

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

## Inhoud Leidraad

---

**Algemeen deel** 5

**Stedelijk waterbeheer** 111

**Microverontreinigingen** 177

**Zwevende stof en waterbodem** 207

**Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen** 241

**Ecologie** 289

**Eutrofiëring** 333

---

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring algemeen deel**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

# Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Het beleidskader rond watersystemen</b>	<b>15</b>
2.1	Integraal waterbeleid	15
2.2	Uitwerking van het nationale waterbeleid	16
2.3	Internationaal beleid	18
2.4	Beleidsdoelstellingen en normen	21
2.5	Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid	23
<b>3</b>	<b>Informatiebehoefte</b>	<b>25</b>
3.1	Theoretische achtergronden beleidsmonitoring	25
3.2	Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte	26
3.3	Samenvatting van de informatiebehoefte rond watersystemen	26
3.4	De informatiebehoefte nader bezien	28
<b>4</b>	<b>Monitoringstrategie en meetnetontwerp</b>	<b>31</b>
4.1	Watersysteembenadering	31
4.2	Strategie van het meetnetontwerp	33
4.3	Keuze van het type meetnet	36
4.4	Toedeling van wateren aan watertypen	38
4.5	Meetdoelen	41
4.6	Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel	42
4.6.1	Algemeen	42
4.6.2	Toestandbepaling	42
4.6.3	Normtoetsing	44
4.6.4	Trenddetectie	45
4.6.5	Vrachtbepaling	46
4.6.6	Aantal locaties	47
4.7	Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)	48
4.8	Meetfrequentie en trendanalyse	49
4.9	Integratie van submeetnet per meetdoel tot integraal meetnet	50
<b>5</b>	<b>Monstername, laboratoriumanalyse en opslag</b>	<b>51</b>
5.1	Monstername, conservering en transport	51
5.2	Analyse	52
5.2.1	Chemie	52
5.2.2	Afvoeren	53
5.2.3	Biologie	53
5.3	Opslag gegevens	56
<b>6</b>	<b>Gegevensanalyse en -verwerking</b>	<b>57</b>
6.1	Controle en opslag van meetgegevens	57
6.2	Vuistregels voor de interpretatie van gegevens	58
6.3	Statistische analyse	59
6.4	Normtoetsing	60
6.4.1	Fysisch chemisch	60
6.4.2	Biologie	63
6.4.3	Geautomatiseerde normtoetsing	64
6.4.4	Gedifferentieerde normstelling	64
6.5	Vrachtbepaling	64

---

6.6	Aggregatie van gegevens	65
<b>7</b>	<b>Rapportage en overdracht</b>	<b>67</b>
7.1	Presentatievormen	67
7.2	Tabellen, lijsten en grafieken	67
7.3	Presentatie op kaart	68
7.4	Classificatietechnieken en kleurcoderingen	68
7.5	Informatieoverdracht	72
7.6	De cyclus sluiten: terug naar beleid	73
<b>8</b>	<b>Referenties</b>	<b>75</b>

---

**Bijlagen**

1.	Berekeningswijzen vracht (naar Klavers & de Vries, 1993)	85
2.	Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp	87
3.	Aanbevolen normvoorschriften voor monsterbehandeling voor de verschillende thema's	89
4.	a) Parameters en b) aanbevolen analysemethoden voor de verschillende doelstellingen/ thema's	91
5.	Protocol voor datacontrole van gegevensbestanden van meetnetten	101
6.	Enkele softwarepakketten voor statistische analyses	107
7.	Overzicht betrokkenen bij opstellen leidraad monitoring	109



---

## Gebruikte afkortingen

---

AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
BCF	Bioconcentratiefactor
BHVZ	Besluit Hygiëne en Veiligheid Zweminrichtingen
BRW	Beheersplan Rijkswateren
BZV	Biologisch Zuurstof Verbruik
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer (voorheen CUWVO)
CUWVO	Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.
CZV	Chemisch Zuurstof Verbruik
EHS	Ecologische Hoofd Structuur
EKW	Europese Kaderrichtlijn Water
ENW	Evaluatienota water
EU	Europese Unie
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GVB	Gemeenschappelijk Visserij Beleid
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
ICBM	Internationale Commissie ter Bescherming van de Maas
ICBS	Internationale Commissie ter Bescherming van de Schelde
ICP	Inductive Coupled Plasma
IMA	Integrale voortgangsnotitie Mest- en Ammoniakbeleid
IPO	Inter Provinciaal Overleg
IRC	Internationale Rijncommissie
ISBEST	Informatie Systeem Bestrijdingsmiddelen
KMO	Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewateren
LITMS	Laboratorium Informatie Management Systeem
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
MBP	Milieu Belastings Punten
MJP-G	Meerjarenprogramma gewasbescherming
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau
MWTL	Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
NBP	Natuurbeleidsplan
NEM	Netwerk Ecologische Monitoring
NMP3	Derde Nationaal Milieubeleidsplan
NW3	Derde Nota waterhuishouding
NW4	Vierde Nota waterhuishouding
OSPAR-verdrag	verdrag van de Oslo-Parijs Commissie voor de bescherming van het mariene milieu in de noordoost Atlantische Oceaan
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RIZA	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
RWSR	Regionale Water Systeem Rapportage
SBZ	Speciale Beschermings Zone
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
UN/ECE TFMA	United Nations/Economic Commission for Europe Task Force Monitoring and assessment
WHP	Waterhuishoudingsplan

---

WHVZ  
Wvo

Wet Hygiëne en Veiligheid Zwemwatergelegenheden  
Wet verontreiniging oppervlaktewater

---

# 1 Inleiding

---

De CIW (Commissie Integraal Waterbeheer) voert jaarlijks een waterkwaliteits-enquête uit (gecoördineerd door RIZA) die een belangrijke bouwsteen vormt voor de beleidsevaluatie op landelijk niveau en diverse internationale rapportages. Het monitoringmeetnet van de waterbeheerders is de bron van deze informatie.

Belangrijk aandachtspunt bij interpretatie en aggregatie van deze meetgegevens (regionaal, provinciaal, nationaal en/of internationaal) is de onderlinge vergelijkbaarheid. Om deze vergelijkbaarheid te stimuleren en de monitoringinspanningen te harmoniseren brengt de CIW, door middel van de voorliggende Leidraad Monitoring, aanbevelingen uit voor het monitoren van de watersystemen.

## Doelstelling en meerwaarde van de Leidraad

De Leidraad heeft tot doel de vergelijkbaarheid in de monitoringspraktijk van het Nederlandse waterbeheer te vergroten door beheerders in hoofdlijnen te ondersteunen bij het opstellen van een monitoringstrategie. Daartoe wordt een algemeen kader voor het opstellen van een monitoringstrategie gegeven, aangevuld met praktische wetenswaardigheden. Tevens wordt voor verschillende thema's tot een uitdieping van de algemene monitoringstrategie gekomen. De informatiebehoefte voor deze thema's wordt beschreven door het benoemen van, of verwijzen naar gespecificeerde informatiebehoeften in andere kaders. Daarnaast beschrijft de Leidraad de informatiebehoefte op nationaal niveau, de specifieke CIW-vraag, met als doel aan te sluiten bij de eerdere aanbevelingen die in dit kader door de CIW zijn uitgebracht.

De meerwaarde van de Leidraad bestaat daarmee voor informatievragers (zoals CIW en provincies) uit de vergelijkbaarheid van de informatie die voortvloeit uit het toepassen van de algemene aanbevelingen in concrete meetplannen; voor de beheerders bestaat de meerwaarde uit het aangereikt krijgen van kennis over de opzet van een integrale monitoringstrategie en praktische wetenswaardigheden.

## Doelgroep

De doelgroep van deze Leidraad bestaat uit de ontwerpers en beheerders van (water-)meetnetten.

## Status

De Leidraad Monitoring heeft de status van CIW-richtlijn voor monitoring. Deze richtlijnen zijn gewenst voor de verbetering van de vergelijkbaarheid van gegevens van watersystemen op regionaal en landelijk niveau. De CIW-richtlijn is waar mogelijk afgestemd met internationale richtlijnen en afspraken.

---

## Afbakening

De Leidraad richt zich op:

- 'routinematige' monitoring als bouwsteen voor landelijke beleids-evaluatie;
- de monitoring van de chemische en biologische toestand van het Nederlandse oppervlaktewater (inclusief waterbodembodem en oevers).

Deze Leidraad richt zich niet op:

- het geven van een blauwdruk voor de opzet van een concreet meetplan voor beheerders. De opzet van een meetplan is maatwerk en kan alleen in concrete situaties vanuit de informatiebehoefte worden gepreciseerd;
- 'projectmatige' monitoring ter voorbereiding van maatregelen of het volgen van specifieke effecten van genomen maatregelen;
- de monitoring ten behoeve van waterbodemsanering;
- de monitoring van emissies in het kader van vergunningverlening en -handhaving;
- de monitoring van grondwaterkwaliteit en -kwantiteit. Procesmatig zal het wel aangehaald worden waar dit relevant is voor bijvoorbeeld het kiezen van meetlocaties.

## Positionering

De Leidraad bouwt voort op en sluit aan bij andere kaders en documenten:

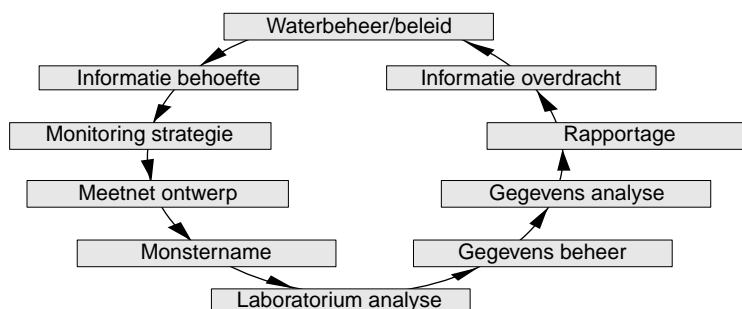
- CUWVO-aanbevelingen voor de monitoring van M-lijst stoffen (CUWVO, 1990): de Leidraad Monitoring is een update van deze aanbevelingen. De watersysteembenadering staat nu voorop; dit heeft consequenties voor de inrichting van meetnetten. Ook zijn verschillende meetdoelen verder uitgewerkt.
- CUWVO-aspectrapporten reeks: biologie, I-lijststoffen, functiegerichte doelstellingen (CUWVO, 1995): de aspectrapporten waren toegespitst op de CIW Landelijke watersysteemrapportage en de inwinning van gegevens daarvoor ('CUWVO-enquete'). Deze Leidraad biedt de beheerder in bredere zin aanbevelingen voor het opzetten van meetnetten.
- Handleiding RWSR (Regionale Water Systeem Rapportage; IPO, 1999): de RWSR omvat een analyse van de informatiebehoefte van vooral het provinciale beleidsniveau voor het evalueren van het waterbeleid met als invalshoek de functies die watersystemen vervullen. Deze Leidraad biedt handvatten voor de concrete invulling van de variabelen (en indicatoren) in de vorm van een aanbevelingen voor locatiekeuze, meetfrequentie, verwerkings- en presentatietechnieken.
- STOWA: Evaluatie- en optimalisatie van meetnetten (STOWA, 1998a,b,c). De STOWA-reeks bevat een theoretisch overzicht van statistische technieken en gereedschappen. Tevens biedt de reeks een aanpak en voorbeelduitwerking van meetnetevaluatie, die sterk leunt op optimaliseren vanuit bestaande meetnetten, bijvoorbeeld het bepalen van de optimale meetfrequentie voor trenddetectie etc. In deze Leidraad is er meer aandacht voor de plaats van gebiedsgemiddelde trends naast locatiespecifieke trends.
- Europese Kaderrichtlijn Water (EKW): de EKW heeft gevolgen voor de nationale monitoring en de rapportage aan de EU. In deze Leidraad is getracht te anticiperen op de consequenties van de kaderrichtlijn (EU, 2000).
- Leidraad Begrenzing Watersystemen (CIW-VII, 1998): uitgangspunt voor de leidraad is de watersysteembenadering. De methodische

beschrijving hiervan is opgenomen in de Leidraad Begrenzing Watersystemen van CIW-VII en de handleiding RWSR, waarin nog enkele toevoegingen staan. Vanuit de gedachte van integraal waterbeheer wordt in de Leidraad een visie op integrale monitoring verwoord en worden richtlijnen gegeven om te komen tot een praktische invulling van deze visie.

#### Leeswijzer

De Leidraad Monitoring gaat uit van een praktische volgorde voor het opzetten en evalueren van een waterkwaliteitsmeetnet. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de monitoringscyclus vastgesteld door de Task Force Monitoring and Assessment van de UN/ECE (zie figuur 1.1). Deze cyclus onderscheidt een aantal stappen.

**Figuur 1.1**  
Monitoringscyclus [naar UN/ECE  
TFMA, 1996]



De hoofdstuk- en paragraafindeling van de Leidraad volgt de achtereenvolgende elementen van de monitoringscyclus (beginnend bij Waterbeheer/beleid). Bij de praktische uitvoering van de inrichting van het meetnet zal een aantal van deze stappen gelijktijdig of in nauw verband met elkaar worden uitgevoerd. Waar dit praktisch is, beschrijft de Leidraad de stappen in hetzelfde hoofdstuk. Dit is van toepassing voor monitoringstrategie en meetnetontwerp (hoofdstuk 4), monstername laboratoriumanalyse en opslag (hoofdstuk 5) en rapportage en overdracht (hoofdstuk 7).

Het waterkwaliteitsbeleid heeft een themagerichte aanpak. Dat is de reden dat ook in deze leidraad gekozen is voor een dergelijke indeling. De Leidraad Monitoring bestaat uit een algemeen deel en diverse themadelen.

Het algemene deel behandelt de meer theoretische achtergronden van beleidsmatige monitoring. Daarnaast worden in het algemene deel alle inhoudelijke elementen van de beleidsmatige monitoring uitgewerkt die betrekking hebben op meerdere thema's. In het algemene deel zijn ook een afkortingenlijst, de referentielijst en bijlagen met parameters en analysevoorschriften opgenomen die betrekking hebben op alle themadelen.

De themadelen bevatten een uitwerking van die elementen die specifiek zijn voor het betreffende thema. De themadelen vormen een aanvulling op hetgeen is uitgewerkt in het algemene deel. Een themadeel kan dan ook alleen optimaal toegepast worden in combinatie met het algemene deel. Vanuit de themadelen wordt vaak teruggegrepen op, en -verwezen naar informatie in het algemene deel. Getracht is zo min mogelijk informatie dubbel op te nemen.

De themadelen hebben dezelfde hoofdstukindeling als het algemene deel. Voor onderdelen van de monitoring waarvoor voor dat thema geen aanvullingen zijn ten opzichte van het algemene deel is dat bij de desbetreffende paragraaf aangegeven ('geen themaspecifieke invulling'). Niet alleen het algemene deel en de themadelen zijn sterk met elkaar verbonden. Ook tussen de themadelen onderling komt overlap voor en bestaan er raakvlakken.

De thema's die in deze versie van de Leidraad zijn opgenomen zijn:

- eutrofiëring;
- functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen;
- ecologie;
- microverontreinigingen;
- zwevende stof en waterbodembodem;
- stedelijk waterbeheer.

In de onderstaande tabel wordt een globaal overzicht gegeven in welk themadeel welke onderwerpen aan de orde komen.

Onderwerp	Themadeel					
	Algemeen	Functiegericht	Eutrofiëring	Ecologie	Zwevende stof / waterbodembodem	Microveront.
Algemeen (temp, pH, etc.)	X	X	X		X	X
Zouten	X					
Nutriënten	X	X	X	X	X	
Metalen	X				X	X
Bestrijdingsmiddelen en overige microveront.	X				X	X
Bacteriologie	X	X				
Biologische monitoring	X		X	X	X	X
Radioactiviteit						X

Het themadeel Stedelijk waterbeheer kent een wat andere invalshoek dan de andere thema's. Dit deel kent een veel sterkere ingang vanuit de gewenste beleidsinformatie. Hierdoor is de koppeling met genoemde onderwerpen minder eenduidig.

Afhankelijk van de ontwikkelingen in het waterbeheer en -beleid kunnen in deze Leidraad in de toekomst nog nieuwe themadelen worden toegevoegd danwel komen te vervallen.

#### Medewerkers

De Leidraad monitoring is opgesteld onder verantwoordelijkheid van CIW VII. Deze heeft hiervoor een Stuurgroep en een Projectgroep ingesteld. Een deel van de werkzaamheden is door IWACO uitgevoerd. Daarnaast zijn voor de verschillende themadelen klankbordgroepen ingesteld. In totaal hebben een groot aantal personen aan de Leidraad monitoring bijgedragen. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 7.

