



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Jaarverslag waterkwaliteit 2003



Jaarverslag waterkwaliteit 2003



HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**

Afdeling Waterketen en Emissies

28 april 2004

Omslagfoto's van boven naar beneden:

Zwemwaterlokatie "de Rietplas" in Houten
De Kromme Rijn bij Beverweert

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.

In dit jaarverslag wordt de waterkwaliteit van het jaar 2003 beoordeeld en wordt het verschil tussen de actuele toestand en de gewenste situatie (het streefbeeld) gepresenteerd.

Resultaten:

De waterkwaliteit in het gebied van het waterschap voldoet nog niet aan de algemeen ecologische functie. De gemeten kwaliteit is nog onvoldoende om van ecologisch gezonde watersystemen te spreken. De beoordeling is weliswaar beter dan andere jaren, maar we moeten niet vergeten dat het jaar 2003 een uitzonderlijk droog jaar was. Enerzijds was er sprake van minder af- en uitspoeling van verhardingen en landbouwgronden en anderzijds van een in de zomermaanden behoorlijk afwijkend waterbeheer (Kleinschalige WaterAanvoorzieningen (KWA) en droogtebestrijding). Dit heeft er toe geleid dat in grote delen van het beheersgebied de waterkwaliteit meer dan in andere jaren werd beïnvloed door Lek-, Nederrijn- en Amsterdam Rijnkanaalwater.

De belangrijkste resultaten zijn:

- Het inlaten van water vanuit de Nederrijn, Lek en het Amsterdam Rijnkanaal t.b.v. de droogtebestrijding in het Kromme Rijngebied en in het kader van de KWA heeft eerder een gunstig dan een ongunstig effect op de fysisch-chemische waterkwaliteit gehad;
- Op de meetpunten a10, a11 en a42, doet de invloed van respectievelijk de rwzi's Driebergen, Zeist en de Bilt, zich gelden;
- Zuurstof voldoet ondanks de buitengewoon warme zomer op 75% van de meetpunten aan de norm. Dit is een duidelijke verbetering ten opzichte van voorgaande jaren;
- De vermestende variabelen totaal-N en totaal-P voldoen in 2003 nog niet aan de norm, maar vooral de resultaten van totaal-P zijn in 2003 beter dan voorheen;
- 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. Op meetpunten die niet aan het MTR voldoen is slechts sprake van lichte normoverschrijdingen. Koper is nog steeds een groot probleem maar voor het eerst sinds jaren zijn er enkele lokaties waar wel aan de norm is voldaan. Ook zijn de normoverschrijdingen minder ernstig dan in voorgaande jaren. Kortom, de koperbeoordeling laat een lichte verbetering zien;
- De indicatoren organische microverontreinigingen en chloride voldoen op alle meetpunten;
- Een aantal bestrijdingsmiddelen zijn vaak aangetroffen en de meetwaarden overschrijden met enige regelmaat de norm. Het is opvallend dat een aantal stoffen waarvan het gebruik niet meer is toegestaan nog vaak worden aangetoond;
- Op een meetlocatie in de Harmelerwaard (moderne glastuinbouw) zijn veel verschillende bestrijdingsmiddelen in soms flinke concentraties gevonden;
- De vegetatieopnames die in het kader van het roulerend biologisch meetnet in de Lopikerwaard zijn uitgevoerd hebben als resultaat dat het merendeel van de lokaties wordt beoordeeld als "ontoereikend" of "slecht" en daarmee buiten het bereik van de doelstellingen vallen.

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. Wellicht dat de in de Waterstructuurvisie beschreven trits, “vasthouden, bergen, afvoeren”, kansen biedt. 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.

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 Het weer in 2003.....	2
1.6 Leeswijzer	4
<i>2 Algemeen ecologische functie, aspect kwaliteit water</i>	<i>5</i>
2.1 Stroomgebieden	5
2.2 Indicatoren	6
2.3 Classificatie.....	6
2.4 Routinematige monitoring	6
2.5 Discussie toetsingsresultaten van de indicatoren	8
2.5.1 Indicator zuurstof.....	8
2.5.2 Indicator eutrofiëring.....	10
2.5.3 Indicator chloride.....	14
2.5.4 Indicator zware metalen.....	15
2.5.5 Indicator organische microverontreinigingen	19
2.5.6 Indicator bestrijdingsmiddelen.....	20
2.5.8 Ovezicht en conclusies aspect waterkwaliteit.....	24
<i>3 Algemeen ecologische functie, aspect ecologie</i>	<i>27</i>
3.1 Inleiding.....	27
3.2 De opzet van het biologisch meetnet	27
3.3 De uitvoering	27
3.4 Vegetatieonderzoek Lopikerwaard	28
3.5 Permanent biologisch meetnet	28
<i>4 Zwemwatermonitoring</i>	<i>29</i>
<i>Bijlagen</i>	<i>31</i>

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 2003 gerapporteerd.

1.2 Afbakening

Het jaarverslag geeft inzicht in de kwaliteit van het oppervlaktewater 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 de ruwe meetgegevens beschikbaar te stellen. 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 minimeisen voldoen. In de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4) wordt gesproken over het *Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau* (MTR). Deze normen zijn gebaseerd op ecotoxicologische gegevens. 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.

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 parameter, 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 per parameter in grafieken en m.b.v. kaarten gepresenteerd. Aan de probleemstoffen wordt extra aandacht besteed.

Intermezzo:

Het **Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau** is de concentratie per stof in een bepaald compartiment (bijvoorbeeld oppervlaktewater) waarbij 95% van de potentieel aanwezige soorten in een ecosysteem in theorie beschermd zijn. MTR normen zijn gebaseerd op gegevens verkregen m.b.v. ecotoxicologische experimenten. De toxiciteit van de teststof wordt bepaald door verschillende testorganismen gedurende een bepaalde tijd bloot te stellen aan een oplopende reeks van concentraties van de te onderzoeken teststof.

Organismen die vaak gebruikt worden zijn bijvoorbeeld bacteriën (microtox®-test), algen, watervlooien (*daphnia magna*) en vissen. De belangrijkste parameters die worden bepaald zijn de LC50 (de concentratie waarbij 50% van de organismen dood gaan) en de NOEC (de hoogste concentratie waarbij geen significant effect, zoals bijvoorbeeld gedragsverandering, wordt aangetoond). Het organisme dat het meest gevoelig is voor de stof bepaald de te hanteren norm.



Wat betreft het aspect *ecologie* wordt voor het deelgebied de Lopikerwaard (roulerend biologisch meetnet) aan de hand van de resultaten van de in 2003 uitgevoerde vegetatieopnames de huidige ecologische toestand beschreven. In het oostelijk deel van het gebied zijn de eerste ecologische gegevens verzameld op een aantal meetpunten van het permanente biologische meetnet. De meetpunten zijn bemonsterd en de resultaten zijn beoordeeld volgens de STOWA-systematiek.

1.5 Het weer in 2003

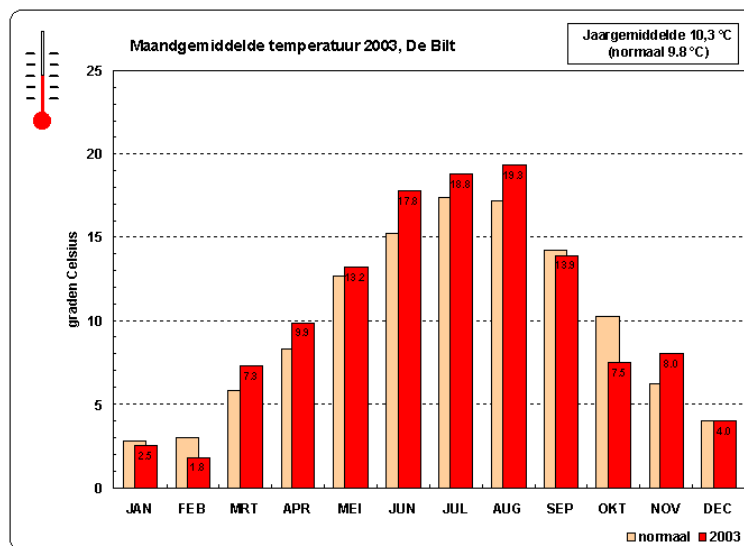
Effecten van het weer op de waterkwaliteit:

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 geabsorbeerde stoffen met de overtollige 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 overtollige 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.

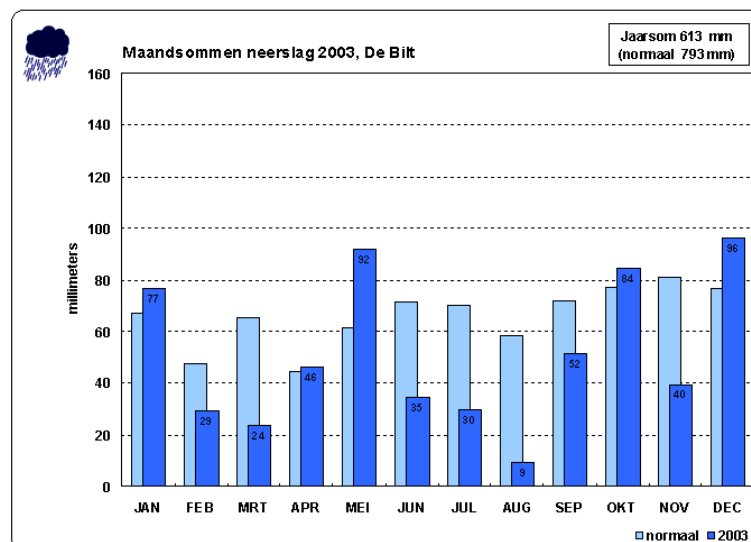
2003: Zonnig, warm en droog:

In De Bilt heeft de zon het afgelopen jaar 2003 uren geschenken tegen een langjarig gemiddelde van 1524 uren. Niet eerder sinds het begin van de waarnemingen in 1901 telde een jaar zoveel zonuren. Het oude record stond op naam van 1959 met 1986 uren zonneschijn.

Met een gemiddelde temperatuur in De Bilt van 10,3 °C tegen een langjarig gemiddelde van 9,8 °C was 2003 warm. Meest markant was de uitzonderlijke warmte tijdens de zomer; in De Bilt was alleen de zomer van 1947 nog een fractie warmer.



Gemiddeld over het land viel 631 mm neerslag, terwijl het langjarig gemiddelde 797 mm bedraagt. Met name de zomer was zeer droog, in De Bilt zelfs de droogste in ruim honderd jaar. De geringe hoeveelheid neerslag in combinatie met de grote verdamping leidde tot een groot neerslagtekort en ernstige droogteproblemen voor o.a. de agrarische sector, het waterbeheer en energieproducenten.



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

1.6 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 2003 getoetst aan de NW4-normen en gepresenteerd volgens de RWSR-methodiek. Tot slot worden de resultaten samengevat.

Het aspect ecologie wordt in hoofdstuk 3 beschreven.

In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de zwemwatermonitoring in het jaar 2003 beschreven.

In de bijlages 1 t/m 4 worden respectievelijk de meetlocaties, MTR-waarden, de berekeningsmethoden en de kentallen beschreven.

In bijlage 5 wordt een samenvatting gegeven van de resultaten van het in opdracht van het waterschap door Royal Haskoning uitgevoerde onderzoek *“Vegetatiekundig onderzoek in het kader van het biologisch meetnet, deelgebied Lopikerwaard”*.

In bijlage 6 is een samenvatting van de resultaten van het in opdracht van het waterschap door Aquasense uitgevoerde onderzoek *“Ecologische beoordeling van wateren in het beheersgebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden”* opgenomen.

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 gebieden 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.

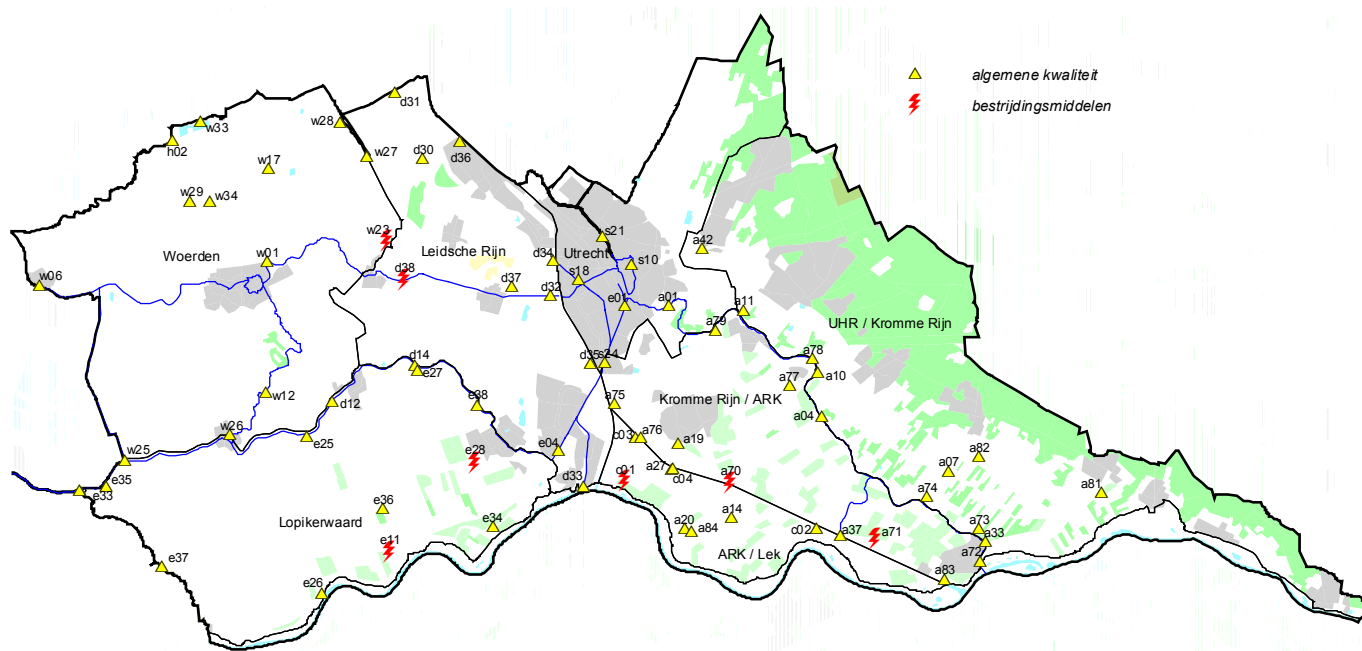


Fig 2.1 Stroomgebieden en meetpuntfuncties

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 (vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen en polycyclische koolwaterstoffen);
- bestrijdingsmiddelen (diverse bestrijdingsmiddelen).

2.3 Classificatie

Per meetpunt wordt per variabele m.b.v. het toetsingsprogramma Notove 4.3 een toetswaarde berekend volgens de richtlijnen van de NW4. Deze toetswaarden worden 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 2001 en 2002 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 en vormen zoveel mogelijk een representatieve afspiegeling 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 meetlokaties met de specifieke functie zwemwater gemeten. De zwemwatermonitoring is 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 bijvoorbeeld:

- 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 (vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen en polycyclische koolwaterstoffen).

Tabellen met kentallen van de meest essentiële parameters zijn opgenomen in bijlage 4.

Voor het monitoren van bestrijdingsmiddelen is een apart meetnet opgezet. In 2003 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 meetwaarde niet stabiel blijft. 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 van blauwalgen, enz.

Bepaalde typen monsters moeten direct in het veld gefiltreerd worden om betrouwbare analyses die aan de kwaliteitseisen voldoen te waarborgen. Ook moeten om dezelfde reden de monsters in het veld volgens een voorgeschreven methode geconserveerd en geconditioneerd worden. Het nauwkeurig uitvoeren van de bemonsteringen en de veldwerkzaamheden vormen de basis voor betrouwbare analyseresultaten en dus voor een juiste beoordeling van de waterkwaliteit.



Doorzichtmeting volgens Secchi

2.5 Discussie toetsingsresultaten van de indicatoren

2.5.1 Indicator zuurstof

De indicator zuurstof bestaat uit één parameter: het gehalte opgelost zuurstof. Als toetswaarde wordt de 10-percentielwaarde van de dataset getoetst aan het MTR (5,0 mg/l). Figuur 2.2 laat zien dat 75% van de meetpunten in 2003 voldoet aan de norm en dat 25% bijna voldoet aan het MTR. Dit is een duidelijke verbetering ten opzichte van voorgaande jaren.

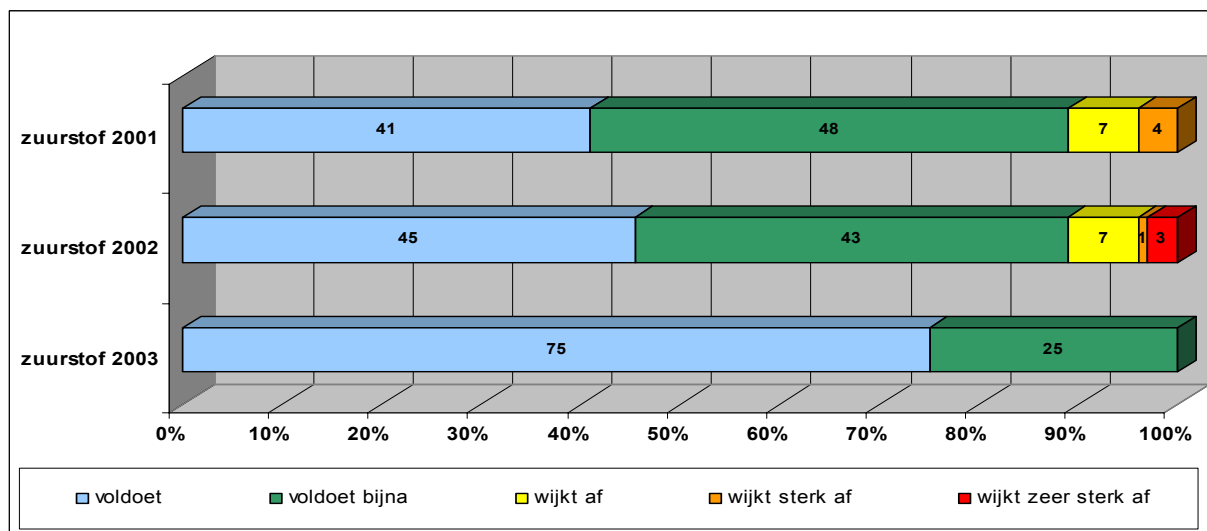


Fig. 2.2 Resultaten zuurstof

In de stroomgebieden Utrecht en Kromme Rijn - ARK voldoen alle meetpunten aan het MTR. Veel van de in deze gebieden gelegen meetpunten liggen in redelijk tot goed stromende watergangen die direct of indirect vanuit de Nederrijn of het ARK van water worden voorzien. Vooral in het stadsgebied Utrecht liggen de punten allen in grote watergangen en daardoor ontstaat er misschien een iets te gunstig beeld. Eerder onderzoek in de Utrechtse stadswateren toonde aan dat vooral in stagnante wateren de zuurstofsituatie lang niet altijd zo goed is. De droogtebestrijding (aanvoer vanuit de Nederrijn) in het Kromme Rijngebied heeft mogelijk een gunstige invloed gehad op de zuurstofgehalten. Er heeft een betere doorstroming (verversing) met relatief zuurstofrijk water plaatsgevonden. Werd het gebied tussen Utrechtse Heuvelrug en Kromme Rijn in 2002 nog geclassificeerd als *wijkt sterk af*, in 2003 zijn er geen extreem lage waarden gemeten waardoor het gebied nu in de klasse *voldoet bijna* valt.

Ook in de westelijke stroomgebieden zijn in 2003 geen zuurstofgehalten gemeten die op buitensporig slechte omstandigheden duiden. Op alle meetpunten is of is bijna aan het MTR voldaan. Dit is enigszins verrassend omdat de zomer erg warm en droog was. Juist de hier wat meer stagnante wateren zijn onder deze omstandigheden normaal gesproken erg gevoelig voor veel kroosvorming wat vaak een slechte zuurstofhuishouding tot gevolg heeft. Hiervan was in 2003 dus nauwelijks sprake. Wellicht dat het doorvoeren van water in het kader van de Kleinschalige WaterAanvoervoorzieningen (KWA) een gunstig effect op de zuurstofhuishouding heeft gehad. Vanuit het Amsterdam Rijnkanaal (gemaal de Aanvoerder en het Noordergemaal) en vanuit de Lek (gemaal de Koekoek) is in augustus en september veel water doorgevoerd richting Bodegraven.. Dit kan de verklaring voor de goede beoordelingsresultaten van o.a. de meetpunten e35 (polderwater Lopikerwaard), e33 en w25 (Hollandsche IJssel) en w01 (Oude Rijn), ten opzichte van voorgaande jaren zijn.

In kleine poldersloten, fortgrachten en stadssingels (stagnante wateren) hebben zich door de warme droge zomer echter wel degelijk zuurstofproblemen voorgedaan. Explosieve (blauw)algengroei, kroos en noodzakelijke schoning van een aantal watergangen veroorzaakte hier en daar vissterfte. De meetpunten liggen over het algemeen in de wat grotere watergangen, waardoor in de beoordeling dit probleem niet altijd even duidelijk wordt.

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

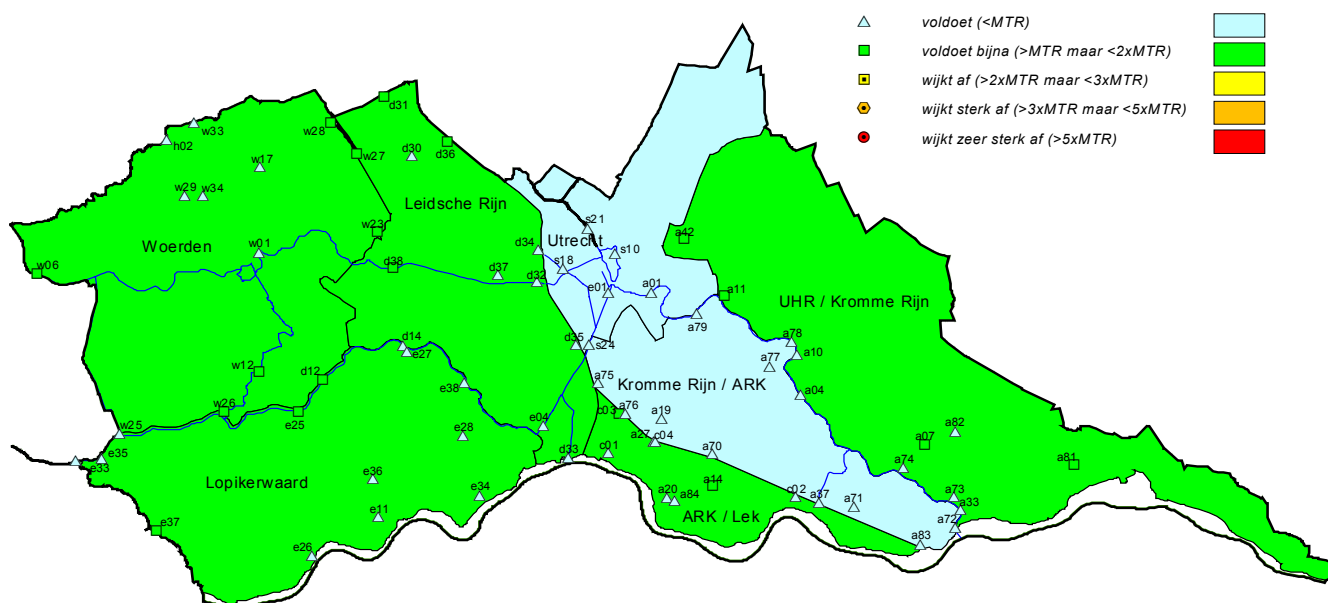


Fig. 2.3 Resultaten zuurstof per meetpunt en per stroomgebied geassocieerd

Intermezzo: Zuurstof in het water

Voldoende opgelost zuurstof is van essentieel belang voor al de in het water levende soorten. Planten en algen brengen zuurstof in het water. Met behulp van zonlicht worden tijdens de groei, eenvoudige chemische stoffen omgezet in organisch materiaal met als "afvalproduct" zuurstof (fotosynthese).

Hoewel planten dus zuurstof kunnen produceren, hebben zij voor hun functioneren ook zuurstof nodig. Naast de opname van zonlicht voorzien planten evenals alle ander levende organismen ook in hun energiebehoefte door de verbranding van organisch materiaal. Daarvoor is dan weer zuurstof nodig. Dit verbrandingsproces is niet afhankelijk van de aanwezigheid van zonlicht en vindt dus 24 uur per dag plaats. Terwijl de zuurstofproductie 's nachts wegvalt door het ontbreken van zonlicht, gaat de zuurstofconsumptie door waterplanten en andere organismen normaal door. Dit heeft tot gevolg dat het zuurstofgehalte in een water 's nachts lager wordt dan overdag. Vooral aan het einde van de nacht, dus tegen zonsopgang, kunnen daardoor zuurstofgehalten ontstaan die aanzienlijk lager zijn dan overdag.

Dit proces treedt vooral op in algenrijke wateren en in wateren met baggerachterstand en extra organische belasting door bijvoorbeeld rwzi's of riooloverstorten. Extra kwetsbaar zijn stagnante wateren omdat stroming nagenoeg ontbreekt waardoor kroosvorming en algenbloei in de hand wordt gewerkt. Kroosdekken en teveel algen belemmeren ook de lichtinval in het water waardoor andere waterplanten niet meer goed kunnen groeien en afsterven. In dergelijke wateren is de bodem veelal bedekt met een dikke laag dood organisch materiaal (o.a. afgestorven algen, planten, blad, enz). Dit is een omvangrijke voedselbron voor bacteriën en schimmels (afvalopruimers), die we er dan ook in grote aantallen kunnen aantreffen. Vooral tijdens de zomermaanden kan, door de hogere watertemperaturen, de microbiële activiteit een versnelde afbraak van organisch materiaal veroorzaken. Het afbraakproces vergt aanzienlijke hoeveelheden zuurstof en vooral 's nachts kan het zuurstofgehalte in algrijke wateren sterk dalen (soms zelfs tot nul). Dit kan onder meer vissterfte tot gevolg hebben. Dit verschijnsel doet zich vooral vaak tegen het einde van de zomer voor. Er is dan meer afbraak van plantenresten terwijl er door het korten van de dagen minder zuurstof wordt geproduceerd (minder lang licht). Dergelijke vissterften worden daarom ook wel zomersterften genoemd.

2.5.2 Indicator eutrofiëring

De indicator eutrofiëring bestaat uit drie parameters: de concentratie totaal-stikstof, de concentratie totaal-fosfor en de hoeveelheid chlorofyl-a (is een maat voor de hoeveelheid algen). De zomergemiddelden worden getoetst aan het MTR (respectievelijk 2,2 mg/l, 0,15 mg/l en 100 ug/l)

Figuur 2.4 laat zien dat de beoordeling van de parameter totaal-stikstof (totaal-N) vergelijkbaar is met vorig jaar maar dat totaal-fosfor (totaal-P) een aanzienlijke verbetering te zien geeft. Chlorofyl-a voldoet in alle gevallen aan het MTR. Totaal-N en totaal-P zijn nog altijd probleemstoffen. Deze twee parameters worden per meetpunt en per stroomgebied afzonderlijk beschouwd.

