7	2.0	0.3	4	7		17	1.04	0.83	0.18	0.67	0.01	0.07	0.04	12	1.21	4.81	1.75				
	ZGM	19	7.6	8.0	9	61		76	2.22	0.53	0.14	1.69	0.03	0.16	0.09	12	4.47	15.52	1.38				
w01	Aantal	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	6.6	7.7	4	53	24	49	3.30	2.73	0.45	0.57	0.03	0.54	0.12	18	5.34	10.09	3.94	0.33	0.78	0.01	3.23
	Max	23	9.3	8.0	7	68	56	64	4.96	3.90	1.70	1.27	0.06	3.50	0.23	37	16.70	20.90	7.30	0.40	1.32	0.01	5.80
	Min	0	4.1	7.3	3	41	5	33	1.42	0.97	0.04	0.10	0.01	0.10	0.03	6	1.00	2.80	1.90	0.10	0.60	0.01	1.10
	Stdev	8	1.8	0.3	1	8	17	9	1.32	1.03	0.52	0.42	0.01	0.94	0.06	9	4.10	5.13	1.75	0.15	0.36	0.00	1.94
	ZGM	19	5.9	7.7	4	55	29	55	2.44	2.20	0.14	0.24	0.03	0.80	0.13	17	3.87	11.72	2.88	0.40	0.60	0.01	4.40
w06	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	6.4	7.7	6	53	17	53	4.42	3.38	0.75	1.05	0.07	0.53	0.37	16	6.13	15.25	5.01	0.33	0.68	0.01	3.28
	Max	22	11.8	8.8	12	64	60	81	6.42	4.90	1.94	2.22	0.13	0.83	0.80	33	15.60	29.70	8.10	0.40	0.90	0.01	4.50
	Min	0	2.2	7.3	3	42	5	33	2.20	2.00	0.10	0.20	0.02	0.18	0.04	5	1.77	4.50	2.60	0.10	0.60	0.01	2.40
	Stdev	7	3.2	0.4	3	8	19	13	1.50	1.03	0.50	0.57	0.03	0.20	0.25	10	3.52	6.54	1.95	0.15	0.15	0.00	0.88
	ZGM	19	5.4	7.8	8	56	25	60	3.31	2.68	0.44	0.62	0.06	0.53	0.44	10	4.41	13.63	3.93	0.40	0.60	0.01	3.10
w12	Aantal	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	19	5.6	7.8	6	56	26	59	2.68	2.07	0.32	0.61	0.07	0.25	0.13	16	3.94	8.38	2.78	0.40	0.60	0.01	3.25
	Max	13	6.5	7.7	5	57	18	51	4.16	3.13	0.90	1.03	0.28	0.32	0.13	27	4.96	11.73	4.34	0.33	0.72	0.01	2.70
	Min	24	12.6	8.7	10	74	66	81	7.03	5.50	2.87	2.43	0.01	0.61	0.25	128	8.25	31.70	9.10	0.40	1.07	0.01	3.50
	Stdev	1	2.6	7.3	3	42	5	32	2.07	1.40	0.03	0.10	0.07	0.19	0.01	11	1.81	4.30	1.60	0.10	0.60	0.01	1.30