---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

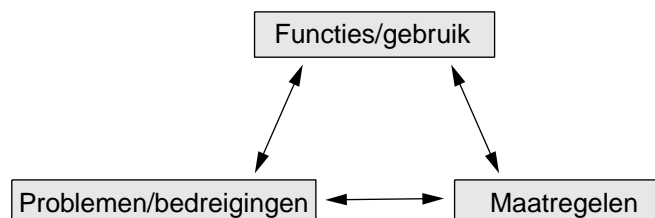
Dit hoofdstuk betreft het concept van integraal waterbeheer en de rol die informatievoorziening daarin heeft. Hierbij komen de wettelijke, beheers- en beleidsmatige kaders aan de orde waarbinnen watersysteemkwaliteit relevant is: het waterbeleid, natuurbeleid en milieubeleid. Hoewel het integrale waterbeleid in belangrijke mate richtinggevend is voor de informatiebehoefte, zijn er raakvlakken met de beleidsterreinen natuur en milieu. De nadruk ligt echter op het waterbeleid.

### 2.1 Integraal waterbeleid

Het integrale waterbeheer en -beleid is gebaseerd op een integrale aanpak van kwaliteit en kwantiteit van oppervlaktewater en -ecologie, maar ook van grondwater. Het beleid moet rekening houden met aspecten en belangen vanuit het milieubeleid en de ruimtelijke ordening, zoals landbouw, industrie, recreatie, drinkwater en natuur. De term 'totaal waterbeheer' wordt wel eens gebruikt als in deze aspecten de afweging wordt gemaakt tussen sociologie, ecologie en economie. Verder is het waterbeheer gebaseerd op de wisselwerking tussen het gebruik of de functies van een watersysteem, de problemen of bedreigingen die bij het gebruik bestaan, en de maatregelen die daartegen genomen worden. De basiselementen en hun wisselwerking zijn weergegeven in figuur 2.1.

---

**Figuur 2.1**  
Basiselementen waterbeheer  
[Timmerman *et. al.*, 1997]



Over ieder van deze drie elementen is informatie nodig. Verschillende instanties verzamelen en verstrekken deze informatie. Het inwinnen en ontsluiten van deze gegevens is één. Maar het vervolgens komen tot effectieve informatievoorziening is nog een tweede stap.

#### Funcities en thema's

De wisselwerking tussen de functie van het watersysteem en de bedreigingen (weergegeven in thema's), kan de waterbeheerder beïnvloeden door maatregelen te treffen. Het opstellen van een functie-/thematabel is een hulpmiddel dat voor specifieke combinaties van functies en thema's laat zien waar de problemen zich voor (kunnen) doen (figuur 2.2). Hierbij is alleen de invloed van het thema op de functie weergegeven, niet het omgekeerde.

Meestal spelen meerdere functies en thema's een rol binnen watersystemen. Bij het opstellen van functie/thematabelen kan het noodzakelijk zijn

een hiërarchie aan te brengen. De hier genoemde functies komen grotendeels overeen met de functies uit het waterbeheer in de Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage (RWSR; IPO, 1998).

**Figuur 2.2**  
Functie-/thematabel [naar UN/ECE TFMA, 1996]

Thema	Functie								
	Transport / Scheep- vaart	Land- bouw	Water- kracht/ koelwater	Indus- trieel gebruik	Recreatie	Visserij	Irrigatie	Drink- water	Eco- systeem
Eutrofiëring		X	X	X	X	X		X	XX
Microverontreinigingen		X		X	X	X	X	XX	XX
Waterbodems	X			X	X			X	XX
Beheer en inrichting waterloop	X	X			X	X	X		XX

X en XX = functie die conflicteert, respectievelijk in sterke mate conflicteert met bedreigingen verbonden aan een thema;  
functie = specifiek maatschappelijk gebruik van een watersysteem;  
thema = aandachtsveld in het waterbeheer.

## 2.2 Uitwerking van het nationale waterbeleid

Het nationale waterbeleid kent in hoofdzaak drie onderdelen: beleidsvoorbereiding, het vaststellen van maatregelen en het evalueren van de effecten van het beleid en uitgevoerde maatregelen. Het vaststellen van maatregelen en het evalueren van de effecten gebeurt deels ook in provinciaal en regionaal beleid. Per beleidsonderdeel worden hieronder de belangrijkste beleidsnota's en rapportages genoemd. Een kernachtige samenvatting en een detaillering van de belangrijkste zijn in een intermezzo opgenomen.

### Beleidsvoorbereiding en maatregelen

Het waterbeleid maakt deel uit van het brede milieubeleid dat de regering wil voeren. Dit brede milieubeleid komt tot uitdrukking in een drieluik van onderling afgestemde nota's:

- Vierde Nota Waterhuishouding (NW4);
- Nationaal Milieubeleidsplan (NMP3);
- Natuurbeleidsplan.

In het eerste intermezzo is de essentie van deze plannen aangegeven en de relevante relatie met de leidraad opgenomen.

Conform de Wet op de Waterhuishouding is iedere provincie verplicht een waterhuishoudingsplan vast te stellen en dat regelmatig te herzien. Dit plan vertaalt het landelijk beleid in provinciaal beleid, en bevat de hoofdlijnen van het provinciaal waterhuishoudingsbeleid, zowel voor oppervlaktewater als voor grondwater.

De inliggende regionale waterbeheerders werken het geformuleerde provinciale beleid uit in concrete maatregelen in (integrale) waterbeheersplannen. Rijkswaterstaat, als beheerder van de rijkswateren, stelt voor deze wateren ook een beheersplan op.



---

## Toetsen effectiviteit maatregelen en beleidsevaluatie

Voor het volgen, beoordelen en evalueren van het geformuleerde beleid en maatregelen, is informatie onontbeerlijk. Een elementaire vorm van beleidsevaluatie zijn de verschillende waterkwaliteitsrapportages die jaarlijks voor de Europese Unie worden opgesteld. Deze rapporten moeten aantonen dat in Nederland aan vastgestelde waterkwaliteitseisen wordt voldaan (bijvoorbeeld uit de zwemwaterrichtlijn of de nitraatrichtlijn). Een nationale invulling van de evaluatie van het beleid wordt gegeven in evaluerende rapporten als 'Water in Beeld', en de 'Regionale Water Systeem Rapportage'. In onderstaand intermezzo wordt dit nader toegelicht.

### **Intermezzo 1: Detaillering van de plannen (nationaal)**

#### Beleidsvoorbereiding

##### *4e nota waterhuishouding*

Het nationale beleidskader rond stoffen in watersystemen is geformuleerd in de vierde nota waterhuishouding (NW4). Deze nota vervangt de eerdere nota's, inclusief de Evaluatienota Water (ENW), tenzij daar expliciet naar verwezen wordt. De vierde nota waterhuishouding is sinds maart 1999 van kracht.

In NW4 ligt de nadruk op de thema's veiligheid; verdroging; emissies en waterbodems. De opbouw van de nota en beschrijving van het beoogde beleid verloopt langs verschillende watertypen: water in de stad, regionale wateren, grote rivieren, het natte hart, de zuidelijke delta, kust en zee, oceanen.

##### *3e Nationaal Milieubeleidsplan*

Het derde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP3) schetst zeven hoofdlijnen voor het milieubeleid van de komende periode waarvan vier een relatie met de Leidraad Monitoring hebben, namelijk: efficiënt gebruik van het milieu; gericht gebruik van wetenschap en technologie; kwaliteit van de leefomgeving en vergroten van integratie, maatwerk en flexibiliteit.

In het NMP3 komen verschillende (milieu)thema's aan de orde. De thema's die van belang zijn voor de leidraad zijn: vermesting, verspreiding van schadelijke stoffen en verontreiniging van de (water)bodem. In het milieuprogramma 1999-2002 wordt aandacht geschonken aan de voortgang van het beleid voor deze thema's.

##### *Natuurbeleidsplan*

De regering heeft het Natuurbeleidsplan opgesteld omdat de toestand van de natuur tot ongerustheid stemt (zie ook Natuurbalans, 1998).

Centrale doelstellingen uit dit plan zijn: het creëren van een duurzame structuur voor de Nederlandse natuur door middel van de zogenaamde ecologische hoofdstructuur; het ontwikkelen van (nieuwe) natuurgebieden: 'natuurontwikkeling' naast natuurbehoud; het vergroten van het maatschappelijk draagvlak voor het Nederlandse natuurbeleid; het versterken van het landschapsbehoud.

Een stap hierbij is het aanwijzen van gebieden met specifieke landschappelijke waarden.

---

## Toetsen effectiviteit maatregelen en beleidsevaluatie

### *Milieuprogramma 1999-2002 en Milieublans*

In het Milieuprogramma wordt aandacht besteed aan de voortgang van het milieubeleid zoals dat in NMP3 is beschreven. Waar nodig wordt de voortgang met betrekking tot de integratie met andere beleidsterreinen beschreven aan de hand van de thema's: vermesting; verspreiding; verontreiniging van de bodem; verwijdering; verstoring; verdroging.

Zoals al enkele jaren gebruikelijk is, brengt het RIVM bijna gelijktijdig met het Milieuprogramma de Milieubalans uit. De Milieubalans beschrijft de ontwikkeling van de milieudruk en de milieukwaliteit als resultante van maatschappelijke ontwikkelingen en milieubeleid. Hiermee is de Milieubalans complementair aan het Milieuprogramma.

### *Voortgangsrapportage over het waterbeheer in Nederland, Water in Beeld*

De Voortgangsrapportage Water en Noordzeeaangelegenheden rapporteerde jaarlijks de voortgang van het waterbeleid aan de Tweede Kamer. De CIW Landelijke watersysteemrapportage gaf sinds 1985 een jaarlijks overzicht van de Nederlandse waterkwaliteitsontwikkelingen.

Sinds enige jaren brengt de CIW jaarlijks een geïntegreerd rapport (Water in Beeld, WIB) uit over het waterbeheer binnen Nederland waarin beide voorgenoemde rapportages zijn opgenomen. Water in Beeld is daarmee de 'beleidsevaluatie Water' geworden.

### *Natuurbalans*

Het Natuurplanbureau (gesitueerd bij het RIVM) brengt sinds 1998 jaarlijks een natuurbalans uit. In elke planperiode van vier jaar wordt een landelijke natuurverkenning gemaakt (RIVM, 1997). De natuurdoeltypen, opgesteld door het Ministerie van LNV bleken voor de natuurverkenning van de regionale wateren nog onvoldoende uitgewerkt (Bal *et. al.*, 1995).

### *Regionale Water Systeem Rapportage*

Het beheer van de regionale wateren is gekenmerkt door een nauwe verwevenheid van waterbeheer, ruimtelijke ordening en natuurbeheer. Een landelijk dekkend beeld van de waterkwaliteit, van de ecologische gesteldheid en van de inrichting van de regionale watersystemen ontbreekt nog. De Regionale Water Systeem Rapportages (RWSR) zullen vanaf 2000 de benodigde gegevens gaan leveren.

De RWSR werkt met samenhangende watersystemen waaraan functies zijn toegekend (soms per watertype). Met een uitgebreid stelsel van getalsmatige en beschrijvende functie-eisen en -doelstellingen, indicatoren en monitoringgegevens zal een representatief beeld van de toestand en het gebruik van het watersysteem worden gegeven. De functies die in de RWSR worden behandeld zijn: algemeen ecologische functie, natuur, landbouw, stedelijk gebied, transport en berging van water, drinkwater, industriewater, viswater, zwemwater, vaarwater.

## 2.3 Internationaal beleid

### Algemeen

Nederland heeft een lange traditie op het gebied van waterbeheer. De geografische ligging van Nederland, als delta van drie grote Europese

---

rivieren, benadrukt echter ook het belang van internationale kaders hierbij. Nederland neemt dan ook deel aan vele internationale fora en is als zodanig (en als EU-lidstaat) gehouden aan diverse internationale richtlijnen voor monitoring.

De richtlijnen voor monitoring die in internationale kaders worden afgesproken zijn dikwijls gebaseerd op de 'grootste gemene deler' uit de deelnemende landen. Met name de Europese richtlijnen vertonen daardoor een 'state of the art' die kan achterlopen bij de situatie en ontwikkelingen in landen zoals Nederland. Dit doet sommige - vooral oudere - Europese richtlijnen voelen als een 'blok aan het been' in plaats van als een stimulans of bruikbaar handvat voor monitoring. Internationale informatievoorziening wordt daarom soms terughoudend ingevuld waarbij conformiteit met de gemaakte afspraken en overeenkomsten voorop staat.

#### Europese Kaderrichtlijn Water (EKW)

Momenteel staat de komst van een nieuwe Europese richtlijn sterk in de schijnwerpers. De Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) heeft tot doel de achteruitgang van de aquatische ecosystemen te voorkomen en deze te verbeteren, het duurzaam gebruik van water te bevorderen en bij te dragen aan een oplossing voor de negatieve gevolgen van droogte en overstroming. Als concreet doel stelt de EKW (op 22 december 2000 gepubliceerd en daarmee van kracht geworden) dat binnen 15 jaar na van kracht worden, alle watersystemen in een goede (ecologische en chemische) toestand moeten verkeren. Nederland heeft overigens tot 22 december 2003 om de KRW in eigen wetgeving te implementeren.

"Goede toestand" betekent een zodanige kwaliteit van water (incl. zwevende stof), waterbodems en oevers dat deze in ieder geval levenskansen bieden voor aquatische levensgemeenschappen waarvan ook hogere organismen, zoals diverse vissoorten, deel uit kunnen maken en tevens de ecologische belangen buiten het water (bijvoorbeeld vogels en zoogdieren die waterdieren consumeren) beschermen en dat deze mogelijkheden bieden voor bepaalde vormen van menselijk gebruik waarvoor geen specifieke waterkwaliteitsdoelstellingen gelden.

Afgeleide doelstellingen zijn het veiligstellen van voldoende water van voldoende kwaliteit voor duurzaam gebruik, het terugdringen van lozingen van gevaarlijke stoffen en de bescherming van het aquatisch milieu. Het belangrijkste instrument daarbij is het stroomgebiedsbeheer (watersysteembenadering), dat de basis vormt voor de organisatie en planning van het waterbeheer en de uitvoering van programma's van maatregelen in het stroomgebied.

Respectievelijk 7 of 13 jaar na van kracht worden van de EKW zullen de volgende richtlijnen opgeheven worden (art. 22):

75/440/EEG	Kwaliteit oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater (7 jr.);
77/795/EEG	Uitwisseling van informatie kwaliteit zoet oppervlaktewater (7 jr.)
78/659/EEG	Viswater (13 jr.);
79/869/EEG	Metingen oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterproductie (7 jr.);
79/923/EEG	Schelpdierwater (13 jr.);
80/68/EEG	Grondwater (13 jr.).

Verder wordt de emissiegeoriënteerde richtlijn 76/464/EEG (Lozingen gevaarlijke stoffen in aquatisch milieu) zelf opgeheven maar de getals-

---

waarden die in de 'dochterraichtlijnen' daarvan staan (82/176/EEG, 83/513/ EEG cadmium), 84/156/EEG (kwik), 84/491/EEG (lindaan) en 86/280/ EEG (diverse lijst-I stoffen)) zullen in de EKW worden opgenomen cq verwerkt (prioritaire stoffen).

De volgende richtlijnen blijven bestaan naast de EKW, maar zullen worden herzien:

80/778/EEG Richtlijn Drinkwater en de herziening daarvan (98/83/EG);  
76/160/EEG Richtlijn Zwemwater (in voorbereiding);  
91/271/EEG Richtlijn Stedelijk afvalwater;  
91/676/EEG Richtlijn Nitraten.

In de EKW zijn bepalingen opgenomen ten aanzien van de monitoring. Het doel van deze monitoring is het verkrijgen van een samenhangend totaalbeeld van de watertoestand binnen elk stroomgebieddistrict. Deze monitoring moet binnen 6 jaar na het van kracht worden van de EKW (dec. 2000) operationeel zijn.

De EKW onderscheidt drie vormen van monitoring:

- **toestand- en trendmonitoring (surveillance monitoring)**  
met als doel beschrijving van trends over langere periode en een algehele beschrijving/karakterisering van de wateren om vast te stellen of de goede toestand behaald wordt/is. Indien volgens deze karakterisering blijkt dat de goede toestand niet gehaald wordt, moet worden overgegaan op;
- **operationele monitoring (operational monitoring) = effectmonitoring**  
waarbij wordt getoetst in welke mate van de goede toestand wordt afgeweken en of de maatregelen die genomen zijn (volgens het maatregelenprogramma dat in art. 11 wordt voorgeschreven) effect hebben. Als blijkt dat die maatregelen geen effect hebben (of dat de goede toestand daarmee toch niet gehaald wordt) heeft men een probleem. De oorzaak van het niet halen van de doelstelling is niet duidelijk. In dat geval wordt overgestapt op;
- **monitoring voor nader onderzoek (investigative monitoring)**  
om alsnog te achterhalen wat de oorzaak van het niet halen van de goede toestand is. Een projectmatige opzet van de monitoring is dan het gevolg, hetgeen buiten de beschouwing van deze leidraad ligt.