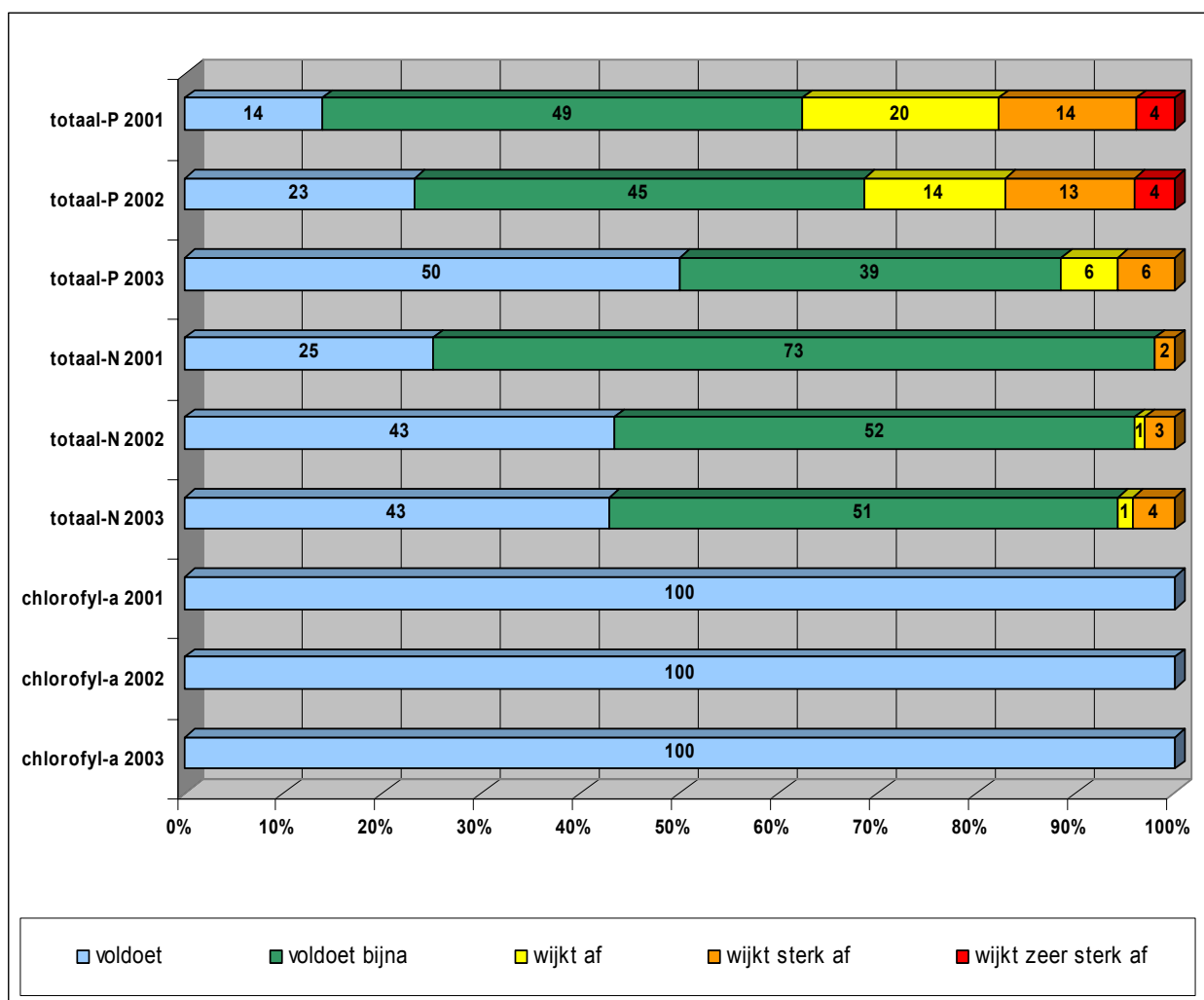


Fig. 2.4 Resultaten eutrofiëring

Intermezzo: Wat is eutrofiëring?

Wanneer het oppervlaktewater met voedingsstoffen voor planten (stikstof- en fosforhoudende verbindingen) wordt overbelast noemen we dit **eutrofiëring**. Lozingen, riooloverstorten en uit- en afspoeling van mest zorgen voor te hoge concentraties stikstof- en fosforhoudende verbindingen in het water. Ook natuurlijke afbraakprocessen van organisch materiaal (bijvoorbeeld van afgevallen blad) dragen bij tot eutrofiëring. We spreken ook wel van de vermessing van het water.

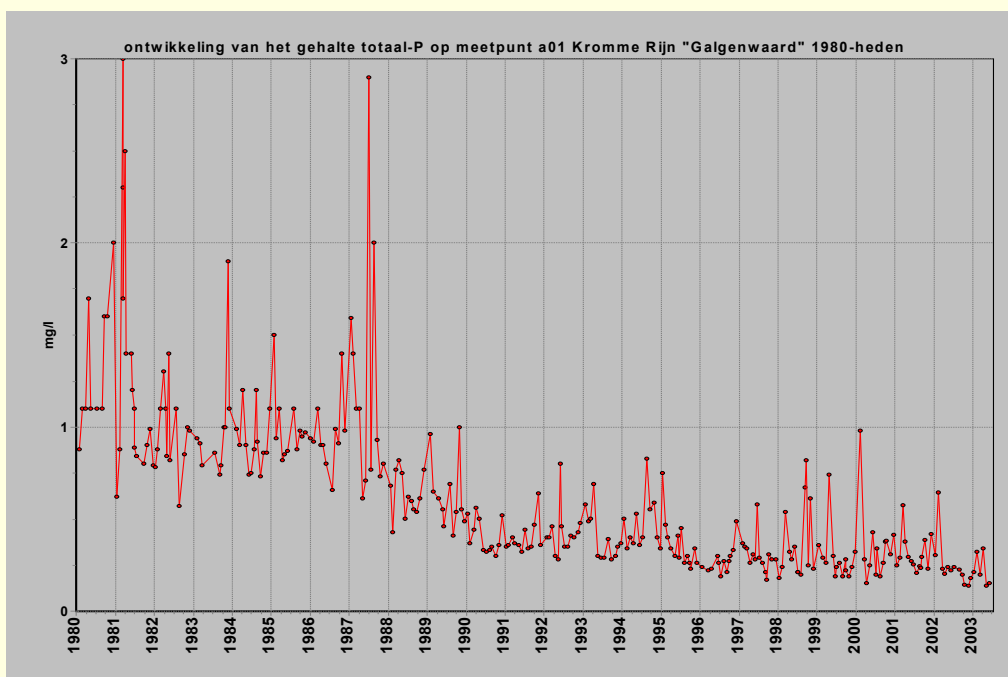
Een gevolg van eutrofiëring is dat er ingrijpende veranderingen in de planten- en dierenwereld gaan optreden, veelal gekenmerkt door de overheersing van één of enkele soorten. Bepaalde soorten kunnen dus gaan domineren. Bekend is dat de hogere concentraties van eutrofiërende stoffen een stimulerende werking hebben op de groei van algen en kroos.

Bekijken we dit proces wat nader, dan blijkt dat er door eutrofiëring bijvoorbeeld niet alleen grotere hoeveelheden algen komen, maar ook andere soorten, waaronder vaak blauwalgen. De algensoorten die oorspronkelijk in een bepaald water aanwezig waren, kunnen zodoende verdrongen worden door soorten die daar vóór de eutrofiëring slechts beperkt voorkwamen. Wanneer zich de eerste gevolgen van eutrofiëring eenmaal hebben voorgedaan kan er bij een voortgaande toevoer van voedingsstoffen een sneeuwbaaleffect optreden. De gevolgen hiervan kunnen zeer ingrijpend zijn. Door de sterk toegenomen algenontwikkeling wordt het water steeds troebeler. Hierdoor krijgen de ondergedoken waterplanten, die licht nodig hebben om te groeien, het steeds moeilijker, zodat ze tenslotte verdwijnen. In plaats van een helder water met plantenrijke zones krijgen we dan uiteindelijk een groen en troebel water met hier en daar nog wat spaarzaam overgebleven plantengroei.

De algen sterven aan het eind van de zomer massaal af, waarna een omvangrijk rottingsproces begint. Hierbij wordt vrijwel alle zuurstof uit het water verbruikt, waardoor vissterfte kan optreden.

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.

In de grafiek is de gunstige ontwikkeling van de concentratie totaal-P op meetpunt a01 in de Kromme Rijn duidelijk te zien. Totaal-N geeft een vergelijkbaar beeld te zien.



Variabele totaal-stikstof:

Totaal-stikstof (totaal-N) voldoet net als vorig jaar in 2003 op vrijwel alle meetlokaties minstens (95%) bijna. Het gebied Utrechtse Heuvelrug – Kromme Rijn valt in 2003 echter in de classificatie *wijkt af*.

Dit wordt onder meer veroorzaakt door de flinke overschrijdingen op de meetpunten a11, a42 en a81. Meetpunt a11 ligt in de Nieuwe Hakswetering. De rwzi van Zeist heeft grote invloed op de kwaliteit van deze watergang. Meetpunt a42 ligt in de Biltse Grift bij gemaal Sandwijck en wordt sterk beïnvloed door de rwzi van de Bilt. Meetpunt a81 ligt bij “de oorsprong” van de Amerongerwetering ter hoogte van de Kollandsloot. Het betreft hier een aan de rand van de heuvelrug gelegen kleine watergang. Vermoedelijk hebben lokale verontreinigingen een relatief groot effect op dit type watergang.

De droogtebestrijding in de zomer van 2003 (aanvoer bij a72 vanuit de Nederrijn en bij a37 gemaal Caspergouw vanuit het ARK) in het Kromme Rijngebied, heeft ten opzichte van voorgaande jaren geen duidelijk aanwijsbaar effect gehad op de totaal-N gehalte in het gebied.

Ook in de rest van het beheersgebied wijken de toetsresultaten nauwelijks af van die van het vorig jaar. In het gebied Amsterdam Rijnkanaal – Lek voldoen op meetpunt c02 na, waar water wordt ingelaten vanuit het Amsterdam Rijnkanaal alle meetpunten aan de norm. Het doorvoeren van water in het kader van de KWA in het westelijk gebied heeft geen effect op de stikstof gehalten gehad.

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.

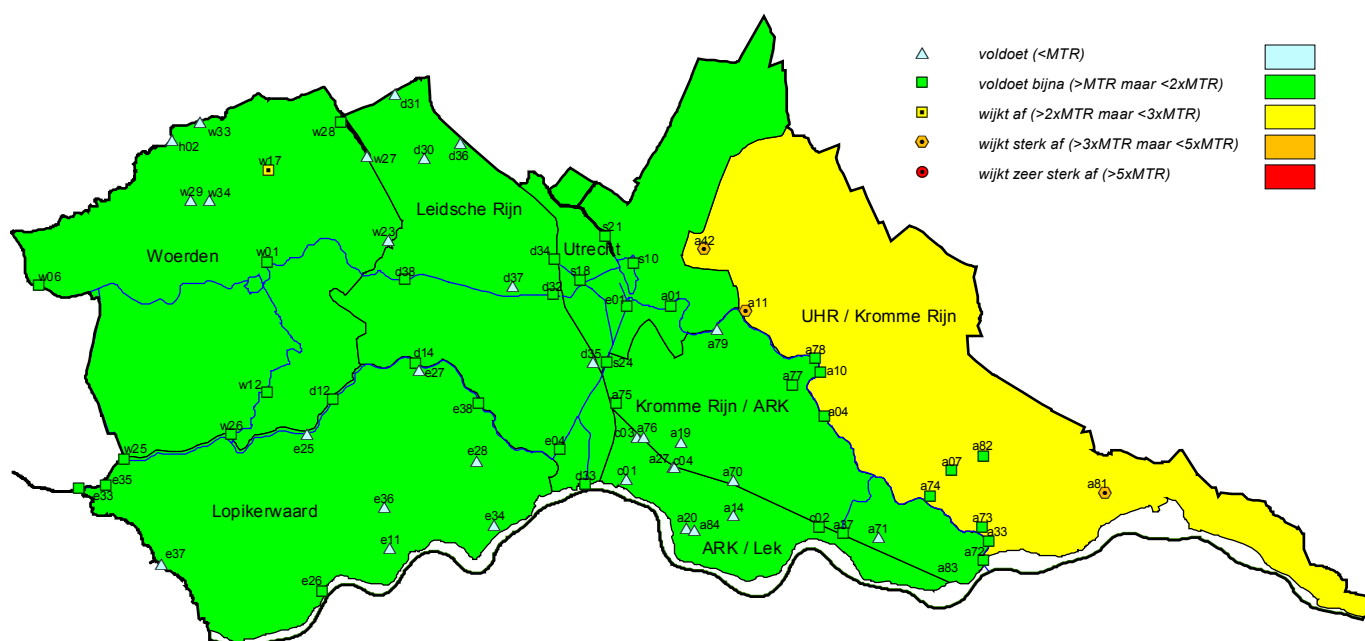


Fig 2.5 totaal-N per meetpunt en per stroomgebied geclassificeerd

Variabele totaal-fosfor:

Totaal-fosfor (totaal-P) geeft in 2003 een aanzienlijke verbetering te zien. Ongeveer 90% van de meetpunten voldoet minstens bijna aan het MTR.

Het gebied tussen de Kromme Rijn en het Amsterdam Rijnkanaal (inclusief de Kromme Rijn) valt in 2003 zelfs in de klasse *voldoet*. In augustus en september is i.v.m. de droogtebestrijding in dit gebied veel water ingelaten uit de Nederrijn en het Amsterdam Rijnkanaal. Dit water voldoet wat betreft totaal-P aan het MTR en juist omdat de toetswaarde van totaal-P gebaseerd is op het zomergemiddelde is dit van grote invloed op de eindbeoordeling.

Het gebied Utrechtse Heuvelrug – Kromme Rijn valt in 2003 echter net als in 2003 in de classificatie *wijkt af*. De invloed van de rwzi's van Driebergen (a10), Zeist (a11) en de Bilt (a42) doet zich gelden.

De westelijke stroomgebieden, die in 2002 nog in de classificatie *wijkt af* vielen, voldoen in 2003 bijna. De meetpunten w01 (voldoet) en w06 (voldoet bijna) in de Oude Rijn scoren nu behoorlijk goed terwijl ze in 2002 sterk tot zeer sterk van de norm afweken. Ook de meetpunten in de Hollandsche IJssel en in de Lopikerwaard overschrijden de norm minder ernstig als voorgaande jaren. Het lijkt erop dat het doorvoeren van water in het kader van de KWA een gunstig effect op de totaal-P concentraties heeft gehad. Vanuit het Amsterdam Rijnkanaal (gemaal de Aanvoerder en het Noordergemaal) en vanuit de Lek (gemaal de Koekoek) is in augustus en september veel water met een redelijk goed totaal-P gehalte doorgevoerd richting Bodegraven. Ook hier geldt dat juist omdat de toetswaarde gebaseerd is op het zomergemiddelde, de KWA van grote invloed op de beoordeling is geweest.

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

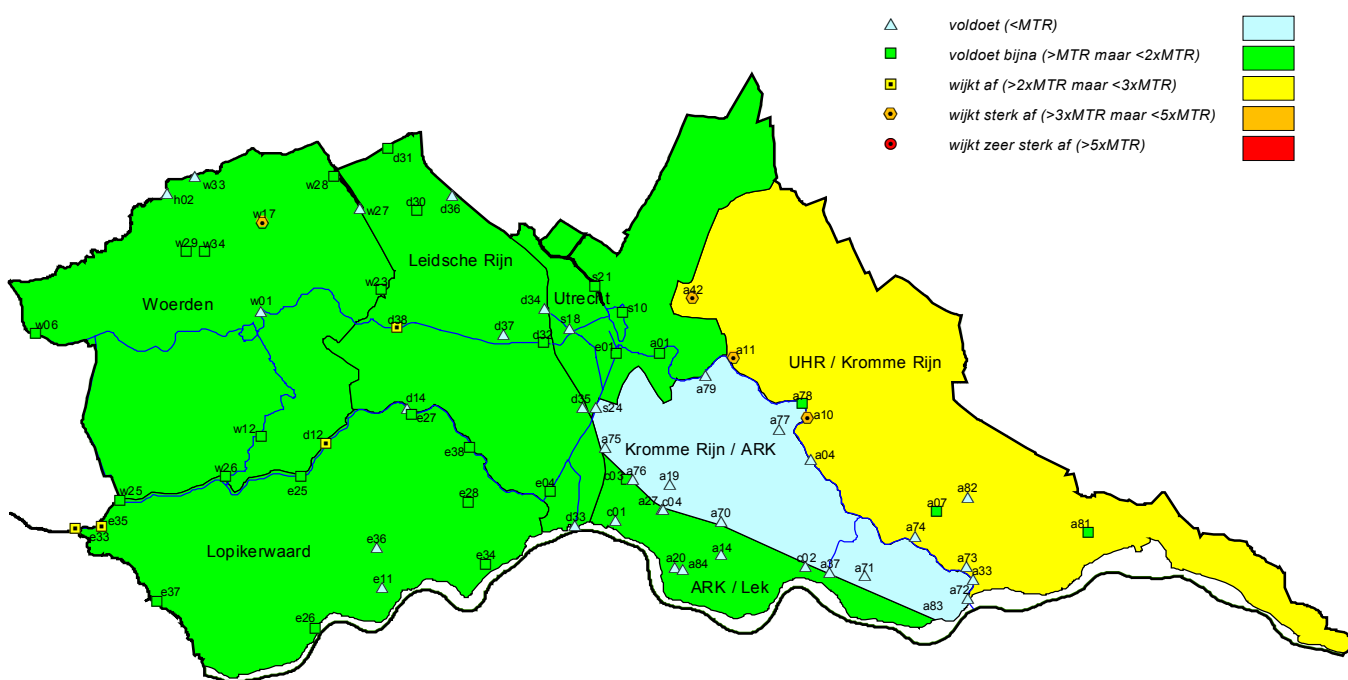


Fig 2.6 totaal-P per meetpunt en per stroomgebied geclassificeerd

2.5.3 Indicator chloride

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

Als toetswaarde wordt de 90-percentielwaarde van de dataset getoetst aan het MTR (200 mg/l).

Figuur 2.7 laat zien dat alle meetpunten in 2003 voldoen aan de norm. Ook inlaatwater vanuit de Nederrijn, de Lek, of het Amsterdam Rijnkanaal voldeed in 2003 tijdens de warme droge zomer ruimschoots aan de norm. Het chloridegehalte van het inlaatwater dat in het kader van de droogtebestrijding en de KWA in het gebied werd ingelaten bleef tussen de 100 en 120 mg/l. De voorgaande drie jaar (2000 t/m 2002) werden gemiddeld gehalten van 70-85 mg/l gevonden. Er was in de zomer van 2003 dus wel sprake van een lichte verhoging van maar tot zorgwekkende situaties is het niet gekomen.

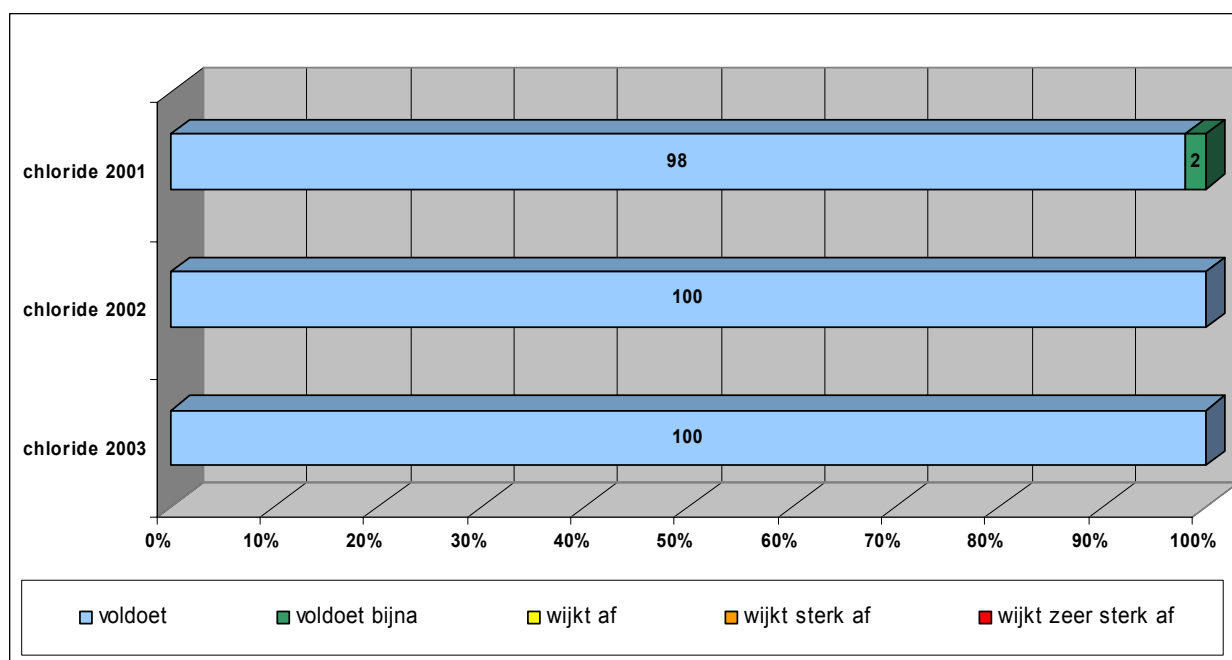


Fig. 2.7 Resultaten chloride

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.



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). Als toetswaarde wordt de 90-percentielwaarde van de dataset getoetst aan het MTR (zie bijlage 2).

Arseen, lood, kwik, chroom en cadmium voldoen in 2003 net als in voorgaande jaren aan het MTR (deze metalen zijn niet in figuur 2.8 opgenomen). Koper voldoet in 2003 op enkele lokaties aan de norm. Dit is verrassend want in voorgaande jaren voldeed koper op geen enkel meetpunt aan de norm. Daarnaast zijn in 2003 op veel minder meetlokaties koperoverschrijdingen in de categorie *wijkt sterk af* geconstateerd. De koperresultaten zijn in 2003 dus iets beter dan voorheen. Ook zink en nikkel presteren beter. Koper, zink en nikkel worden per meetpunt en per stroomgebied afzonderlijk beschouwd.

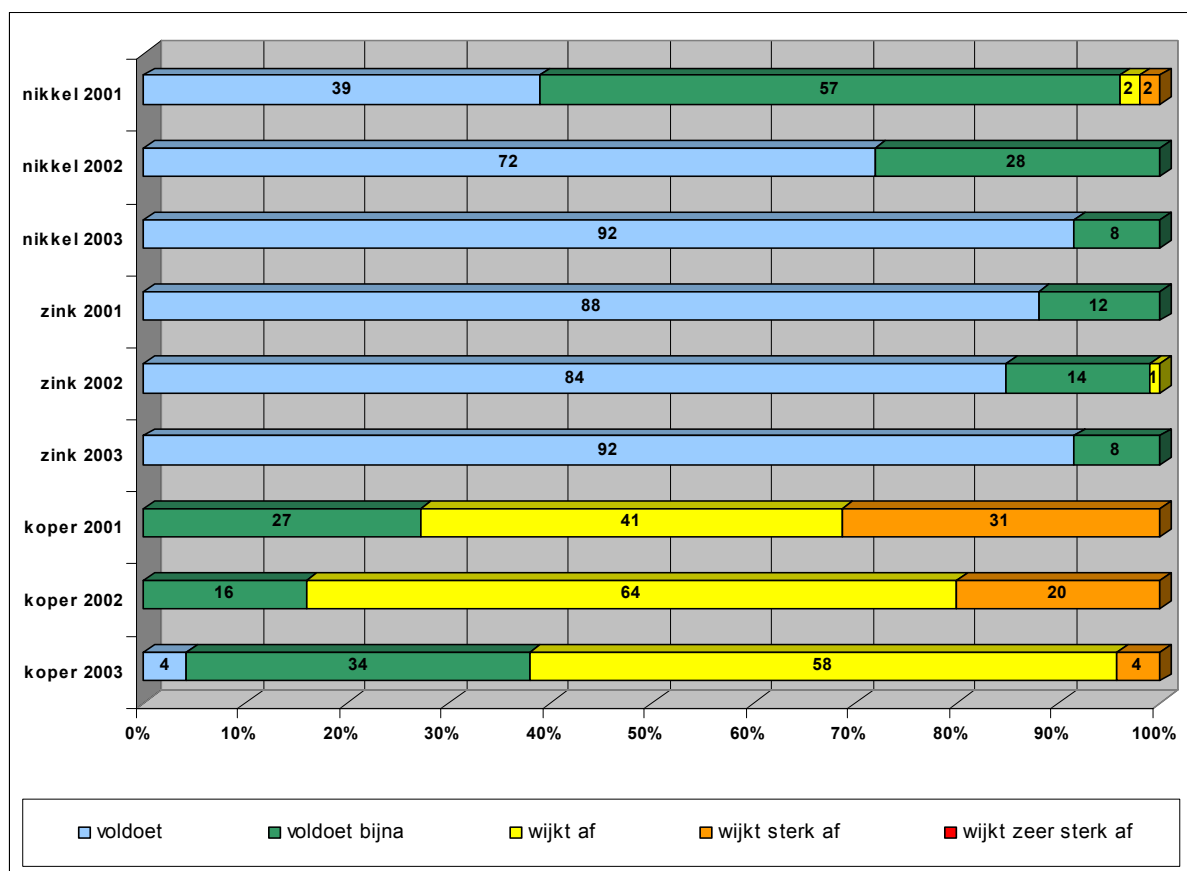


Fig. 2.8 Resultaten koper, zink en nikkel

Intermezzo: Metalen in het milieu

Metalen komen van nature in het milieu voor en enkele metalen zijn in kleine hoeveelheden zelfs nodig voor 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. Metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. 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 met metalen verontreinigde 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.

Variable koper:

In tegenstelling tot voorgaande jaren voldoet koper in 2003 op de lokaties a20 en a84 aan de norm. Ook op het meetpunt w33, gelegen in natuurgebied de Haack, voldoet koper aan het MTR. Voorheen voldeed koper op geen enkel meetpunt aan de norm. Daarnaast waren er in 2003 veel minder meetlocaties waar koper in de klasse *wijkt sterk af* scoorde. De stroomgebieden Lopikerwaard en het gebied tussen Amsterdam Rijnkanaal en Lek vallen voor het eerst in de categorie voldoet bijna. Kortom, de koperbeoordeling laat in vergelijking met voorgaande jaren in 2003 een lichte verbetering zien.