	ZGM	7	3.0	0.4	2	9	22	16	1.94	1.47	0.93	0.70	0.07	0.12	0.06	32	2.22	7.10	2.40	0.15	0.24	0.00	0.96
w17	Aantal	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	8.9	7.9	5	52	21	56	3.41	2.86	0.26	0.55	0.02	0.34	0.22	10	5.06	9.95	4.50	0.33	0.59	0.01	3.30
	Max	24	13.5	8.4	6	71	67	71	6.18	5.00	1.10	1.50	0.05	0.51	0.47	21	9.87	41.10	6.30	0.40	0.65	0.01	3.60
	Min	0	3.3	7.4	3	34	5	33	1.40	1.30	0.03	0.10	0.00	0.20	0.11	5	1.14	3.10	2.50	0.10	0.50	0.01	3.00
	Stdev	8	2.6	0.3	1	11	21	13	1.59	1.13	0.40	0.55	0.02	0.10	0.12	5	2.75	10.23	1.20	0.15	0.06	0.00	0.35
	ZGM	19	8.0	8.0	5	56	25	58	2.38	2.23	0.05	0.15	0.01	0.33	0.23	11	4.34	13.62	5.07	0.40	0.63	0.01	3.30
w22	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	5.3	7.6	2	85	36	99	5.79	5.30	2.42	0.49	0.05	0.42	0.16	24	5.25	17.93	4.28	0.30	0.71	0.01	3.25
	Max	25	14.1	8.4	2	109	99	172	10.55	9.80	6.39	1.43	0.11	0.61	0.36	55	11.50	58.50	6.20	0.40	1.07	0.01	4.10
	Min	0	1.3	7.3	1	31	5	75	2.20	2.10	0.12	0.10	0.01	0.19	0.03	5	2.69	5.40	1.30	0.10	0.60	0.01	2.40
	Stdev	8	3.7	0.3	0	21	31	27	3.31	2.95	2.55	0.44	0.03	0.13	0.12	15	2.45	14.64	1.36	0.15	0.19	0.00	0.66
	ZGM	17	5.3	7.8	2	85	33	107	3.06	2.93	0.39	0.12	0.03	0.41	0.20	17	4.38	13.50	4.18	0.40	0.60	0.01	3.00
w23	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	11	4.9	7.3	5	70	34	54	3.39	2.48	0.55	0.91	0.03	0.54	0.33	18	9.29	17.04	3.66	0.33	0.88	0.01	2.95
	Max	19	13.7	7.8	6	122	256	81	6.28	5.10	1.67	2.77	0.08	1.04	0.80	45	27.60	26.80	7.30	0.40	1.55	0.01	3.20
	Min	2	0.4	7.0	3	53	5	40	0.95	0.85	0.07	0.10	0.00	0.12	0.05	5	2.09	8.40	1.20	0.10	0.60	0.01	2.60
	Stdev	5	3.8	0.2	1	19	71	11	2.01	1.37	0.50	0.99	0.02	0.27	0.25	14	8.15	6.64	2.16	0.15	0.45	0.00	0.25
	ZGM	15	3.8	7.4	6	73	9	53	1.64	1.54	0.29	0.10	0.01	0.47	0.32	7	3.79	13.98	1.97	0.40	0.60	0.01	3.10