Toestand- en trendmonitoring is uiteraard gericht op het bepalen van de toestand en het detecteren van trends. Operationele monitoring in de zin van de EKW staat vrijwel gelijk aan normtoetsing. NB: in Nederland wordt de term operationele monitoring overwegend gebruikt voor monitoring ten behoeve van operationeel waterbeheer; dat is in EKW-kader dus anders! Daarom is de term "effectmonitoring" beter.

Voor toestand- en trendmonitoring en de effectmonitoring zijn in de EKW variabelen opgenomen en overwegingen en voorschriften voor locatiekeuze en frequenties. Voor monitoring uit oogpunt van nader onderzoek is dit niet het geval.

De consequenties van de EKW ten aanzien van de Nederlandse monitoring zijn nog niet geheel in kaart gebracht. Dit wordt nog uitgewerkt binnen het project "Implementatie Kaderrichtlijn Water". In deze Leidraad Monitoring worden de resultaten hiervan al meegenomen voor zover (nagenoeg) zeker maar hierin zullen zeker nog ontwikkelingen plaatsvinden.

## Andere internationale kaders

Behalve aan de Europese, neemt Nederland ook deel aan andere internationale overlegstructuren die eigen monitoringsverplichtingen kennen. Ook deze informatiebehoeften moeten via de Nederlandse meetinspanningen worden vervuld. Dergelijke internationale kaders die invloed hebben op de monitoringsactiviteiten zijn bijvoorbeeld:

- IRC : Internationale Rijn Commissie;
- ICBM : Internationale Commissie ter Bescherming van de Maas;
- ICBS : Internat. Commissie ter Bescherming van de Schelde;
- OSPAR-verdrag : Verdrag van de Oslo/Parijse Commissie voor bescherming van het mariene milieu in de Noordoost Atlantische Oceaan;
- NZMC : Noordzee Ministers-Conferentie;
- TWG : Trilateral Wadden Group.

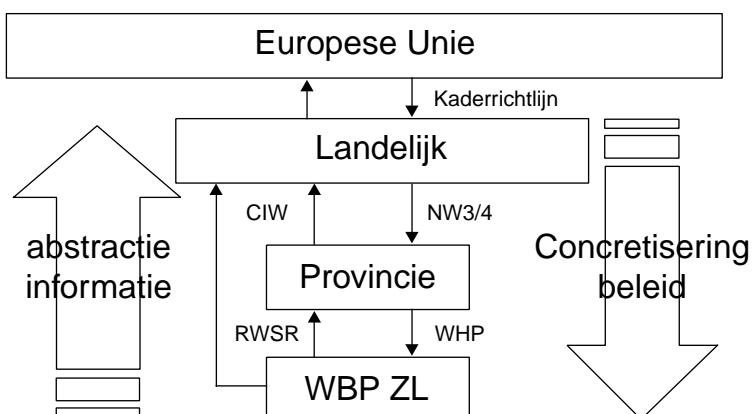
Het gaat te ver om de individuele informatiebehoeften van deze kaders hier op te sommen. Hiervoor wordt verwezen naar (CIW, 2000c).

## 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen

Op verschillende beleidssectoren en beleidslagen bestaat er behoefte aan informatie over de toestand en het functioneren van oppervlaktewateren. In de vorige paragrafen is aangegeven in welke beleidsnota's deze behoefte beschreven is. Naarmate het schaalniveau hoger is, is de formulering van de behoefte vaak in meer algemene of abstracte termen gesteld (zie figuur 2.3).

Voor de stap naar de monitoring is het relevant om in kaart te brengen op welke wijze deze doelstellingen al dan niet zijn geoperationaliseerd, bijvoorbeeld in een norm. Dan blijkt vaak dat het onderscheid tussen de beleidslagen vervalt omdat de doelstellingen in feite voor een belangrijk deel gelijk zijn. Wel is per beleidslaag het aggregatieniveau van de gegevens verschillend.

.....  
**Figuur 2.3**  
Beleidslagen en informatiestromen.



Een voorbeeld: de EU stelt eisen aan zwemwateren voor de veiligheid voor zwemmers in een Directive of Richtlijn. Deze is via een AMvB ex WVO geïmplementeerd tot een wettelijke norm. Op landelijk niveau verzorgt het RIZA de rapportage van de zwemwaterkwaliteit aan de EU.

---

Het gaat daarbij om toetsresultaten. Op operationeel niveau zijn het echter de waterbeheerders die de monitoring uitvoeren en meetgegevens genereren. De gemeten gehalten dienen in eerste instantie om terstond handhavingsacties te kunnen ondernemen bij normoverschrijdingen.

In grote lijn kan worden gesteld dat monitoring (o.a.) zicht moet bieden op de probleemstoffen en die stoffen die zich tot een probleemstof zouden kunnen ontwikkelen (potentiële en overige probleemstoffen; zie CIW bestrijdingsmiddelen rapportage 2000). In het onderstaande intermezzo wordt een voorstel gedaan voor een te hanteren omschrijving van probleemstoffen.

### **Intermezzo 2: Wat zijn landelijke probleemstoffen?**

De definitie van een landelijke probleemstof is gebaseerd op de definitie van een probleemstof zoals geformuleerd door de CIW (CIW, Bestrijdingsmiddelenrapportage 2000): "de stof is over de periode 1994-1996 in tenminste twee van de drie jaren onderzocht op het voorkomen met een detectiegrens op of onder het (ad hoc)\* Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) en de stof is over de periode 1994-1996 in tenminste twee van de drie jaren bij meer dan 10% van de metingen en/of op meer dan 20% van de locaties aangetroffen in gehalten hoger dan het (ad hoc) MTR." Voor meer uitleg over de MTR zie ook intermezzo 14.

Op basis hiervan wordt de volgende definitie van een probleemstof voorgesteld:

De stof is over de voorgaande meetcyclus in tenminste twee van de drie jaren door 5 of meer waterbeheerders aangetoond dan wel onderzocht op het voorkomen met een detectiegrens op of onder het (ad hoc) MTR en de stof is in de meetcyclus in tenminste twee van de drie jaren bij meer dan 10% van de metingen en/of op meer dan 20% van de locaties aangetroffen in gehalten hoger dan het (ad hoc) MTR, of de stof is in dezelfde periode op de Noordzee of Waddenzee boven de streefwaarde aangetoond.

Lokale probleemstoffen zijn moeilijk in een definitie te vangen. De bovenstaande definitie kan wel een houvast zijn voor waterbeheerders om de eigen definitie voor probleemstoffen aan te ontlenen.

Tenslotte worden probleemstoffen vaak ook door het bevoegd gezag als zodanig aangemerkt (prioritaire stoffen bijvoorbeeld). Hoe deze aanwijzing werkt is per bestuurslaag verschillend.

\* zie intermezzo 3, punt 3.

In de EKW wordt voor de normering verwezen naar normen die op landelijk niveau worden gehanteerd, een en ander met inachtneming van de (functionele) eisen die in de diverse EU-richtlijnen zijn opgenomen. Overigens wordt binnen de EKW wel gewerkt aan een geharmoniseerde methode om tot normen te komen.

In NW4 wordt nadrukkelijk aangegeven dat de waterbeheerder ruimte heeft om eigen prioriteiten te stellen en een eigen fasering (met tussendoelen) te hanteren bij het realiseren van de kwaliteitsdoelstellingen. In juni 1999 is bij de behandeling van de vierde Nota waterhuishouding (NW4) in de Tweede Kamer de volgende motie aangenomen van de kamerleden Augusteijn-Esser, Van der Steenhoven en Herrebrugh (Tweede Kamer, vergaderjaar 1998-1999, 26 401, nr. 7):

---

*"De kamer, gehoord de beraadslaging, overwegende, dat de Vierde Nota waterhuishouding een andere systematiek voor de normstelling van waterkwaliteitswaarden voorstelt; voorts overwegende, dat hierbij geen tussendoelen worden gesteld voor het tijdpad en de streefwaarden; verzoekt de regering in een vervolgotitie deze tussendoelen nader aan te geven en daarover met de kamer te overleggen, en gaat over tot de orde van de dag."*

De staatssecretaris heeft geantwoord dat, na zorgvuldige analyse, is geconcludeerd dat tussendoelen in letterlijke zin om meerdere redenen geen aanvullende rol kunnen spelen (Tweede Kamer, vergaderjaar 2000-2001, 26 401, nr. 24). Er zijn dus geen tussendoelen geformuleerd. In plaats daarvan heeft de staatssecretaris besloten tot periodieke regionale rapportages om de evaluatie van het waterbeleid zo inzichtelijk mogelijk te maken voor de Kamer. Tevens is besloten dat er uiterlijk in 2006 normen zijn opgesteld voor waarden vanuit metingen van totaal-toxiciteit (in de vorm van bio-assays).

Een uitgebreid overzicht van normstellingskaders en het gebruik van normen voor het waterbeheer is opgenomen in het genoemde achtergronddocument Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a).

### **Intermezzo 3: Informatiebronnen normen voor het waterbeheer**

Voor normen in het waterbeheer zijn o.a. de volgende bronnen bruikbaar:

1. Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a). In dit achtergrond document bij de 4e nota Waterhuishouding worden de achtergronden en de toepassingsgebieden van de verschillende normen die relevant zijn voor het waterbeheer toegelicht. In dit document zijn onder andere een volledig overzicht van beschikbare MTR waarden en streefwaarden opgenomen; dit overzicht is uitgebreider dan de (gewijzigde) stoffenlijst van NW4, omdat ook de stoffen die niet specifiek van belang worden geacht voor het waterbeheer zijn opgenomen, bovendien zijn wijzigingen sinds het uitkomen van NW4 hierin opgenomen;
2. Integrale Normstelling Stoffen, VROM/INS 1999. In dit rapport (dat regelmatig geactualiseerd zal worden) zijn alle tot december 1999 door INS (Integrale Normstelling Stoffen) vastgestelde MTR waarden en streefwaarden opgenomen;
3. Overzicht van ad hoc MTR waarden (RIZA, 1999). Voor stoffen zonder MTR-waarden kan, op aanvraag, door het RIZA een zogenaamde ad hoc MTR waarde worden afgeleid. Deze waarde kan door de waterbeheerder gebruikt worden bij bijvoorbeeld prioriteitsstellingen. De waarde heeft een voorlopige en indicatieve status. In het genoemde rapport zijn de door het RIZA afgeleide ad hoc MTR waarden opgenomen tot begin 1999.

## **2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid**

In toenemende mate vormen watersystemen de basis voor het beleid en beheer bij verschillende 'wateroverheden'. De watersysteembenadering is ook een primair uitgangspunt van de Europese Kaderrichtlijn Water,

---

waarbij stroomgebieddistricten onderscheiden worden die grensoverschrijdend zijn. Op dat niveau behoort Nederland tot 4 districten: Schelde, Maas, Rijn en Eems.

Tot voor kort bestonden er grote verschillen in de wijze van afbakening van watersystemen. Gezien de onderlinge afhankelijkheid van waterhoudkundig beleid op de verschillende bestuurlijke niveaus, groeide de behoefte aan een uniforme methode voor het begrenzen van watersystemen. Deze behoefte bestond ook bij de opstellers van landelijke en regionale rapportages over de evaluatie van beleid en beheer aangaande watersystemen.

De CIW heeft daarom de 'Leidraad begrenzing watersystemen' gepubliceerd (CIW, 1998). Deze beschrijft een methode waarmee watersystemen uniform kunnen worden begrensd op verschillende hydrologische en bestuurlijke niveaus (CIW, 1998). De methode van indeling in watersystemen is zodanig dat beleids- en beheersvragen op verschillende niveaus (Rijk, Provincie, Waterschap/Gemeente) op elkaar aansluiten en bij integratie op een hoger niveau onder één noemer te brengen zijn.

De vertaling van meetpuntinformatie naar vlakinformatie of andersom en het op een bepaalde wijze kunnen clusteren (aggregeren en integreren) van gebiedsinformatie wordt goed ondersteund door de wijze van watersysteem-begrenzing zoals beschreven in genoemde CIW-Leidraad. De begrenzingmethodiek is behulpzaam bij het opslaan, verwerken en rapporteren van watersysteeminformatie. Daarbij is het noodzakelijk dat gebiedsinformatie gekoppeld kan worden aan meetpunten. De rol van Geografische Informatie Systemen hierbij komt in hoofdstuk 7 aan de orde. Met de begrenzingmethodiek verkregen systemen zijn mede richtinggevend voor de (optimalisatie van de) inrichting van meetnetten.



# 3 Informatiebehoefte

De informatiebehoefte vanuit de verschillende beleidsniveaus wordt in deze leidraad niet afgeleid maar integraal overgenomen en als gegeven beschouwd. Deze leidraad bepaalt immers niet 'wat' er gemeten dient te worden maar vooral het meer methodische 'hoe'. Het geeft een overzicht van mogelijke methoden om bepaalde informatiebehoefte mee in te vullen. Wel biedt dit hoofdstuk een blik op de theoretische achtergrond van beleidsmonitoring en een samenvatting van de informatiebehoefte. Overigens zijn niet alle beleidsniveaus en overheden even concreet en gedetailleerd in de beschrijving van die behoefte. Vooral de specificatie van de doelstellingen in kwantitatieve zin (bijvoorbeeld welke variabelen, gewenste betrouwbaarheid en nauwkeurigheid) is maar beperkt ingevuld. Hierin zijn overigens in diverse kaders nog ontwikkelingen gaande.

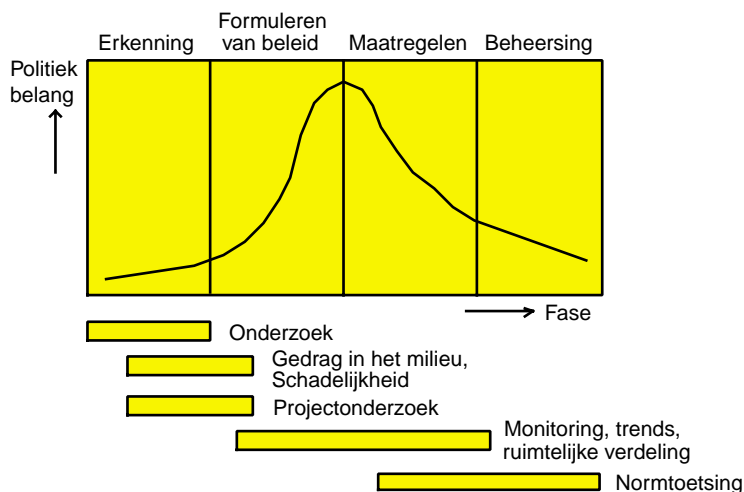
## 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

In het beleid kent de belangstelling voor een bepaald milieuprobleem of aspect van watersysteemkwaliteit een zekere ontwikkeling ('beleidscyclus'), waarin 4 fasen zijn te onderscheiden (Winsemius, 1986 en Cofino, 1995) (zie figuur 3.1):

1. erkenning van een milieuprobleem;
2. formuleren van beleid;
3. maatregelen nemen;
4. beheersing van het probleem.

Elke fase stelt specifieke eisen aan de informatie- en monitoringstrategie. In de eerste fase van deze cyclus, de erkenning, is het politiek belang nog beperkt en relatief onbekend. De monitoring heeft een oriënterend karakter (surveys) gericht op de aard van het probleem. In de tweede fase stijgt het politiek belang sterk en wordt er beleid geformuleerd, dat leidt tot inventariserende monitoring en onderzoek naar de ernst van de problematiek. Na het treffen van maatregelen neemt de politieke aan-

**Figuur 3.1**  
Beleidscyclus [Winsemius, 1986;  
Cofino, 1995]



---

dacht af en krijgt de monitoring een routinematig karakter dat gericht is op de effectiviteit van de maatregelen. In de laatste fase van de beleids-cyclus is de problematiek goed bekend en zal de nadruk gaan liggen op het evalueren van de maatregelen.

De beleidsfase waarin de thema's binnen het waterkwaliteitsbeheer zich bevinden verschilt. Eutrofiëring bevindt zich bijvoorbeeld tussen de laatste fasen van maatregelen en beheersing, terwijl thema's als 'oestrogene stoffen' en 'water in de stad' zich nog in de eerste en tweede fase van erkenning en formuleren van beleid bevinden.

Juist door het voortdurend verschuiven van deze informatiebehoefte is een goede communicatie tussen de meetnetontwerper en de informatie-vragende partij essentieel. Het nauwkeurig formuleren van de vraag (informatiebehoefte) is een moeilijke zaak. Toch is dat noodzaak als de meetnetontwerper zijn monitoring wil laten aansluiten bij de informatie-behoefte.