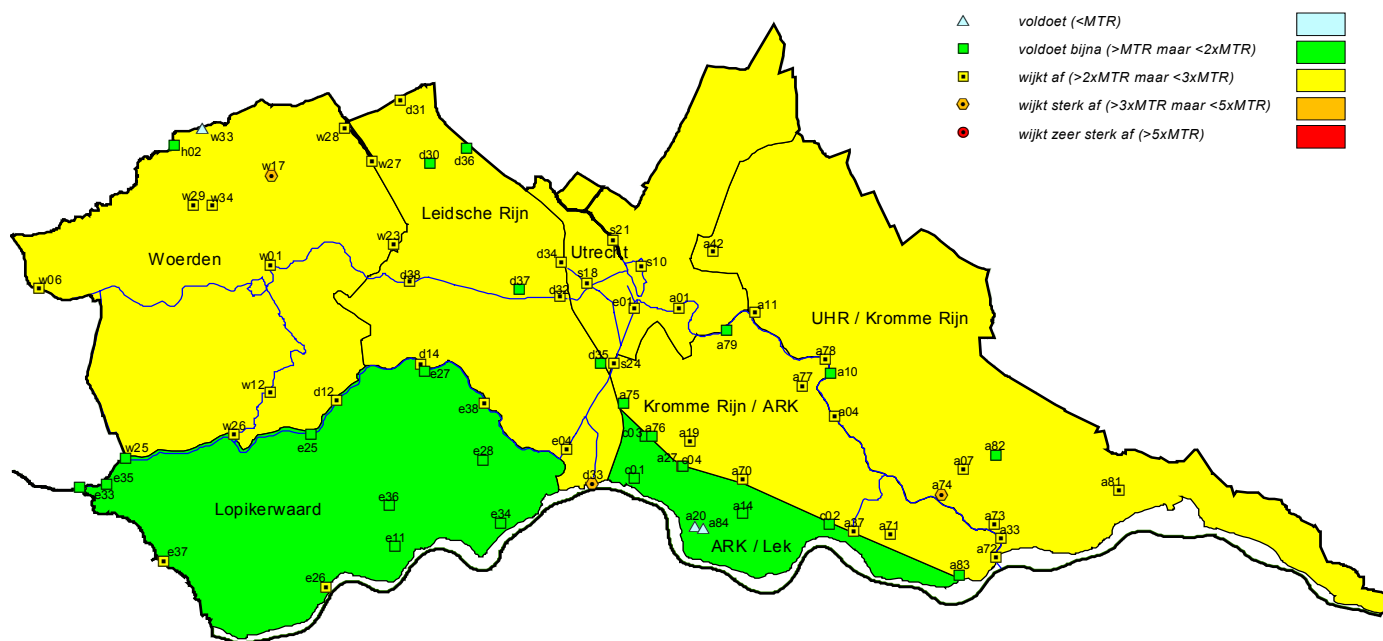


Fig 2.9 Resultaten koper per meetpunt en per stroomgebied

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.



Variabele zink:

Zink voldoet in 2003 op 92% van de meetpunten. Lichte overschrijdingen zijn geconstateerd op 8% van de lokaties. Enstige overschrijdingen van de norm komen niet voor. De resultaten van 2003 zijn iets beter dan voorgaande jaren.

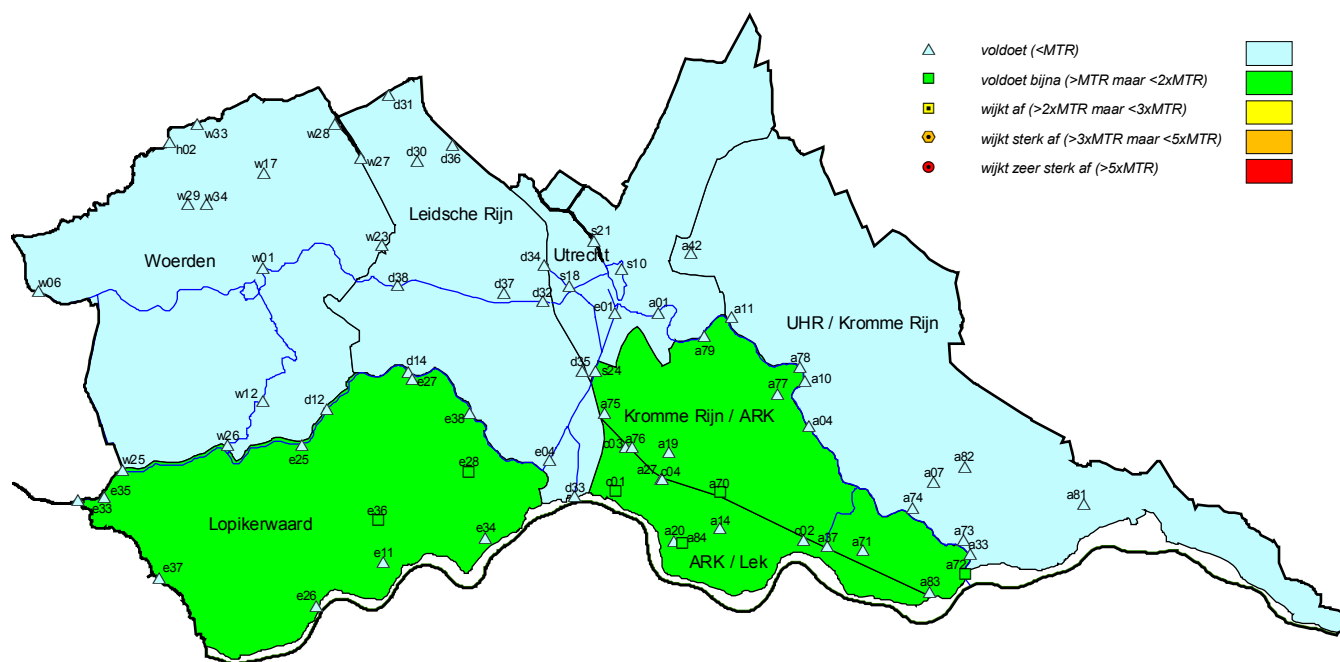


Fig 2.10 Resultaten zink per meetpunt en per stroomgebied

Intermezzo: Hoe komt zink in ons oppervlaktewater?

Zink wordt veel in de (woning)bouw gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn dakbedekking, dakgoten en regenpijpen. 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 afspoeeling 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 (autobanden) en bouwmaterialen (via effluent en overstorten).



Variabele nikkel:

Ook nikkel voldoet in 2003 op 92% van de meetpunten aan de norm en ook hier zijn op 8% van de meetlocaties slechts lichte overschrijdingen geconstateerd. De resultaten van 2003 zijn beter dan in voorgaande jaren.

De afwijkingen zijn voornamelijk te wijten aan de meetpunten waarvoor de meetwaarde niet op een voldoende aantal meetpunten is gebaseerd.

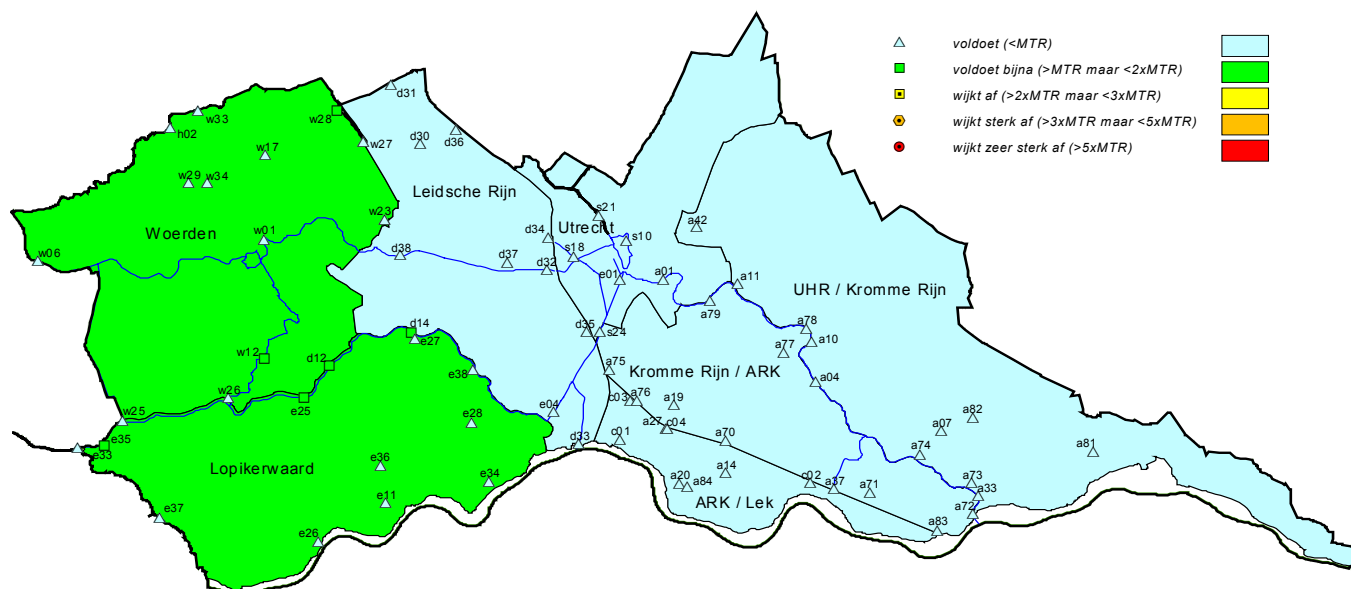


Fig 2.11 Resultaten nikkel per meetpunt en per stroomgebied

Intermezzo: Hoe komt nikkel in ons water?

Nikkel is een stof die van nature in het milieu alleen in lage concentraties voorkomt. Het is een erg hard metaal dat niet oxideert en dus corrosiebestendig is. De meest gebruikte toepassing is het gebruik van nikkel als een onderdeel van staal en tal van legeringen, zoals bijvoorbeeld in munten. Daarnaast zijn er toepassingen in de elektronica en de elektrochemische industrie. Nikkel wordt in (Ni-Cd) batterijen verwerkt. Ook zijn er (af)wasmiddelen die nikkel bevatten.

In kleine hoeveelheden is nikkel essentieel voor het menselijk lichaam, maar wanneer de opgenomen hoeveelheid te groot is, kan het een gevaar zijn voor de gezondheid. Te grote hoeveelheden kunnen kanker, allergieën, hartstoornissen, enz. veroorzaken.

Nikkel kan o.a. via afvalwater en natte depositie in het oppervlaktewater terecht komen. Het grootste deel adsorbeert aan sediment of bodemdeeltjes en wordt immobiel. In zure grond echter, wordt nikkel meer mobiel, en spoelt het vaak uit in het grondwater.

Batterijen bevatten vaak nikkel



2.5.5 Indicator organische microverontreinigingen

De indicator organische microverontreinigingen bestaat uit de stofgroepen polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en vluchtige organohalogeenvverbindingen (VOX). Van de stofgroep PAK werden de verschillende stoffen afzonderlijk geanalyseerd en getoetst en VOX als somparameter. Als toetswaarde wordt de 90-percentielwaarde van de dataset getoetst aan het MTR (zie bijlage 2).

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.

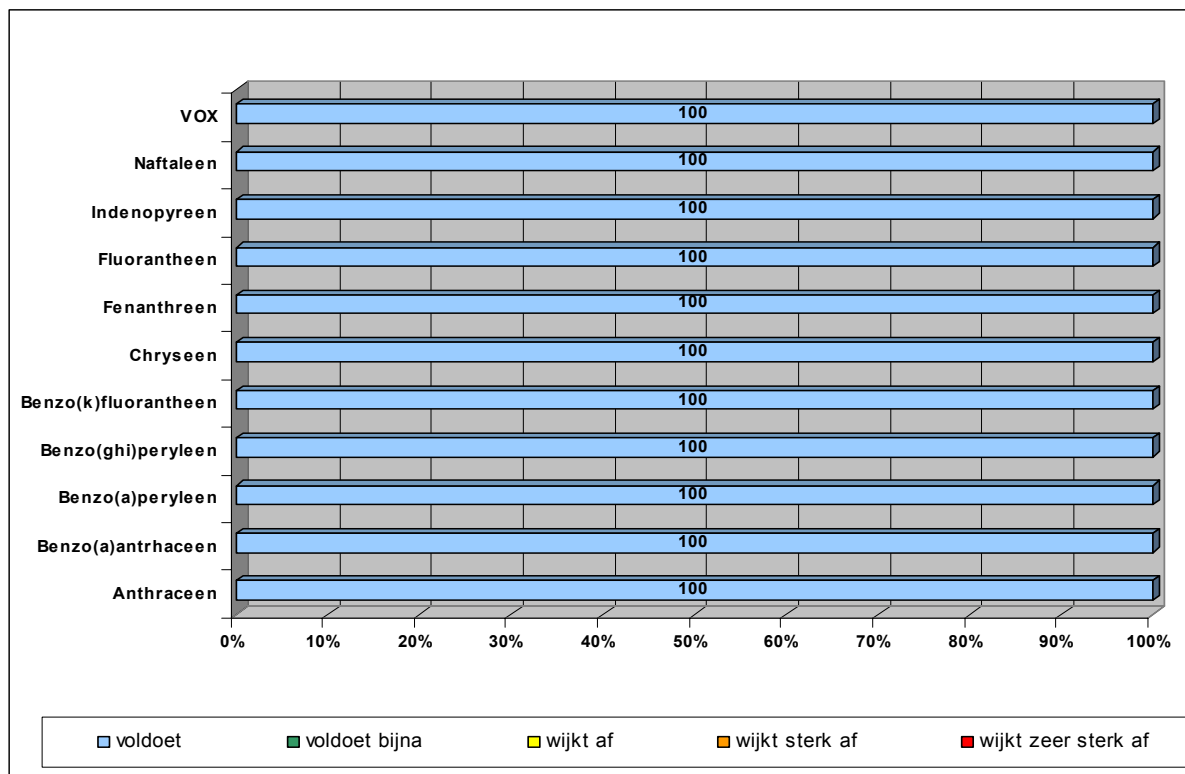


Fig. 2.12 Resultaten organische microverontreinigingen 2003

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.



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.

Er zijn in 2003 op zeven meetpunten elf keer (één meting is uitgevallen) 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).



Fig. 2.13 Spuiten van bestrijdingsmiddelen

Soms treffen we bestrijdingsmiddelen waarvan het gebruik al lang niet meer is toegestaan in het oppervlaktewater aan. We vinden deze stoffen dan vaak in relatief lage concentraties. Voordat het verbod van kracht werd zijn deze stoffen aan de waterbodem of landbodem geadsorbeerd en door veranderende omstandigheden zijn ze alsnog in het oppervlaktewater terecht gekomen. Nalevering is dan dus de oorzaak. Meestal echter wijst het aantreffen van een middel op het gebruik van de stof. Voor sommige bestrijdingsmiddelen wordt misschien nooit een normoverschrijding gemeten, maar omdat er steekmonsters worden genomen is het meten van een concentratie onder de MTR norm geen garantie dat op een ander tijdstip de norm niet is overschreden. Het meten van een normoverschrijding is namelijk een toevalstreffer. Een overschrijding van de norm door deze milieuvreemde stoffen kan, hoe kort ook, grote schade aan de ecologie veroorzaken.

De individuele meetwaarden zijn aan het MTR getoetst. Indien van een stof geen MTR-waarde bekend is, is getoetst aan de *ad hoc* MTR-waarde.

Intermezzo: Ad hoc MTR

De afleiding en vaststelling van MTR-waarden is gebleken een tijdrovend proces te zijn. Omdat in de praktijk vaak behoefte bestaat aan normen voor stoffen waarvoor nog geen MTR-waarde is vastgesteld, worden in voorkomende gevallen ook ad-hoc MTR's afgeleid. De hierbij gehanteerde methode is identiek aan die van de MTR afleiding, met dit verschil echter dat in dit geval meestal wat minder diepgaand wordt gezocht om alle beschikbare toxiciteitsgegevens bijeen te krijgen en ook de betrouwbaarheid van de uitgevoerde onderzoeken wat minder grondig wordt beoordeeld. Ad hoc MTR-waarden moeten dan ook als indicatief worden beschouwd.

De ad hoc MTR's zijn te vinden op de internetsite van het RIZA: www.steunpunt.wateremissies.nl

In tabel 2.14 wordt een overzicht gegeven van de in 2003 aangetroffen bestrijdingsmiddelen. Vervolgens worden de meest opvallende stoffen (vaak aangetoond en/of normoverschrijdend) toegelicht.

stofnaam	aantal aangetoond	maximale meetwaarde (ug/l)	MTR (ug/l)	aantal overschrijdingen
Atrazine	36	0,06	2,9	0
Carbendazim	66	0,64	0,5	4
Chloorbromuron	1	0,05	1,7	0
Diazinon	2	0,16	0,037	2
Dichlobenil	23	0,16	20*	0
Dimethoaat	1	0,17	23	0
Dimethomorf	4	0,22	10	0
Diuron	48	0,10	0,43	0
Imidacloprid	9	0,67	0,013*	9
Isoproturon	18	0,05	0,32	0
Linuron	1	0,05	0,25	0
Metazachloor	1	0,48	34	0
Methomyl	1	0,41	0,08	1
Metolachloor	1	0,03	0,2	0
Pirimicarb	10	18	0,09	3
Propoxur	1	0,14	0,01	1
Pyrimethanil	18	4,4	0,29*	5
Simazine	13	0,61	0,14	2
Terbutryne	2	0,02	0,05*	0
Terbutylazine	7	0,02	0,19*	0

* = ad hoc MTR

Tabel 2.14 Overzicht bestrijdingsmiddelen

Atrazine:

Atrazine, een herbicide tegen éénjarige onkruiden, komt in de database van het College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen (www.ctb-wageningen.nl) niet voor in de lijst van toegelaten middelen. Het gebruik van de stof is dus niet toegestaan. Desondanks werd het middel in 2003 nog 36 keer verspreid over alle meetpunten aangetroffen. Niet één meting overschreed de norm.

Carbendazim:

Carbendazim is een veel gebruikt fungicide. Het wordt o.a. in de fruitteelt gebruikt tegen vruchtboomkanker (is een schimmelziekte). Daarnaast wordt het breed toegepast om gewassen te beschermen en zaden, grond, bollen en knollen te behandelen. Het is zeer giftig voor regenwormen, vissen en 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 2003 werd carbendazim 66 keer verspreid over alle meetpunten 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. Op de lokaties a70 (Goyerwetering bij Schalkwijksebrug), a71 (gemaal Trechtweg, Wijkersloot, Wijk bij Duurstede) en d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard) zijn concentraties gemeten die de norm overschreden.

Diazinon:

Diazinon is een insecticide met cholinesteraseremmende werking. Het middel wordt tegen spint en insecten, zoals bladluizen, wantsen, enz. gebruikt. Ook deze stof komt in de database van het College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen niet voor in de lijst van toegelaten middelen. Metingen op de twee lokaties d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard) en w23 (Perenhoeve, Harmelen) overschreden de norm.

Dichlobenil:

Dichlobenil is een herbicide dat wordt gebruikt tegen éénjarige onkruiden en diverse overblijvende onkruiden zoals klein hoefblad, paardebloem, akkerdistel, weegbree en sommige zuringsoorten. Het middel werd in 2003 verspreid over alle meetpunten 23 keer aangetroffen maar de meetwaarden overschreden nergens de ad hoc norm.

Diuron:

Diuron is een herbicide ter bestrijding van éénjarige onkruiden en ondiep wortelende overblijvende onkruiden. Het remt de fotosynthese. Het is verboden het middel te gebruiken in grondwater beschermingsgebieden. Op verhardingen is het gebruik van diuron grotendeels door glyfosaat vervangen. Kleine gehalten diuron zijn in 2003 verdeeld over alle meetlokaties in het totaal 43 keer aangetoond. De metingen overschreden nergens het MTR.

Imidacloprid:

Imidacloprid is een stof dat uitsluitend als insectenbestrijdingsmiddel gebruikt mag worden. Het wordt o.a. gebruikt voor de behandeling van zaden om schade door insecten te voorkomen. Het middel is gevaarlijk voor bijen en hommels en mag dan ook niet op bloeiende gewassen gebruikt worden. De stof is 9 keer aangetoefen waarvan 6 keer op meetpunt d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard). De meetwaarden, zijn getoetst aan een erg lage ad hoc MTR en daardoor overschreden alle waarnemingen de (ad hoc) norm. Een aantal metingen op d38 wijzen echter wel degelijk op concentraties die duidelijk boven de detectiegrens lagen., waarvan er wel één erg ver bovenuit springt. In februari 2003 werd een gehalte van 0,67 µg/l gemeten. Dit komt overeen met een 50 keer MTR overschrijding.

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. Kleine gehalten werden verspreid aangetroffen. De metingen overschreden nergens het MTR.

Methomyl:

Methomyl is een insecticide met cholinesteraseremmende werking dat veel in de teelt van tomaten, paprika's, courgettes, komkommers, enz. gebruikt wordt tegen rupsen en bladluis. Een eenmalige flinke overschrijding is op meetpunt d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard) geconstateerd.

Pirimicarb:

Pirimicarb is een insecticide met cholinesteraseremmende werking. Het wordt in de glastuinbouw, fruitteelt en akkerbouw gebruikt tegen bladluis. Pirimicarb is 10 keer aangetroffen waarvan 3 keer normoverschrijdend op meetpunt d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard), waarvan er wel één erg ver bovenuit springt. In december werd een concentratie van 18 µg/l gemeten. Dit komt overeen met een 200 keer MTR overschrijding.

Propoxur:

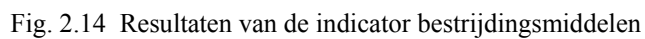
Propoxur is een insecticide met cholinesteraseremmende werking. Het wordt in de glastuinbouw, fruitteelt (appels en peren) en akkerbouw (aardappels) o.a. tegen bladluis, dopluizen en wantsen gebruikt. Het middel is één keer op meetpunt c01 (polder de Geer, Tull en 't Waal) aangetroffen.

Pyrimethanil:

Pyrimethanil is een veel gebruikt fungicide (schimmelbestrijdingsmiddel). Het wordt o.a. gebruikt bij gewasbehandeling in de teelt van aardbeien en tomaten onder glas. De stof is 18 keer aangetoond waarvan 5 keer normoverschrijdend. Allen op de meetlokaties d38 (Gemaal Zandwetering, Harmelerwaard) en w23 (Perenhoeve, Breudijk te Harmelen).

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. Desondanks werd simazine 13 keer aangetroffen. Het overschreed de norm op de meetpunten a70 (Goyerwetering bij Schalkwijksebrug) en w23 (Perenhoeve, Breudijk te Harmelen).



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 en de stofgroepen VOX en PAK voldoen overal aan de norm. Koper, zink, nikkel, totaal-P, totaal-N en zuurstof voldoen (nog) niet maar hebben in 2003 deels duidelijk beter gepresteerd dan voorgaande jaren.

Het is echter nog te vroeg om hier al te positieve conclusies uit te trekken. De beoordeling is weliswaar beter dan andere jaren, maar we moeten niet vergeten dat het jaar 2003 een uitzonderlijk droog jaar was. Enerzijds was er sprake van minder af- en uitspoeling van verhardingen en landbouwgronden en anderzijds van een in de zomermaanden behoorlijk afwijkend waterbeheer (KWA en droogtebestrijding). Dit heeft er toe geleid dat in grote delen van het beheersgebied de waterkwaliteit sterk werd beïnvloed door het innemen van grote hoeveelheden Lek-, Nederrijn- en Amsterdam Rijnkanaalwater. Wat betreft de zuurstofhuishouding en de totaal-P gehalten heeft dit waarschijnlijk een positief effect veroorzaakt.

Gezien het grote aantal bestrijdingsmiddelen die zijn aangetoond, waarvan een aantal van de meetwaarden de norm in 2003 regelmatig overschreden kunnen deze middelen 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 2003 werd overschreden. De stoffen zijn op 70 meetpunten bepaald.

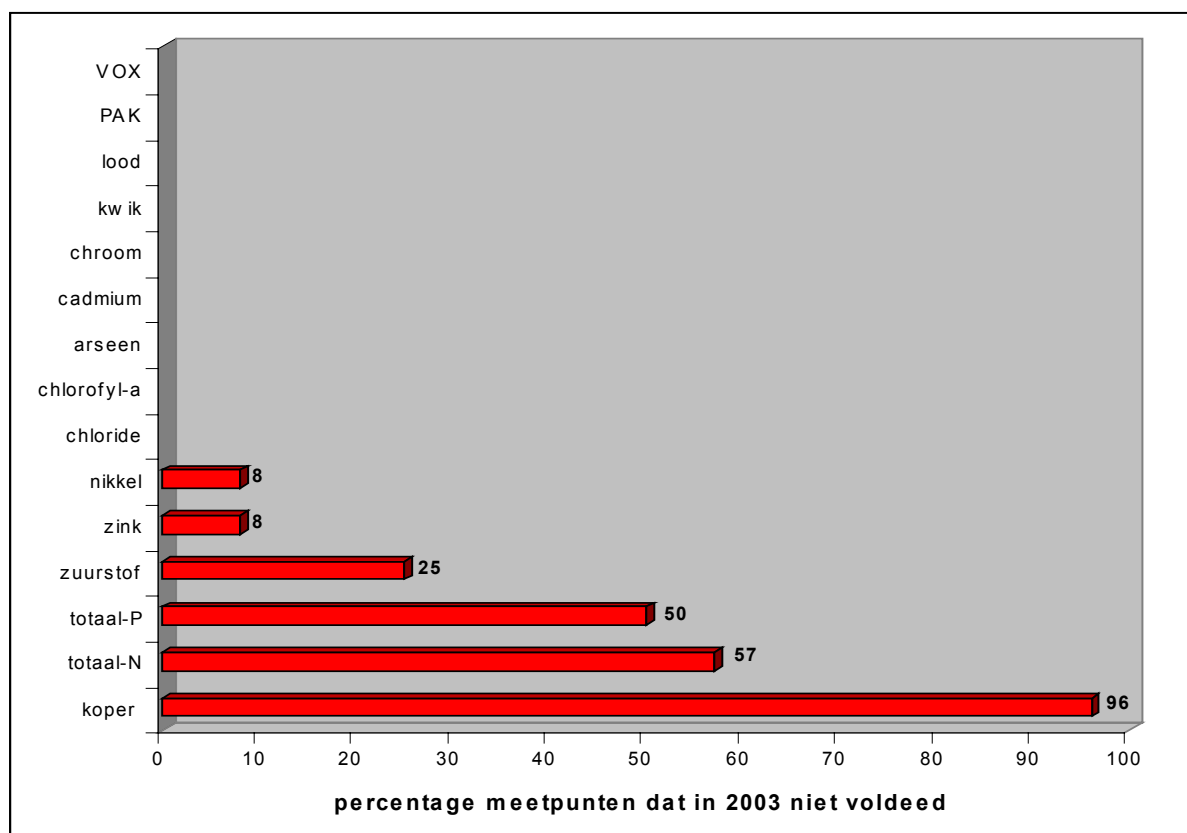


Fig. 2.15 Resultaten 2003

Koper voldoet in 2003 op enkele lokaties aan het MTR. Voorheen voldeed koper op geen enkel meetpunt aan de norm. Daarnaast waren er in 2003 veel minder meetlokaties waar koper in de klasse *wijkt sterk af* scoorde. De stroomgebieden Lopikerwaard en het gebied tussen Amsterdam Rijnkanaal en Lek vallen voor het eerst in de categorie voldoet bijna. Kortom, de koperbeoordeling laat in vergelijking met voorgaande jaren in 2003 een lichte verbetering zien.

Totaal-stikstof voldoet net als in 2002 in 2003 op vrijwel alle meetlokaties (95%) minstens bijna. De droogtebestrijding in het Kromme Rijngebied en de KWA hebben geen duidelijk aanwijsbaar effect gehad op de totaal-N gehalte in het gebied. Ook voor stikstof is de invloed van bijvoorbeeld de rwzi's van Zeist en de Bilt aantoonbaar.

Totaal-fosfor voldoet in 2003 op bijna 90% van de meetpunten minstens bijna aan het MTR. Dit is een duidelijk verbetering ten opzichte van voorgaande jaren. Wellicht hebben de droogtebestrijding in het Kromme Rijngebied en de KWA in de westelijke stroomgebieden een gunstige invloed gehad op de gehalten totaal-P. Op een aantal meetpunten zoals bijvoorbeeld a10, a11 en a42, doet de invloed van respectievelijk de rwzi's Driebergen, Zeist en de Bilt, zich gelden.