		<i>T</i>	<i>O2</i>	<i>pH</i>	<i>Doorzicht</i>	<i>EGV</i>	<i>Chlorofyl-a</i>	<i>Cl</i>	<i>totaal-N</i>	<i>Kj-N</i>	<i>NH4-N</i>	<i>NO2+NO3-N</i>	<i>NO2</i>	<i>totaal-P</i>	<i>PO4-P</i>	<i>Zwevend stof</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ni</i>	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Hg</i>	<i>Pb</i>
		oC	mg/l	-	dm	mS/m	ug/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	<i>MTR</i>	25	5.0	6.5-9.0	4		100	200	2.2					0.15			3.8	40	6.3	2	84	1.2	220
w25	Aantal	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	13	6.1	7.7	6	63		61	4.17	3.21	1.10	0.95	0.04	0.54	0.32	17	3.48	10.34	3.08				
	Max	22	9.6	8.2	12	88		85	9.15	8.60	5.07	2.43	0.11	1.04	0.73	43	6.38	15.80	6.70				
	Min	0	2.4	7.5	3	44		30	1.40	0.95	0.15	0.10	0.01	0.21	0.07	5	1.66	6.00	1.30				
	Stdev	7	2.4	0.3	3	10		20	2.57	2.45	1.69	0.71	0.03	0.26	0.24	10	1.31	2.96	1.76				
	ZGM	18	4.9	7.7	7	63		77	2.41	1.56	0.22	0.85	0.03	0.51	0.43	12	3.54	10.40	2.22				
w26	Aantal	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				
	Gemiddelde	13	5.8	7.7	5	58		56	4.27	2.77	0.86	1.50	0.05	0.36	0.20	17	3.86	13.93	3.46				
	Max	23	10.4	8.4	8	69		90	6.84	5.40	1.97	2.49	0.10	0.89	0.63	33	7.30	24.70	7.00				
	Min	1	2.7	7.3	3	44		30	2.25	0.66	0.08	0.83	0.02	0.18	0.04	10	0.88	2.30	1.40				
	Stdev	7	2.4	0.3	2	7		19	1.63	1.60	0.63	0.53	0.03	0.18	0.16	6	1.74	6.11	2.03				
	ZGM	19	5.1	7.7	6	59		70	3.05	1.63	0.55	1.42	0.04	0.29	0.18	16	3.77	13.48	2.03				
w27	Aantal	12	12	12	11	12		12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	11	12				
	Gemiddelde	13	5.9	7.7	5	55		61	4.75	3.61	1.47	1.13	0.05	0.27	0.14	11	3.94	7.84	3.26				
	Max	22	9.8	8.2	9	78		88	12.67	12.00	7.68	2.54	0.11	0.52	0.48	26	7.33	15.20	6.10				
	Min	1	2.4	7.4	3	34		32	1.56	0.65	0.06	0.21	0.02	0.12	0.05	5	1.00	2.10	1.50				
	Stdev	7	2.7	0.3	2	13		22	3.54	3.45	2.43	0.77	0.03	0.13	0.12	7	1.71	3.78	1.65				
	ZGM	18	5.9	7.8	6	60		79	2.17	1.16	0.13	1.01	0.03	0.22	0.16	8	4.18	7.96	2.30				
w28	Aantal	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	6
	Gemiddelde	11	7.7	7.7	4	53	34	58	3.51	2.97	0.50	0.54	0.04	0.30	0.20	16	5.58	11.37	3.97	0.30	0.78	0.01	3.92
	Max	24	11.5	8.4	6	67	93	88	6.71	5.70	1.94	1.27	0.15	0.69	0.66	61	11.90	28.90	8.30	0.40	1.19	0.01	6.20
	Min	0	3.3	7.2	3	37	13	25	1.28	1.10	0.08	0.10	0.01	0.02	0.03	5	2.65	2.90	1.70	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	8	2.4	0.4	1	10	25	21	1.95	1.52	0.60	0.47	0.04	0.16	0.18	15	2.78	6.40	2.14	0.15	0.28	0.00	1.45
	ZGM	17	6.6	7.9	4	58	31	72	1.98	1.82	0.14	0.16	0.02	0.32	0.21	14	4.22	11.97	2.65	0.40	0.60	0.01	3.00
w29	Aantal	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4
	Gemiddelde	13	9.0	7.9	5	47	76	49	3.81	3.26	0.23	0.55	0.02	0.34	0.16	14	4.93	10.97	4.44	0.33	0.65	0.01	4.43
	Max	25	15.5	9.0	10	60	370	61	7.41	6.30	0.68	1.15	0.08	0.69	0.30	42	9.36	16.60	6.70	0.40	0.70	0.01	6.60
	Min	1	3.4	7.4	3	34	5	35	1.70	1.60	0.03	0.10	0.00	0.17	0.03	5	1.26	3.90	2.30	0.10	0.60	0.01	3.00
	Stdev	8	3.5	0.5	2	9	108	8	1.70	1.32	0.25	0.46	0.02	0.14	0.09	11	2.63	4.10	1.56	0.15	0.05	0.00	1.55
	ZGM	20	8.1	8.1	6	53	64	53	3.29	2.93	0.16	0.36	0.03	0.30	0.14	13	3.60	11.18	4.60	0.40	0.64	0.01	5.45