### **3.2 Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte**

Uit een voldoende nauwkeurig geformuleerde informatiebehoefte van de beleidsmaker kan de meetnetbeheerder de meetnet contouren afleiden; welke parameters, de gewenste frequenties en de te bemeten locaties. De inventarisatie van de informatiebehoefte begint door voor de verschillende functies van een watersysteem de problemen maatregelen te inventariseren. Op basis hiervan kan worden geanalyseerd welke informatie over de problemen en bijbehorende maatregelen gewenst is. Door daarbij nadrukkelijk de uiteindelijke toepassing van de informatie in het oog te houden, kan een gedegen beeld van de benodigde informatie ontstaan.

Deze analyse dient zoveel mogelijk door de uiteindelijke informatie gebruikers (vaak beleidsmakers) te worden uitgevoerd, daarin bijgestaan door de informatieleveranciers (vaak beheerders). Onder de naam 'Methodiek Informatie op maat' (ook bekend als de 'rugbybal-methode') is binnen Rijkswaterstaat een stappenplan ontwikkeld voor het bepalen van de informatiebehoefte (Min. V&W, 1998), waarin deze elementen verder zijn uitgewerkt.

### **3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte rond watersystemen**

#### Waterbeleid

De informatiebehoefte op de verschillende beleidsniveaus is in essentie meestal te herleiden tot de vraag of het beleid voldoende is om de gestelde doelen te bereiken. De beleidsstukken waaruit de informatiebehoefte op de verschillende beleidsniveaus volgt en de rapportages waarin de resultaten uiteindelijk verschijnen staan in tabel 3.1. Uiteraard geldt daarbij dat de beleidskaders op hoger niveau hun doorwerking hebben op de lagere niveaus en dus ook op de monitoring op de lagere niveaus.

#### Herkomst informatiebehoeften

##### *Europees waterbeleid*

De EU kent diverse richtlijnen die monitoring- en rapportageverplichtingen bevatten. De informatiebehoefte is hierbij in het algemeen al 'vertaalt' naar concrete aanwijzingen van parameters, frequenties en locatiedicht-

.....  
**Tabel 3.1**

Overzicht per beleidsniveau van kader, informatiebehoefte en rapportage.

Overheid/beleidslaag	Kader	Uitwerking informatiebehoefte	Rapportage
EU	Europees milieubeleid	EU richtlijnen / AMvB's (o.a. zwemwater, EKW, nitraatrichtlijn)	EU rapportages, soms ook nationale rapportages, gericht op waterkwaliteitsdoelstellingen
Internationaal (stroomgebied-) overleg	Internationale (minister-) akkoorden	afspraken IRC, OSPAR-verdrag, ICBM, ICBS	diverse rapportages, overwegend op stroomgebiedniveau
Ministerie V&W	NW4, nationaal waterbeleid	CIW (samen met andere overheden); nationale beleidsevaluatie	Voortgangsrapportage 'Water in Beeld'
VROM	NMP3, nationaal milieubeleid	CCM notitie	Milieubalans, milieuverkenningen
LNV	Natuur voor mensen, mensen voor natuur (Natuurbeleidsplan), nationaal natuurbeleid	Nationale beleidsevaluatie; evaluatie natuurdoeltypen	Natuurbalans, natuurverkenningen
Provincies	Waterhuishoudingsplan, provinciaal waterbeleid	Provinciale beleidsevaluatie	RWSR
Waterschappen (beheerders regionale wateren)	(Integraal) Waterbeheersplan	Evaluatie beleidsuitvoering; evaluatie monitorings-/meetplan	Jaarrapportages waterschappen
Rijkswaterstaat (beheerder rijkswateren)	Beheersplan Rijkswateren	Evaluatie beleid en beheer, maatregelen; evaluatie meetprogramma MWTL	watersysteemrapportages, jaarrapportages

MWTL = Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (zoet + zout)  
RWSR = Regionale Water Systeem Rapportage

heden waarbij zelfs analysemethoden en rapportageverplichtingen zijn uitgeschreven.

De monitoring- en rapportageverplichtingen van een groot deel van de in paragraaf 2.3 genoemde internationale verplichtingen (EU-richtlijnen, rivierencommissies, OSPAR, etc.) worden vervuld middels de mwtl-programma's van Rijkswaterstaat. Maar voor een (toenemend) aantal rapportages wordt ook gebruik gemaakt van de meetgegevens van de regionale waterbeheerders (zwemwater, nitraatrichtlijn en in de toekomst de EKW).

#### *Nationaal waterbeleid*

In NW4 zijn doelstellingen opgesteld voor een goede watersysteemkwaliteit in de vorm van een minimum kwaliteitsdoelstelling: de MTR (maximaal toelaatbaar risiconiveau, voorheen grenswaarde), deze geldt voor alle wateren. Verder is een streefwaarde opgenomen die funktioneert als lange termijn doelstelling. Daarnaast is er een woordelijke omschrijving van de goede watersysteemkwaliteit die minder eenduidig meetbare kenmerken omvat zoals duurzaam functionerende ecosystemen. De informatiebehoefte richt zich op evaluatie van het bereiken van de doelstellingen en het vertalen van de resultaten in (nieuwe) beleidsstrategieën. Centraal staat nog steeds het onderscheid in een brongericht en een effectgericht spoor, waarbij aanpak van de bronnen voorop staat. De 'effectmonitoring' waar deze leidraad betrekking op heeft, dient ter sturing van maatregelen bij de bronnen.

#### *Provinciaal waterbeleid*

Het provinciale beleid is in grote lijnen gestoeld op het landelijk beleid en kent deels dezelfde doelstellingen als het landelijk beleid. Het aggregatie-

---

niveau verschilt echter van het landelijk beleid. In een aantal provincies zijn nuanceringen of aanvullingen op het landelijk beleid geformuleerd, die tot uitdrukking kunnen komen in aanvullende beleidsdoelen en bijbehorende informatiebehoefte. De (grootste gemene deler van de) informatiebehoefte op provinciaal niveau is gedetailleerd in kaart gebracht door het Interprovinciaal Overleg (IPO) in de vorm van de Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage (RWSR, IPO, 1999). De informatiebehoefte krijgt hierin invulling in de vorm van indicatoren voor aspecten per functie.

#### *Regionaal waterbeheer en -beleid*

Op het niveau van waterbeheerders bestaat enig verschil tussen beheerders van regionale wateren (waterschappen) en de rijkswateren (Rijkswaterstaat). Dit heeft ondermeer te maken met de verschillen in aard tussen deze typen wateren.

De landelijke en regionale beleidsdoelen met daaruit volgende informatiebehoefte zijn richtinggevend voor de waterbeheerder: deze is immers verantwoordelijk voor de concrete uitwerking van het beleid in de dagelijkse praktijk. De regionale waterbeheerders winnen de meest gegevens in, van waaruit de informatie wordt gegenereerd om het waterbeleid te evalueren en de eigen waterbeheerspraktijk op effectiviteit te toetsen.

De waterbeheerder heeft informatie nodig over de toestand van het watersysteem en veranderingen daarin op het laagste aggregatieniveau ('basisniveau') van locaties, trajecten of wateren. Daarbij kan niet de informatiebehoefte één op één worden vertaald naar meetinspanningen.

De waterbeheerder kent hierbij ondermeer de volgende dilemma's:

- beperking in financiële middelen dwingt tot keuzes in monitoring;
- keuze routinematige basismonitoring versus incidentele projectmonitoring;
- zo goed mogelijk combineren van de verschillende monitoringsdoelen:
  - ten behoeve van wettelijke kwaliteitseisen (zwemwater etc.) en internationale verplichtingen;
  - ten behoeve van eigen waterbeheer/kwaliteitsnormen/tussendoelen;
  - ten behoeve van projectmatige doelen;
  - ten behoeve van CIW (Commissie Integraal Waterbeheer);
  - ten behoeve van RWSR (Regionale Water Systeem Rapportage).

Voor de Rijkswateren is de informatiebehoefte geanalyseerd in het project 'Basisinformatie'. Dit heeft geleid tot het Meetplan 2000+ waarin op gestructureerde wijze de informatiebehoefte is vertaald in concrete meetnet-eisen. Het meetnet is beschreven in het rapport 'Monitoring zoete rijkswateren' (RIZA, 1999). De praktische invulling is vormgegeven in afzonderlijke rapporten met de 'operationele uitwerking', onder meer per biologische groep (o.a. de la Haye, 1996).

In de andere onderdelen van deze Leidraad wordt de informatiebehoefte per thema geconcretiseerd en vertaald naar meetdoelen.

### **3.4 De informatiebehoefte nader bezien**

Voor een belangrijk deel vertonen de beleidsdoelstellingen van de verschillende beleidsniveaus in het waterbeheer en -beleid overlap. Dit is het

gevolg van de Nederlandse organisatie van het waterbeheer waarbij het beleid en daarin geformuleerde doelstellingen vanuit landelijk niveau (mede vormgegeven door internationale verplichtingen) via het provinciale niveau naar de waterbeheerders zijn doorwerking vindt. Verschillen tussen de beleidsniveaus treden vooral op in aggregatieniveaus.

Ook bij het operationaliseren van de meer woordelijke omschrijvingen van de beleidsdoelen ontstaan verschillen tussen de concretisering van de informatiebehoefte van waterbeheerders, provincies en rijk. Deze woordelijke omschrijving kent elementen zoals 'levenskansen voor waterorganismen', 'duurzaam functioneren van ecosysteem' en 'behoud van veerkracht'. Sommige provincies kennen nog een omschrijving zoals 'biologisch gezond water'.

Voor elementen die in de EU-richtlijnen doorklinken betekent dit dat de beleidsdoelstellingen van de waterbeheerder die de monitoring uitvoert, een één op één relatie heeft met de doelstellingen op de andere niveaus. De belangrijkste, gezamenlijke meetdoelen van deze monitoring zijn normtoetsing en trendbepaling.

#### Meetdoelen

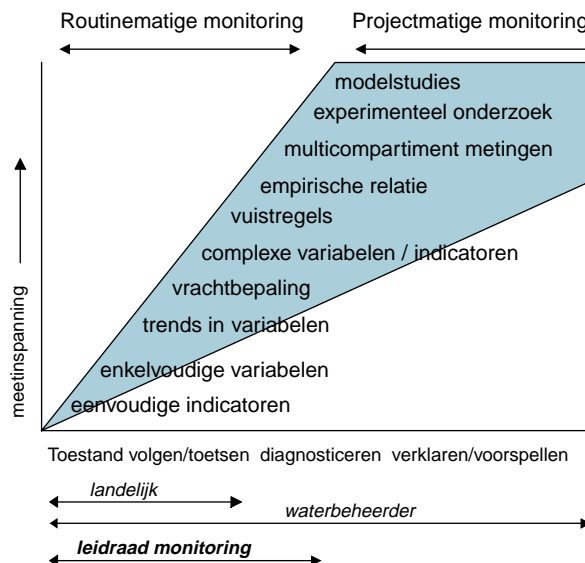
De informatiebehoefte is in het algemeen uit te drukken in 4 doelen voor de monitoring:

- toestandbepaling,
- trendbepaling,
- normtoetsing en
- vrachtbepaling.

De meetdoelen worden in § 4.5 verder uitgewerkt.

Natuurlijke waterecosystemen kunnen zeer complex van opbouw zijn. Omdat sommige problemen (bijvoorbeeld eutrofiëring) een groot aantal interacties tussen abiotische en biotische componenten in het systeem sterk kunnen verstoren, is het mogelijk veranderingen aan de hand van een groot aantal (biologische) onderdelen van het systeem te meten of te monitoren. Elke meting extra levert meer informatie op, maar de meerwaarde neemt af. Het is de kunst de meest optimale (combinatie van) metingen uit te voeren zodat met de minst mogelijke inspanning een zo groot mogelijke informatie-inhoud verkregen wordt (optimaliseren relevante marge). Figuur 3.2 illustreert de relatie tussen de verschillende monitoringsdoelen en mogelijk in te zetten instrumenten.

**Figuur 3.2**  
Relatie tussen meetdoelen en benodigde meetinspanning.



---

## 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp

---

Het vertalen van de informatiebehoefte naar een meetnetontwerp is de volgende stap in de monitoringcycle die in principe door de meetnetbeheerder wordt gemaakt. Het ontwerpen van een meetnet is over het algemeen maatwerk ('monitoring tailor-made') en kent geen blauwdruk. Gebiedsverschillen, ervaring en gebiedskennis, resultaten van meetnet-evaluaties of -optimalisaties en niet in de laatste plaats gezond verstand dragen allen daaraan bij.

Dit hoofdstuk biedt niettemin een aantal handreikingen en aanbevelingen bij het kiezen van locaties. Ook wordt een ordening aangebracht in het ruime aanbod van mogelijke meetvariabelen of indicatoren door deze in te delen naar indicatieve of screeningsmeting, basismetingen en aanvullende of diagnostische metingen.

### 4.1 Watersysteembenadering

Voortvloeiend uit het begrip integraal waterbeheer en de definitie van watersystemen (in NW3) ligt het in de rede de monitoring van oppervlaktewateren te baseren op watersystemen. De watersysteemindeling is richtinggevend voor de gebiedsgerichte benadering die zowel in het milieubeheer als waterbeheer in toenemende mate gehanteerd wordt. Het water(systeem) wordt daarbij gezien als leidend ordenend principe.

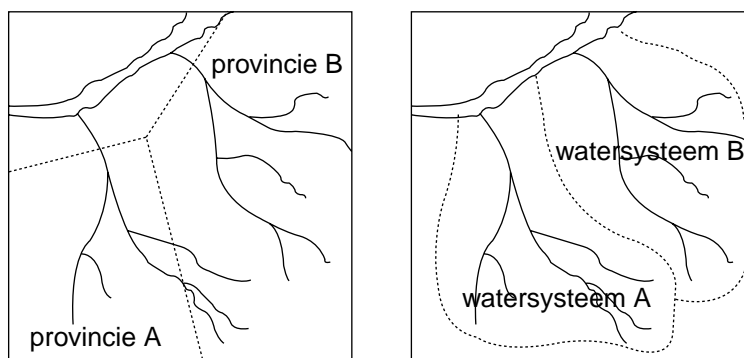
Dit biedt de basis voor:

- meetnetopzet;
- gebiedsgericht monitoren (selectief meten in relevante gebieden);
- aggregatie van puntinformatie naar vlakinformatie op verschillende schaalniveaus ten behoeve van verschillende beleidsniveaus;
- waar nodig gebiedsgericht differentiëren van normen. Dit is momenteel nog in ontwikkeling in CIW-verband;
- analyse en presentatie van gegevens.

Figuur 4.1 illustreert de verandering van monitoring die opgedeeld is naar topografische of bestuurlijke grenzen (bijvoorbeeld provinciegrens of beheersgebiedgrens; links) naar grenzen van watersystemen (rechts).

---

**Figuur 4.1**  
naar een watersysteembenadering  
(voorbeeld stroomgebied).



---

## Begrenzing watersystemen

De methodiek bij de begrenzing van watersystemen staat beschreven in de Leidraad begrenzing watersystemen die CIW /IPO heeft laten opstellen (CIW, 1998). De daarin gekozen indelingsmethodiek gaat uit van hydrologische indelingsprincipes (afvoersituatie in winterperiode). Op detailniveau zijn verfijningen mogelijk door nadere onderverdeling of juist samenvoegingen wanneer toepassing van de methodiek in een groot aantal kleine watersystemen resulteert. Het schaalniveau waarop watersystemen begrensd worden is een beleidsmatige keuze die tot stand komt tussen provincies en waterbeheerders en die aansluit bij de beleidsmatige informatiebehoefte en praktische haalbaarheid.

Voor de meeste functies van oppervlaktewater en daaruit afgeleide meetdoelen zal de begrenzing van watersystemen richtinggevend voor de keuze van meetlocaties kunnen zijn. Voor de functie natuur hoeft dat niet altijd het geval te zijn, omdat de grenzen van natuurgebieden niet binnen watersysteemgrenzen hoeven te vallen (bijvoorbeeld bovenstrooms op Pleistoceen zand) of waar verschillende watersystemen samenkomen (benedenstrooms, bijvoorbeeld poldergebieden) (zie intermezzo 4). In poldergebieden is een knelpunt bij de begrenzing dat het water vaak twee stromingsrichtingen kent: in de winterperiode uitslaand en in de zomer inlatend. Bovendien zijn er vaak meerdere, mogelijk ook onbekende inlaatpunten.

In het volgende intermezzo staat voor twee typen gebieden een toelichting.

### **Intermezzo 4: Begrenzings in hoog- en laag -Nederland**

#### *Stroomgebieden (hoog, Pleistoceen Nederland)*

In vrij afwaterende gebieden is een begrenzing meestal vrij eenduidig vast te stellen door aan te haken op de waterscheiding van stroomgebieden van beken. Wanneer dit schaalniveau te grof is kan bijvoorbeeld op het niveau van zijtakken een nadere onderverdeling in deelwatersystemen gemaakt worden. Door de eenzijdige afstromingsrichting en uitmonding op een punt, is de locatiekeuze voor monitoring over het algemeen niet problematisch (zie § 4.6). Omdat het een hiërarchische onderverdeling is, gelden de aanbevelingen voor locatiekeuze ook voor de deelwatersystemen. Het kan voorkomen dat beken bovenstrooms van water voorzien kunnen worden. Afhankelijk van de vraagstelling kan in dat geval monitoring bovenstrooms ook relevant zijn.