Zuurstof voldoet in 2003 op 75% van de meetpunten aan de norm. Dit is een duidelijke verbetering ten opzichte van voorgaande jaren. De droogtebestrijding heeft in het oostelijk gebied mogelijk een gunstige invloed gehad op de zuurstofgehalten. Ook in de westelijke stroomgebieden zijn in 2003 geen buitensporig slechte zuurstofgehalten gemeten. Het lijkt erop dat het doorvoeren van water in het kader van de KWA een gunstig effect op de zuurstofhuishouding heeft gehad.

Zink en nikkel voldoen in 2003 op 92% van de meetpunten aan de norm. Op de overige op 8% van de meetlokaties zijn slechts lichte overschrijdingen geconstateerd. De resultaten van 2003 zijn beter dan in voorgaande jaren.

Een aantal bestrijdingsmiddelen, zoals bijvoorbeeld **atrazine, carbendazim, dichlobenil, diuron, imidacloprid, isoproturon, pirimicarb, pyrimethanil en simazine** zijn vaak aangetroffen. De norm werd in 2003 door 8 verschillende middelen één of meerdere keren overschreden. Vooral op meetpunt d38 in de Harmelerwaard (veel nieuwe moderne glastuinbouw) zijn veel verschillende stoffen in pittige concentraties gevonden. Opvallend is ook wel dat een aantal stoffen waarvan het gebruik niet meer is toegestaan, zoals diazinon, atrazine en simazine, nog vaak worden aangetoond.

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). In 2003 is het voor het eerst mogelijk deze toets op een beperkt aantal meetlocaties van het zogenaamd permanent biologisch meetnet toe te passen.

De implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) heeft de komende jaren aanzienlijke gevolgen voor de ecologische monitoringsverplichting. Om het meetnet EKW-proof te maken zal het noodzakelijk zijn het meetnet en de te monitoren kwaliteitselementen aan te passen.

3.2 De opzet van het biologisch meetnet

Het beheersgebied is voor het biologisch meetnet als volgt ingedeeld:

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

Het biologisch meetnet bestaat uit een roulerend en een permanent meetnet. Het roulerend biologisch meetnet bestaat uit ongeveer twintig meetpunten per deelgebied. Deze meetpunten worden eens per vijf jaar bemonsterd. De monitoring 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).

3.3 De uitvoering

In 2002 is begonnen met de uitvoering van de vegetatie-opnames. In de gebieden Utrechtse Heuvelrug – Kromme Rijn en Kromme Rijn – Lek zijn op ca. 50 meetlocaties vegetatieopnames gemaakt. Het vegetatiekundig onderzoek is in opdracht van het waterschap uitgevoerd door ingenieursbureau Royal Haskoning. Het ingenieursbureau heeft als onderdeel van hun opdracht eind 2002 aanbevelingen gedaan voor een aantal locaties die aan het permanent meetnet kunnen worden toegevoegd. Het permanent meetnet bestaat nu uit 12 locaties die met ingang van 2003 volgens de STOWA-methodiek gemonitord en beoordeeld worden.

Daarnaast is in 2002 in opdracht van het waterschap door AquaSense in het Centraal Stadsgebied een soortgelijk vegetatieonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn beoordeeld met de STOWA methode EbeoSTAD (een speciaal voor stadswateren ontwikkelde toets) en gerapporteerd in het rapport “*Vegetatieonderzoek in stadswateren in Utrecht, Nieuwegein en Leidsche Rijn 2002*”.

In 2003 is het deelgebied Lopikerwaard aan de beurt geweest om op een aantal locaties de vegetatie in beeld te brengen. Het onderzoek werd weer uitgevoerd door Royal Haskoning.

3.4 Vegetatieonderzoek Lopikerwaard

In 2003 is in het deelgebied Lopikerwaard door Royal Haskoning op ca. 20 lokaties de vegetatie onderzocht. Daarnaast zijn ook enkele lokaties in het gebied ten noordoosten van Utrecht en enkele natuurgebiedjes in het Woerdense gebied bezocht.

In bijlage 5 is de gehele samenvatting van het Royal Haskoning rapport “*Vegetatiekundig onderzoek in het kader van het biologisch meetnet, deelgebied Lopikerwaard*” opgenomen.

De belangrijkste conclusie is dat het merendeel van de lokaties wordt beoordeeld als “ontoereikend” of “slecht” en daarmee buiten het bereik van de doelstellingen vallen.

3.5 Permanent biologisch meetnet

Het ingenieursbureau Royal Haskoning heeft als onderdeel van hun opdracht eind 2002 aanbevelingen gedaan voor een aantal lokaties die aan het permanent meetnet kunnen worden toegevoegd. Het permanent meetnet bestaat nu uit 12 lokaties.

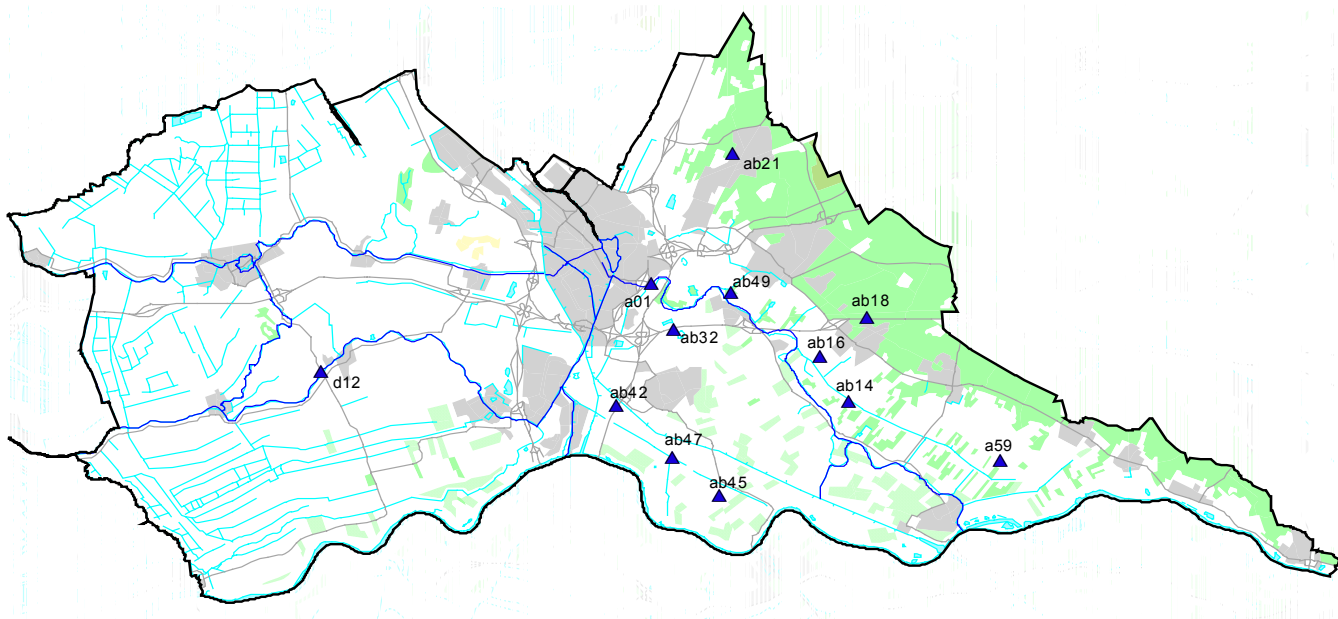


Fig. 3.17 Meetpunten permanent biologisch meetnet (situatie 2003)

In 2003 zijn op de twaalf lokaties door Aquasense in het voor- en najaar inventarisaties verricht naar de volgende parameters: fytoplankton, macrofyten, macrofauna, sieraalgen en diatomeeën en enkele fysische parameters. De analysesresultaten van het onderzoek zijn door Aquasense gepresenteerd en beoordeeld met STOWA beoordelingsmethoden.

De resultaten zijn gerapporteerd in het Aquasense rapport “*Ecologische beoordeling van wateren in het beheersgebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden*”.

In bijlage 6 is de samenvatting van het rapport in zijn geheel opgenomen. In de samenvatting worden de lokaties afzonderlijk beoordeeld aan de hand van de resultaten die met de monitoring verzameld zijn.

4 Zwemwatermonitoring

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

- b19 Zwembad de Kikker;
- d29 Recreatieplas Strijkviertel;
- s16 Speelvijver Voorveldsepolder;
- z01 De Rietplas te Houten.

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.

Daarnaast zijn in de warme zomermaanden (juni, juli en augustus) microcystineanalyses uitgevoerd. Microcystines zijn voor de volksgezondheid schadelijke toxines die door bepaalde soorten blauwalgen geproduceerd kunnen worden. Op locatie b19 zwembad de Kikker zijn er gedurende de gehele zomer van 2003 problemen met blauwalgen geweest. Dit had tot gevolg dat de Provincie Utrecht herhaaldelijk over moest gaan tot het instellen van zwemwaarschuwingen en zelfs gedurende een periode tot het instellen van een zwemverbod (zie hiervoor het intermezzo op pagina 31). Ook op de locaties d29 en z01 zijn drijfslagen van blauwalgen aangetroffen. De Provincie Utrecht stelde bij d29, Recreatieplas Strijkviertel, een waarschuwing in. Het laboratorium kon echter geen microcystine aantonen en de drijfslag was binnen enkele dagen weer verdwenen. De waarschuwing kon dus snel worden ingetrokken. Bij z01, de Rietplas in Houten, werd een drijfslag aangetroffen op flinke afstand van de zwemzone tussen de huizen aan de noordzijde van de plas. Er zijn herhaaldelijk monsters van de drijfslag genomen maar toxines werden niet aangetoond. Er werd geen waarschuwing ingesteld.

Op dit moment zijn er 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 2003 allen aan de EU-normen voor zwemwater.

1) De parameters aan de Europese Commissie gerapporteerd worden en ook daadwerkelijk in de beoordeling worden meegenomen zijn onderstreept.

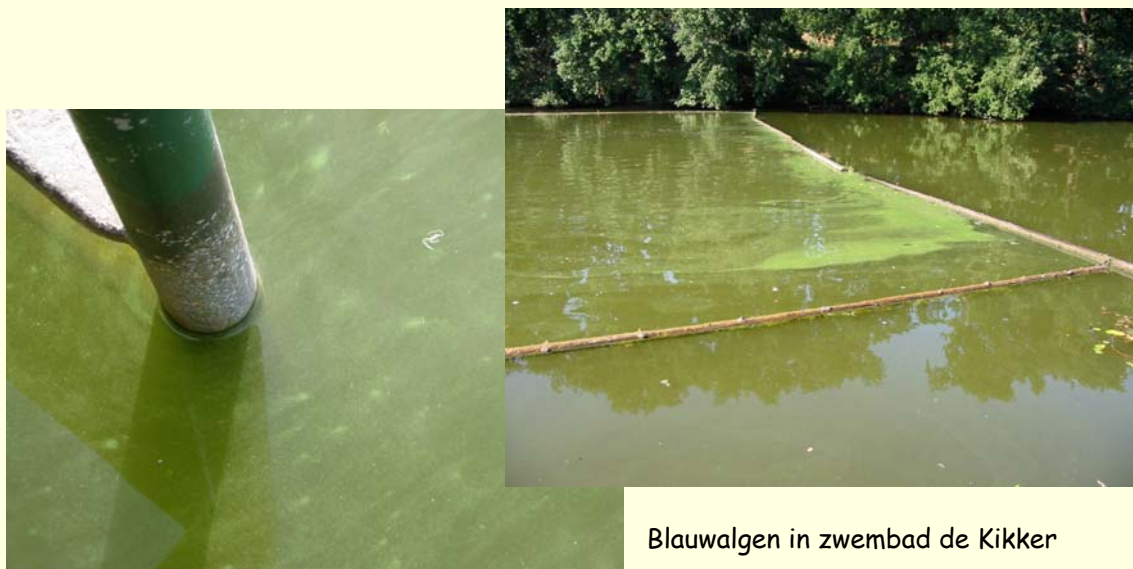
Intermezzo:**Wat zijn blauwalgen?**

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 kooldioxide 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. 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. Sommige soorten blauwalgen vormen een drijflaag. Het water ziet er niet aantrekkelijk uit en stinkt. 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 zwemwater. In mei 2002 is er door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) een protocol aangenomen hoe gehandeld moet worden indien blauwalgen in zwemwater gevonden worden. Hierin staat ondermeer dat bij microcystinegehalten tussen de 10 en 20 $\mu\text{g/l}$ het geven van een waarschuwing (door de Provincie Utrecht) wordt aangeraden maar niet verplicht is gesteld. Bij gehalten $> 20 \mu\text{g/l}$ moet altijd een zwemverbod worden ingesteld.

**Blauwalgen in zwembad de Kikker:**

In zwembad de Kikker, een in de fortgracht van fort Ruigenhoek gelegen zwembad, waren er gedurende de gehele zomer van 2003 problemen met blauwalgen. Het doorzicht van het water was zeer slecht en er zijn herhaaldelijk drijflagen waargenomen.

In het zwemgedeelte van de fortgracht zijn met regelmaat microcystinegehalten tussen de 10 en 20 $\mu\text{g/l}$ gemeten. Dit had steeds het instellen van zwemwaarschuwingen tot gevolg. Begin augustus werd een gehalte van 70 $\mu\text{g/l}$ gemeten. De Provincie Utrecht stelde direct een zwemverbod in.



Blauwalgen in zwembad de Kikker

Bijlagen

- Bijlage 1 Meetpunten routinematig meetnet
- Bijlage 2 Overzicht MTR-waarden (NW4)
- Bijlage 3 Berekeningsmethoden
- Bijlage 4 Kentallen 2003
- Bijlage 5 Samenvatting resultaten vegetatiekundig onderzoek
- Bijlage 6 Samenvatting resultaten permanent biologisch meetnet

Bijlage 1 Meetpunten routinematig meetnet

stroomgebied	Meetpunt	functie	X	Y
Amsterdam Rijnkanaal - Lek	a14 Schalkwijksewetering	algemene kwaliteit	141450	444930
	a20 Inundatiekanaal Lange Uitweg	algemene kwaliteit	139400	444380
	a27 Polderwetering gemaal Kerkeland	algemene kwaliteit	138829	447084
	a84 Poldergemaal Blokhoven	algemene kwaliteit	139736	444252
	c01 Polder de Geer te Tull en 't Waal	bestrijdingsmiddelen	136812	446567
	c02 Gemaal Goyerbrug	algemene kwaliteit	145179	444416
	c03 Gemaal Vuycop-west	algemene kwaliteit	137272	448522
	c04 Gemaal Vuycop-oost	algemene kwaliteit	138878	447100
Kromme Rijn - Amsterdam Rijnkanaal	a04 Kromme Rijn brug Beverweert	algemene kwaliteit	145410	449444
	a19 Houtensewetering Veerwagenweg	algemene kwaliteit	139150	448250
	a37 Caspergouwsewetering	algemene kwaliteit	146250	444120
	a70 Goyerwetering	bestrijdingsmiddelen	141429	446501
	a71 Wijkersloot (gemaal Trechtweg)	bestrijdingsmiddelen	147769	443963
	a72 ADM te Wijk bij Duurstede	algemene kwaliteit	152358	442914
	a75 Kanaal door Hoge Landen	algemene kwaliteit	136314	450040
	a76 Gemaal Hoon-west	algemene kwaliteit	137515	448510
	a77 Gemaal Odijk	algemene kwaliteit	144003	450856
	a78 Gemaal Karelse	algemene kwaliteit	145001	452060
Leidsche Rijn	a79 Rijsbruggerwetering eco-stuw	algemene kwaliteit	140775	453372
	a83 Inlaatschuif Voorhaven-noord WbD	algemene kwaliteit	150788	442110
	d30 Gemaal Haarrijn	algemene kwaliteit	127964	461126
	d31 Gemaal de Tol	algemene kwaliteit	126733	464062
	d32 Leidsche Rijn gemaal de Aanvoerder	algemene kwaliteit	133563	454951
	d33 Inlaat Vreeswijk	algemene kwaliteit	134987	446330
	d34 Stuw Alendorperwetering te Utrecht	algemene kwaliteit	133641	456519
	d35 Gemaal Galecop	algemene kwaliteit	135305	451856
	d36 Gemaal Maarssenbroek	algemene kwaliteit	129549	461841
	d37 Langerak, Langeraksingel bij brug	algemene kwaliteit	131821	455321
Lopikerwaard	d38 Gemaal Zandwetering	bestrijdingsmiddelen	127135	455662
	e04 Doorslag Hollandsche IJssel	algemene kwaliteit	133880	447920
	d12 Hollandsche IJssel te Montfoort	algemene kwaliteit	123980	450180
	d14 Hollandsche IJssel te Achthoven	algemene kwaliteit	127600	451810
	e11 Lopikerwetering weg richting Jaarsveld	bestrijdingsmiddelen	126500	443410
	e25 Polderwetering gemaal de Pleyt	algemene kwaliteit	122860	448600
	e26 Polderwetering gemaal de Koekoek	algemene kwaliteit	123530	441480
	e27 Polderwetering gemaal de Hoekse Molen	algemene kwaliteit	127730	451540
	e28 Benschopperwetering Zijdwetering	bestrijdingsmiddelen	130250	447420
	e33 Hollandsche IJssel te Haastrecht	algemene kwaliteit	112892	446162
Stadsgebied Utrecht	e34 Lopikerwetering te Lopikerkapel	algemene kwaliteit	131006	444500
	e35 Gemaal Keulevaart	algemene kwaliteit	114064	446301
	e36 Kadewetering zuid Enschedeweg-Reinaldaweg	algemene kwaliteit	126217	445296
	e37 Groote Kerkvliet-Schansbrug	algemene kwaliteit	116508	442725
	e38 Inlaat Voormolen camping	algemene kwaliteit	130335	450010
	a01 Kromme Rijn Galgenwaard	algemene kwaliteit	138700	454460
	e01 Vaartsche Rijn te Utrecht	algemene kwaliteit	136800	454450
	s10 Oostersingel Biltstraat	algemene kwaliteit	137106	456340
	s18 Oog in Al Kanaalweg te Utrecht	algemene kwaliteit	134750	455625
	s21 Vecht Rode brug te Utrecht	algemene kwaliteit	135827	457605
Utrechtse Heuvelrug - Kromme Rijn	s24 Brug noord Noordergemaal (noordsluis)	algemene kwaliteit	135900	451885
	a07 Langbroekerwetering te Langbroek	algemene kwaliteit	150945	446991
	a10 Langbroekerwetering laatste brug	algemene kwaliteit	145230	451430
	a11 Nieuwe Hakse wetering	algemene kwaliteit	141980	454260
	a33 Amerongerwetering	algemene kwaliteit	152600	443780
	a42 Biltsegrift gemaal Sandwijk	algemene kwaliteit	140170	457050
	a73 Stuw Melkwegwetering	algemene kwaliteit	152287	444398
	a74 Gemaal Cothegrift	algemene kwaliteit	150024	445839
	a81 Amerongerwetering minicamping de Boterbloem	algemene kwaliteit	157644	446017
	a82 Gooyerwetering oost Wijngaardse steeg	algemene kwaliteit	152320	447649
Woerden	h02 De Haeck inlaat	algemene kwaliteit	116994	461949
	w01 Oude Rijn 100m noord Kameriksewetering	algemene kwaliteit	121100	456450
	w06 Oude Rijn te Bodegraven	algemene kwaliteit	111140	455380
	w12 Lange Linschoten brug huisnr 36	algemene kwaliteit	121090	450540
	w17 Kameriksewetering noord van Kanis	algemene kwaliteit	121200	460630
	w23 Perenhoeve Breudijk 52a Harmelen	bestrijdingsmiddelen	126406	457427
	w25 Inlaat Hekendorp	algemene kwaliteit	114907	447493
	w26 Inlaat Oudewater bij de sluis	algemene kwaliteit	119521	448631
	w27 Inlaat Bijleveld-Kockengen	algemene kwaliteit	125500	461240
	w28 Gemaal Kockengen	algemene kwaliteit	124345	462770
Woerden	w29 Haakwetering	algemene kwaliteit	117775	459202

Bijlage 2 Overzicht MTR-waarden (NW4)

indicator	variabele	MTR-waarde	eenheid	toetswaarde
zuurstof	zuurstof	>5.0	mg/l	10-percentiel waarde
eutrofiering	totaal-stikstof	2,2	mg/l	zomergemiddelde waarde
	totaal-fosfor	0,15	mg/l	
	chlorofyl-a	100	ug/l	
chloride	chloride	200	mg/l	90-percentiel waarde
zwarte 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 microverontreinigingen	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	
bestrijdingsmiddelen	Atrazine	2,9	ug/l	90-percentiel waarde
	Carbendazim	0,5**	ug/l	
	Chloorbromuron	1,7	ug/l	
	Diazinon	0,037	ug/l	
	Dichlobenil	20*	ug/l	
	Dimethoat	23	ug/l	
	Dimethomorf	10	ug/l	
	Diuron	0,43	ug/l	
	Imidacloprid	0,013*	ug/l	
	Isoproturon	0,32	ug/l	
	Linuron	0,25	ug/l	
	Metazachloor	34	ug/l	
	Methomyl	0,08	ug/l	
	Metolachloor	0,2	ug/l	
	Pirimicarb	0,09	ug/l	
	Propoxur	0,01	ug/l	
	Pyrimethanil	0,29*	ug/l	
	Simazine	0,14	ug/l	
	Terbutryne	0,05*	ug/l	
	Terbutylazine	0,19*	ug/l	

*) Ad hoc MTR

**) 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):

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.

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:

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

Waarin:

R = rangnummer van de als toetswaarde te gebruiken meetwaarde

N = aantal meetwaarden per parameter per jaar

Rekenvoorbeeld meetreeks met 10 gerangschikte meetwaarden:

1 - 2.22
2 - 2.29
3 - 2.31
4 - 2.41
5 - 2.68
6 - 2.82
7 - 2.87
8 - 2.88
9 - 3.14
10 - 3.55

$$R = 1 + 0.9 \times (10-1)$$

$$R = 1 + 8.1 = 9.1$$

De 90-percentiel toetswaarde is in dit voorbeeld dus een lineaire interpolatie tussen de waarden met rangnummer 9 en 10:

$$= 3.14 + 0.1 \times (3.55-3.14)$$

$$= 3.14 + 0.04$$

$$= 3.18$$

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 meetlokatie 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 van de stof. In 2003 is bij iedere bemonstering op alle meetpunten het gehalte zwevend stof bepaald. Er is dus gestandaardiseerd.

Bijlage 4 Kentallen 2003

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
a01	Aantal	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	11	16	16	8	4	4	16	4	16	4	16	16
	Gemiddelde	14	8,1	7,7	74	7	3,50	1,14	0,56	0,18	2,19	0,20	0,09	6	94	69	2,31	0,08	2,00	4,56	0,03	2,56	1,50	16,38	19
	Max	26	11,4	8,1	86	12	5,30	2,40	1,60	0,90	2,87	0,34	0,24	20	126	84	2,50	0,10	2,00	8,00	0,03	4,00	2,00	23,00	63
	Min	3	5,7	7,3	49	3	2,20	0,50	0,12	0,02	1,59	0,05	0,02	4	36	34	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	7
	Stdev	7	1,9	0,2	10	3	0,89	0,63	0,44	0,23	0,43	0,08	0,06	5	26	15	0,25	0,03	0,00	1,21	0,00	0,63	0,58	4,01	14
	ZGM	19	7,1	7,7	76	8	3,19	0,97	0,51	0,18	2,07	0,20	0,10	6	102	72	2,37	0,08	2,00	4,40	0,03	2,50	1,50	16,60	21
a04	Aantal	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	11	14	14	8	4	4	14	4	14	4	14	14
	Gemiddelde	14	9,8	7,9	76	8	3,14	0,80	0,15	0,14	2,21	0,14	0,08	8	98	72	2,31	0,08	2,00	5,21	0,03	2,50	2,00	14,86	16
	Max	26	13,9	8,6	90	16	5,00	1,60	0,45	0,60	3,27	0,25	0,20	27	141	89	2,50	0,10	2,00	7,00	0,03	4,00	3,00	22,00	37
	Min	4	7,0	7,4	55	3	2,30	0,50	0,05	0,01	1,40	0,05	0,02	4	43	40	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	7	2,1	0,3	10	3	0,80	0,35	0,12	0,18	0,51	0,05	0,05	8	28	15	0,26	0,03	0,00	1,05	0,00	0,76	1,15	4,07	10
	ZGM	19	8,8	7,9	77	8	2,69	0,73	0,11	0,11	1,87	0,12	0,06	9	103	74	2,37	0,08	2,00	5,13	0,03	2,38	2,00	14,38	17
a07	Aantal	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	12	16	16	8	4	4	16	4	16	4	16	16
	Gemiddelde	14	7,1	7,6	56	5	2,52	1,49	0,24	0,14	0,90	0,20	0,07	9	53	54	3,00	0,05	2,00	3,25	0,03	2,44	2,00	9,94	12
	Max	26	11,4	8,2	75	7	5,80	5,00	0,48	0,50	2,32	0,49	0,27	20	112	78	7,50	0,05	2,00	12,00	0,03	4,00	3,00	18,00	22
	Min	2	2,4	7,3	36	3	0,90	0,50	0,06	0,02	0,08	0,06	0,02	4	19	30	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	7	2,5	0,2	13	1	1,37	1,07	0,15	0,17	0,66	0,10	0,06	6	34	19	1,83	0,00	0,00	2,67	0,00	0,63	0,82	2,41	5
	ZGM	18	6,8	7,6	61	6	2,28	1,53	0,20	0,10	0,66	0,20	0,09	10	68	57	3,62	0,05	2,00	2,50	0,03	2,30	2,00	9,20	11
a10	Aantal	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	11	15	15	5	3	3	15	3	15	3	15	15
	Gemiddelde	14	8,0	7,5	59	8	2,69	1,15	0,44	0,13	1,40	0,50	0,38	5	63	54	2,20	0,05	2,00	3,27	0,03	2,00	1,33	16,20	7
	Max	22	11,5	7,7	73	12	4,50	2,50	2,70	0,60	3,99	1,60	1,60	8	101	73	2,50	0,05	2,00	5,00	0,03	2,00	2,00	38,00	18
	Min	3	5,2	6,9	44	4	1,20	0,50	0,05	0,01	0,14	0,09	0,02	4	24	32	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	6	1,9	0,2	10	3	0,86	0,52	0,67	0,18	1,06	0,47	0,53	2	28	14	0,27	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,58	7,80	5
	ZGM	17	8,4	7,5	63	9	2,78	1,04	0,43	0,10	1,63	0,66	0,59	5	76	57	2,25	0,05	2,00	3,33	0,03	2,00	1,00	16,56	5
a11	Aantal	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	12	13	13	5	5	5	13	5	13	5	13	13
	Gemiddelde	13	6,1	7,4	68	8	10,43	5,22	4,57	0,44	4,83	0,50	0,29	9	80	67	2,00	0,05	2,00	3,38	0,03	3,46	1,60	20,00	8
	Max	25	9,9	7,6	77	14	14,00	11,00	14,00	1,40	7,50	0,81	0,48	29	103	93	2,00	0,05	2,00	6,00	0,03	5,00	2,00	36,00	20
	Min	4	3,3	6,9	53	4	6,70	1,60	0,30	0,10	0,91	0,24	0,02	4	48	33	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	3,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	1,9	0,2	8	3	2,78	3,06	4,12	0,37	2,35	0,14	0,17	7	18	18	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,66	0,55	7,70	6
	ZGM	19	5,8	7,4	67	10	10,12	4,73	4,55	0,48	4,92	0,55	0,39	9	78	71	2,00	0,05	2,00	2,67	0,03	3,33	1,00	16,83	5
a14	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	8,9	7,7	75	5	2,21	1,17	0,27	0,12	0,54	0,15	0,05	5	91	59	2,13	0,05	2,00	3,00	0,03	2,25	1,00	9,58	12
	Max	27	16,5	8,4	82	7	7,00	2,20	0,70	0,40	2,29	0,46	0,11	10	118	76	2,50	0,05	2,00	7,00	0,03	3,00	1,00	14,00	27
	Min	2	4,8	7,4	65	3	0,60	0,60	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	39	28	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	8	3,6	0,3	6	1	1,90	0,50	0,23	0,12	0,61	0,11	0,03	2	22	14	0,25	0,00	0,00	1,91	0,00	0,45	0,00	1,51	9
	ZGM	20	8,8	7,8	73	5	1,43	1,03	0,13	0,10	0,31	0,13	0,06	6	98	61	2,25	0,05	2,00	3,00	0,03	2,33	1,00	9,33	14
a19	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	11,1																						