Bijlage 6 Samenvatting resultaten vegetatiekundig onderzoek

De resultaten van het onderzoek dat in 2002 is uitgevoerd in het kader van het roulerend biologisch meetnet worden samengevat en op een aantal kaarten (Royal Haskoning) gepresenteerd. Kaart 1 geeft de ligging van de monsterpunten weer en de verschillende watertypen waaraan het onderzoek heeft plaatsgevonden. Op kaart 2 zijn de ecologische normen weergegeven van de monsterpunten in laag, midden of hoog ecologisch niveau zoals dat door de Provincie Utrecht voorlopig is vastgesteld (Waterhuishoudingsplan provincie Utrecht 1999-2003). Deze normen zijn ontwikkeld om beleidsdoelen voor de korte en lange termijn te kunnen formuleren en om de vorderingen te kunnen monitoren bij het nastreven van die doelen. De resultaten zijn samengevat weergegeven op twee kaarten: kaart 3 geeft een beoordeling op grond van de analyse van de aanwezige vegetatie met behulp van het beoordelingssysteem BEWAVEG. Deze methode is ontwikkeld om de ecologische kwaliteit te beoordelen op basis van plantengemeenschappen en is gebaseerd op landelijke natuurdoeltypen. De methode volgt de indeling zoals die door de Europese kaderrichtlijn is voorgeschreven en is zodoende een instrument dat ook in dat kader kan worden gehanteerd. Kaart 3 laat zien dat de beoordeling van de vegetatie in het gebied tussen de Kromme Rijn en de Heuvelrug overwegend matig tot ontoereikend is, waarbij twee locaties als slecht worden beoordeeld. In het gebied tussen de Kromme Rijn en de Lek is de situatie beter. Slechts enkele locaties zijn ontoereikend terwijl de meeste locaties matig of zelfs goed worden beoordeeld. Slechts een locatie wordt slecht beoordeeld.

Op kaart 4 wordt het verschil aangegeven tussen de beoordeling van de vegetatie en het streefbeeld hoog, midden of laag ecologisch niveau. Kaart 4 laat het verschil zien tussen de actualiteit en het streefbeeld, weergegeven in klassen. Omdat in het gebied tussen de Kromme Rijn en de Heuvelrug de lat hoog is gelegd en de actuele beoordeling matig tot ontoereikend is, heeft dit tot gevolg dat het verschil met het streefbeeld in negatieve zin groot is. Op sommige plaatsen betekent dit dat het verschil uitgedrukt wordt in vier klassen te laag!

In het gebied tussen de Kromme Rijn en de Lek is de norm laag ecologisch niveau vastgesteld. Dit niveau wordt op meerdere plekken gehaald. Op 7 locaties wordt zelfs een klasse hoger gehaald.