#### *Poldergebieden (laag, Holoceen Nederland)*

Voor de poldergebieden in het westen van het land, die vaak uit een groot aantal afzonderlijke peilgebieden kunnen bestaan, is de begrenzing van watersystemen minder eenvoudig. De begrenzing is in deze leidraad hanteerbaar gemaakt door het boezemstelsel te beschouwen als ontvangend water, vergelijkbaar met de Rijkswateren bij de stroomgebieden. Wanneer er veel (kleine) peilgebieden rechtstreeks op de boezem uitslaan kan het noodzakelijk zijn deze te clusteren tot een watersysteem (parallel systeem). Bij de keuze van meetlocaties dient de meetnetontwerper zich te realiseren dat er wel vergelijkbaarheid kan bestaan tussen locaties in twee naast gelegen peilgebieden, maar dat er geen afhankelijkheid (en dus voorspelbaarheid) bestaat bij toekomstige veranderingen in een van beide peilgebieden.



---

Bovenstaande methode richt zich op regionale wateren. De rijkswateren kennen een watersysteemindeling die reeds is vastgelegd en in deze leidraad verder niet meer ter sprake hoeft te komen.

#### **4.2 Strategie van het meetnetontwerp**

##### Uitgaan van bestaand meetnet

Het ontwerpen van een meetnet door een waterbeheerder geschiedt doorgaans niet vanuit een blanco situatie. Meestal zal er al heel veel informatie beschikbaar zijn uit bestaande meetnetten. Toch kunnen zich omstandigheden voordoen die de aanleiding vormen om een nieuw meetnet te ontwerpen (bijvoorbeeld fusie of herschikking van waterschappen langs watersysteemgrenzen). In het verleden zijn meetnetten zeker niet altijd thematisch ontworpen. Toch kan het een zinvolle stap zijn om dit eerst in beeld te brengen en later te bekijken of er combinaties of afstemming mogelijk of nodig zijn.

Voor een uitgebreide theoretische beschrijving van de strategie die de waterbeheerder kan volgen om een bestaand meetnet te evalueren en optimaliseren wordt verwezen naar STOWA (1998c) en Blind & Aalderink (1998).

De benadering die in deze leidraad gevolgd wordt is dat de waterbeheerder voor het ontwerp van zijn meetnet in eerste instantie uitgaat van wettelijke en internationale verplichtingen en vervolgens zijn eigen informatiebehoefte leidend laat zijn. In hoofdstuk 3 is immers geconstateerd dat de meetdoelstellingen op hogere beleidsniveaus (provincies, nationaal) voor een belangrijk deel overlappen.

##### Roulerend versus vast meetnet

Een belangrijk onderscheid dat de waterbeheerder op beheersgebied-niveau moet aanbrengen is die tussen een roulerend of een vast meetnet. De volgende indeling wordt hierbij aanbevolen:

- de vaste meetpunten uit de bovengenoemde (wettelijke/internationale) verplichtingen kunnen de basis vormen voor het meetnet
- voor eigen gebruik kunnen meetpunten in een roulerend meetnet dienen (gebiedsdekkend met wisselende locaties) waarin het accent ligt op het verkrijgen van zo groot mogelijk ruimtelijk inzicht van de waterkwaliteit;
- vanuit die situatie kan de beheerder inschatten of de monitoring-informatie afdoende zal voldoen aan de informatiebehoefte van andere beleidsniveau's (locaties en meetvariabelen) en zonodig nog wat aanpassen.

##### Koppeling meetnet - thema's

De eerste meetnet lay-out kan per thema worden ingevuld. Zodra hierbij per thema een duidelijk en inzichtelijk beeld is moeten de ontwerpen worden samengevoegd tot één strategisch efficiënter meetnet. In een beslisschema (bijlage 2) staan een aantal punten geïntegreerd weergegeven. In het algemeen zal dit een besparing van de meetinspanning en dus van geld en tijd, opleveren. Overigens is de praktijk vaak dat de meetnetten niet in eerste instantie per thema worden opgezet maar dat de beheerder vanaf het begin met één, geïntegreerd meetnet werkt.

---

Hierbij bestaat uiteraard het gevaar dat onderdelen van de informatie-behoefte worden 'vergeten'.

Het schema in bijlage 2 is in principe van toepassing op elk themadeel. De accenten verschillen echter per themadeel. Bij het thema Ecologie ligt de nadruk op de keuze van het watertype; bij Microverontreinigingen op de keuze van meetvariabelen en bij Zwevende stof en waterbodem ligt de nadruk op de locatiekeuze. Voor het thema functiegerichte water-kwaliteitsdoelstellingen geldt alleen het meetdoel normtoetsing.

#### Algemene strategie

Zo ontstaat de onderstaande algemene 'strategie' voor het meetnet-ontwerp (als dat gewenst is kan de strategie worden aangepast op een specifiek thema):

- uitwerken monitoringsverplichtingen in verband met wettelijke kwaliteitseisen (zwemwater etc.) en internationale verplichtingen;
- uitwerken monitoring ten behoeve van de eigen informatiebehoefte (het eigen waterbeheer, monitoring regionaal relevante stoffen, projectonderzoek) in een aanvullend (roulerend) meetnet;
- controle op het voorzien in de informatiebehoefte ander beleids-niveau, (RWSR, CIW, EU);
- koppeling tussen de thema's; komen tot één meetnet.

#### *Wettelijke eisen en internationale verplichtingen*

De keuze van locaties, de meetfrequentie en het analysepakket voor de functiegerichte (wettelijke) kwaliteitseisen liggen vaak relatief vast (bijvoorbeeld de zwemwaterlocaties, zie betreffende themadeel Leidraad). Ook in de huidige CIW-inwinning voor het landelijke niveau wordt uitgegaan van vaste locaties. Deze punten vormen een basis voor het meetnet; wel moet per locatie worden gedocumenteerd voor welke doelstellingen/verplichtingen/funcities ze worden bemonsterd zodat evaluatie van de meetnet lay-out altijd mogelijk is.

Voor een aantal internationale verplichtingen (bijvoorbeeld de rivieren-commissies en het OSPAR-verdrag) ligt een aantal meetlocaties vast. Deze verplichtingen worden veelal ingevuld vanuit de monitoring-programma's in de rijkswateren.

Detailinformatie voor de zoete wateren is opgenomen in het rapport Monitoring Zoete Rijkswateren (RIZA, 1999).

#### *Monitoring ten behoeve van het eigen waterbeheer*

De waterbeheerder heeft uiteraard ook eigen prioriteiten te stellen en een eigen fasering te hanteren bij het realiseren van de kwaliteitsdoelstellingen.

De monitoring voor het eigen waterbeheer omvat deels dezelfde doelen als voor de landelijke monitoring (trenddetectie en normtoetsing).

Het is van belang dat de informatie die uit het meetnet voortkomt, optimaal gebruikt kan worden op de verschillende beleidsniveaus. Voor het provinciale niveau zal gebruik gemaakt worden van de bestaande meetnetten van de waterbeheerders. In de RWSR handleiding moet nog een methodiek vastgesteld worden op welke wijze met gegevens uit roulerende meetnetten om wordt gegaan.

Daarnaast vindt meer projectgerichte monitoring plaats, waarbij bijvoorbeeld een meer directe relatie met een bron wordt gezocht of de monitoring zich specifiek op saneringslocaties richt. Op de projectmatige monitoring wordt in deze Leidraad niet nader ingegaan.

---

Bij het meetnetontwerp en de selectie van parameters zal de waterbeheerder zich onder andere laten leiden door kennis over (de relatieve bijdrage van diffuse en punt)bronnen van verontreiniging in zijn beheersgebied.

Als hulpmiddel hierbij zijn in het onderstaande intermezzo een aantal tips opgenomen voor het vergaren van informatie over bronnen.

#### **Intermezzo 5: Tips voor het verzamelen van informatie over bronnen van verontreiniging**

- Regionale informatiesystemen over emissies, waarin: rioleringsgegevens van gemeenten, zuiveringstechnische gegevens, emissiegegevens van bedrijven in regionale wateren;
- Emissiegegevens bedrijven regionaal water ook in CUWVO enquête Emissies;
- Emissiegegevens bedrijven in Rijkswateren op basis van de CUWVO enquête Emissies. Verzameld door RWS/RIZA;
- ISBEST: Informatie Systeem Bestrijdingsmiddelen (Smidt *et. al.*, in voorbereiding). Bevat informatie omtrent het verbruik van bestrijdingsmiddelen in verschillende landbouwkundige gewassen. Met ISBEST kan een belasting van het oppervlaktewater in kg worden berekend; in het programma is ook informatie opgenomen over de mate waarin drift optreedt. Met dit hulpmiddel kunnen de meetlocaties daar worden gekozen, waar ook een significante beïnvloeding van het oppervlaktewater te verwachten is;
- Gegevens van CBS: CBS 1995. De landbouwtelling 1995 (veehouderij, akkerbouw, tuinbouw en arbeid);
- CBS 1997. Gewasbescherming in de land- en tuinbouw, 1995. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.

Gegevens van LEI: informatie uit het Bedrijven Informatie Net

#### *Controle op het voorzien in de informatiebehoefte van andere beleidsniveaus*

Hier vindt een controle plaats of met het meetnet de informatiebehoefte op andere niveaus (provinciaal, nationaal, internationaal) voldoende wordt gedekt. In de EKW wordt er bijvoorbeeld op gewezen dat bij de invulling van het meetnet de diversiteit in landgebruik, bodems en de mate van menselijke invloed in een (deel)gebied mede bepalend moet zijn.

#### Actualisatie, evaluatie en optimalisatie v/d strategie

Na het proces van ontwerpen en inrichten van het meetnet kan de daadwerkelijke uitvoering van de metingen en analyses van start gaan. Meestal krijgt het meetnet vooraf een levensduur van een bepaald aantal jaren mee. Dit vormt een onderdeel van de strategie. De analyse van de informatiebehoefte die vooraf gemaakt is, is een momentopname, waarin in de loop van de tijd wijzigingen kunnen ontstaan, bijvoorbeeld door nieuwe problemen of beleidsdoelstellingen. Maar ook kan pas na eerste metingen worden vastgesteld of een bepaalde locatie gunstig gekozen is. Het verdient derhalve aanbeveling op relatief korte termijn na de opzet van het meetnet te evalueren of de meetlocaties ook daadwerkelijk de waterkwaliteit monitoren zoals verwacht. Een geschikte aanpak is uitgebreid beschreven in o.a. STOWA (1998 a,b,c).

### 4.3 Keuze van het type meetnet

De beleidsdoelstellingen en daaruit volgende meetnetdoelstelling is in sterke mate richtinggevend bij de keuze van het type meetnet. Per doel dient het meest optimale type gekozen te worden. Door de verschillende aard van de meetdoelen zal een meetnet van een beheerder dan ook uit een combinatie van submeetnetten van verschillend type opgebouwd zijn. De volgende basisvormen van meetnetten zijn denkbaar, elk met zijn specifieke kenmerken:

- vast (vaste locaties; ieder jaar bemeten);
- roulerend per deelgebied, (per gebied vaste locaties, maar per jaar ander gebied);
- roulerende door gebied (elk jaar alle gebieden, wisselende locaties binnen een gebied).

Deze typen meetnetten kennen verschillende voor- en nadelen, zie tabel 4.1. Deze (niet-uitputtende) tabel dient gelezen te worden als een onderling relatieve vergelijking bij een gegeven aantal locaties (vast budget). In intermezzo 6 wordt apart ingegaan op het random kiezen van locaties.

**Tabel 4.1**

Kenmerken van typen meetnetten met een relatieve vergelijking bij een gegeven aantal locaties (vast budget).

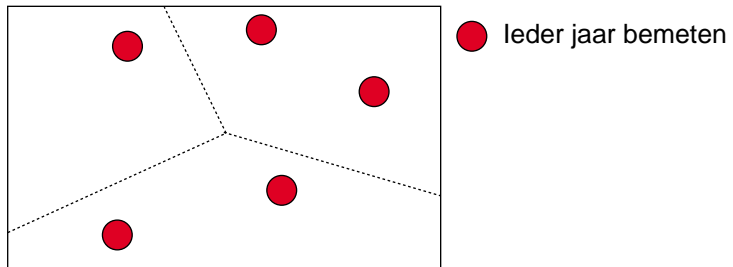
Type meetnet	Voordelen	Nadelen
Vast	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geschikt voor alle meetdoelen (toestand, trends, normtoetsing en vrachten)</li> <li>- jaarlijks beeld van hele beheersgebied</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- duur als gebiedsdekkend beeld moet worden verkregen (veel locaties)</li> <li>- bij vermindering aantal locaties minder inzicht in ruimtelijke verschillen binnen gebied</li> </ul>
Roulerend per (deel-)gebied (vaste locaties, per jaar ander deelgebied bemonsterd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geschikt voor toestandbepaling en normtoetsing</li> <li>- in een jaar zeer goed beeld van ruimtelijke variatie in deelgebied</li> <li>- matig geschikt voor trendbepaling op locatieniveau</li> <li>- goede koppeling met (emissie-) maatregelen mogelijk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- matig geschikt voor trends op locatieniveau tenzij de reeks lang is</li> <li>- geen jaarlijks beeld van hele beheersgebied</li> <li>- bij grote verschillen per gebied ontstaat onrustig beeld van jaarlijkse kwaliteit</li> <li>- gevoelig voor (jaarlijks wisselende) weersinvloeden</li> </ul>
Roulerend door gebied (random wisselende locaties, elk jaar alle deelgebieden bemonsterd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- goed beeld van ruimtelijke variatie binnen gebied</li> <li>- per jaar gebiedsdekkend beeld blijft behouden</li> <li>- geschikt om gebiedsgemiddeld trends zichtbaar te maken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geen trendinformatie op locatieniveau door onderbroken meetreeksen</li> <li>- alleen geschikt voor homogene gebieden, geeft jaarlijks beperkte info</li> <li>- gevoelig voor (jaarlijks wisselende) weersinvloeden</li> </ul>

#### Intermezzo 6: Random kiezen van locaties

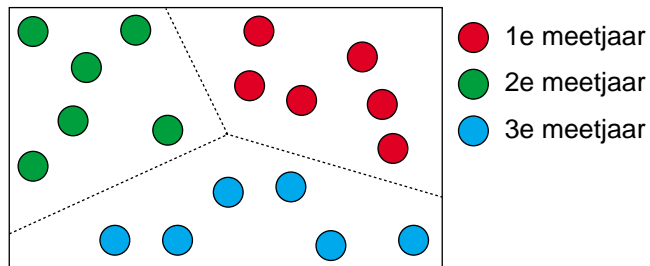
Bij het kiezen van 'random' meetlocaties kan het wenselijk zijn toch een soort groepering aan te houden, afhankelijk van de diversiteit van het gebied. Een groepering kan worden gedefinieerd als sloten met drainage, sloten in landbouwgebieden, sloten in natuurgebieden etc. De punten kunnen dan random gekozen worden met dezelfde aantalverhouding als de verhouding in gebiedsoppervlak van de verschillende gebiedsgroeperingen. Ook kunnen verschillende eigenschappen van het meetpunt worden bijgehouden over de ligging, zodat achteraf punten met elkaar vergeleken kunnen worden. Naast gebiedsverhouding kunnen ook andere factoren een rol in de aantalverhoudingen spelen.

Figuur 4.2 illustreert de verschillende typen meetnetten, uitgaande van een gelijke meetinspanning per jaar. De frequentie waarmee gerouleerd wordt is op zich arbitrair maar voor dit illustratieve doel op 3 jaar gesteld waarmee wordt aangesloten op de voorschriften van de Kaderrichtlijn Water (EKW). Voor een roulerend (per gebied) meetnet met vaste locaties kan een te lage frequentie bestuurlijk onwenselijk zijn omdat dan gedurende meerdere jaren van een aantal gebieden geen informatie beschikbaar is. Voor het roulerend meetnet met wisselende locaties is de herhalingsstijd minder kritisch.

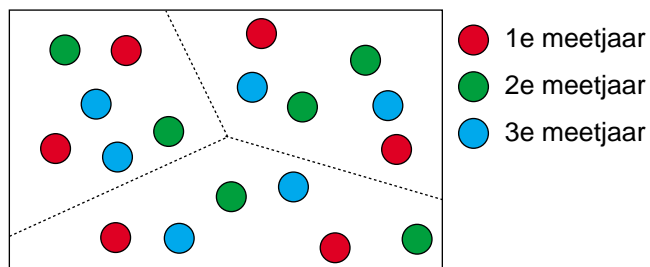
.....  
**Figuur 4.2a**  
 Vast jaarlijks meetnet.