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	mg/l
a27	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,8	7,9	79	7	2,15	1,06	0,28	0,11	0,99	0,12	0,04	12	99	62	2,13	0,06	2,00	3,25	0,03	2,33	1,75	10,33	23
	Max	26	14,4	8,4	92	10	3,10	1,60	1,03	0,50	2,31	0,18	0,13	58	146	93	2,50	0,10	2,00	6,00	0,03	3,00	3,00	15,00	81
	Min	2	6,8	7,6	72	3	1,10	0,50	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	62	42	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	7
	Stdev	8	2,4	0,3	5	2	0,76	0,35	0,30	0,15	0,83	0,04	0,03	17	22	16	0,25	0,03	0,00	1,71	0,00	0,49	0,96	2,35	21
	ZGM	20	8,4	7,9	76	6	2,18	0,92	0,16	0,13	1,13	0,13	0,05	8	101	63	2,25	0,08	2,00	4,17	0,03	2,67	2,50	11,67	35
a33	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	12	8,4	7,6	66	6	2,58	0,94	0,27	0,17	1,46	0,10	0,04	6	75	50	2,33	0,05	2,00	3,91	0,03	2,36	1,33	10,36	12
	Max	23	11,7	8,2	80	8	4,50	1,70	0,76	0,50	2,79	0,15	0,10	26	113	80	2,50	0,05	2,00	10,00	0,03	3,00	2,00	16,00	22
	Min	3	5,3	7,3	56	4	0,70	0,50	0,05	0,01	0,18	0,05	0,02	4	46	26	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	1,9	0,3	7	2	1,19	0,43	0,25	0,18	0,79	0,04	0,02	7	23	19	0,29	0,00	0,00	2,66	0,00	0,50	0,58	2,46	7
	ZGM	19	8,8	7,9	68	6	2,40	0,92	0,14	0,15	1,32	0,11	0,05	8	86	56	2,50	0,05	2,00	4,60	0,03	2,40	2,00	12,00	15
a37	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	10,3	8,0	73	10	3,18	0,79	0,13	0,15	2,24	0,11	0,06	7	94	69	2,13	0,05	2,00	4,83	0,03	2,25	15,75	15,83	12
	Max	25	14,6	8,8	92	18	4,60	1,20	0,26	0,50	3,17	0,18	0,10	24	148	94	2,50	0,05	2,00	12,00	0,03	3,00	59,00	57,00	28
	Min	4	7,2	7,5	49	4	2,50	0,50	0,05	0,01	1,36	0,05	0,02	4	37	37	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	2,4	0,4	11	5	0,88	0,24	0,07	0,16	0,54	0,05	0,03	6	30	15	0,25	0,00	0,00	2,44	0,00	0,45	28,84	13,37	8
	ZGM	18	9,1	8,0	75	11	2,85	0,85	0,15	0,13	1,86	0,11	0,06	10	98	72	2,25	0,05	2,00	5,50	0,03	2,33	30,50	19,33	11
a42	Aantal	12	12	11	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	14	6,5	7,4	73	5	14,53	9,28	5,32	0,74	4,53	0,65	0,39	5	81	67	2,00	0,05	2,00	4,25	0,04	3,25	4,00	23,33	11
	Max	22	9,3	7,8	89	7	29,00	20,00	20,00	2,60	12,10	1,40	1,40	10	112	83	2,00	0,05	2,00	8,00	0,05	4,00	9,00	39,00	21
	Min	4	4,8	6,8	44	4	2,60	0,90	0,15	0,05	0,84	0,24	0,02	4	42	48	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	16,00	3
	Stdev	6	1,4	0,3	12	1	8,39	7,43	6,62	0,85	3,18	0,32	0,38	2	22	12	0,00	0,00	0,00	1,71	0,01	0,75	3,46	6,34	5
	ZGM	18	6,5	7,4	73	5	9,63	4,65	4,56	0,57	4,41	0,60	0,31	4	90	71	2,00	0,05	2,00	5,17	0,03	3,17	6,00	22,67	13
a70	Aantal	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	5	5	5	11	4	11	5	11	11
	Gemiddelde	12	11,0	7,9	71	4	2,95	0,74	0,14	0,13	2,08	0,09	0,04	6	87	66	2,10	0,05	2,00	3,82	0,03	2,55	1,00	9,64	15
	Max	27	17,2	8,3	87	6	7,40	1,00	0,40	0,40	6,40	0,19	0,06	16	118	84	2,50	0,05	2,00	6,00	0,03	4,00	1,00	12,00	29
	Min	4	5,8	7,6	56	2	1,50	0,50	0,07	0,02	0,82	0,05	0,02	4	38	37	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	4
	Stdev	8	3,2	0,3	9	2	1,59	0,16	0,10	0,12	1,52	0,04	0,02	4	23	14	0,22	0,00	0,00	0,98	0,00	0,69	0,00	1,12	8
	ZGM	20	9,2	8,0	71	5	2,02	0,68	0,11	0,13	1,21	0,10	0,03	6	93	68	2,17	0,05	2,00	3,60	0,03	2,40	1,00	10,00	12
a71	Aantal	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	10	4	10	5	10	10
	Gemiddelde	13	11,0	8,0	74	3	2,76	0,94	0,32	0,15	1,71	0,08	0,05	7	89	68	2,00	0,05	2,00	4,50	0,03	2,20	1,20	13,50	7
	Max	25	13,2	8,4	87	4	5,50	3,00	2,40	0,60	4,49	0,14	0,12	25	118	87	2,00	0,05	2,00	7,00	0,03	3,00	2,00	33,00	20
	Min	4	8,5	7,6	59	2	1,30	0,50	0,05	0,03	0,36	0,05	0,02	4	57	31	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	1,7	0,3	9	1	1,21	0,75	0,73	0,18	1,23	0,03	0,03	7	18	16	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	0,42	0,45	9,51	6
	ZGM	19	11,2	8,2	69	3	2,06	0,76	0,07	0,20	1,12	0,08	0,04	8	94	68	2,00	0,05	2,00	5,00	0,03	2,20	1,33	13,80	6
a72	Aantal	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	12	14	14	4	4	4	14	4	14	4	14	14
	Gemiddelde	14	10,7	8,0	75	8	3,16	0,76	0,11	0,13	2,31	0,13	0,07	14	97	72	2,25	0,09	2,00	5,07	0,03	2,14	1		

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
a74	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	8,8	7,9	72	6	3,16	0,94	0,16	0,16	2,07	0,16	0,07	9	87	63	2,38	0,05	2,00	6,75	0,03	2,92	2,25	16,17	16
	Max	24	14,2	8,6	80	10	5,60	2,30	0,44	0,50	3,41	0,37	0,18	33	117	79	3,50	0,05	2,00	17,00	0,03	7,00	3,00	34,00	27
	Min	3	5,2	7,5	55	2	1,90	0,50	0,05	0,01	1,30	0,05	0,02	4	35	25	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	2,00	9,00	2
	Stdev	7	2,6	0,3	8	2	1,23	0,54	0,12	0,16	0,72	0,09	0,05	9	25	18	0,75	0,00	0,00	4,88	0,00	1,73	0,50	7,57	9
	ZGM	18	8,4	7,9	74	6	2,63	0,82	0,12	0,16	1,67	0,12	0,05	9	95	70	2,75	0,05	2,00	5,17	0,03	2,17	2,00	13,50	16
a75	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,6	7,7	75	6	3,02	0,79	0,20	0,12	2,09	0,14	0,06	6	90	68	2,13	0,06	2,00	4,17	0,04	2,17	1,75	13,00	16
	Max	24	12,7	8,2	87	8	3,80	1,00	0,53	0,40	3,05	0,21	0,14	14	131	84	2,50	0,10	2,00	5,00	0,05	3,00	2,00	27,00	22
	Min	4	7,0	7,1	63	5	2,30	0,60	0,09	0,01	1,54	0,05	0,02	4	49	46	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	11
	Stdev	7	1,8	0,3	6	1	0,59	0,17	0,11	0,12	0,47	0,05	0,04	4	22	11	0,25	0,03	0,00	0,72	0,01	0,39	0,50	4,67	3
	ZGM	19	8,6	7,8	74	7	2,67	0,72	0,16	0,13	1,79	0,13	0,06	7	92	68	2,25	0,05	2,00	4,33	0,04	2,17	1,50	10,83	16
a76	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,7	7,8	75	5	2,31	0,90	0,17	0,10	1,31	0,13	0,05	9	84	74	2,13	0,08	2,00	3,25	0,03	3,00	2,50	10,42	20
	Max	25	14,0	8,2	91	7	3,40	1,40	0,44	0,25	2,36	0,22	0,16	26	146	100	2,50	0,10	2,00	6,00	0,03	7,00	6,00	16,00	33
	Min	3	6,6	7,5	56	3	1,10	0,50	0,07	0,01	0,55	0,05	0,02	4	44	61	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	10
	Stdev	8	2,3	0,2	9	1	0,77	0,24	0,11	0,08	0,72	0,05	0,04	8	29	13	0,25	0,03	0,00	1,36	0,00	1,41	2,38	2,54	7
	ZGM	19	8,2	7,8	73	5	1,73	0,80	0,12	0,09	0,85	0,11	0,04	10	85	73	2,25	0,08	2,00	3,17	0,03	2,67	3,50	10,00	23
a77	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	13	9,8	8,0	71	5	3,17	1,23	0,28	0,10	1,84	0,15	0,05	12	88	66	2,17	0,07	2,00	5,64	0,03	3,55	1,33	13,36	25
	Max	23	17,6	9,0	92	12	5,70	3,30	1,30	0,30	2,62	0,32	0,09	89	143	90	2,50	0,10	2,00	12,00	0,03	10,00	2,00	24,00	110
	Min	2	3,2	7,3	39	2	2,10	0,50	0,05	0,01	0,16	0,07	0,02	4	21	27	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	5
	Stdev	7	4,1	0,6	16	3	1,16	1,03	0,43	0,10	0,69	0,08	0,03	26	40	22	0,29	0,03	0,00	3,20	0,00	2,98	0,58	5,71	31
	ZGM	19	9,7	8,1	76	5	2,58	0,70	0,09	0,11	1,76	0,10	0,05	4	103	74	2,50	0,05	2,00	4,80	0,03	2,40	1,00	12,40	14
a78	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,3	7,9	71	7	3,13	0,97	0,18	0,16	2,03	0,18	0,08	8	87	67	2,38	0,08	2,50	5,08	0,03	2,58	2,25	15,17	18
	Max	26	12,2	8,8	88	11	4,80	2,10	0,53	0,60	2,99	0,32	0,17	25	135	85	2,50	0,10	4,00	8,00	0,03	4,00	4,00	23,00	37
	Min	3	6,9	7,4	49	3	2,30	0,50	0,06	0,01	1,34	0,07	0,02	4	32	38	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	1,00	9,00	5
	Stdev	8	1,7	0,4	12	3	0,73	0,46	0,15	0,18	0,43	0,07	0,05	7	30	15	0,25	0,03	1,00	1,16	0,00	0,67	1,26	4,20	11
	ZGM	19	8,7	8,1	72	7	2,77	0,90	0,12	0,14	1,74	0,15	0,09	8	92	69	2,50	0,08	3,00	5,17	0,03	2,50	2,50	15,67	20
a79	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	10,9	8,2	64	6	2,36	1,34	0,38	0,13	0,90	0,13	0,04	11	80	57	2,75	0,05	2,50	4,75	0,03	3,25	1,75	12,58	24
	Max	29	15,7	10,0	82	8	5,50	3,20	1,00	0,60	2,18	0,41	0,05	57	119	82	5,00	0,05	4,00	15,00	0,03	9,00	4,00	28,00	92
	Min	2	5,4	7,2	44	2	1,10	0,70	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	34	26	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	9	3,5	0,9	14	2	1,33	0,71	0,41	0,17	0,81	0,10	0,01	16	29	20	1,50	0,00	1,00	3,79	0,00	2,14	1,50	5,84	31
	ZGM	20	10,1	8,6	57	6	1,55	1,25	0,37	0,08	0,25	0,11	0,04	8	76	53	3,50	0,05	3,00	3,83	0,03	2,83	2,50	11,33	19
a81	Aantal	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	3	3	3	10	3	10	3	10	10
	Gemiddelde	10	8,3	7,6	60	2	10,58	2,35	1,19	0,43	7,78	0,21	0,07	7	25	51	2,00	0,05	2,00	3,20					

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	
		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
a83	Aantal	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	2	2	2	6	2	6	2	6	6	
	Gemiddelde	7	11,5	8,0	76	6	3,63	0,66	0,10	0,12	2,90	0,12	0,07	10	94	70	2,00	0,08	2,00	4,33	0,03	2,17	2,50	15,50	15
	Max	14	13,4	8,3	91	9	4,50	0,83	0,16	0,30	3,56	0,15	0,12	38	142	87	2,00	0,10	2,00	5,00	0,03	3,00	3,00	20,00	33
	Min	2	10,1	7,6	49	3	2,90	0,50	0,05	0,01	2,53	0,08	0,02	4	38	36	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	2,00	12,00	3
	Stdev	4	1,2	0,3	15	3	0,61	0,12	0,05	0,13	0,39	0,02	0,05	14	38	20	0,00	0,04	0,00	0,82	0,00	0,41	0,71	3,08	12
	ZGM																								
a84	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	12	8,5	7,7	73	4	1,66	1,33	0,38	0,07	0,27	0,13	0,05	9	81	53	2,00	0,05	2,00	2,36	0,03	2,82	1,33	9,00	25
	Max	22	11,8	8,0	80	6	3,00	2,40	1,00	0,29	0,78	0,17	0,13	31	119	74	2,00	0,05	2,00	5,00	0,03	5,00	2,00	9,00	39
	Min	2	4,9	7,4	66	3	0,80	0,70	0,08	0,01	0,05	0,07	0,02	4	31	27	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	10
	Stdev	6	2,0	0,2	4	1	0,82	0,54	0,33	0,09	0,25	0,03	0,03	8	29	16	0,00	0,00	0,00	1,21	0,00	1,17	0,58	0,00	10
	ZGM	18	7,6	7,7	72	4	1,24	1,06	0,15	0,07	0,12	0,13	0,04	8	94	56	2,00	0,05	2,00	2,20	0,03	2,40	2,00	9,00	25
c01	Aantal	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	5	5	5	11	4	11	5	11	11
	Gemiddelde	12	9,2	7,8	69	4	1,88	1,04	0,33	0,06	0,78	0,13	0,05	18	75	49	2,10	0,05	2,00	2,45	0,03	2,09	4,00	10,18	14
	Max	23	15,1	8,5	85	5	8,20	2,10	1,80	0,16	6,70	0,18	0,15	65	99	89	2,50	0,05	2,00	6,00	0,03	3,00	13,00	17,00	23
	Min	4	4,7	7,5	39	3	0,60	0,60	0,05	0,01	0,05	0,08	0,02	4	8	3	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	4
	Stdev	6	3,5	0,3	12	1	2,19	0,43	0,50	0,06	1,97	0,04	0,04	19	25	20	0,22	0,00	0,00	1,69	0,00	0,30	5,10	2,71	7
	ZGM	17	8,5	7,9	63	4	1,02	0,90	0,17	0,06	0,08	0,14	0,03	15	71	41	2,17	0,05	2,00	2,80	0,03	2,00	5,67	10,60	18
c02	Aantal	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	10,3	7,9	74	5	3,22	0,77	0,17	0,17	2,29	0,12	0,06	6	95	70	2,13	0,09	2,00	4,42	0,03	2,33	2,25	13,75	20
	Max	25	12,5	8,5	93	8	4,20	1,20	0,27	0,50	3,04	0,20	0,11	19	148	94	2,50	0,10	2,00	6,00	0,03	3,00	3,00	16,00	28
	Min	3	6,9	7,6	43	3	2,70	0,50	0,04	0,01	1,60	0,05	0,02	4	34	35	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	10
	Stdev	7	1,8	0,3	12	1	0,49	0,22	0,07	0,17	0,45	0,05	0,03	4	29	15	0,25	0,03	0,00	0,90	0,00	0,49	0,96	2,05	6
	ZGM	19	9,2	7,9	76	6	2,93	0,83	0,18	0,17	1,94	0,10	0,05	8	99	72	2,25	0,08	2,00	4,50	0,03	2,17	2,00	13,17	19
c03	Aantal	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	2	2	9	2	9	2	9	9
	Gemiddelde	14	7,9	7,7	70	4	1,99	1,50	0,36	0,11	0,41	0,19	0,06	10	74	58	2,75	0,05	2,00	3,00	0,03	3,33	1,50	9,78	17
	Max	25	11,0	8,1	85	7	4,20	2,70	1,33	0,30	1,19	0,37	0,16	31	112	87	3,50	0,05	2,00	9,00	0,03	7,00	2,00	16,00	43
	Min	2	3,7	7,3	58	1	0,70	0,50	0,05	0,01	0,05	0,08	0,02	4	51	32	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	5
	Stdev	8	2,6	0,3	11	2	1,14	0,72	0,43	0,11	0,41	0,09	0,05	11	24	20	1,06	0,00	0,00	2,50	0,00	1,58	0,71	2,33	12
	ZGM	19	6,7	7,6	67	5	1,44	1,30	0,16	0,05	0,13	0,21	0,06	10	74	50	3,50	0,05	2,00	2,00	0,03	3,00	1,00	9,00	13
c04	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	7,6	7,7	72	4	2,18	1,47	0,41	0,10	0,61	0,14	0,05	8	85	61	2,38	0,05	2,00	2,92	0,03	3,17	1,00	9,67	18
	Max	26	11,0	8,0	84	8	4,50	3,20	1,30	0,40	1,73	0,34	0,11	20	128	92	3,50	0,05	2,00	11,00	0,03	9,00	1,00	17,00	50
	Min	2	3,8	7,5	39	2	1,10	0,60	0,10	0,01	0,05	0,05	0,02	4	28	37	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	8	2,4	0,2	12	2	1,34	0,81	0,37	0,12	0,58	0,08	0,03	6	30	17	0,75	0,00	0,00	2,75	0,00	2,04	0,00	2,31	12
	ZGM	19	6,2	7,7	75	5	1,82	1,18	0,30	0,11	0,52	0,13	0,05	6	96	58	2,75	0,05	2,00	1,83	0,03	2,50	1,00	9,00	12
d12	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	12	6,9	7,5	67	5	3,60	1,96	0,56	0,35	1,29	0,34	0,19	13	67	68	2,13	0,05	2,00	5,25	0,03	4,08	1,75	15,25	24
	Max	25	10,8	7,8	82	13	6,90	3,60	1,69	2,70	2,77	0,74	0,80	80	118	100	2,50	0,05							

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
d30	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	13	9,1	7,7	66	7	1,86	1,60	0,39	0,05	0,25	0,18	0,06	19	67	56	3,00	0,05	2,00	2,82	0,03	3,91	1,00	9,82	19
	Max	27	14,3	8,3	77	11	3,50	2,90	1,66	0,17	0,67	0,28	0,20	100	106	86	5,00	0,05	2,00	5,00	0,03	6,00	1,00	15,00	73
	Min	4	3,4	7,3	54	3	0,70	0,50	0,05	0,01	0,05	0,09	0,02	4	31	32	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	4
	Stdev	7	2,8	0,4	7	3	0,92	0,78	0,52	0,06	0,23	0,05	0,05	30	25	16	1,73	0,00	0,00	1,17	0,00	1,22	0,00	1,94	20
	ZGM	18	7,9	7,8	67	8	1,32	1,22	0,12	0,04	0,11	0,17	0,08	9	78	57	3,50	0,05	2,00	2,33	0,03	3,83	1,00	10,50	20
d31	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	14	8,2	7,7	81	6	3,02	2,05	0,63	0,10	0,87	0,19	0,06	21	103	81	2,13	0,05	2,00	3,58	0,03	3,42	3,75	11,08	12
	Max	23	14,4	8,4	97	10	6,40	3,80	2,10	0,30	2,69	0,27	0,18	97	149	254	2,50	0,05	2,00	8,00	0,03	7,00	10,00	25,00	36
	Min	4	1,5	7,2	55	4	1,50	0,90	0,05	0,01	0,05	0,09	0,02	4	51	1	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	3,8	0,4	12	2	1,50	0,92	0,70	0,09	0,69	0,06	0,05	27	28	67	0,25	0,00	0,00	2,19	0,00	1,62	4,27	4,64	9
	ZGM	20	6,3	7,7	80	6	1,97	1,50	0,18	0,05	0,42	0,22	0,09	21	117	45	2,25	0,05	2,00	2,50	0,03	2,83	5,50	10,17	14
d32	Aantal	36	27	36	36	34	20	20	20	20	20	20	19	12	36	21	12	12	12	20	12	20	12	20	20
	Gemiddelde	18	8,7	7,8	78	5	2,98	0,99	0,43	0,12	1,88	0,18	0,08	6	108	75	2,50	0,09	3,00	6,25	0,03	3,15	5,58	16,75	22
	Max	25	12,3	8,2	91	7	5,60	4,00	3,08	0,40	3,08	0,31	0,14	18	140	89	3,00	0,10	12,00	11,00	0,03	6,00	33,00	24,00	37
	Min	2	5,7	7,2	59	3	2,10	0,49	0,08	0,01	0,53	0,05	0,02	4	45	61	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	2,00	12,00	8
	Stdev	6	1,5	0,2	6	1	0,87	0,99	0,80	0,14	0,58	0,06	0,03	5	20	9	0,37	0,02	2,86	1,77	0,00	0,99	8,68	3,39	8
	ZGM	21	8,4	7,9	78	5	2,51	0,65	0,16	0,10	1,77	0,16	0,07	6	112	75	2,61	0,09	3,22	6,31	0,03	3,08	6,56	16,62	22
d33	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	10,3	8,0	72	7	2,96	0,74	0,17	0,17	2,04	0,12	0,07	7	89	66	2,63	0,08	2,25	5,83	0,04	2,58	2,50	15,08	12
	Max	27	12,3	8,6	82	14	4,30	1,10	0,33	0,60	3,68	0,17	0,14	26	121	76	3,00	0,10	3,00	12,00	0,05	3,00	5,00	26,00	22
	Min	4	8,2	7,6	52	4	1,90	0,49	0,10	0,01	0,96	0,05	0,02	4	45	41	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	10,00	2
	Stdev	7	1,8	0,3	8	3	0,84	0,19	0,07	0,18	0,80	0,04	0,04	7	21	10	0,48	0,03	0,50	2,41	0,01	0,51	1,91	5,05	5
	ZGM	19	9,3	8,0	72	8	2,47	0,77	0,15	0,16	1,52	0,13	0,06	6	92	67	2,75	0,08	2,00	6,83	0,03	2,50	2,00	15,67	12
d34	Aantal	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	11	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,8	7,8	79	5	2,98	0,81	0,31	0,16	1,98	0,13	0,06	5	101	71	2,00	0,06	2,00	4,58	0,03	2,67	1,25	14,67	13
	Max	23	13,2	8,2	100	8	3,60	1,90	1,33	0,60	2,89	0,21	0,13	13	165	99	2,00	0,10	2,00	6,00	0,03	6,00	2,00	35,00	24
	Min	2	7,7	7,3	69	3	2,20	0,44	0,09	0,02	0,70	0,07	0,02	4	77	51	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	10
	Stdev	7	1,5	0,3	9	1	0,41	0,46	0,38	0,18	0,64	0,04	0,03	3	25	13	0,00	0,03	0,00	1,16	0,00	1,30	0,50	7,89	4
	ZGM	18	8,9	7,9	74	6	2,82	0,60	0,15	0,19	1,98	0,12	0,05	5	95	70	2,00	0,05	2,00	4,50	0,03	2,67	1,00	10,83	15
d35	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	12	8,3	7,6	81	5	1,68	1,28	0,39	0,09	0,32	0,11	0,04	17	76	62	2,00	0,05	2,00	2,83	0,03	2,58	1,00	14,08	16
	Max	27	13,0	8,0	93	6	3,20	2,30	1,45	0,30	0,82	0,16	0,05	76	90	91	2,00	0,05	2,00	9,00	0,03	5,00	1,00	61,00	36
	Min	2	4,7	7,4	75	3	0,90	0,70	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	63	41	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	9
	Stdev	8	2,3	0,2	6	1	0,72	0,46	0,40	0,10	0,26	0,04	0,02	21	7	15	0,00	0,00	0,00	2,37	0,00	1,16	0,00	14,95	8
	ZGM	18	6,9	7,6	77	5	1,22	1,02	0,20	0,07	0,13	0,09	0,04	13	76	50	2,00	0,05	2,00	3,17	0,03	2,50	1,00	17,83	15
d36	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	13	5,7	7,5	75	8	1,84	1,07	0,46	0,11	0,65	0,07	0,03	12	82	55	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	13,00	