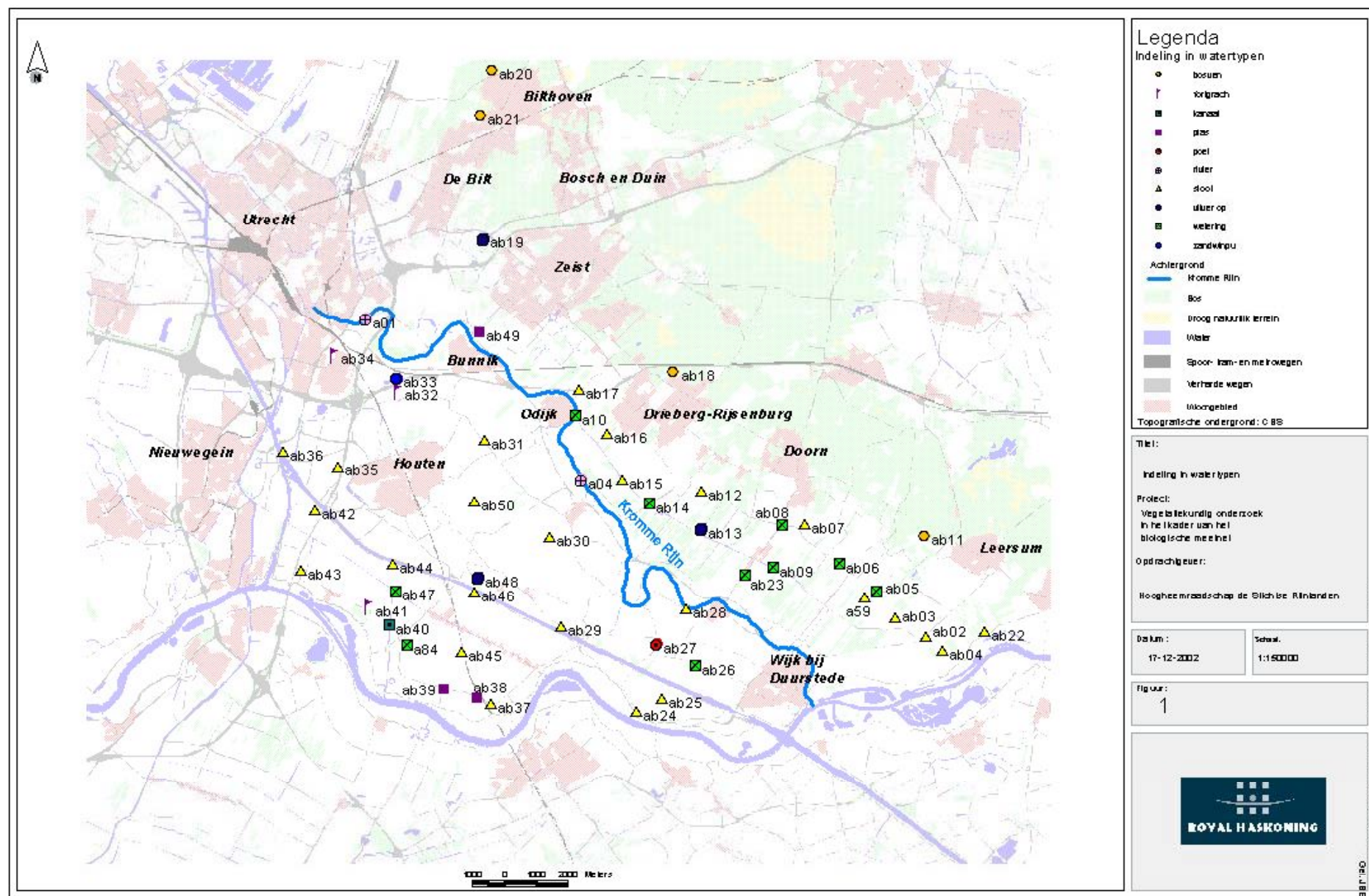
Conclusies

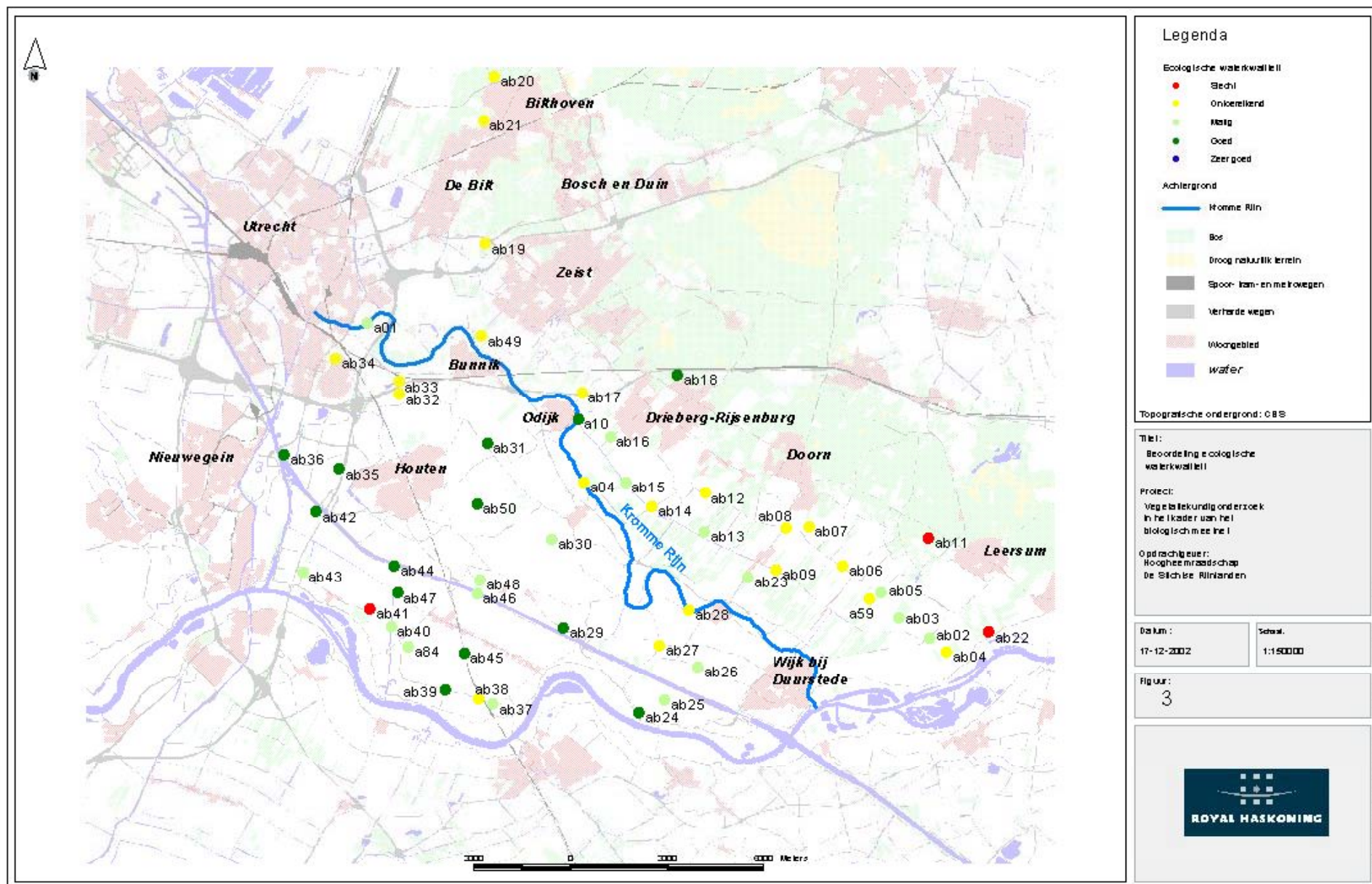
In het gebied van de Kromme Rijn - Heuvelrug wijkt de actualiteit sterk af van het streefbeeld. Dit wordt mede veroorzaakt door de inschaling van sloten op hoog niveau. De provincie Utrecht heeft geen midden niveau gedefinieerd voor sloten. Het hoogste en midden niveau voor sloten zijn samengevoegd tot het hoge niveau. Dit heeft tot gevolg dat voor gebieden waarvoor het midden niveau als gewenst wordt aangegeven, voor sloten wordt gestreefd naar het hoge niveau. Met behulp van de methode BEWAVEG kan wel een midden niveau voor sloten worden vastgesteld. Een niveau lager, het midden ecologisch niveau, is een reëler uitgangspunt voor deze sloten. Het gebied tussen de Lek en de Kromme Rijn kan misschien zelfs een niveau hoger worden ingeschaald volgens de beoordeling. Deze resultaten zullen in de definitieve discussie over het vaststellen van de normen worden meegenomen.