.....  
**Figuur 4.2b**  
 Roulerend meetnet (roulerend naar gebied, vaste locaties).



.....  
**Figuur 4.2c**  
 Roulerend meetnet (wisselende locaties per gebied, alle gebieden jaarlijks bemeten).



De meeste beleidsvragen van de waterbeheerder maar ook vanuit (inter)nationale en provinciale niveaus, zoals de EU-nitraatrichtlijn en de CIW-rapportages, zullen voor de beantwoording de informatie gebruiken uit het vaste meetnet. Dit meetnet is ook het meest optimaal geschikt voor trenddetectie.

Voor de eigen behoefte op beheersgebiedniveau kan de waterbeheerder een keuze maken voor de meetdoelen normtoetsing en toestandbeschrijving uit een roulerend of een vast meetnet.

Gezien het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat in de meeste gevallen een combinatie van een vast meetnet in combinatie met een per gebied roulerend meetnet (vaste locaties, 3 jaar roulatie) de meest optimale mix zal zijn.

---

Natuurlijk kan dit bij sommige waterbeheerders, afhankelijk van het meetdoel en de lokale omstandigheden, anders zijn. Soms ook is aanvulling met projectmatig onderzoek (surveys) op voor dat specifieke doel geschikte locaties zeer zinvol.

#### 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen

##### Nationaal

Binnen de gekozen begrenzing van watersystemen in een beheersgebied (zie § 4.1) is er voor afzonderlijke wateren of watergangen nog een onderscheid te maken in watertypen. Deze indeling is voortgekomen uit het besef dat er van nature grote verschillen bestaan in de samenstelling van levensgemeenschappen in verschillende watertypen. De CUWVO heeft in 1988 een indeling voorgesteld, die vooral op hydro-morfologische criteria is gestoeld. Hierdoor is een stabiele indeling verkregen die niet afhankelijk is van toevallige biologische verschillen of kwaliteitsverschillen (CUWVO, 1988). Doorgaans zal er binnen een begreemd watersysteem sprake zijn van één of enkele watertypen die overheersend voorkomen, bijvoorbeeld sloten in poldergebieden of beken (gestuwd en ongestuwd) in vrij afwaterende gebieden. De STOWA-beoordelingsystemen kennen voor deze typen wateren een uitgewerkte beoordelingsmethodiek. In het onderstaande intermezzo is de indeling voor de regionale watertypen nader uitgewerkt.

##### **Intermezzo 7: Karakterisering regionale watertypen volgens CUWVO**

###### *Stromende wateren*

Stromende wateren zijn lijnvormige waterlichamen die meer of minder permanent stromen en slechts één stroomrichting kennen. Kleine rivieren en beken vallen onder dit type.

###### *Sloten*

Sloten zijn kunstmatige, lijnvormige, watervoerende lichamen, die gegraven zijn voor de aan- en afvoer van water. Sloten zijn zelden zelfstandige waterenheden, maar onderling verbonden en vormen zo een netwerk. Een sloot is niet breder dan 6 tot 8 meter en niet dieper dan 1,5 meter. Stroming van water is meestal niet zichtbaar en vaak van tijdelijke of periodieke aard. De stroomrichting kan wisselen.

###### *Kanalen*

Kanalen zijn gegraven, lijnvormige, permanent watervoerende landschapselementen van redelijk grote omvang. De breedte is groter dan 10 meter en de diepte groter dan 1,5 meter. De oevers kunnen al dan niet beschoeid zijn. Er is meestal geen sprake van vrije afstroming in een richting. Stroming van water is meestal niet zichtbaar en vaak van tijdelijke of periodieke aard. Een kanaal vormt meestal een onderdeel van een netwerk van watergangen en is zelden hydrologisch geïsoleerd.

###### *Meren en plassen*

Meren of plassen zijn waterlichamen in een geologische depressie gevuld met stilstaand water. De diepte is gemiddeld minder dan 6

---

meter, stratificatie treedt in den regel niet op. In den regel is een meer van natuurlijke oorsprong en een plas door ontgraven van veen ontstaan. Ook ondiepe plassen die op een andere wijze zijn ontstaan vallen onder dit type (bijvoorbeeld oude rivierarmen).

#### *Zand-, grind- en kleigaten*

Zand-, grind- en kleigaten zijn ontstaan door het afgraven van het aanwezige zand, grind of klei. Deze kunstmatige wateren zijn veelal dieper dan 6 meter. Kenmerkend voor deze diepe gaten is de aanwezigheid van een thermische en chemische spronglaag (thermocline) die de watermassa verdeelt in een bovenlaag (epilimnion) en een onderlaag (hypolimnion).

In de bovenlaag overheersen opbouwprocessen terwijl in de onderlaag juist de afbraakprocessen dominant zijn. De stabiliteit van de spronglaag, alsmede de diepte van epi- en hypolimnion, worden mede bepaald door de strijklengte van de wind over het wateroppervlak, vorm en grootte van het oppervlak en de meteorologische ontwikkelingen in de loop van het jaar.

#### *Stadswateren*

Stadswateren liggen binnen de bebouwde kom en worden duidelijk beïnvloed door de stedelijke omgeving. Naast grachten en stadsvijvers zijn dit onder andere beken die door stedelijk gebied stromen, watergangen of -partijen op industrie- of bedrijventerreinen en recreatiewateren die geheel of gedeeltelijk in de bebouwde kom liggen. Stadswateren zijn dus niet een type, maar een verzameling van verschillende typen met een gemeenschappelijk kenmerk: in stedelijk gebied.

### Toedelingsprocedure voor ecologische beoordeling

In de praktijk blijken er tussen de regionale watertypen overgangsvormen bestaan waarvoor het niet altijd duidelijk is welk systeem moet worden toegepast voor de ecologische beoordeling.

Bij *lijnvormige wateren* kan de volgende procedure voor de toedeling aan de beoordelingsystemen gehanteerd worden:

- voor alle wateren die in één richting afstromen (natuurlijke en genormaliseerde beken, kleine rivieren) wordt het systeem voor stromende wateren gebruikt;
- de overige lijnvormige wateren, waar waterbeweging altijd ontbreekt of zich naar twee kanten uitstrekt, worden aan de hand van hun breedte verder toegedeeld. Is de breedte minder dan 10 meter dan wordt het systeem voor sloten toegepast, bij grotere breedte het systeem voor kanalen;
- de tussenvorm 'weteringen' wordt momenteel niet expliciet in een van de STOWA-systemen onderkend. Vaak zullen weteringen lijken op (grotere) kleisloten, zodat het systeem voor sloten (subtype kleisloten) toegepast kan worden. Extra informatie ten aanzien van het aspect stroming kan verkregen worden door een aanvullende toetsing uit te voeren met het beoordelingssysteem voor stromende wateren (subtype: middenlopen laaglandbeken).

Voor de *niet-lijnvormige wateren* kan gekozen worden uit twee ecologische beoordelingsystemen. Het systeem voor meren en plassen is toepasbaar indien (temperatuur)stratificatie niet optreedt. Doorgaans komt dit overeen met een gemiddelde diepte die kleiner is dan 6 meter.

---

Het systeem voor meren en plassen is ook toepasbaar op een aantal andere wateren die de overgang vormen tussen lijn- en niet-lijnvormige wateren maar die meestal een stagnant karakter hebben. Voorbeelden zijn kreken (ook brakke), afgesloten zeearmen, oude rivierarmen, gegraven visvijvers etc.

#### *Toekomstige ontwikkelingen brakke wateren*

Voor brakke wateren wordt momenteel een nieuw beoordelingsstelsel ontwikkeld. Vermoedelijk gaat dit de brakke (en lichtbrakke) subtypen van de bestaande ecologische beoordelingsstelsels vervangen.

#### Watertypen in de EKW

Ook de EKW kent een classificatie per categorie (watertype). De EKW kent:

- rivieren,
- meren,
- overgangswateren (delta's) en
- kustwateren

en daarnaast:

- kunstmatige of sterk veranderde (gemodificeerde) wateren.

Voor elke categorie water worden kwaliteitselementen onderscheiden, die gebruikt worden voor de beoordeling. Er zijn biologische, fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen.

Voor de kunstmatige of sterk veranderde (gemodificeerde) wateren geldt: 'Wateren kunnen worden aangemerkt als kunstmatig of sterk gemodificeerd wanneer het aanbrengen van wijzigingen in het kunstmatige of veranderde karakter van het waterlichaam gevolgen zou hebben voor het milieu in bredere zin, scheepvaart of recreatie, activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen, de waterhuishouding of menselijke ontwikkelingsactiviteiten'. Een kunstmatig water is een oppervlaktewater dat door menselijk handelen tot stand is gekomen (bijvoorbeeld scheepvaartkanalen (stads)grachten, havens). Een sterk veranderd water is een van nature aanwezig oppervlaktewater dat als gevolg van menselijke activiteiten substantieel veranderd is van karakter (bijv. gekanaliseerde beek).

Voor deze wateren blijkt uit de EKW-classificatie voor de beoordeling (in maximaal, goed en matig ecologisch potentieel) dat voor de monitoring moet/mag worden aangesloten bij het EKW-type water dat het meest overeenkomt met het te monitoren oppervlaktewater. Voor kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen gelden dus de kwaliteitselementen van één van de vier categorieën (voor een stuwmeer gelden bijvoorbeeld de biologische kwaliteitselementen van een meer, EKW bijlage V, 1.1.5).

De aanwijzing van water als kunstmatig of sterk veranderd water is een belangrijke stap. Deze is namelijk bepalend voor de hoogte van de doelstelling, de classificatie en de monitoring. De aanwijzing van wateren aan de categorie kunstmatig of sterk veranderd moet daarom goed onderbouwd worden.

Inmiddels (voorjaar 2001) is er binnen een EU-project een protocol ontwikkeld voor de aanwijzing van sterk veranderde wateren. Ook in het kader van het (Nederlandse) project 'Implementatie EKW' is er discussie over de aanwijzing van kunstmatige wateren en wordt gewerkt aan het formuleren van concrete criteria voor de aanwijzing hiervan. Vervolgens



---

dient dan nog internationaal afstemming plaats te vinden (via het EU-project).

De criteria voor de aanwijzing van kunstmatige en sterk veranderde wateren zijn dus nog sterk in ontwikkeling. Voor de monitoring lijkt het overigens niet zoveel uit te gaan maken of een water natuurlijk of sterk veranderd is. Zowel een natuurlijke beek (categorie rivier) als een compleet vergraven beek (zwaar veranderd, maar meest overeenstemmend met rivier) moet immers gemonitord worden met kwaliteitselementen voor de categorie 'rivier'.

Aangezien de EKW-categorieën (watertypen) voorsnog geen wezelijke beperking opleveren in relatie met de CIW-watertypen en de ontwikkelingen rondom de EKW-categorieën nog niet afgerond zijn, worden in deze Leidraad de watertypen zoals gebruikt binnen de STOWA-beoordelingssystemen gevolgd.

De afstemming van de 5 ecologische niveaus van de STOWA-systemen met de 3 klassen van maximaal, goed en matig ecologisch potentieel voor de kunstmatige en sterk veranderde wateren volgens de EKW, moet nog wel worden uitgewerkt.

#### 4.5 Meetdoelen

Bij de analyse van de informatiebehoefte is reeds genoemd dat er vier doelen voor de monitoring worden onderscheiden (die overigens vaak in relatie met elkaar worden gehanteerd):

- **toestandbepaling:** 'hoe staat het ervoor met de watersystemen in mijn beheersgebied'. Hierbij kan op verschillende geografische niveau's uitspraken worden gedaan, per stroomgebied, afwateringsgebied of per locatie. Toestandbepaling kan bestaan uit een situatiebeschrijving maar ook een analyse van verschillende processen die in een gebied of op een locatie plaatsvinden (bijvoorbeeld 'hoe groot is de invloed van uit- en afspoeling op de waterkwaliteit') bevatten;
- **trendbepaling:** 'hoe is het verloop van de toestand van de watersystemen in de tijd' waarbij de term 'trend' de statistische onderbouwde variant is van het volgen van de ontwikkeling van een variabele in de tijd. Een trend kan zowel van een locatie bepaald worden als van een gebied; in het laatste geval worden enkele punten in een gebied samen genomen;
- **normtoetsing:** 'voldoet de waterkwaliteit aan gestelde normen';
- **vrachtbepaling:** 'welke hoeveelheid van een stof passeert op een zekere locatie (in een bepaalde tijd)'. Vrachtbepalingen kunnen van belang zijn bij het schatten van de belasting van een watersysteem door bronnen uit aangrenzende watersystemen. De informatie kan gebruikt worden bij prioriteitstelling voor een brongerichte aanpak. In deze Leidraad worden handreikingen gegeven voor het berekenen van vrachten (bijlage 1 in het algemene deel).

De EKW onderscheidt drie vormen van monitoring:

- toestand- en trendmonitoring (surveillance monitoring);
  - operationele monitoring (operational monitoring) = effectmonitoring;
  - monitoring voor nader onderzoek (investigative monitoring);
- die uitstekend binnen de bovengenoemde doelstellingen te plaatsen zijn. Toestand- en trendmonitoring spreekt voor zich en de operationele monitoring staat vrijwel gelijk aan normtoetsing (zie ook § 2.3).

---

## 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel

Voor het kiezen van meetlocaties in verschillende watertypen volgen hieronder een aantal aanbevelingen per meetdoel. Het detailniveau en de reikwijdte van deze aanbevelingen gaan van grof naar fijn.

De meetdoelen zoals geformuleerd in de EKW zijn meegenomen onder het meetdoel 'toestandbepaling', 'trendbepaling' en 'normtoetsing'.

Het karakter van deze aanbevelingen kan natuurlijk niet dwingend zijn: elk gebied is anders vormgegeven, kent andere beïnvloedingsfactoren en heeft specifieke kenmerken. Het is uiteindelijk de gebiedskennis van de meetnetontwerper bij de waterbeheerder die doorslaggevend is bij de keuze. Essentieel is per meetdoel te weten in hoeverre de meetlocatie dekkend voor een groter gebied dient te zijn.

### 4.6.1 Algemeen

- Iedere meetlocatie geeft in principe slechts informatie over het watersysteem waarbinnen het gelegen is. Watersystemen met een vergelijkbare situatie kunnen via één locatie bemeten worden maar het risico van fouten is groot als de watersystemen zich ongelijk ontwikkelen. Een uitzondering vormt een (deel)watersysteem dat 'bovenstrooms' gelegen is van de meetlocatie. Hier is wel sprake van een afhankelijke relatie.
- Een meetlocatie wordt gekozen vanuit de geschiktheid voor een of meerdere meetdoelstelling(en) en krijgt dat als label mee (bijvoorbeeld normtoetsing of vrachtbepaling). Uiteraard kunnen locaties vaak voor meerdere meetdoelen dienst doen. Daarnaast is een koppeling van locaties met relevante thema's al eerder aanbevolen. Op deze wijze ontstaat een integraal meetnet.
- Afstemming met monitoring in andere compartimenten (grondwater, bodem) kan zinvol zijn.

### 4.6.2 Toestandbepaling

- Toestandbeschrijving van de watersysteemkwaliteit kent een fysisch-chemische (abiotische) en een biologische component. Waar de eerste prima per locatie kan worden bepaald is voor ecologische monitoring vaak een minder eenduidige locatiebepaling nodig (bv. de hele slootkant). Bovendien is voor chemisch-fysisch onderzoek overwegend het meest geschikt (representatief voor groot (stroom-)gebied) terwijl voor de ecologische parameters vaak juist meer bovenstrooms de beste indicatie (habitaatfactoren) kan worden gemeten terwijl benedenstrooms de morfologie en substraat te eenvormig worden.
- Tot voor kort luidde de aanbeveling voor de CIW-inwinning dat per locatie zo compleet mogelijk de informatie (dus zowel fysisch-chemisch als biologisch) beschikbaar zou moeten zijn. Hierbij kan de optimale meetlocatie voor toestandbepaling van fysisch-chemische en de ecologische kwaliteit een compromis locatie in het middenbereik van het watersysteem zijn. Aanbevolen wordt echter om locaties voor chemie en de locaties voor ecologie afzonderlijk zo optimaal mogelijk te kiezen. In gebiedsevaluaties worden de gegevens immers vooral op (deel-)watersysteemniveau met elkaar geconfronteerd.
- Voor de ontwikkeling van de waterbodempkwaliteit dient uiteraard in een sedimentatiegebied te worden bemonsterd. In het algemeen is hiervoor een monsters samengesteld uit meerdere 'prikken' het meest optimaal.