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
d38	Aantal	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	5	5	5	11	4	11	5	11	11
	Gemiddelde	12	10,1	8,2	66	5	4,35	1,33	0,14	0,19	2,81	0,29	0,18	15	68	64	2,00	0,05	2,00	3,82	0,03	3,09	1,20	19,36	8
	Max	25	17,5	9,4	79	8	13,00	2,60	0,55	0,80	10,20	0,59	0,35	59	118	77	2,00	0,05	2,00	7,00	0,03	4,00	2,00	34,00	23
	Min	5	4,0	7,5	54	1	1,20	0,70	0,05	0,02	0,17	0,10	0,06	4	30	45	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	4,7	0,8	10	2	3,31	0,58	0,14	0,23	2,73	0,14	0,10	17	28	11	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	0,83	0,45	9,06	6
	ZGM	19	7,9	8,3	70	5	3,22	1,14	0,12	0,25	1,81	0,31	0,17	5	91	62	2,00	0,05	2,00	3,80	0,03	3,20	1,33	15,80	9
e01	Aantal	12	12	12	12	12	11	12	11	11	11	12	10	11	11	11	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	8,4	7,6	72	7	3,97	1,31	0,75	0,24	2,39	0,23	0,11	6	91	66	2,00	0,06	2,00	4,92	0,03	2,67	1,50	17,08	16
	Max	26	11,1	8,1	87	16	5,40	2,70	1,50	1,00	2,96	0,37	0,27	22	132	84	2,00	0,10	2,00	8,00	0,03	4,00	2,00	26,00	28
	Min	4	5,5	7,3	54	4	2,50	0,70	0,16	0,03	1,60	0,14	0,02	4	46	39	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	1,00	11,00	3
	Stdev	8	2,3	0,2	9	3	0,87	0,54	0,46	0,30	0,51	0,07	0,08	6	25	15	0,00	0,03	0,00	1,38	0,00	0,78	0,58	5,20	7
	ZGM	18	6,7	7,7	72	6	3,62	1,17	0,77	0,28	2,12	0,23	0,12	6	93	69	2,00	0,05	2,00	5,00	0,03	2,83	1,50	17,67	15
e04	Aantal	34	28	34	34	34	18	18	18	18	18	18	17	11	34	19	10	10	10	18	10	18	10	18	18
	Gemiddelde	18	8,3	7,8	76	6	2,89	0,93	0,21	0,13	1,84	0,17	0,07	12	105	71	2,45	0,10	2,60	6,61	0,04	3,17	4,10	22,17	30
	Max	25	17,0	8,6	89	20	4,50	3,00	1,40	0,60	2,56	0,51	0,15	84	136	85	3,00	0,20	4,00	16,00	0,05	8,00	11,00	80,00	180
	Min	2	4,3	7,5	55	2	1,80	0,50	0,05	0,01	0,99	0,05	0,02	4	32	41	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	6	2,3	0,2	7	3	0,77	0,61	0,31	0,17	0,44	0,10	0,03	24	22	10	0,37	0,06	0,70	2,81	0,01	1,58	2,96	15,67	39
	ZGM	21	7,6	7,8	77	5	2,53	0,73	0,13	0,11	1,71	0,16	0,07	6	110	72	2,56	0,11	2,75	6,50	0,04	2,92	4,88	20,67	23
e11	Aantal	10	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	5	5	5	11	4	11	5	11	11
	Gemiddelde	11	10,1	7,9	72	6	2,05	0,92	0,15	0,08	1,09	0,11	0,05	16	89	64	2,20	0,05	2,00	3,09	0,03	2,18	1,80	9,91	10
	Max	21	17,8	8,7	80	8	4,40	1,30	0,56	0,19	3,17	0,14	0,10	60	115	78	2,50	0,05	2,00	6,00	0,03	4,00	3,00	15,00	22
	Min	2	3,6	7,5	62	4	1,00	0,50	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	65	52	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	4,7	0,4	6	1	0,99	0,29	0,15	0,06	0,97	0,03	0,03	20	16	9	0,27	0,00	0,00	1,14	0,00	0,60	0,84	1,92	7
	ZGM	18	7,2	7,8	71	5	1,32	0,94	0,11	0,07	0,34	0,13	0,05	19	89	63	2,33	0,05	2,00	2,80	0,03	2,40	2,00	9,20	13
e25	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	11	7,4	7,6	66	5	2,39	2,00	0,74	0,07	0,32	0,17	0,04	17	55	68	2,33	0,05	2,00	2,64	0,03	3,73	1,33	11,64	16
	Max	25	10,5	8,0	83	8	5,00	4,20	2,78	0,23	1,01	0,30	0,06	83	91	136	3,00	0,05	2,00	6,00	0,03	7,00	2,00	38,00	32
	Min	2	4,4	7,3	58	2	0,90	0,90	0,05	0,01	0,05	0,06	0,02	4	23	25	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	7
	Stdev	8	2,2	0,2	8	2	1,36	1,08	0,88	0,07	0,31	0,08	0,02	24	25	32	0,58	0,00	0,00	1,63	0,00	1,62	0,58	8,74	8
	ZGM	18	6,5	7,6	62	6	1,84	1,50	0,17	0,06	0,10	0,16	0,04	11	60	43	3,00	0,05	2,00	1,80	0,03	3,00	1,00	9,00	12
e26	Aantal	35	26	35	35	34	20	20	20	20	20	20	20	11	35	21	12	12	12	20	12	20	12	20	20
	Gemiddelde	18	8,9	7,9	75	4	2,51	1,15	0,38	0,05	1,33	0,17	0,06	19	100	74	4,42	0,16	3,83	5,85	0,05	3,40	5,75	21,60	27
	Max	25	14,6	8,6	84	10	4,10	3,00	2,16	0,13	2,16	0,26	0,14	78	116	108	6,00	0,20	6,00	10,00	0,10	11,00	9,00	42,00	68
	Min	3	7,2	7,4	66	3	1,70	0,50	0,05	0,01	0,05	0,06	0,02	4	56	58	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	10
	Stdev	6	1,7	0,2	3	1	0,52	0,74	0,58	0,04	0,68	0,04	0,03	23	15	11	1,46	0,06	1,27	3,18	0,02	1,93	2,63	11,99	14
	ZGM	21	8,6	8,0	74	4	2,35	0,86	0,13	0,04	1,45	0,17	0,07	10	103	70	4,89	0,19	4,11	7,00	0,05	3,23	6,78	26,23	32
e27	Aantal	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	2	2	2	10	2	10	2	10	10
	Gemiddelde	12	9,6	7,8	70	4	2,35	1,75	0,42	0,11	0,49	0,17	0,04	15	71	74	3,00	0,05	2,00	3,30					

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
e33	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	10
	Gemiddelde	12	7,7	7,7	77	6	3,86	2,58	1,05	0,13	1,14	0,38	0,16	19	88	83	2,00	0,07	2,00	4,55	0,03	3,55	2,67	14,45	23
	Max	25	12,8	8,0	94	11	7,90	6,10	3,90	0,30	1,71	0,54	0,42	93	143	105	2,00	0,10	2,00	12,00	0,03	7,00	5,00	48,00	80
	Min	2	5,2	7,3	56	3	2,30	1,10	0,07	0,02	0,10	0,15	0,02	4	27	63	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	4
	Stdev	8	2,1	0,2	11	3	1,81	1,80	1,33	0,10	0,49	0,15	0,14	27	44	16	0,00	0,03	0,00	3,24	0,00	1,44	2,08	11,47	22
	ZGM	19	6,9	7,7	80	5	3,10	1,76	0,33	0,13	1,20	0,32	0,07	15	109	76	2,00	0,10	2,00	5,00	0,03	3,20	5,00	19,00	33
e34	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	12	10,1	7,9	72	5	2,32	0,89	0,27	0,13	1,31	0,15	0,05	16	88	63	2,00	0,05	2,00	3,45	0,03	2,36	1,00	10,36	10
	Max	24	18,0	8,6	87	6	3,20	1,60	1,06	0,60	2,07	0,56	0,14	115	133	83	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	3,00	1,00	16,00	33
	Min	4	7,3	7,7	66	3	0,80	0,50	0,05	0,02	0,21	0,05	0,02	4	60	51	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	3,0	0,3	6	1	0,80	0,33	0,32	0,17	0,64	0,14	0,04	35	20	10	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	0,50	0,00	2,46	9
	ZGM	18	9,0	8,0	69	5	1,64	0,68	0,11	0,18	0,79	0,20	0,04	5	86	62	2,00	0,05	2,00	3,40	0,03	2,60	1,00	9,80	14
e35	Aantal	32	24	32	32	27	15	16	17	17	17	17	17	10	32	18	9	9	9	17	9	17	9	17	17
	Gemiddelde	18	7,4	7,7	75	4	3,89	2,86	0,76	0,07	0,84	0,39	0,12	29	96	76	3,33	0,09	3,56	4,35	0,03	3,35	3,11	12,35	56
	Max	24	12,2	8,4	81	6	11,00	10,00	5,15	0,26	1,53	1,60	0,48	155	112	106	6,50	0,40	15,00	19,00	0,05	13,00	12,00	55,00	600
	Min	3	5,2	7,3	69	1	1,40	0,50	0,05	0,01	0,05	0,09	0,02	4	26	41	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	8
	Stdev	6	2,2	0,2	3	1	2,85	2,84	1,60	0,07	0,58	0,38	0,12	47	26	17	1,35	0,12	4,30	4,26	0,01	2,57	3,59	11,15	141
	ZGM	20	6,9	7,8	75	4	3,10	2,17	0,14	0,05	0,95	0,36	0,12	13	103	69	3,50	0,10	3,75	4,92	0,03	3,67	3,38	13,75	72
e36	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	11	8,5	7,7	69	5	2,11	1,62	0,40	0,07	0,40	0,14	0,04	15	76	64	2,17	0,05	3,67	2,91	0,03	3,55	1,33	9,45	22
	Max	23	12,2	8,1	81	12	4,60	3,00	1,29	0,30	1,86	0,22	0,05	67	109	108	2,50	0,05	7,00	8,00	0,03	6,00	2,00	14,00	48
	Min	3	5,0	7,5	59	3	1,20	1,00	0,11	0,01	0,05	0,06	0,02	4	43	33	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	7
	Stdev	8	2,5	0,2	7	3	1,16	0,69	0,37	0,09	0,53	0,05	0,02	19	20	21	0,29	0,00	2,89	1,97	0,00	1,21	0,58	1,51	13
	ZGM	18	7,2	7,7	65	4	1,50	1,26	0,19	0,08	0,14	0,14	0,04	13	77	50	2,50	0,05	2,00	2,40	0,03	3,60	2,00	9,00	25
e37	Aantal	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	12	8,6	7,8	73	9	2,63	1,80	0,35	0,08	0,75	0,23	0,11	19	82	78	2,00	0,05	2,00	2,82	0,03	3,00	1,00	9,82	7
	Max	23	15,8	8,6	91	13	5,60	3,50	1,20	0,19	1,88	0,37	0,27	64	161	100	2,00	0,05	2,00	6,00	0,03	6,00	1,00	17,00	12
	Min	3	3,6	7,4	57	5	1,50	0,70	0,05	0,01	0,05	0,16	0,02	4	26	61	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	8	3,7	0,4	11	3	1,32	0,94	0,43	0,07	0,59	0,08	0,08	21	45	13	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	1,34	0,00	2,40	3
	ZGM	19	6,8	7,8	76	7	2,04	1,42	0,13	0,06	0,58	0,23	0,11	13	96	76	2,00	0,05	2,00	2,40	0,03	2,40	1,00	9,00	8
e38	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	12	10,1	8,0	71	4	3,10	1,21	0,22	0,12	1,74	0,20	0,05	17	81	67	2,00	0,06	2,25	4,83	0,03	3,17	2,25	13,50	20
	Max	25	17,6	8,8	89	5	4,40	2,30	0,83	0,50	2,72	0,83	0,11	87	134	83	2,00	0,10	3,00	7,00	0,03	5,00	4,00	28,00	36
	Min	2	5,7	7,4	58	2	2,20	0,60	0,05	0,02	0,56	0,05	0,02	4	41	55	2,00	0,05	2,00	3,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	8	3,6	0,4	8	1	0,75	0,55	0,27	0,14	0,57	0,20	0,03	28	26	8	0,00	0,03	0,50	1,40	0,00	1,11	1,26	5,52	9
	ZGM	19	7,6	7,9	70	4	2,52	1,02	0,12	0,14	1,33	0,27	0,05	6	83	64	2,00	0,05	2,00	4,60	0,03	3,60	2,00	12,20	20
h02	Aantal	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	14	7,2	7,4	55	5	2,45	2,20	0,33	0,03	0,25	0,12	0,04	24	74	37	2,00	0,05	2,00	2,					

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
	MTR	°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
s18	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	9,6	7,9	72	10	3,26	1,02	0,39	0,20	2,04	0,13	0,05	14	89	66	2,00	0,05	2,00	3,75	0,03	2,33	1,00	12,92	8
	Max	26	13,7	8,4	89	20	4,80	2,20	1,63	0,60	3,11	0,22	0,09	56	139	88	2,00	0,05	2,00	6,00	0,03	3,00	1,00	21,00	20
	Min	4	5,5	7,4	56	4	2,10	0,50	0,05	0,02	1,23	0,05	0,02	4	52	40	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	8	1,9	0,3	9	4	0,85	0,46	0,47	0,19	0,51	0,04	0,02	16	26	14	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,49	0,00	3,87	5
	ZGM	20	9,1	8,0	72	9	2,75	0,85	0,19	0,21	1,70	0,12	0,04	16	92	67	2,00	0,05	2,00	3,67	0,03	2,33	1,00	11,00	7
s21	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	7,9	7,6	73	7	3,74	1,28	0,71	0,24	2,20	0,21	0,08	8	90	65	2,00	0,05	2,00	4,75	0,03	2,50	1,75	16,33	13
	Max	26	11,3	8,2	86	10	5,70	3,50	2,40	0,80	3,07	0,31	0,22	33	130	85	2,00	0,05	2,00	8,00	0,03	4,00	3,00	22,00	23
	Min	4	4,9	7,2	56	4	2,30	0,70	0,12	0,03	1,52	0,14	0,02	4	55	34	2,00	0,05	2,00	4,00	0,03	2,00	1,00	12,00	5
	Stdev	8	2,4	0,3	8	2	0,89	0,78	0,68	0,24	0,59	0,06	0,06	9	23	15	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,80	0,96	3,03	5
	ZGM	19	6,2	7,6	72	6	3,15	0,97	0,49	0,25	1,91	0,22	0,09	7	91	67	2,00	0,05	2,00	4,83	0,03	2,67	1,50	16,67	14
s24	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	13	10,1	7,9	74	8	3,24	0,94	0,40	0,18	2,13	0,14	0,05	11	91	69	2,13	0,05	2,00	4,42	0,03	2,33	2,25	14,00	10
	Max	26	12,2	8,3	91	16	4,60	1,90	1,92	0,60	3,15	0,20	0,10	34	143	91	2,50	0,05	2,00	8,00	0,03	3,00	5,00	36,00	20
	Min	3	6,9	7,5	59	5	2,30	0,50	0,05	0,01	1,41	0,05	0,02	4	47	43	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	8	1,5	0,2	9	3	0,75	0,49	0,53	0,20	0,56	0,04	0,03	11	28	12	0,25	0,00	0,00	1,62	0,00	0,49	1,89	7,77	4
	ZGM	19	9,4	8,0	73	9	2,73	0,78	0,17	0,18	1,78	0,12	0,05	14	93	68	2,25	0,05	2,00	4,67	0,03	2,33	3,00	13,67	8
w01	Aantal	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	14	8,5	7,7	70	6	2,95	1,68	0,43	0,10	1,16	0,18	0,06	15	79	57	2,00	0,07	2,00	4,00	0,03	3,18	1,33	10,36	16
	Max	23	16,3	8,6	84	11	5,60	4,50	1,94	0,23	2,14	0,57	0,20	60	122	88	2,00	0,10	2,00	11,00	0,03	5,00	2,00	18,00	42
	Min	3	3,6	7,3	43	3	1,90	0,50	0,05	0,02	0,25	0,09	0,02	4	27	1	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	7
	Stdev	7	3,6	0,4	13	2	1,08	1,14	0,57	0,08	0,58	0,14	0,05	19	33	24	0,00	0,03	0,00	2,68	0,00	0,98	0,58	2,80	10
	ZGM	20	6,9	7,8	76	6	2,58	1,07	0,16	0,10	1,42	0,13	0,05	15	95	54	2,00	0,08	2,00	3,33	0,03	2,83	1,50	11,00	18
w06	Aantal	36	28	36	37	36	20	20	20	20	20	19	20	12	37	21	13	13	13	20	13	20	13	20	20
	Gemiddelde	18	6,3	7,6	76	6	2,93	1,62	0,39	0,10	1,23	0,22	0,10	13	104	72	2,08	0,05	2,23	4,00	0,03	3,30	2,15	11,10	16
	Max	26	10,7	8,0	98	10	6,60	4,60	1,80	0,40	1,68	0,51	0,34	49	142	95	2,50	0,05	5,00	8,00	0,03	7,00	3,00	21,00	35
	Min	3	3,7	7,4	50	3	1,80	0,60	0,05	0,03	0,23	0,12	0,02	4	29	46	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	6	1,7	0,1	8	2	1,25	1,10	0,39	0,11	0,44	0,10	0,07	14	26	10	0,19	0,00	0,83	1,62	0,00	1,13	0,69	3,46	9
	ZGM	21	5,5	7,6	78	5	2,52	1,25	0,26	0,07	1,21	0,21	0,10	13	111	72	2,10	0,05	2,30	3,85	0,03	3,08	2,40	10,85	18
w12	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	11	7,1	7,6	73	5	3,23	1,95	0,62	0,17	1,10	0,29	0,09	12	77	72	2,00	0,05	2,00	4,55	0,03	3,82	1,33	11,73	19
	Max	25	10,4	8,0	100	9	5,60	3,60	1,81	0,60	1,73	0,56	0,41	65	156	105	2,00	0,05	2,00	11,00	0,03	9,00	2,00	17,00	32
	Min	1	2,6	7,3	46	3	1,80	0,90	0,12	0,01	0,05	0,13	0,02	4	21	59	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	9
	Stdev	9	2,6	0,2	15	2	1,25	0,91	0,62	0,18	0,51	0,13	0,12	19	41	14	0,00	0,00	0,00	2,77	0,00	2,23	0,58	3,58	8
	ZGM	19	6,2	7,7	80	5	2,56	1,56	0,25	0,20	0,81	0,25	0,07	8	100	64	2,00	0,05	2,00	3,40	0,03	3,20	1,00	10,00	19
w17	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	Chlorofyl-a	Cl	SO4	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Zwevend stof
		°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
	MTR	25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100	200	100	32	2	84	3,8	1,2	6,3	220	40	
w25	Aantal	33	25	33	33	33	18	18	18	18	18	18	18	11	33	19	8	10	10	18	10	18	10	18	18
	Gemiddelde	18	7,1	7,7	75	4	3,06	1,73	0,59	0,09	1,23	0,25	0,07	17	99	78	2,56	0,07	2,30	5,44	0,03	3,61	2,70	16,67	32
	Max	25	11,5	8,2	85	9	6,70	4,70	2,80	0,30	1,87	0,51	0,19	58	136	101	3,50	0,10	3,00	13,00	0,03	8,00	6,00	42,00	78
	Min	2	4,2	7,2	51	2	1,80	0,50	0,05	0,02	0,13	0,11	0,02	4	24	61	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	5
	Stdev	7	1,9	0,2	6	1	1,49	1,26	0,78	0,10	0,56	0,12	0,04	18	28	11	0,42	0,02	0,48	3,22	0,00	1,54	1,77	10,52	20
	ZGM	20	6,4	7,7	76	4	2,46	1,12	0,21	0,07	1,28	0,22	0,07	15	107	74	2,64	0,07	2,38	5,83	0,03	3,42	3,00	18,42	37
w26	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	12	7,3	7,6	72	5	3,57	1,80	0,54	0,16	1,62	0,30	0,12	12	74	74	2,00	0,05	3,33	4,91	0,03	3,82	1,67	14,45	21
	Max	25	11,9	8,1	93	10	6,00	4,10	1,90	0,40	4,35	0,73	0,34	65	135	131	2,00	0,05	6,00	12,00	0,03	9,00	3,00	22,00	35
	Min	2	2,3	7,2	45	3	2,20	0,70	0,17	0,02	0,09	0,07	0,02	4	20	56	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	5
	Stdev	9	2,6	0,3	12	2	1,57	1,10	0,57	0,16	1,15	0,16	0,11	19	37	23	0,00	0,00	2,31	2,98	0,00	2,04	1,15	4,52	11
	ZGM	19	5,8	7,7	75	5	3,06	1,50	0,26	0,14	1,42	0,28	0,15	7	89	61	2,00	0,05	2,00	4,20	0,03	3,40	3,00	14,60	26
w27	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	15	6,5	7,7	72	4	4,51	3,76	1,79	0,11	0,65	0,20	0,05	14	86	59	2,00	0,05	2,00	3,64	0,03	3,64	1,67	9,27	19
	Max	24	10,0	8,1	120	5	14,00	13,00	9,00	0,30	1,07	0,54	0,09	56	195	126	2,00	0,05	2,00	10,00	0,03	6,00	2,00	11,00	33
	Min	3	3,0	7,3	48	4	1,50	0,50	0,07	0,02	0,22	0,05	0,02	4	26	1	2,00	0,05	2,00	2,00	0,03	2,00	1,00	9,00	6
	Stdev	7	2,0	0,2	20	0	4,30	4,18	3,09	0,08	0,30	0,15	0,02	15	53	37	0,00	0,00	0,00	2,46	0,00	1,12	0,58	0,65	9
	ZGM	20	6,0	7,8	78	4	2,18	1,58	0,20	0,07	0,54	0,13	0,04	8	101	64	2,00	0,05	2,00	2,83	0,03	3,50	1,50	9,17	24
w28	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	14	8,8	7,7	68	5	3,21	2,71	0,42	0,07	0,46	0,32	0,10	31	87	56	2,63	0,05	2,00	2,83	0,03	3,67	1,75	9,00	10
	Max	23	14,6	8,6	92	8	5,60	4,30	1,60	0,20	1,50	1,20	0,30	130	164	127	3,50	0,05	2,00	8,00	0,03	6,00	3,00	9,00	17
	Min	5	3,5	6,8	40	4	0,90	0,90	0,05	0,01	0,05	0,11	0,02	4	26	1	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	3,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	3,6	0,5	18	1	1,57	1,15	0,57	0,07	0,57	0,30	0,08	40	47	35	0,75	0,00	0,00	2,21	0,00	1,15	0,96	0,00	5
	ZGM	20	7,2	7,8	72	6	2,30	2,20	0,10	0,05	0,08	0,28	0,15	22	99	37	3,25	0,05	2,00	1,50	0,03	3,17	1,50	9,00	11
w29	Aantal	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	11	3	11	3	11	11
	Gemiddelde	14	9,9	7,9	65	6	2,30	1,91	0,23	0,08	0,33	0,18	0,05	33	79	54	2,33	0,05	2,00	3,64	0,03	3,45	5,33	9,27	11
	Max	22	14,8	8,7	82	8	4,80	3,90	0,98	0,29	1,13	0,41	0,08	140	118	77	2,50	0,05	2,00	11,00	0,03	5,00	11,00	12,00	16
	Min	4	6,3	7,2	34	4	0,50	0,50	0,05	0,01	0,05	0,06	0,02	4	27	1	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	3
	Stdev	7	2,5	0,4	16	2	1,58	1,18	0,31	0,10	0,37	0,11	0,02	41	36	21	0,29	0,00	0,00	3,01	0,00	1,04	5,13	0,90	5
	ZGM	19	8,5	8,1	73	5	1,58	1,47	0,07	0,03	0,12	0,16	0,05	24	91	50	2,25	0,05	2,00	2,17	0,03	3,67	6,00	9,00	13
w33	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	12	4	12	4	12	12
	Gemiddelde	14	8,9	7,6	35	6	1,34	1,26	0,05	0,02	0,09	0,05	0,04	13	46	20	2,00	0,05	2,00	1,75	0,03	2,08	2,00	12,08	7
	Max	23	12,5	7,9	44	11	2,10	2,10	0,07	0,08	0,33	0,07	0,05	85	67	27	2,00	0,05	2,00	9,00	0,03	3,00	5,00	46,00	23
	Min	5	5,9	7,2	28	1	0,90	0,69	0,05	0,01	0,05	0,05	0,02	4	32	1	2,00	0,05	2,00	1,00	0,03	2,00	1,00	9,00	2
	Stdev	7	2,2	0,2	7	3	0,31	0,36	0,01	0,02	0,09	0,01	0,02	23	14	6	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,29	2,00	10,68	7
	ZGM	21	7,1	7,6	35	6	1,50	1,50	0,05	0,01	0,05	0,06	0,04	20	43	18	2,00	0,05	2,00	2,50	0,03	2,17	3,00	15,17	12
w34	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	4	4	4	12	4	12			

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	SO4	Al	Ca	Fe	K	Cu	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
		°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
MTR		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100					3,8			6,3	40	
ab51	Aantal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Gemiddelde	7,3	8,6	7,4	51	1,5	2,70	1,55	0,66	0,92	0,21	0,07	0,04	98	670	48	1525	10,0	9,5	7,0	135	30	2,0	27
	Max	8,0	9,5	7,5	75	2	4,00	2,00	1,20	1,52	0,40	0,09	0,05	151	1010	75	2200	15,0	13,0	10,0	210	45	2,0	35
	Min	6,5	7,7	7,3	26	1	1,40	1,10	0,12	0,32	0,01	0,05	0,02	44	330	20	850	5,0	6,0	4,0	59	15	2,0	18
ab52	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	11,5	9,2	7,5	60	3,0	1,75	1,53	0,21	0,21	0,02	0,09	0,04	69	270	55	584	7,3	4,5	8,8	48	46	2,3	12
	Max	19,5	10,3	7,7	70	4	2,70	2,60	0,63	0,67	0,04	0,17	0,05	100	350	70	1200	10,0	7,0	10,0	100	65	3,0	18
	Min	5,0	6,5	7,1	39	2	0,90	0,80	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	41	190	40	84	5,0	3,0	5,0	9	20	2,0	9
ab53	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	11,5	8,9	7,7	44	3,0	1,60	1,43	0,66	0,17	0,03	0,08	0,04	26	210	51	4350	5,0	1,0	6,5	188	26	2,0	9
	Max	18,0	12,5	8,4	50	4	2,20	1,80	1,30	0,41	0,06	0,11	0,05	46	260	65	5600	7,0	1,0	8,0	350	30	2,0	9
	Min	5,5	6,5	7,1	34	2	1,20	1,10	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	8	100	30	2400	4,0	1,0	6,0	39	25	2,0	9
ab54	Aantal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Gemiddelde	14,3	10,0	7,3	40	3,0	3,00	1,75	0,38	1,07	0,21	0,09	0,02	14	240	60	1540	3,5	2,5	5,0	117	18	2,0	9
	Max	19,0	11,3	7,6	46	4	4,60	2,10	0,71	2,09	0,40	0,10	0,02	25	320	70	2300	5,0	3,0	5,0	180	20	2,0	9
	Min	9,5	8,7	7	34	2	1,40	1,40	0,05	0,05	0,01	0,08	0,02	2	160	50	780	2,0	2,0	5,0	54	15	2,0	9
d12	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	12	4	4	4	12	12
	Gemiddelde	11,9	6,9	7,5	67	5,4	3,60	1,96	0,56	1,29	0,35	0,34	0,19	68	415	80	940	7,5	5,3	10,0	224	46	4,1	15
	Max	24,5	10,8	7,8	82	13	6,90	3,60	1,69	2,77	2,70	0,74	0,80	100	500	95	1800	10,0	12,0	10,0	320	70	9,0	26
	Min	1,5	3,2	7,2	45	3	1,80	0,60	0,18	0,14	0,01	0,12	0,02	37	340	70	320	5,0	2,0	10,0	97	20	2,0	9
eb01	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	12,4	10,4	8,0	79	6,0	2,93	0,80	0,47	2,06	0,09	0,13	0,07	103	378	85	618	6,0	3,3	11,3	159	53	2,5	12
	Max	22,0	12,8	8,7	93	10	4,70	1,10	1,60	3,49	0,14	0,16	0,15	203	550	120	1100	9,0	4,0	15,0	370	75	4,0	20
	Min	4,0	9	7,6	66	4	1,40	0,50	0,05	0,87	0,02	0,11	0,02	61	290	65	140	4,0	3,0	10,0	47	40	2,0	9
eb02	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	12,5	11,1	8,0	74	2,8	2,30	1,35	0,37	0,91	0,04	0,31	0,21	61	400	84	1145	6,8	3,0	12,5	333	45	3,0	12
	Max	24,5	23,3	9,4	83	4	4,80	2,40	0,95	3,39	0,10	0,56	0,42	94	780	110	3100	8,0	8,0	15,0	630	70	5,0	20
	Min	5,0	4,6	7,3	55	1	0,80	0,60	0,05	0,05	0,01	0,16	0,08	32	200	60	200	5,0	1,0	10,0	43	30	2,0	9
eb03	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	12,4	8,5	7,7	69	3,0	1,58	1,35	0,09	0,27	0,01	0,80	0,68	35	283	86	385	6,5	2,3	8,0	159	39	2,0	11
	Max	23,0	12,1	8	79	4	2,10	1,90	0,13	0,91	0,01	1,30	1,10	94	390	100	540	8,0	4,0	9,0	320	40	2,0	18
	Min	5,0	3,2	7,2	57	2	1,00	1,00	0,05	0,05	0,01	0,25	0,18	5	220	75	270	5,0	1,0	7,0	36	35	2,0	9
eb04	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	12,4	8,9	7,7	81	3,8	3,75	2,08	0,66	1,67	0,04	0,27	0,09	129	415	99	1195	6,8	2,5	13,8	488	41	3,3	12
	Max	22,5	11,7	8	110	4	8,20	3,00	1,70	6,40	0,08	0,37	0,16	320	710	160	2000	10,0	4,0	20,0	960	60	5,0	21
	Min	4,5	6,3	7,5	69	3	1,80	1,60	0,12	0,05	0,02	0,18	0,02	43	270	70	480	5,0	1,0	10,0	200	25	2,0	9
eb05	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	Gemiddelde	12,5	9,9	7,9	75	6,8	2,58	1,38	0,28	1,15	0,05	0,11	0,05	83	333	81	513	5,8	2,8	11,3	153	46	2,8	9
	Max	22,0	11,9	8,1	82	10	3,20	2,10	0,79	2,07	0,11	0,14	0,08	123	420	95	950	8,0	4,0	15,0	430	65	4,0	9
	Min	4,5	8,5	7,7	66	4	1,90	0,70	0,05	0,06	0,02	0,08	0,02	60	210	65	150	4,0	2,0	10,0	17	30	2,0	9