Kanttekeningen

Sommige locaties scoren veel lager dan op grond van de inschaling door de provincie mag worden aangenomen. Dit kan worden veroorzaakt door de wijze waarop dit onderzoek is aangepakt. De provincie maakt vegetatie opnamen langs trajecten waarbij het grootste deel van de watergangen binnen een gebied wordt gekarteerd. Het waterschap beperkt zich tot het

uitvoeren van karteringen op zogenaamde puntlocaties. Hierdoor kunnen de zeldzame of specifieke planten, die karakteristiek zijn voor een bepaalde natuurwaarde, worden gemist waardoor de beoordeling lager uitvalt. Daarnaast hebben we er voor gekozen om in het kader van het roulerend meetnet relatief veel locaties te onderzoeken en minder informatie per locatie te verzamelen. Daarom hebben we ons beperkt tot uitsluitend het uitvoeren van vegetatiekundig onderzoek en viermaal per jaar een fysische en chemische analyse van de waterkwaliteit. De beoordeling, zoals die in het verleden is uitgevoerd berust vaak op meer biologische parameters zoals diatomeeën (kiezelwieren), macrofauna (kleine ongewervelde dieren) en in een aantal gevallen fytoplankton (algensamenstelling). Op grond van deze parameters kan een hogere beoordeling zijn toegekend die op grond van alleen de aanwezige vegetatie niet is vast te stellen. Omdat we alleen naar de vegetatie hebben gekeken hebben we, zoals gesteld werd, veel meer locaties kunnen onderzoeken. Deze aanpak is gebaseerd op de aanname dat de ontwikkeling van de vegetatie een goede maatstaf is voor de ecologische kwaliteit. In het algemeen geldt immers dat wanneer de vegetatie goed is ontwikkeld de andere onderdelen van het aquatisch ecosysteem eveneens goed zijn ontwikkeld. Dit hoeft echter niet altijd het geval te zijn. In een diepe zandwinput is in het algemeen weinig vegetatie aanwezig en kan op grond daarvan laag scoren. De aanwezige kiezelwieren en (fyto)planktonsamenstelling kunnen echter een hogere beoordeling rechtvaardigen. De beoordeling van de meeste watertypen berust daarom veelal tevens op de aanwezigheid van macrofauna. Deze zijn in dit onderzoek niet meegenomen. Ook dit kan leiden tot een lagere inschaling dan waarop de oorspronkelijke waardering is gebaseerd. In het permanent biologisch meetnet worden de genoemde parameters wel meegenomen en volgens STOWA-richtlijnen beoordeeld. Daarmee wordt op langere termijn een completer beeld van de ecologische kwaliteit verkregen. Ook zijn fysisch-chemische parameters verzameld met als doel inzicht te krijgen in de chemische en fysische waterkwaliteit. Een maal per kwartaal zijn nutriënten, macroïonen en veldgegevens zoals de zuurgraad, de temperatuur, het elektrisch geleidingsvermogen en het zuurstofgehalte van het water verzameld. Omdat slechts vier waarnemingen per parameter zijn verzameld zijn er geen statistisch onderbouwde conclusies te trekken, maar wordt een zeer globaal beeld verkregen van de waterkwaliteit. Doordat slechts een maal per kwartaal werd gemonsterd is er een grote spreiding tussen de waarnemingen. Deze wordt mede veroorzaakt door de seizoengebonden variatie. Voor totaal stikstof voldoet 52 % van het aantal waarnemingen aan de MTR waarde terwijl 9% van de waarnemingen een overschrijding van 3 keer of hoger laat zien. Voor totaal fosfaat voldoet 42% van de waarnemingen aan de MTR-waarde, terwijl 18% een overschrijding van 3 maal of hoger heeft. Het lijkt erop dat de in de sloten aangetroffen plantengemeenschappen een hoge tolerantie hebben voor fosfaatwaarden of deze zelfs nodig hebben.







Colofon

Uitgave: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Afdeling Beleid en Plannen

Tekst: Rob van de Kamp

Fotografie: Peter Heuts, Stephan van Hoof, Rob van de Kamp

Datum: 15-04-2002

Informatie:

naam	telefoon	Email-adres
Rob van de Kamp	030-6345804	Kamp.re@hdsr.nl
Herman van Rooijen	030-6345775	Rooijen.hjm@hdsr.nl
Peter Heuts (ecologie)	030-6345777	Heuts.pgm@hdsr.nl