- 
- Voor een goede toestandbeschrijving dient een representatief beeld van het watersysteem te worden gegeven. De beheerder zal bij zijn locatiekeuze moeten nadenken over aspecten als:
    - emissie-beïnvloed of juist niet. in principe dient gekozen te worden voor locaties die niet rechtstreeks worden beïnvloed; wil men emissies bewaken dan is daarvoor een afvalwater meetnet veel geschikter! Wel moet de locatie de gevolgen van emissiegerichte maatregelen kunnen weerspiegelen.
    - boven- of benedenstrooms,
    - wel of niet beïnvloed door landbouw,
    - klein (drainagesloot) of groot (wetering).

De EKW geeft aanbevelingen voor de keuze van de meetpunten bij toestand- en trendmonitoring (EKW, bijlage V, 1.3.1). Toestand- en trendmonitoring wordt verricht op voldoende oppervlaktewaterlichamen om de algemene toestand van het oppervlaktewater in elk stroomgebied of deelstroomgebied binnen het stroomgebieddistrict te kunnen beoordelen. Bij de keuze van de waterlichamen dragen de lidstaten er zorg voor dat zo nodig monitoring wordt verricht op punten:

- waar het waterdebiet significant is binnen het stroomgebieddistrict in zijn geheel, met inbegrip van locaties in brede rivieren met een stroomgebied van meer dan 2500 km<sup>2</sup>;
- waar het aanwezige watervolume significant is binnen het stroomgebieddistrict, met inbegrip van grote meren en reservoirs;
- waar significante waterlichamen de grens van een lidstaat overschrijden;
- die zijn aangewezen uit hoofde van Beschikking 77/795/EEG betreffende informatie-uitwisseling zoete wateren (dit zijn uitsluitend rijkswateren);
- en zoodanig op punten die nodig zijn om de verontreiniging te schatten die de grenzen van lidstaten passeert en in het mariene milieu terechtkomt.

#### **Intermezzo 8: De term significant in de EKW**

De term '*significant*' vraagt om een nadere afbakening door de lidstaten. In Nederland kunnen allereerst punten met een '*significant waterdebiet*' worden opgevat als punten die in de rivieren van de vastgestelde stroomgebieden liggen (Rijn, Maas, Schelde en Eems). Verder kan het aangegeven oppervlak van 2500 km<sup>2</sup> stroomgebied (50x50 km) als richtinggevend worden genomen. Op basis hiervan dienen ook locaties in andere rijkswateren geselecteerd te worden. De term '*significant watervolume*' in de bovenstaande tweede aanbeveling geeft weinig aanknopingspunten. In elk geval behoren 'grote meren' daartoe. In Nederland kan het IJsselmeer (met zijn randmeren) als groot meer beschouwd worden. Tevens zou bekeken moeten worden in welke mate Nederland over 'significante watervolumes' beschikt in relatie tot andere landen binnen een vastgesteld stroomgebieddistrict. Mogelijk is dat 'de significante watervolumes' van een vastgesteld stroomgebieddistrict zich hoofdzakelijk buiten Nederland bevinden. In dat geval zou de monitoring zich daar moeten concentreren. De term '*significante waterlichamen*' uit de bovenstaande derde aanbeveling kan overeenkomstig de eerste aanbevelingen worden geïnterpreteerd als een grensoverschrijdend waterlichaam waar een stroomgebied van minimaal 2500 km<sup>2</sup> achter zit.

---

In het project 'Implementatie EKW' zullen concrete voorstellen worden gedaan voor de locaties die onder de EKW zullen vallen. Gelet op doel van toestand- en trendmonitoring (veranderingen op lange termijn, opzet van monitoring-programma's) ligt het in de rede om voor het Toestand- en trendmeetnet van de EKW, aan te sluiten bij het bestaande meetnet van de wateren waarover Nederland in het kader van Beschikking 77/795 betreffende informatie-uitwisseling reeds aan de EU rapporteert. Dit zijn 10-15 locaties in de grotere rijkswateren.

#### 4.6.3 Normtoetsing

- Voor normtoetsing is het over het algemeen aan te bevelen locaties te kiezen die representatief zijn voor het watersysteem. Net als bij de locaties voor de toestandbeschrijving is het zinvol dat de locaties wel de invloed van emissies en maatregelen weerspiegelen maar hierdoor niet rechtstreeks beïnvloedt worden (dus niet pal naast een industriegebied);
- Bij normtoetsing in het kader van functiegerichte doelstellingen (vis-, zwem-, drink- en schelpdierwater) is de representativiteit van de locatie gericht op dat deel van het watersysteem dat de betrokken functie ondersteunt. Met name bij zwemwater (in de badzone) en drinkwater (bij onttrekkingspunt) is dat relevant.
- De locatiekeuze in stromende wateren ligt bij voorkeur in het benedenstroomse traject nabij de monding in een groter watersysteem (bijvoorbeeld rijkswater) of de overgang naar een ander type water (bv. stagnant). Deze locatie kan ook goed gecombineerd worden met een meetlocatie voor vrachtbepaling en/of trenddetectie in verband met de daarvoor benodigde meetfrequentie;
- Voor gebieden met veel gelijksoortige watertypen (bv. veenplassen, sloten) wordt uiteraard het aantal te selecteren locaties afgestemd op de mate van differentiatie tussen de wateren;

De EKW geeft aanbevelingen voor de keuze van monitoringslocaties ten behoeve van de effectmonitoring (EKW bijlage V, 1.3.2). Effectmonitoring wordt verricht voor alle waterlichamen die gevaar lopen de bepaalde doelstellingen niet te bereiken, alsmede voor waterlichamen waarin op de prioriteitslijst voorkomende stoffen (bijlage X van de EKW) worden geloosd. De EKW eist:

- voor lichamen die aan significante belasting uit *puntbronnen* onderhevig zijn, voldoende meetpunten in elk waterlichaam om de omvang en het effect van de puntbronbelasting te beoordelen. Is een waterlichaam aan meer dan één belasting onderhevig, dan mogen meetpunten worden gekozen om de omvang en het effect van die belasting in haar geheel te beoordelen;
- voor lichamen die aan significante belasting uit *diffuse bronnen* onderhevig zijn, voldoende meetpunten binnen een selectie van de waterlichamen om de omvang en het effect van de belasting uit diffuse bronnen te beoordelen. De gekozen waterlichamen moeten representatief zijn voor de relatieve risico's van het bestaan van belasting uit diffuse bronnen, en de relatieve risico's van het niet bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand;
- voor lichamen die aan *significante hydromorfologische belasting* onderhevig zijn, voldoende meetpunten binnen een selectie van de lichamen om de omvang en het effect van de hydromorfologische belasting te beoordelen. De gekozen lichamen moeten een aanwijzing geven omtrent het algemene effect van de hydromorfologische belasting waaraan alle lichamen onderhevig zijn.

---

Verder is in de EKW aangegeven (bijlage V, 1.3.5) dat 'gebieden die zijn aangewezen als beschermingsgebied voor habitats en soorten, moeten worden opgenomen in de effectmonitoring, indien de kans bestaat dat de in artikel 4 gestipuleerde milieudoelstellingen niet gehaald worden'. Een mogelijkheid voor de EKW monitoring is hieronder aangegeven (intermezzo 9).

#### **Intermezzo 9: Effectmonitoring voor de EKW**

Nederland heeft een groot aantal wateren die onder invloed staan van diffuse lozingen en puntlozingen die een goede ecologische toestand in de weg staan. De EKW-effectmonitoring vraagt hiervoor een ruimtelijk meetnet.

Een ontwikkeling waarbij kan worden aangesloten is Eurowaternet, het informatie- en monitoringsnetwerk voor grond- en oppervlaktewater van het Europees Milieu Agentschap (EEA). Eurowaternet is nog in ontwikkeling. Momenteel zijn in een pilot voor Nederland circa 50 locaties uit bestaande meetnetten van RWS en regionale beheerders, gerapporteerd. Het doel van Eurowaternet is om EEA te voorzien van betrouwbare milieu-informatie. Door daarbij aan te sluiten kunnen de meetinspanningen voor Eurowaternet en de EKW worden gecombineerd.

In de beschermde gebieden moeten binnen korte termijn (15 jaar) alle doelstellingen gehaald zijn. Vanuit dat oogpunt is het van belang dat voor elk beschermd gebied bekend is wat de omvang en het effect van een belasting is.

Daarom is het aan te bevelen in elk beschermd gebied minimaal 1 locatie te selecteren, op een representatief punt binnen het gebied, tenzij zeker is dat het betreffend gebied geen enkel effect van belasting ondervindt. Wat betreft de habitats is bekend om welke gebieden het gaat. Wat betreft de soorten moet worden vastgesteld in welke gebieden de beschermde soorten voorkomen.

#### **4.6.4 Trenddetectie**

Voor het meetdoel trenddetectie kan de beheerder kiezen dit op locatieniveau in beeld te brengen of op watersysteemniveau.

- Trenddetectie op locatieniveau vereist lange meetreeksen. Een vast meetnet met 'stroomafwaarts' gelegen meetlocaties is dan het meest voor de hand liggende meetnettype. Dit is goed te combineren met de vaste meetpunten voor vrachtbepaling.
- Bij variatie in de tijd (seizoensvariatie) is een meeffrequentie nodig die groter zijn dan dit verloop binnen een jaar (zie STOWA, 1998). Bij doorgaande watersystemen (rivieren) is het in deze context ook van belang de instroom aan stroomopwaartse zijde in kaart te brengen om zodoende inzicht te krijgen in de relatieve bijdrage aan de trend vanuit het te monitoren watersysteem;
- Trenddetectie op watersysteemniveau kan ingevuld worden met de gemiddelde kwaliteit over een aantal locaties in een specifieke, beperkte periode. Hierbij wordt de seizoensfluctuatie buiten beschouwing gelaten (laagfrequente meting) en wordt vooral de trend in de ruimtelijk gemiddelde (van een standaardafwijking voorziene) kwaliteit getoetst. In gebieden waar duidelijk sprake is van een winter (afvoer)

---

en een zomer situatie (inlaat) is het zinvol de metingen in beide perioden te onderscheiden en apart te behandelen. Een dergelijk trend-meetprogramma kan met een roulerend meetnet.

#### 4.6.5 Vrachtbepaling

- Voor vrachtbepalingen is alleen een meetnet met vaste locaties geschikt waar zowel kwaliteit als afvoer gemeten worden. De meetlocatie ligt bij voorkeur aan het (meest 'stroomafwaarts' gelegen) eind van het watersysteem. Voor de hand liggende locaties zijn uitmondingen in andere watersystemen en bij grenzen van beheersgebieden ('Blauwe Knopen', overgangen naar rijkswateren, uitslaande gemalen). In de praktijk komt dit vaak neer op locaties aan lands- en beheersgebiedgrenzen en de voormalige indeling in categorieën (1 en 2) (CUWVO, 1985). Als richtlijn voor het aantal locaties voor vrachtbepaling kan de beheerder aanhouden dat 80% van het oppervlak of van de totale afvoer gedekt dient te zijn.
- Een aanvullend criterium voor een meetlocatie voor vrachtbepaling is dat deze fysiek geschikt is voor het uitvoeren van debietmetingen (zie verder § 5.2.2) bijvoorbeeld de aanwezigheid van een stuw in een beek.
- In polder- en boezemsystemen laat de locatiekeuze voor vrachtbepaling zich eenduidig leiden door de ligging van de gemalen. Op die plaatsen kan doorgaans gebruik gemaakt worden van de draaiuren van het gemaal om het uitgeslagen debiet te schatten. Voor balansberekeningen over een gebied of watersysteem kan het echter ook noodzakelijk zijn om de hoeveelheid ingelaten water in de zomer te meten.
- Bij doorgaande watersystemen (rivieren) is het in deze context ook van belang de instroom aan stroomopwaartse zijde in kaart te brengen om zodoende inzicht te krijgen in de relatieve bijdrage aan de vracht vanuit het te monitoren watersysteem.

#### Monitoring met het oog op onderzoek

Monitoring met het oog op onderzoek wordt door de EKW voorgeschreven om te achterhalen wat de oorzaak van het niet halen van de doelstellingen is (zie § 2.3).

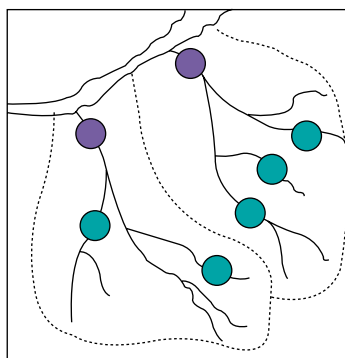
De bemonsteringslocaties die gekozen worden om een relatie met bepaalde bronnen van verontreiniging te leggen, of specifiek om verontreinigde gebieden (bijvoorbeeld waterbodem) af te perken, zullen in het algemeen meer binnen het watersysteem ('stroomopwaarts') gelegen zijn, op strategische punten ten opzichte van de bronnen.

Monitoring met het oog op onderzoek wordt in deze leidraad niet uitgewerkt.

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat met name om een globaal beeld te krijgen er tussen de verschillende meetdoelen overlap in de locatiekeuze bestaat.

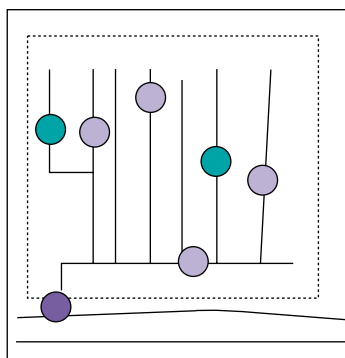
In de onderstaande figuur zijn de aanbevelingen voor locatiekeuze globaal weergegeven.

**Figuur 4.3**  
Meetlocaties per meetdoel.



**Vrij afstromend watersysteem**

- Vracht, normtoetsing, locatietrend  
hoogfrequent
- Ecologie met 'ecologische  
beoordeling stromende  
wateren', laagfrequent



**Slootpoldersystemen**

- Vracht, normtoetsing, locatietrend  
hoogfrequent
- Toestand, gebiedstrend chemie  
laagfrequent
- Ecologie met 'ecologische  
beoordeling stromende  
wateren', laagfrequent

**4.6.6 Aantal locaties**

Een belangrijke vraag voor de meetnetontwerper is: "wat is de optimale meetnetdichtheid". Dit hangt sterk samen met de hoeveelheid wateren, de te verwachten variatie in beïnvloedingen en de reeds beschikbare kennis van de waterkwaliteit. Het theoretisch minimum aantal locaties bedraagt één per watersysteem. Daarnaast is het van belang om inzicht te hebben in de variatie in het watersysteem (subsystemen binnen het watersysteem met afwijkende kenmerken). In veel beheersgebieden zou dit minimum aantal al tot een zo groot aantal meetlocaties leiden dat financiële randvoorwaarden beperkend worden. In die gevallen is het zinvol watersystemen te clusteren of ten minste een locatie per afvoergebied te nemen, met voorrang van de belangrijkste gebieden. Daarnaast spelen statistische overwegingen een rol: om een uitspraak te kunnen doen over gemiddelde en spreiding van meetreeksen, zijn minimaal 2 respectievelijk 3 locaties nodig op het niveau waarop je uitspraken wilt doen (watersysteem, deelsysteem, etc.).

**Locaties voor de CIW-informatievoorziening**

In beginsel maakt de CIW-inwinning (en de daarop gebaseerde rapportage Water in Beeld) gebruik van de informatie uit de meetnetten van de beheerders.

Hierbij zijn ruwweg de volgende locatie-dichtheden nodig:

CIW-locatiecategorie	Benodigde locatiedichtheid	Parameters
1. Hoofdlocaties	huidige 263	alle, incl. bestrijdingsmiddelen en macrofauna (indien aanwezig)

CIW-locatiecategorie	Benodigde locatiedichtheid	Parameters
2. Landbouwlocaties	± 10-15 per waterschap in landbouw-beïnvloede wateren	nutriënten, chlorofyl en bestrijdingsmiddelen
3. Viswaterlocaties	± 10-15 per waterschap in die watersystemen waaraan de viswaterfunctie is toegekend	algemeen pakket, zware metalen niet: organische micro's
4. Drinkwaterlocaties	alle onttrekkingslocaties van oppervlaktewater v/d bereiding van drinkwater; liggen voornamelijk in rijkswateren	uitgebreid pakket inclusief de organische micro's
5. Zwemwaterlocaties	Aangewezen locaties in die watersystemen waaraan de zwemwaterfunctie is toegekend	Microbiologische parameters, esthetische parameters
6. Ecologie-'locaties'	± 10-20 per waterschap	algemene parameters, macrofauna en fysisch milieu
7. Waterbodemplacaties	Huidige verwachting: 20 - 30 loc. per beheersgebied t.b.v. een redelijk, landelijk beeld van de kwaliteit van de waterbodems. - Wordt nog bijgesteld n.a.v. studie Tienjaren-scenario-	Huidige verwachting: uitgebreid pakket inclusief de organische micro's mits van 'permanente' locaties. - Wordt nog bijgesteld n.a.v. studie Tienjaren-scenario-

#### 4.7 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)

De keuze van parameters is een van de belangrijkste onderdelen in het meetnet ontwerp. Het bepaalt in hoge mate de bruikbaarheid van de verkregen informatie maar ook de kosten.