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	SO4	Al	Ca	Fe	K	Cu	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
		°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
MTR		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100					3,8				6,3	40
eb06	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	14,1	14,2	8,4	64	2,5	0,98	0,98	0,15	0,06	0,01	0,08	0,04	24	225	59	1718	3,0	1,3	9,5	593	49	2,0	10
	Max	27,5	19,8	10	76	4	1,40	1,40	0,34	0,07	0,01	0,16	0,05	50	360	95	4500	4,0	2,0	10,0	1700	60	2,0	13
	Min	5,0	9	7,6	46	2	0,50	0,50	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	4	78	20	330	1,0	1,0	8,0	110	40	2,0	9
eb07	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,3	8,5	7,6	88	2,0	3,68	2,28	0,60	1,39	0,05	0,58	0,24	131	448	108	1475	11,5	2,5	15,0	493	41	3,8	11
	Max	19,0	16,6	8,4	130	3	7,60	3,50	1,40	5,30	0,10	1,10	0,70	392	720	190	1800	20,0	5,0	25,0	570	60	5,0	17
	Min	4,5	2	7,2	66	1	1,60	1,60	0,15	0,05	0,01	0,21	0,02	21	290	60	1200	4,0	1,0	10,0	450	25	3,0	9
eb08	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,8	10,1	7,8	77	8,0	1,43	1,15	0,35	0,32	0,04	0,07	0,04	29	263	96	413	4,5	1,0	10,0	265	43	2,0	9
	Max	21,5	10,8	7,9	78	12	2,10	1,40	0,88	0,59	0,11	0,10	0,05	36	310	100	520	5,0	1,0	10,0	390	45	2,0	9
	Min	5,0	8,3	7,6	76	4	0,90	0,50	0,06	0,05	0,01	0,05	0,02	20	230	95	200	4,0	1,0	10,0	190	35	2,0	9
eb09	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,1	8,9	7,6	84	3,5	4,40	2,15	0,72	2,33	0,06	0,15	0,04	117	483	115	1735	5,5	2,5	13,8	358	40	3,8	12
	Max	21,0	10,6	7,8	110	5	11,00	2,80	1,40	8,70	0,11	0,21	0,05	288	790	170	2400	7,0	5,0	20,0	550	60	7,0	21
	Min	4,0	8,1	7,3	70	3	1,40	1,10	0,07	0,05	0,01	0,08	0,02	26	320	75	740	4,0	1,0	10,0	160	25	2,0	9
eb10	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,8	12,7	8,4	49	5,3	3,98	3,40	0,72	0,56	0,05	0,33	0,05	56	493	38	1623	4,5	3,3	8,3	88	40	4,8	11
	Max	21,5	17,4	10	67	10	9,90	8,40	2,50	1,42	0,12	1,00	0,10	88	670	50	3900	6,0	6,0	10,0	140	65	9,0	17
	Min	1,0	9,1	7,6	22	3	0,70	0,70	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	30	210	25	240	3,0	1,0	4,0	34	8	2,0	9
eb11	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,3	12,3	8,0	68	3,5	2,90	1,48	0,30	1,44	0,03	0,13	0,06	76	500	71	1200	5,3	11,5	12,5	183	45	5,5	49
	Max	19,0	18,1	8,7	75	4	6,80	2,20	0,91	5,60	0,05	0,22	0,11	129	930	95	3400	6,0	34,0	15,0	340	65	10,0	160
	Min	3,0	9,7	7,6	54	2	0,60	0,60	0,05	0,05	0,01	0,10	0,02	36	150	35	190	4,0	2,0	10,0	9	25	2,0	9
eb12	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,5	9,4	7,7	74	2,5	3,38	1,65	0,37	1,66	0,06	0,20	0,05	106	638	83	1865	5,8	3,5	12,5	367	41	5,3	13
	Max	19,0	18,1	8,7	87	3	8,70	2,90	1,00	5,70	0,14	0,36	0,07	202	900	110	3000	6,0	6,0	15,0	620	60	8,0	23
	Min	4,0	3,3	7,3	64	2	1,30	1,00	0,12	0,05	0,01	0,05	0,02	45	390	60	560	5,0	2,0	10,0	48	25	3,0	9
eb13	Aantal	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,9	7,1	7,6	72	5,0	3,25	1,53	0,33	1,65	0,08	0,14	0,06	82	418	80	1155	5,5	3,3	11,3	193	44	3,3	12
	Max	19,5	11,1	8	79	6	7,10	2,00	0,80	5,00	0,14	0,18	0,09	136	640	100	2100	6,0	6,0	15,0	230	65	5,0	16
	Min	4,0	4,3	7,3	66	4	1,30	0,50	0,15	0,30	0,02	0,09	0,02	55	330	65	520	5,0	2,0	10,0	110	30	2,0	9
eb14	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	10,8	5,7	7,6	102	1,8	8,28	6,58	1,62	1,44	0,14	1,42	0,71	147	613	133	2075	30,0	2,5	17,5	968	40	4,5	15
	Max	19,0	12,8	8,1	140	2	14,00	8,10	3,00	5,40	0,40	2,50	1,70	356	910	190	2700	50,0	3,0	25,0	1800	50	6,0	22
	Min	3,0	2,5	7,3	85	1	5,20	5,00	0,26	0,05	0,01	0,82	0,12	14	390	110	1300	20,0	2,0	15,0	520	25	4,0	9
eb15	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,6	10,0	7,9	70	5,8	2,85	1,53	0,36	1,25	0,05	0,13	0,04	79	358	78	595	6,3	4,3	11,0	149	43	2,8	12
	Max	21,5	11,6	8,1	81	7	5,30	2,20	1,10	3,09	0,09	0,17	0,05	117	470	100	660	8,0	7,0	15,0	200	60	3,0	20
	Min	3,5	8,6	7,6	55	5	1,40	0,60	0,05	0,12	0,01	0,08	0,02	50	260	65	500	4,0	2,0	9,0	65	20	2,0	9

Jaarverslag waterkwaliteit 2003

		T	O2	pH	EGV	Doorzicht	totaal-N	Kj-N	NH4-N	NO2-N	NO3-N	totaal-P	PO4-P	SO4	Al	Ca	Fe	K	Cu	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
		°C	mg/l	-	mS/m	dm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
MTR		25	5,0	6,5-9,0		4	2,2					0,15		100					3,8				6,3	40
eb16	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,9	7,1	7,6	75	7,3	4,35	2,55	0,62	1,80	0,09	0,21	0,09	100	350	90	418	7,8	2,3	11,3	230	44	2,8	11
	Max	21,0	11,3	8,1	91	12	10,00	3,90	1,60	6,40	0,19	0,27	0,15	220	590	130	870	10,0	5,0	15,0	310	60	4,0	16
	Min	4,0	1,3	7	62	4	0,80	0,70	0,05	0,05	0,02	0,18	0,02	43	220	70	93	5,0	1,0	10,0	150	25	2,0	9
eb17	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	11,3	10,0	8,0	47	3,5	3,20	2,75	0,32	0,43	0,05	0,22	0,08	53	300	59	905	2,5	1,5	9,3	225	25	3,0	9
	Max	19,0	12,8	9,4	56	4	4,20	3,50	0,59	1,37	0,12	0,28	0,16	91	390	65	1300	4,0	2,0	10,0	260	45	4,0	9
	Min	3,0	4,4	7,1	32	2	2,40	2,30	0,05	0,05	0,01	0,15	0,02	23	230	50	200	1,0	1,0	8,0	140	10	2,0	9
eb18	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,6	7,6	7,7	76	6,5	2,98	1,95	0,25	0,95	0,09	0,23	0,11	77	273	79	228	8,5	1,8	12,5	135	53	2,3	9
	Max	21,5	10,4	8,1	84	8	5,90	4,30	0,52	1,42	0,15	0,34	0,17	88	300	85	400	10,0	3,0	15,0	200	70	3,0	9
	Min	4,5	4,9	7,3	62	4	0,90	0,70	0,08	0,24	0,01	0,18	0,02	65	200	70	130	7,0	1,0	10,0	69	25	2,0	9
eb19	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,5	8,0	7,6	82	4,3	5,13	2,43	0,95	2,53	0,12	0,20	0,05	147	480	104	1078	6,8	3,8	13,8	410	40	3,5	12
	Max	21,5	9,6	7,8	110	6	12,00	4,50	2,90	7,20	0,17	0,22	0,08	332	750	170	1400	9,0	5,0	20,0	820	60	5,0	18
	Min	4,0	5,1	7,4	68	3	2,00	0,70	0,13	0,61	0,02	0,18	0,02	61	380	65	720	5,0	2,0	10,0	100	20	3,0	9
eb20	Aantal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Gemiddelde	12,5	9,7	7,9	65	6,8	1,48	1,13	0,33	0,26	0,02	0,28	0,23	57	260	68	343	6,8	1,5	9,5	86	43	2,0	9
	Max	20,0	11,6	8,3	73	8	2,40	2,10	0,96	0,63	0,04	0,77	0,70	84	330	80	580	9,0	2,0	10,0	110	60	2,0	9
	Min	4,5	5	7,4	47	5	0,50	0,11	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	32	210	55	200	4,0	1,0	8,0	64	20	2,0	9
h02	Aantal	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	12	4	4	4	12	12
	Gemiddelde	13,7	7,2	7,4	55	4,6	2,45	2,20	0,33	0,25	0,03	0,12	0,04	37	228	49	495	7,8	2,1	9,3	96	45	2,2	10
	Max	22,5	12,8	7,8	85	7	4,10	3,00	1,40	1,26	0,11	0,24	0,05	146	290	55	900	10,0	4,0	10,0	120	70	3,0	23
	Min	5,0	1,8	6,6	34	2	1,60	1,60	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	1	190	35	350	6,0	1,0	7,0	76	25	2,0	9
wv33	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	12	4	4	4	12	12
	Gemiddelde	14,3	8,9	7,6	35	6,2	1,34	1,26	0,05	0,09	0,02	0,05	0,04	20	123	25	29	5,5	1,8	6,5	11	30	2,1	12
	Max	23,0	12,5	7,9	44	11	2,10	2,10	0,07	0,33	0,08	0,07	0,05	27	170	30	40	6,0	9,0	8,0	14	40	3,0	46
	Min	5,0	5,9	7,2	28	1	0,90	0,69	0,05	0,05	0,01	0,05	0,02	1	68	20	13	5,0	1,0	5,0	9	20	2,0	9
wv34	Aantal	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	4	4	12	4	4	4	12	12
	Gemiddelde	13,4	8,5	7,6	68	4,8	2,67	2,06	0,32	0,54	0,06	0,22	0,10	63	283	60	405	9,0	2,8	11,0	122	50	3,3	9
	Max	22,0	12,3	8,2	88	6	5,90	4,60	1,60	1,43	0,21	0,44	0,32	99	310	65	880	10,0	11,0	15,0	200	70	6,0	14
	Min	5,0	5	7,3	38	4	0,50	0,50	0,05	0,05	0,01	0,08	0,02	47	240	50	100	6,0	1,0	9,0	45	25	2,0	9

Bijlage 5

Samenvatting (Royal Haskoning) vegetatiekundig onderzoek in het kader van het biologisch meetnet, deelgebied Lopikerwaard 2003

Voor het biologisch meetnet is het beheergebied van HDSR verdeeld in vijf deelgebieden die elk om de vijf jaar roulerend worden bezocht. Het biologisch meetnet heeft als doel zodanig gebiedsgerichte informatie te verzamelen, dat daarmee de twee volgende vragen kunnen worden beantwoord:

Hebben generieke maatregelen effect op de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater?
Wordt voldaan aan de ecologische doelstellingen met betrekking tot de voorkomende vegetatie?

Voor het biologisch meetnet worden, naast fysisch-chemische gegevens, eveneens gegevens over kwaliteit van de vegetatie verzameld. Dit laatste gebeurt door het maken van vegetatieopnamen waarvan in dit onderzoek verslag wordt gedaan. In 2002 zijn reeds vegetatieopnamen gemaakt in de deelgebieden Kromme Rijn- Heuvelrug en Kromme Rijn - Lek. Met het beoordelen van de opnamen in het deelgebied Lopikerwaard in de hier gepresenteerde studie, wordt daarmee voor een groot deel van het beheergebied de stand van de kwaliteit van de vegetatieontwikkeling in beeld gebracht.

Om de twee vragen te beantwoorden die hierboven genoemd zijn voor het biologisch meetnet, worden vegetatieopnamen gemaakt. De aanwezige - of juist afwezige - vegetatie op een lokatie wordt geanalyseerd. Daarmee luidt de doelstelling voor dit onderzoek als volgt:

De ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater op zevenentwintig lokaties wordt geanalyseerd met behulp van de vegetatie.

Deze doelstelling wordt hier nader gespecificeerd in een drietal onderzoeksvragen die zicht geven op:

De actuele ecologische kwaliteit van de monsterlokatie op basis van aanwezige vegetatie.
De afstand tussen de actuele ecologische kwaliteit van een monsterlokatie en de gewenste ecologische kwaliteit. Dit laatste is gebaseerd op de ecologische normdoelstelling met betrekking tot de voorkomende vegetatie.

De mate waarin generieke maatregelen leidt tot verbetering c.q. verandering van de actuele ecologische kwaliteit. Met andere woorden: leiden beleid- en/ of beheersmaatregelen tot het verkleinen c.q. opheffen van de afstand tussen de actuele en de gewenste toestand van de vegetatie.

De derde onderzoeksvraag wordt hier als volgt geïnterpreteerd:

De vergelijking van de actuele toestand en de gewenste toestand leidt tot het bepalen van de 'afstand' tussen de gewenste en de actuele kwaliteit. Op basis van het gegeven dat vegetatie intrinsieke informatie bevat over de milieukwaliteit, worden verklarende c.q. indicatieve factoren opgesteld voor vegetatie (wat zegt aan- of afwezigheid van een bepaald vegetatietype). Deze factoren zijn uitgedrukt in morfologische, beheer-gerelateerde of fysisch-chemische karakteristieken. Daarmee komt zicht op de milieukwaliteit waardoor die 'afstand' tussen de gewenste en actuele toestand wordt bepaald. Daarmee komt er zo mogelijk een oorzakelijk

verband in beeld waarmee het beheer (en beleid) kan worden geëvalueerd en, zonodig, worden bijgesteld. De richting van sturing aan het beheer wordt expliciet zichtbaar gemaakt daar er in de vegetatie (actueel of behorend bij de gewenste toestand c.q. de ecologische doelstelling) informatie besloten ligt over het gevoerde beheer.

De lokaties zijn geselecteerd op basis van:

de beschikbaarheid van historische gegevens zodat een tijdsanalyse mogelijk wordt;
de aanwezigheid van bijzondere vegetaties of juist algemene soorten;
een representatieve steekproef van het aantal monsterpunten per watertypen binnen het beheergebied.

Vervolgens is de actuele ecologische kwaliteit vergeleken met de doelstelling volgens de BEWAVEG-methodiek.

Voor 70% resp. 15% van alle lokaties in de Lopikerwaard geldt 'laag' resp. 'hoog' als ecologische doelstelling.

Voor ruim een derde (10) van alle lokaties wordt de vegetatieontwikkeling als 'matig' beoordeeld. Nog eens twaalf lokaties worden als 'ontoereikend' beoordeeld. Drie lokaties scoren 'slecht'. De overige twee lokaties (eb19 en eb20, beide watertype 'wetering' in de Lopikerwaard) worden als 'goed' beoordeeld.

De vegetatieontwikkeling op een derde van de lokaties is gelijk is aan of zelfs beter dan volgens de doelstelling wordt beoogd. Achttien lokaties voldoen niet aan de doelstelling. Op acht van deze lokaties wijkt het eindoordeel van de vegetatieontwikkeling met één kwaliteitsniveau af van de doelstelling. Op de overige tien lokaties, goed voor ruim een derde van alle beoordeelde lokaties, geldt dat de afstand tussen de vegetatie-ontwikkeling en de doelstelling (zelfs) twee kwaliteitsklassen bedraagt.

Verhoudingswijs wordt het watertype 'weteringen' het beste beoordeeld: van de tien beoordeelde lokaties zijn respectievelijk twee als 'goed', vier als 'matig', twee als 'ontoereikend' en twee als 'slecht' beoordeeld. Het watertype 'weteringen' is eveneens het enige type dat een beoordeling hoger dan 'matig' heeft gekregen. 'Zandsloten', 'poelen' en in mindere mate 'petgaten' (omdat het slechts om één lokatie gaat) worden verhoudingswijs het slechtst van alle watertypen beoordeeld.

Hoewel het gemiddeld aantal aangetroffen soorten per lokatie (14) niet laag is, is het gemiddeld aantal 'echte' waterplanten zeer gering (minder dan een kwart van het totaal). De vegetatie bestaat vrijwel geheel uit helofyten met een voorkeur voor een standplaats boven de laagwaterlijn. Over het geheel genomen worden de lokaties met een voldoende ontwikkelde vegetatiestructuur gekenmerkt door het voorkomen van gemeenschappen uit de Eendenkroos-klasse en verschillende rompgemeenschappen uit de Fonteinkruiden-klasse. Ook de emergente en oevervegetatie wordt over het algemeen gekenmerkt door rompgemeenschappen (uit de Riet-klasse). De voorkomende gemeenschappen duiden voor het merendeel op (zeer) voedselrijk, veelal sulfaatrijk, hard water. Deze constatering wordt ondersteund door de fysisch-chemische duiding van de waterkwaliteit op basis van de plantensoorten.

Vooralsnog zijn er geen aanwijzingen dat het schoningsbeheer ontoereikend is, al valt te overwegen of watergangen niet breed genoeg zijn om langs de oever de watervegetatie te sparen; waterplanten met drijfbladeren en emergente soorten hebben over het algemeen een

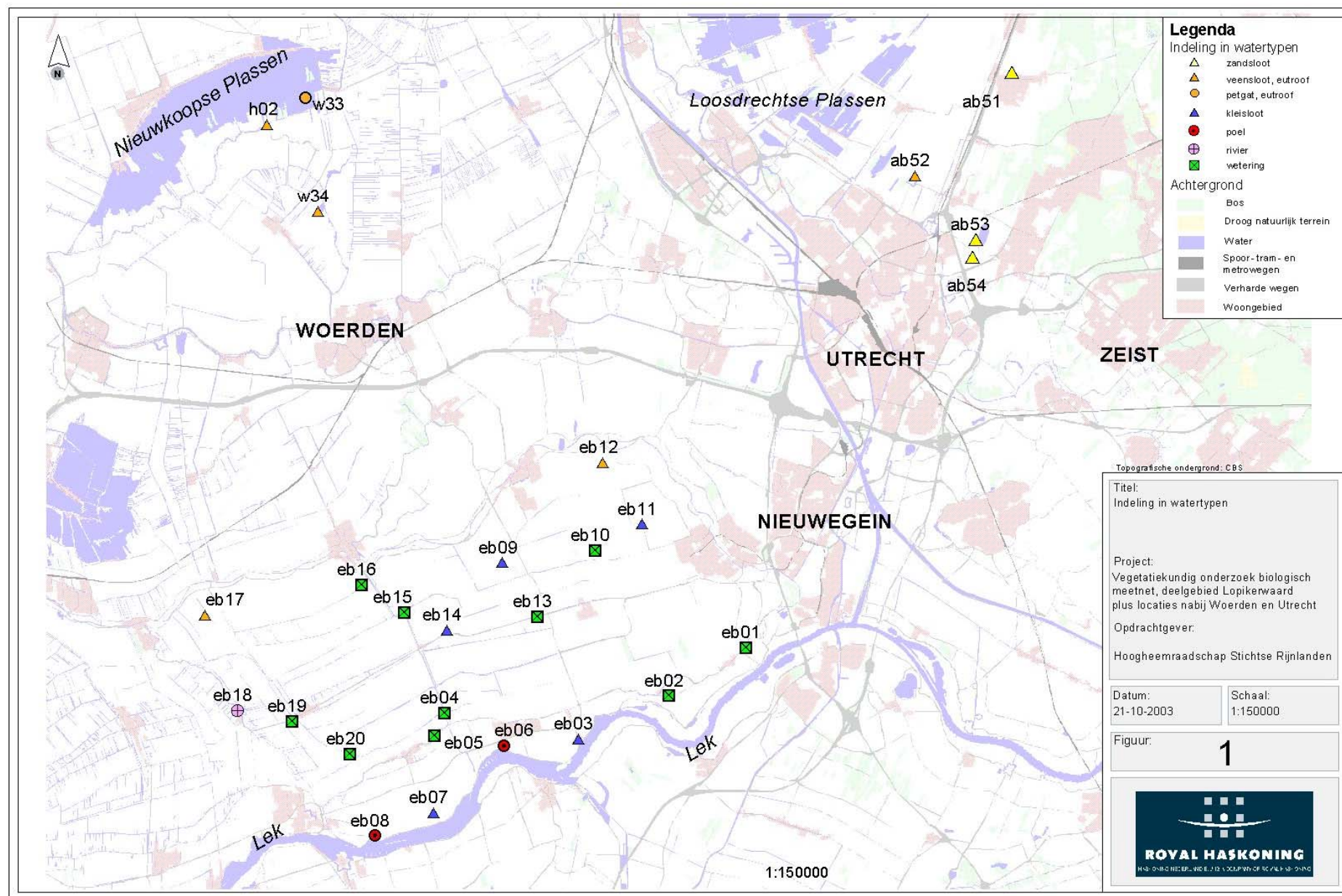
zeer gering remmend effect op de waterdoorvoer waardoor een ecologisch beheer mogelijk moet zijn. Op veel van de lokaties is geconstateerd dat een deel van het traject waarover deelopnamen zijn gemaakt, beschoeid is. De morfologie van het waterlichaam laat daarmee een voldoende ontwikkeling van een structuurrijke watervegetatie niet toe. Er zijn zevenentwintig lokaties verdeeld over zeven watertype binnen de Lopikerwaard e.o. kwalitatief beoordeeld op basis van de mate waarin gewenste plantengemeenschappen aanwezig zijn.

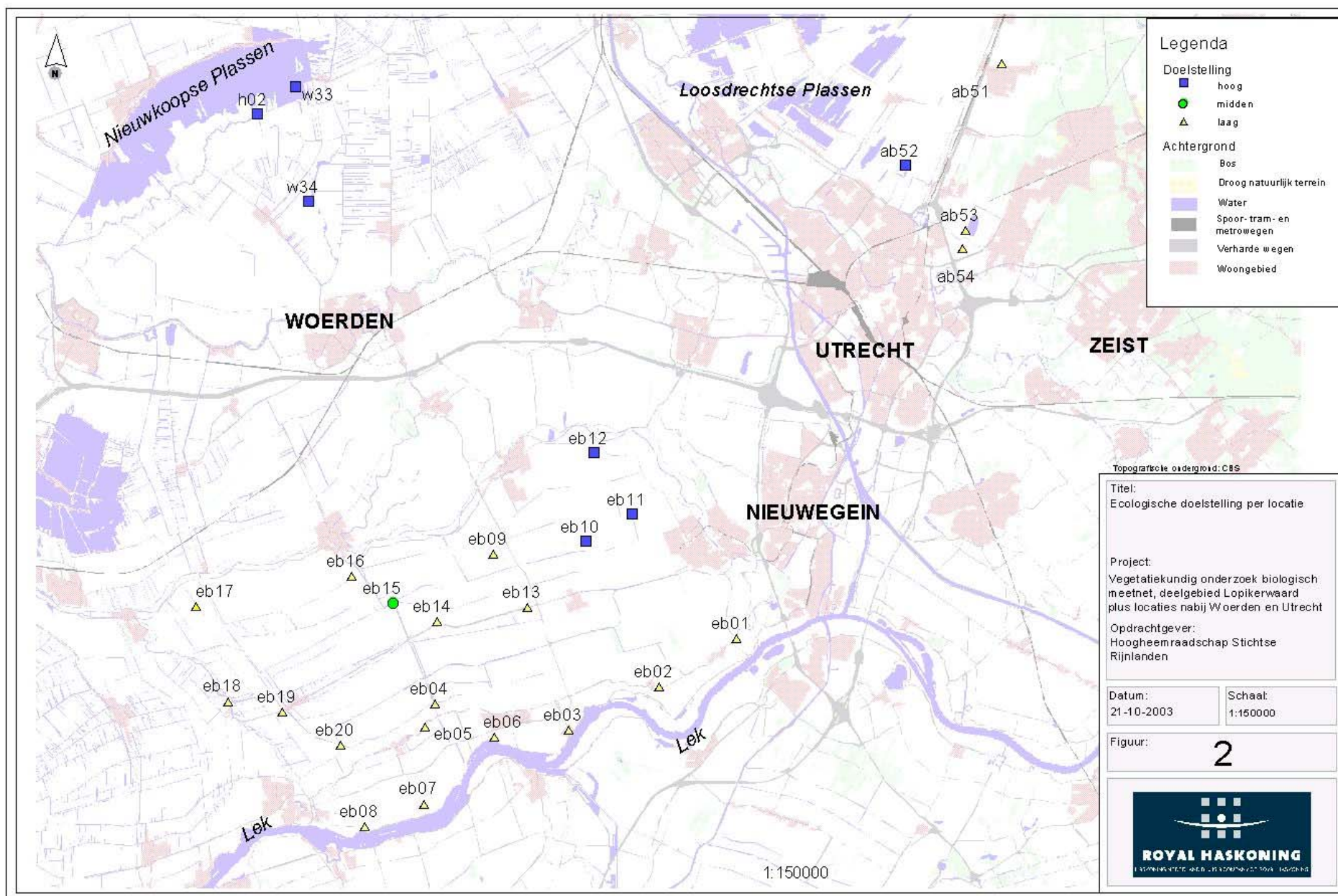
De volgende conclusies zijn uit het onderzoek getrokken:

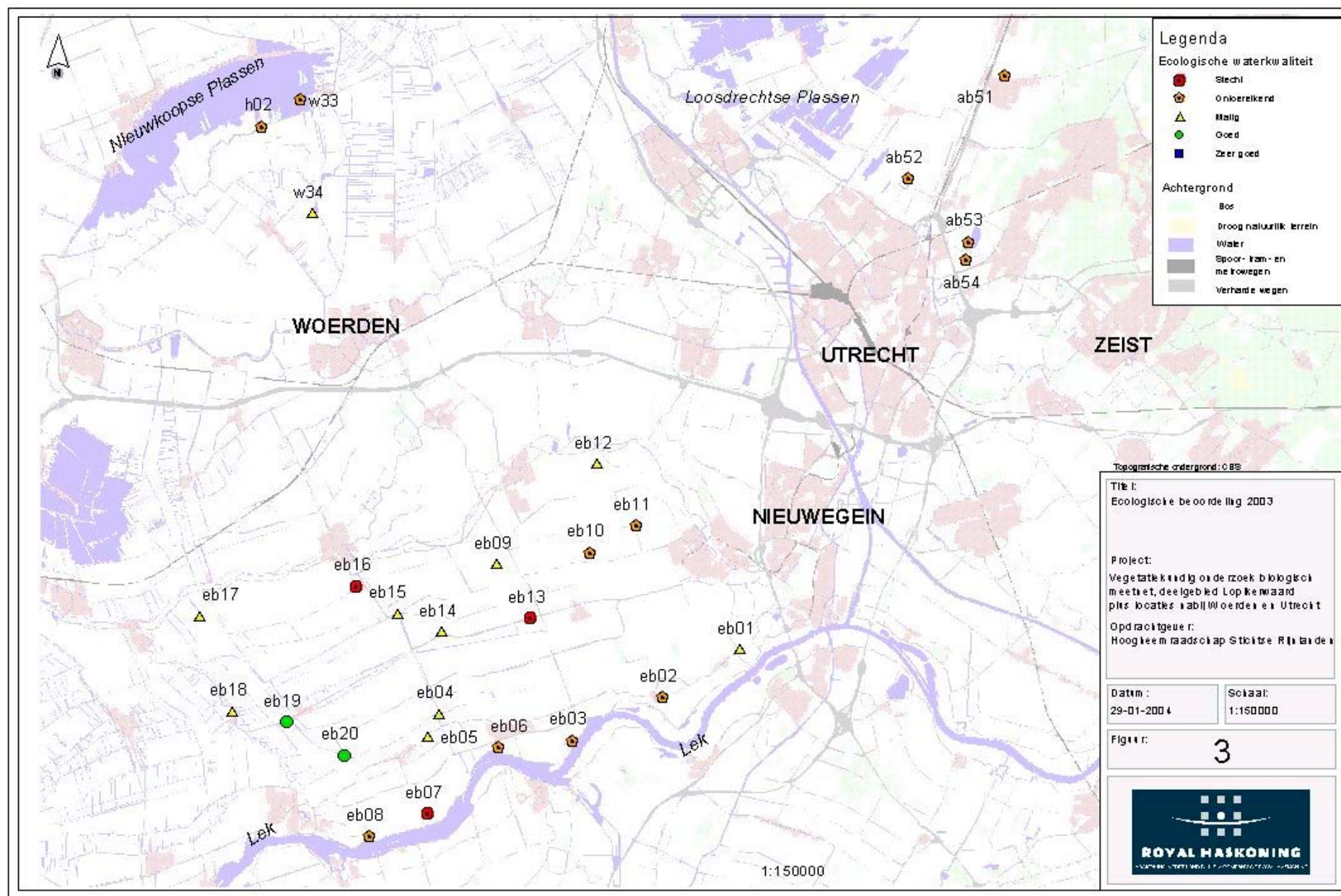
- het aantal 'echte' waterplanten op de lokaties is zeer gering, de aanwezige vegetatie wordt vooral bepaald door helofyten met een voorkeur voor een standplaats boven de laagwaterlijn;
- minder dan de helft van de lokaties (44 %) wordt beoordeeld als 'matig' of 'goed' en vallen daarmee binnen de range van doelstellingen die wordt beoogd. Het merendeel van de lokaties wordt beoordeeld als 'ontoereikend' (12) of 'slecht' (3) en vallen daarmee buiten het bereik van de doelstellingen;
- mede vanwege de veelal lage doelstelling in het gebied (voor 70 % van de lokaties), voldoet de actuele toestand van een derde van de lokaties aan de doelstelling;
- ten opzichte van de doelstelling is de actuele toestand van de lokaties 'wetering' het meest positief, twee en vier lokaties worden respectievelijk als 'goed' en 'matig' beoordeeld;
- de vegetatie op de verschillende lokaties laat zich herleiden tot een representatie van een voedselrijk, hard watertype, waarin 'echte' waterplanten veelal afwezig zijn en waarin de oevervegetatie zich soms tot op het niveau van de associatie (kenmerkend voor voedselrijke condities) laat herkennen;
- op basis van de aanwezige plantengemeenschappen en de intrinsieke informatie in de plantensoorten wordt eveneens geconcludeerd dat het oppervlaktewater in het gebied (zeer) voedselrijk en hard is. Met name de fosfaatbelasting lijkt hoog. Dit laatste wordt echter niet ondersteund fysisch-chemische metingen;
- op veel van de lokaties is geconstateerd dat een deel van het traject waarover deelopnamen zijn gemaakt, beschoeid is. De morfologie van het waterlichaam laat daarmee een voldoende ontwikkeling van een structuurrijke watervegetatie niet toe.

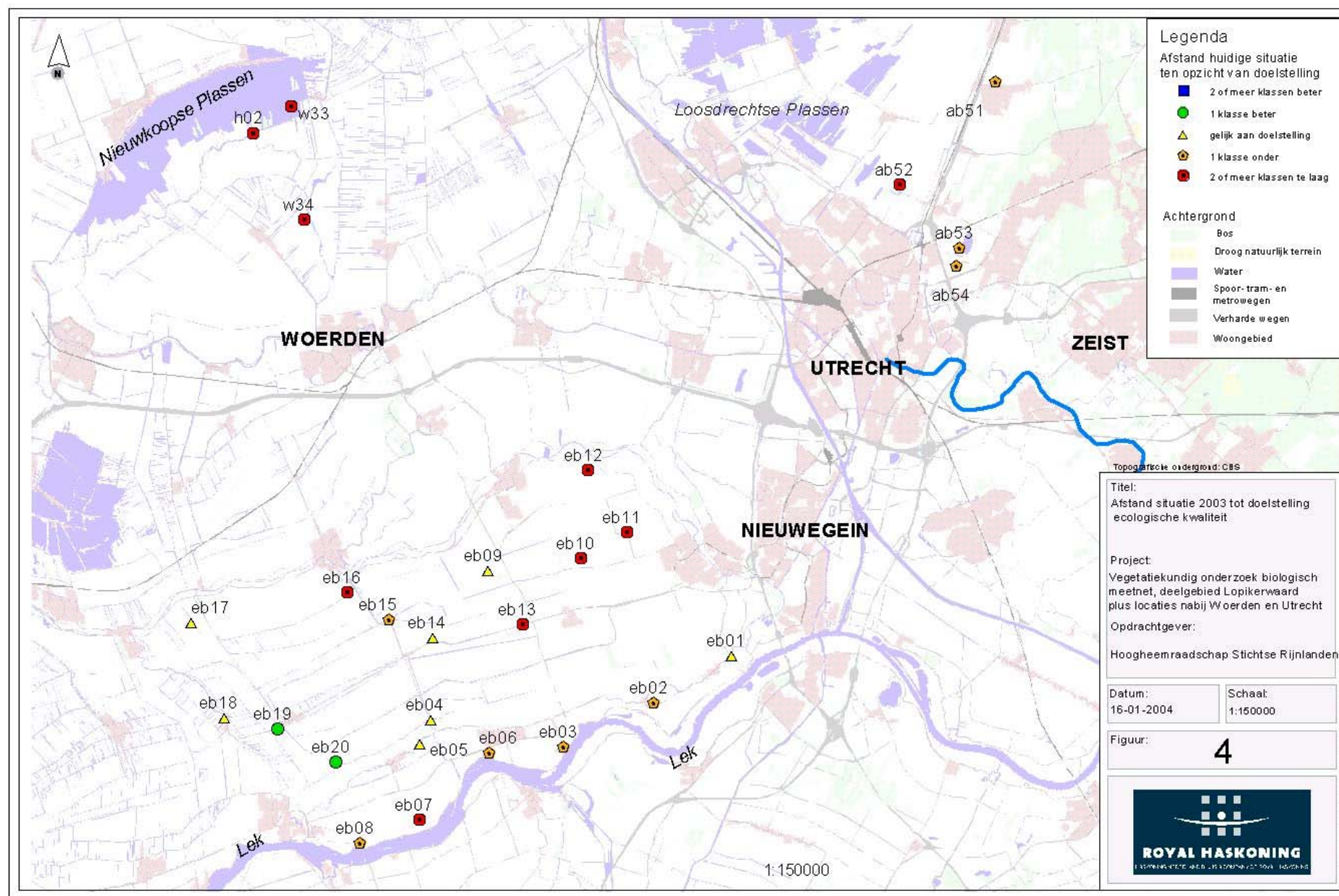
En worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- gelet op de actuele toestand van 'weteringen', kan de doelstelling voor dit watertype in de Lopikerwaard worden opgewaardeerd naar het niveau 'midden'. Daarmee wordt de ambitie om de kwaliteit te behouden, verhoogd;
 - voor een volgende ecologische beoordeling van oppervlaktewateren is het van belang dat het aantal lokaties per watertype een afspiegeling vormen van het aantal dat in het gebied voorkomt. Of de gekozen lokaties een representatieve steekproef vormen van de watertypen die voorkomen in het beheergebied van HDSR dient door HDSR te worden nagegaan;
 - voorgesteld wordt om de lokaties eb07, eb17, eb02, eb13 en eb19 in het permanente meetnet op te nemen;
 - een ecologisch maaibeheer van de watergangen zal de vegetatieontwikkeling ten goede komen.
-









Bijlage 6

Samenvatting (Aquasense) Ecologische beoordeling van wateren in het beheersgebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Vennen

In het meetnet zijn twee vennen opgenomen die niet eerder volgens de STOWA-methodiek zijn onderzocht. Het zijn een ven bij Driebergen, Ven Nassau Odijkhof (ab18) en een ven bij Bilthoven, Ven Heidepark (ab21).

Ven Nassau Odijkhof (ab18)

Dit ven bevat zwak zuur, zeer zwak gebufferd, matig voedselrijk water. Het ven lijkt op het eerste gezicht op ven Heidepark vanwege het op beide lokaties dominante voorkomen van *Drijvend fonteinkruid*. De andere aangetroffen planten zijn typerend voor verzuurde en/of verstoorde vennen, zoals *Pitrus*, *Knolrus* en *Pijpenstrootje*. Positief is de aanwezigheid van *Vlottende bies*, een vrij schaarse en typerende plant van voedselarm water. Er worden enkele kritische sieralgen aangetroffen. De kiezelwierenflora is heel bijzonder, en zelfs op Noordwest-Europese schaal waardevol. De macrofauna is daarentegen niet opmerkelijk; er komen geen typische vensoorten voor. De natuurwaarde lijkt al met al vrij laag maar de kiezelwierenflora laat zien dat het ven kansrijk is. De STOWA beoordeling van het ven is goed te noemen. Feit is wel dat de onderzochte biota met deze beoordelingsmethode niet goed in beeld komen, maar momenteel is er voor dit watertype nog geen beter alternatief.

Ven Heidepark Bilthoven (ab21)

Dit als ven beoordeelde water bevat licht alkalisch, niet gebufferd, matig voedselrijk water. Het wordt grotendeels bedekt door *Drijvend fonteinkruid*. De overige planten zijn typisch voor voedselrijke wateren, en niet voor vennen, zoals het talrijke *Liesgras*. Er is zowel in voor- als najaar bloei van groenalgen. Er worden nauwelijks kritische sieralgen aangetroffen en ook de kiezelwierenflora laat weinig bijzonders zien. Er wordt bovendien nauwelijks macrofauna aangetroffen, wat duidt op gebrek aan geschikt habitat, waarschijnlijk door ontbreken van voldoende structuur op deze lokatie. De natuurwaarde is al met al laag, maar vermeldenswaard is nog wel de waarneming van een Ringslang te Ven Heidepark in het september 2003. De chemische gegevens, de macrofyten en ook de algengemeenschap wijzen niet op een ven. Een ven hoort zwak zuur, zwak gebufferd water te bevatten en er horen typerende planten en dieren voor te komen. Dat is hier niet het geval. Opvallend is dat het ven desondanks bij de STOWA beoordeling gemiddeld in het bijna hoogste niveau scoort.

Sloten

De zandsloten zijn een sloot langs Broekhuizerlaan (bij Overlangbroek) (a59) en een sloot bij de RWZI van Driebergen (ab16). De eerste wordt sinds 1998 gevolgd, de laatste is nieuw in het meetnet. De beoordelingen van de sloten volgens STOWA zijn gemiddeld van meer dan het middelste niveau. Hierbij zijn alle klassen even sterk meegerekend en dat is gezien hun belang niet helemaal juist. Zuur- en brakarakter en permanentie en toxiciteit, zijn in 90 % van de beoordelingen van het (bijna) hoogste niveau. De andere karakteristieken zijn meer op de biota gebaseerd en juist deze zijn vaak niveau matig of slecht.

Sloot langs Broekhuizerlaan (a59)

Deze sloot bevat helder, koud kwelwater, wat volgens de MTR norm soms te voedselrijk is. Net als voorgaande jaren wordt het water meestal bedekt door een krooslaag. Daardoor is de zuurstofhuishouding later in het jaar slecht. De voedselrijkdom is ook af te lezen aan het talrijk aanwezige *Liesgras*. De macrofauna is niet erg bijzonder en bestaat voor het grootste deel uit slakken, rupsen van het Kroosvlindertje en waterpissebedden. De hier bekende, vrij zeldzame waterroofkever *Rhantus grapii* werd in 2003 niet aangetroffen. De natuurwaarde is nogal laag. De sloot scoort op de STOWA beoordelingsmethode qua trofie in het middelste niveau, waarbij de kiezelwieren iets betere omstandigheden indiceren. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,8.

Sloot Rijssenburgselaan, to. RWZI Driebergen (ab16)

Deze sloot wordt eveneens gevoed door kwelwater. Het water is duidelijk minder voedselrijk dan de vorige lokatie. De kwel hier heeft geleid tot talrijke aanwezigheid van *Waterviolier*. Er staan nog diverse andere soorten ondergedoken waterplanten. Minder positief is dat de sloot helemaal dichtgroeit met *Riet*. De macrofauna is tamelijk soortenrijk en divers, al wordt de samenstelling wel gedomineerd door typische soorten van voedselrijk water (slakken) en detrituseters (waterpissebedden). De natuurwaarde is al met al bovengemiddeld. De sloot scoort op de STOWA beoordelingsmethode voor structuur slecht door de sterke rietbegroeiing. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,9.

De sloot bij Vuylcop (ab42) en een sloot bij Schalkwijk (ab45) zijn kleislotten. Beide zijn nieuw in het meetnet.

Sloot bij Vuylcop (ab42)

Deze sloot bevat zeer voedselrijk water; de norm voor stikstof wordt gemiddeld ruim overschreden. Het water wordt bedekt door een kroosmat, die in het najaar bovendien voor te lage zuurstofgehaltes zorgt. Het kroos bestaat vooral uit *Bultkroos* en *Wortelloos kroos*, typerend voor nog voedselrijker water dan *Klein kroos*. De macrofaunagemeenschap is desondanks tamelijk soortenrijk. Ze wordt gedomineerd door slakken, rupsen van het Kroosvlindertje en dansmuggenlarven. Het zijn alle gewone soorten uit zeer voedselrijk water. De natuurwaarde is gering. De sloot scoort op de STOWA beoordelingsmethode slecht op trofie vanwege de vegetatie en kiezelwieren die eutrofe omstandigheden indiceren. Ook de nutriëntenhuishouding is hier slechter dan de andere drie sloten. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,7.

Sloot Tetwijkseweg, Schalkwijk (ab45)

Deze sloot is heel anders van structuur en waterkwaliteit dan de sloot bij Vuylcop. Het water is veel minder voedselrijk en er is geen kroosmat. De macrofaunagemeenschap is soortenrijk en veel diergroepen zijn goed vertegenwoordigd. Er zijn veel haftenlarven, erwtenmosseltjes, slakken en borstelwormen aanwezig. De soorten zijn niet erg bijzonder maar de diversiteit van de macrofauna is goed. De tegenwoordig steeds bekender en beschermder wordende Kleine modderkruiper is hier aangetroffen. De natuurwaarde is goed. De sloot scoort op de STOWA beoordelingsmethode goed op trofie vanwege de vegetatie en kiezelwieren die voedselarme omstandigheden indiceren. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 4,0.

Weteringen, kanalen en rivieren

Er zijn twee weteringen onderzocht en twee kanalen/rivieren. Twee lokaties zijn reeds meerdere jaren eerder onderzocht: de Kromme Rijn bij Galgenwaard in de stad Utrecht (a01) en de Hollandsche IJssel bij Montfoort (d12). Eén lokatie is nieuw in het meetnet: de Schalkwijksewetering (ab47). De Langbroekerwetering (ab14) is in voorgaande jaren op een andere lokatie bemonsterd (lokatie a10). De totale ecologische beoordeling van de kanalen volgens STOWA ligt tussen het laagste en middelste niveau (gemiddelde 2,8). Twee van deze wateren hebben een score die gemiddeld lager is dan het middelste niveau. De belangrijkste reden hiervoor is dat er, in tegenstelling tot de slootbeoordeling, maar één karakteristiek is die bijna altijd goed scoort en dat is brakkarakter.

Langbroekerwetering (ab14)

Deze wetering is onderzocht op een nieuw monsterpunt, 4 km zuidoostwaarts gelegen ten opzichte van het voorheen onderzochte punt. Net als op het oude punt stroomt het water langzaam in noordwestelijke richting. Het water is helder, maar zeer voedselrijk. De MTR-norm voor stikstof wordt gemiddeld iets overschreden; voor fosfaat is er zelfs een gemiddelde overschrijding van ruim vier maal de norm. De zuurstofhuishouding is goed. De vegetatie is behoorlijk divers en biedt door de aanwezigheid van oever- en ondergedoken waterplanten structuur voor de macrofauna- en waarschijnlijk ook visgemeenschap van het water. De macrofaunagemeenschap is eveneens divers; allerlei diergroepen zijn goed vertegenwoordigd. Bijzondere soorten zijn niet aangetroffen. De algengemeenschap heeft een grote diversiteit. De natuurwaarde is heel behoorlijk. Vermeldenswaardig zijn de exotische *Kaspische aasgarnaal* (*Limnomysis benedeni*) en de geduchte *Grote waternavel* die in geringe bedekking is aangetroffen. Het kanaal scoort op de STOWA beoordelingsmethode voor zowel trofie als saprobie in het middelste niveau. De kiezelwieren zijn indicierend voor organische belasting. Bij trofie ligt zowel aan de algen als aan de vegetatie. De nutriëntenhuishouding noch de zuurstofhuishouding is beperkend voor de kwaliteit van deze twee karakteristieken. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,2.

Schalkwijksewetering (ab47)

Deze wetering bevat matig voedselrijk water; de MTR-normen voor stikstof en fosfaat worden incidenteel overschreden. De zuurstofhuishouding is in augustus slecht wanneer te lage waarden worden gemeten. Het water is helder en de wetering biedt een behoorlijke diversiteit aan vegetatie, zowel drijvende, ondergedoken als oevervegetatie. Dit levert een behoorlijk gevarieerde macrofaunagemeenschap op, en ook is veel zoöplankton en vis aangetroffen. Hieronder de beschermde *Kleine modderkruiper* en de *Zeelt*. De macrofauna is divers, in zowel soorten- als soortengroepensamenstelling. Haften, muggenlarven, slakken en *Kaspische aasgarnalen* zijn het talrijkst. Van de onderzochte wateren is de kiezelwierenflora hier het meest divers. De natuurwaarde is al met vrij hoog. Het kanaal scoort op de STOWA beoordelingsmethode goed op zowel trofie als saprobie in het middelste niveau. De kiezelwieren zijn met name indicierend voor organische belasting. Bij trofie ligt het zowel aan het fytoplankton als aan de vegetatie. De nutriëntenhuishouding noch de zuurstofhuishouding is beperkend voor de score van deze twee karakteristieken. Bij waterchemie is de IR/EGV te laag om beter dan matig uit de bus te komen. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,2.

Kromme Rijn te Utrecht (a01)

Dit kanaal, danwel deze rivier wordt al sinds 1995 gevolgd. Het water is zeer voedselrijk, met ruime gemiddelde overschrijdingen voor stikstof en fosfaat. Ondanks de tamelijk rigoureuze

beschoeiing is er enige ruimte voor waterplanten. Zo staat er hieren daar wat *Gele plomp*, *Smalbadige waterpest* en *Grof hoornblad*, planten die vestigingsruimte bieden aan macrofauna en schuilgelegenheid biedt voor vis. De macrofaunasamenstelling is al jaren opmerkelijk divers. Er komen veel soorten voor die gewoonlijk in rivieren worden aangetroffen, zoals diverse muggenlarven en kreeftachtigen. Het water stroomt dan ook bijna altijd. Onder deze laatste groep zijn ook diverse exotische soorten. De Kromme Rijn is wat algen betreft de soortenarmste lokatie. Als kanaal scoort het water op de STOWA beoordelingsmethode matig op trofie vanwege de vegetatie en kiezelwieren. Voor saprobie wijzen de kiezelwieren richting mesosaprobie omstandigheden. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3. Op de STOWA beoordelingsmethode voor stromende wateren is de score voor stroming slecht, ondanks dat het water wel stroomt. Opvallend is verder dat zowel structuur als voedselstrategie slechter scoren dan bij de Hollandsche IJssel. Voor een stromend water is het aantal plantbewoners waarschijnlijk te hoog.

[Hollandsche IJssel bij Montfoort \(d12\)](#)

Deze lokatie wordt al sinds 1995 gevolgd. Het water is zeer voedselrijk, met ruime gemiddelde overschrijdingen voor stikstof en fosfaat. De situatie op het monsterpunt verandert ten opzichte van voorgaande jaren nauwelijks. *Diehoeksmossels* en *Kaspische slijkgarnalen* zijn de meest abundante soorten en daarmee onderscheidt het monsterpunt zich van alle andere lokaties. Er is een loodrechte houten beschoeiing en de waterdiepte is direct twee meter. Hierdoor kunnen waterplanten zich niet vestigen en ontbreken ook oeverplanten. De Hollandsche IJssel kwam in 2003 in het nieuws vanwege het feit dat via deze rivier en een gemaal bij Gouda brak water zou worden ingelaten in de boezem van het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Rijnland. Op dit deel van de 'rivier' heeft dat echter geen invloed gehad getuige de EGV van minder dan 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De kiezelwieren- en overige algenflora zijn weinig bijzonder. De geringe vestigingsmogelijkheden voor waterplanten en macrofauna geven deze lokatie een lage natuurwaarde. Op de STOWA beoordelingsmethode voor kanalen scoort de watergang op brakarakter in het middelste niveau door de daar aanwezige brak indicerende fauna. De habitatdiversiteit is zelfs van het beneden laagste niveau. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 2,7. Op de STOWA beoordelingsmethode voor stromende wateren is de score voor stroming slecht, hoewel er indicatorsoorten van stroming worden aangetroffen. Het profiel van de watergang is aangepast ten behoeve van de optimalisatie van de afvoerfunctie in de vorm van normalisering en kanalisatie. Dit komt tot uiting in de lage beoordeling van de karakteristiek inrichting.

Overige wateren

[Fortgracht Vechten \(ab32\)](#)

In 2003 is voor het eerst de Fortgracht Vechten (ab32) in het meetnet opgenomen. Het water is helder en voedselrijk maar in het najaar nemen doorzicht en zuurstofgehalte af, en komt het zuurstofgehalte onder de MTR-norm. In Fortgracht Vechten is in september 2003 de meest diverse algengemeenschap aangetroffen. De vier algengroepen waren op die datum alle redelijk vertegenwoordigd en er werden binnen de telling van 200 individuen ruim 50 soorten gevonden. Toen werd echter ook een drijfslag van blauwalgen vastgesteld. Sieralgen zijn nauwelijks aanwezig. De kiezelwierenflora is niet bijzonder. Het aantal soorten waterplanten valt tegen; er is een klein veldje *Geleplomp*. De macrofaunagemeenschap is behoorlijk divers maar tamelijk individuenarm. Vooral opmerkelijk is het grote aantal soorten watermijten: 15, waaronder enkele duidelijk minder algemene soorten. Veel andere zijn echter duidelijk minder algemeen aanwezig dan normaal; vooral van dansmuggenlarven zijn maar weinig individuen aangetroffen. Positief is

het talrijke voorkomen van de Geelvlekslak (*Marstoniopsis scholtzi*), een soort die meestal in behoorlijk schoon water voorkomt. De natuurwaarde valt over het geheel gezien toch wat tegen. Op de STOWA beoordelingsmethode voor kanalen scoort de fortgracht in het beneden laagste niveau voor variant-eigen karakter omdat binnen de vegetatieopname geen soorten als kenmerkend voor kleikanalen worden gezien. Dit geeft wel aan dat deze beoordelingsmethode niet geheel de juiste is voor dit water. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 2,7.

Vijver Nienhof (ab49)

In 2003 is voor het eerst de lokatie Vijver Nienhof (ab49) opgenomen. Het water voedselrijk, en overschrijdt de MTR normen voor stikstof, fosfaat en is in het najaar ook te zuurstofarm. De oever- en waterplantenvegetatie is nauwelijks ontwikkeld. Sieralgen komen nauwelijks voor. De kiezelwieren- en overige algenflora is weinig bijzonder. De macrofaunagemeenschap is daarentegen behoorlijk divers. De talrijkst aangetroffen diergroepen zijn slakken, vooral de twee soorten diepslakken (*Bithynia*), die filteraars zijn, borstelarme wormen, die slib bewonen en van fijn detritus leven en waterpissebedden, die grof detritus eten. Vermeldenswaard is het weinig aangetroffen wormpje *Rhyacodrilus coccineus*. De natuurwaarde is al met al toch nogal laag. Op de STOWA beoordelingsmethode voor meren en plassen scoort de vijver in het middelste niveau voor variant-eigen karakter omdat binnen de vegetatieopname enkele soorten als kenmerkend voor harde wateren worden gezien. Voor trofie drukt de aanwezige vegetatie de score, die op basis van het fytoplankton hoger dan het middelste niveau zou zijn. Wanneer alle karakteristieken uit de beoordeling van gelijk gewicht worden beschouwd, is de gemiddelde beoordeling 3,3.

Colofon

Uitgave: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Afdeling Waterketen en Emissies

Tekst: Rob van de Kamp

Fotografie: Peter Heuts, Rob van de Kamp

Datum: 28-04-2003

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