Bij het ontwerpen van een meetnet dienen de meetvariabelen en -methodieken zo goed mogelijk afgestemd te zijn op de vraagstelling en het meetdoel genoemd in paragraaf 4.5. Bij de meetmethodieken kan onderscheid gemaakt worden tussen:

- **screening:** deze methoden hebben het karakter van eenvoudige, snelle en weinig bewerkelijke methoden en bieden een eerste, globale indicatie van de waterkwaliteitsproblematiek of het waardenbereik waarbinnen een meetvariabele zich ongeveer bevindt. Met de resultaten kan afgewogen worden of het nodig is gedetailleerder methoden in te zetten of dat afgezien kan worden van nader onderzoek;
- **basismetting:** dit omvat een kwantitatieve bepaling van (een of meer aspecten van) de waterkwaliteitsproblematiek. Deze methoden worden ingezet nadat screening heeft laten zien waarop de aandacht gericht moet worden;
- **diagnose:** type meting dat erop gericht is (al dan niet oorzakelijke) relaties op te sporen en te kwantificeren. Dit type metingen behoort meer bij de operationele monitoring zoals voorbereidend onderzoek naar maatregelen of meten van effecten van herstelmaatregelen.

Voor deze leidraad is met name gekozen voor de uitwerking van de basismettingen en screeningsmethoden omdat deze het meest relevant zijn voor de invulling van beleidsmatige monitoring. In bijlage 4a wordt een overzicht gegeven van de bruikbare parameters voor de verschillende meetnetten. Per thema wordt wel ingegaan op mogelijk metingen bij diagnose.

In bijlage 4a is een samenvattend overzicht opgenomen van de parameters die van belang zijn voor de verschillende thema's en doelstellingen. Verder kennen de functiegerichte doelstellingen vaste sets van parameters. Ook deze zijn opgenomen in bijlage 4a.



#### 4.8 Meetfrequentie en trendanalyse

In een aantal richtlijnen (m.n. de functiegerichte) liggen de meetfrequenties vast; daar is dan ook geen discussie over mogelijk. Wel kennen veel functiegerichte richtlijnen mogelijkheden voor frequentie-reductie.

In veel routinematige meetprogramma's van waterbeheerders wordt uitgegaan van de volgende meetfrequenties:

- maandelijks metingen (12x / jaar) voor de algemene parameters (zuurstof, zouten, nutriënten, etc);
- tweemaandelijks metingen (6x / jaar) voor de gehalten aan microverontreinigingen in water;
- driemaandelijks (4x / jaar) voor microverontreinigingen in zwevende stof
- één keer per jaar voor microverontreinigingen in sediment.

Zeker als trenddetectie één van de meetdoelstellingen is; is het in deze overigens meestal beter om te besparen op het aantal locaties dan op de meetfrequentie.

Bij te weinig metingen kunnen toestandbepaling, normtoetsing en trendbepalingen niet statistisch verantwoord worden uitgevoerd zodat feitelijk de volledige meetinspanning zinloos is geworden. Het grotere ruimtelijke inzicht wat bij meer locaties wordt bereikt is bij een laag aantal metingen vrij onbetrouwbaar en dus een 'schijn-winst'.

Deze meetfrequenties worden ingegeven door de variaties die optreden als gevolg van seizoensgebonden processen. Minder wordt rekening gehouden met processen die een effect hebben op kortere tijd, zoals dag en nacht invloed (zuurstof, pH etc.) regenbuien (verdundingseffecten, opwoeling etc.) of het inlaten van gebiedsvreemd water.

De meetfrequentie is sterk afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de uitspraken die worden gedaan op basis van de informatie uit het meetprogramma. Algemene aanbevelingen kunnen dan ook moeilijk worden gedaan.

De minimale meetfrequentie waarmee met een bepaalde betrouwbaarheid een verandering van de concentratie in de tijd over een bepaalde periode kan worden gedetecteerd, kan statistisch worden bepaald. Als de beheerder daarbij aangeeft over welke periode een trend detecteerbaar moet zijn (bv. 5 tot 10 jaar) en welke betrouwbaarheid (bv. 90%) de uitspraken moeten hebben dan kan aan de hand van de historische meetreeksen de benodigde meetfrequentie eenvoudig worden bepaald. Uiteraard wordt de uitkomst sterk bepaald door de betrokken locatie, parameter en watersysteem. In STOWA (1998 a t/m c) wordt uitgebreid ingegaan op trendanalyses.

Volgens de EKW dient de monitoring in watersystemen van temperatuur, zuurstofvoorziening, zoutgehalte, nutriënten, verzuringstoestand en andere verontreinigende stoffen (locatiespecifiek) elk seizoen (dus 4 keer per jaar) plaats te vinden. De aanwezigheid van prioritaire stoffen dient echter elke maand gemonitord te worden. Een en ander is samengevat in de onderstaande tabel.

**Tabel 4.2**

Frequenties voor fysisch chemische effectmonitoring volgens de EKW.

	Rivieren	Meren	Overgangswater	Kustwater
Prioriteitstoffen	Maandelijks	Maandelijks	Maandelijks	Maandelijks
Andere verontreinigende stoffen	1 keer per seizoen (drie maandelijks)	1 keer per seizoen (drie maandelijks)	1 keer per seizoen (drie maandelijks)	1 keer per seizoen

## 4.9 Compartimentskeuze

De verdeling van deze stoffen in het water over de water- en vaste fase (zwevend stof) is afhankelijk van de stofeigenschappen. Afhankelijk hiervan kan het gehalte van een stof het beste worden bepaald in de waterfase dan wel de vaste fase. Voorgesteld wordt om deze beslissing te baseren op de aangepaste methode op basis van de verdelingscoëfficiënten (zie onderstaand intermezzo).

Het meten in zwevend stof (vaste fase) vindt zelden plaats door de regionale waterbeheerders. Het nut van metingen in zwevend stof kan meerledig zijn: als indicator voor de te verwachten kwaliteit van het sediment of als geschikt 'meetmedium' omdat een bepaalde stof in water niet of nauwelijks te meten is door de sterke hechting aan vaste bestanddelen. In de praktijk zal selectief worden omgesprongen met metingen van zwevend stof.

### Intermezzo 11: Compartimentskeuze

#### *Water, sediment, zwevend stof*

In de nota 'Aanbevelingen voor het monitoren van stoffen van de M-lijst uit de derde Nota waterhuishouding' (CUWVO, 1990) is vorm gegeven aan een 'beslissleutel' voor de keuze tussen meten in water, sediment en/of zwevend stof, op basis van de verdelingscoëfficiënt van een stof tussen water en zwevend stof (metalen) of water en octanol (organische verbindingen).

Inmiddels zijn voor de meeste organische stoffen verdelingscoëfficiënten vastgesteld voor water - organisch koolstof. Op basis van deze verdelingscoëfficiënten zijn ook voor organische verbindingen nu verdelingscoëfficiënten ( $K_p$  waarden) vastgesteld voor water - zwevend stof uitgaande van een gehalte van 20% organische stof in zwevend stof. Wanneer de 'oude' beslissleutel wordt herschreven voor de nu beschikbare  $K_p$  waarden voor 'standaard' zwevend stof en water, dan volgt hieruit het volgende beslisschema:

Als:  $K_p$  (l/kg) metalen > 330.000 l/kg  
Log  $K_p$  (l/kg) organische verbinding > 5,7  
Aanbeveling: meten in waterbodem en/of zwevend stof

Als:  $K_p$  (l/kg) metalen > 3000 en < 330.000  
Log  $K_p$  (l/kg) organische verbinding > 3,7 en < 5,7  
Aanbeveling: meten in water en indien mogelijk in waterbodem en zwevend stof

Als:  $K_p$  (l/kg) metalen < 3000  
Log  $K_p$  (l/kg) organische verbinding < 3,7  
Aanbeveling: alleen in water meten.

Een overzicht van  $K_p$  waarden (en log  $K_p$  waarden) is opgenomen in VROM/INS, 1999 en in CIW, 2000.

---

## 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag

---

Dit hoofdstuk betreft de monstername, veldmetingen, laboratoriummetingen en de opslag van analyseresultaten. Opgemerkt moet worden dat in Nederland de milieuanalyses moeten worden uitgevoerd door laboratoria die een Sterlab certificatie hebben (eis ministerie VROM).

Deze Leidraad kan hierover dan ook kort zijn. Daar waar normen of standaarden zijn vastgelegd (NEN, etc.), wordt volstaan met verwijzingen naar de normnummers. In de themadelen van de leidraad zijn de details toegespitst op de relevante elementen.

### 5.1 Monstername, conservering en transport

#### Chemie

De monstername van chemisch waterkwaliteitsonderzoek is in Nederland overwegend goed gedocumenteerd en in standaarden en normen vastgelegd. Zo heeft Rijkswaterstaat voor de diverse monsternames standaard voorschriften ontwikkeld (Goede Meetpraktijk (GMP)). In bijlage 3 van het algemeen deel is een lijst met bemonsteringsvoorschriften opgenomen.

- De monstername van oppervlaktewater voor chemische analyses zit in Nederland in het traject van normalisatie in een subcommissie van het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI).
- Wel is er een internationale norm voor monstername (ISO5667-13:1997).
- Naast de monsterneming van oppervlaktewater voor analyse in het lab zijn ook veldmetingen mogelijk, bijvoorbeeld met elektroden of cuvettesten (Dr. Lange). Voor sommige variabelen is bij de cuvettesten een destructieapparaat nodig. De veldtoepassing is moeilijker vanwege de extra apparatuur die nodig is voor stroomvoorziening.

De conservering en transport van oppervlaktewater zijn genormaliseerd in NEN-EN-ISO5667-3:1996. Deze norm staat echter momenteel nationaal en internationaal ter discussie. Ook loopt een onderzoek rond conservering van heffingsparameters.

#### Biologie

De monstername van biologische groepen is veel minder gestandaardiseerd. Doorgaans worden de methoden uit de STOWA-beoordelingsmethoden per watertype gehanteerd (STOWA 1992-1994). Aanbevolen wordt deze methoden te volgen voor meetgegevens die voor gebruik op verschillende schaalniveaus (provincie, landelijk) bedoeld zijn.

Vaak hebben een of meerdere waterbeheerders ook richtlijnen in eigen beheer ontwikkeld; dit hangt soms samen met het watertype waarin gemeten wordt. Voor de monstername van macrofauna wordt momenteel een landelijke richtlijn voorbereid door RIZA in samenwerking met de

---

subgroep standaardisatie van de Werkgroep Ecologisch Waterbeheer. Naast monsternamen van oppervlaktewater voor chemische analyse zijn ook veldmetingen noodzakelijk. Deze veldmetingen vergen evenveel aandacht als de monsternamen voor chemische analyse. Aanbevolen wordt om de veldmetingen goed te archiveren aangezien ze veel informatie opleveren en belangrijk zijn voor de normtoetsing (bijvoorbeeld voor motivatie van normoverschrijding door natuurlijke achtergronden bij zwemwaterlocaties).

Monsternamen voor bacteriologisch onderzoek vergt extra aandacht voor een goed resultaat. De watermonsters moeten met gesteriliseerde flessen worden uitgevoerd. Deze flessen zijn maar voor korte duur bruikbaar. Tijdens het werken met de flessen moet zoveel mogelijk opgelet worden dat geen besmetting plaats vindt uit andere bronnen dan het water.

Het tijdstip van monsternamen kan invloed hebben op de resultaten van het onderzoek doordat er een natuurlijk dag en nacht ritme is (bijvoorbeeld: zuurstofgehalte neemt gedurende de dag toe en gedurende de nacht af). Het is onmogelijk om op alle locaties om dezelfde tijd te bemonsteren.

Aanbevolen wordt om er voor te zorgen dat een vast monsternamenpatroon ontstaat waardoor alle bemonsteringen op één locatie rond hetzelfde tijdstip plaats vinden. Dit geeft een beter beeld van eventuele trends maar kan bepaalde risico's met zich mee brengen. Met name bacteriologische concentraties kunnen gedurende de dag nog variëren.

## **5.2 Analyse**

### **5.2.1 Chemie**

Analyses moeten volgens standaardmeetmethoden uitgevoerd worden (ISO- en NEN-normen). In bijlage 4b wordt een overzicht gegeven van de aanbevolen analysemethoden. Een overzicht van Nederlandse normen is te vinden op de internetsite: [www.nni.nl](http://www.nni.nl). Het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) heeft een software pakket (DOMINO) waar veel laboratoria over beschikken. Dit programma geeft inzicht in alle NEN-normen en ISO-normen.

Voor de meeste methoden zijn de vroegere nat-chemische methoden inmiddels vervangen door instrumentele, geautomatiseerde methoden zoals auto-analysers, HPLC of ICP. Bij de keuze van de methode of techniek is het zinvol te letten op een aantal kengetallen zoals het waarden- bereik, de rapportagegrens en de nauwkeurigheid (zie het intermezzo met begrippen bij chemische laboratoriumanalyses), bijvoorbeeld in relatie tot te toetsen normen. Belangrijk is dat in het gebied tussen de rapportagegrens en de detectiegrens de spreiding in de waarden hoger is dan boven de rapportagegrens.

Bij (gedeeltelijke) uitbesteding van monsters aan een extern laboratorium is het van belang aandacht te besteden aan de gebruikte analysemethoden, rapportagegrenzen, gehanteerde eenheden en dergelijke. Sommige laboratoria kennen zogenaamde huismethoden. Wanneer er een NEN voorschrift beschikbaar is verdient gebruik daarvan aanbeveling boven het gebruik van de huismethodes.

---

## **Intermezzo 10: Begrippen bij chemische laboratoriumanalyses**

### *Rapportagegrens*

Laagste waarde van een component in een monster die nog kwantitatief goed kan worden vastgesteld.

### *Detectiegrens*

Laagste waarde van een component in een monster waarbij de aanwezigheid nog kan worden vastgesteld.

### *Precisie*

De mate van overeenstemming tussen analyseresultaten indien een zelfde monster meerdere keren wordt gemeten (toevallige fout). Hierbij kan nog onderscheid gemaakt worden tussen herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid.

### *Herhaalbaarheid*

De mate van overeenstemming tussen analyseresultaten indien een zelfde monster onder zoveel mogelijk dezelfde omstandigheden (zelfde analist, tijd, apparaat etc) herhaald wordt. Wordt uitgedrukt als relatieve afwijking in procenten.

### *Reproduceerbaarheid*

De mate van overeenstemming tussen analyseresultaten indien een zelfde monster onder zoveel mogelijk uiteenlopende omstandigheden (binnen het laboratorium) herhaald wordt.

### *Juistheid*

De mate waarin de waarde wordt benaderd (systematische fout). De juistheid van een methode is te controleren door het deelnemen aan ringonderzoeken, het analyseren van referentiemateriaal of het uitvoeren van terugvindingsexperimenten.

### *Meetonzekerheid*

Parameter die, in verband met het resultaat van een meting, de spreiding van waarden kenmerkt die redelijkerwijs aan de meetgrootte kan worden toegekend (NNI, 1998).

## **5.2.2 Afvoeren**

Voor de berekening van vrachten zijn naast kwaliteitsgegevens ook metingen van afvoeren nodig. STOWA heeft een rapport uitgebracht over methoden voor debietmetingen in open watergangen (STOWA, 1994).

## **5.2.3 Biologie**

Bij de biologische compartimenten komen de meeste analyses in essentie neer op het op naam brengen en tellen van aangetroffen organismen van een bepaalde soort uit een taxonomische groep (macrofauna, fytoplankton, diatomeeën, zooplankton, macrofyten) tot op het niveau welke vereist is voor de ecologische beoordeling (STOWA: veelal species). Daarnaast kunnen biologische metingen ook bestaan uit tests met organismen die worden blootgesteld aan verontreinigd water of sediment (bioassays) en metingen van gehalten aan stoffen in organismen.

---

Metingen van gehalten in organismen vinden specifiek plaats voor microverontreinigingen en worden in het betreffende themadeel behandeld.

### Bioassays

Bioassays zijn bio-effectmetingen waarbij levende organismen in veldsituaties of laboratoria worden blootgesteld aan bijvoorbeeld verontreinigd water of sediment.

Methodebeschrijvingen voor bioassays worden gegeven in: STOWA/RIZA (1997) en Maas *et. al.* (1993). De huidige visievorming op toepassing van bioeffectmetingen is verwoord in Swertz *et. al.* (1999).

Bioassays worden meestal in combinatie met chemische analyses van water of sediment uitgevoerd. Het voordeel van bioassays boven chemische analyses is dat het gecombineerde effect van meerdere verontreinigingen op het organisme gemeten kan worden. Dit kan nuttige aanvullende informatie opleveren, wanneer niet bekend is welke individuele stoffen aanwezig zijn. Een voorbeeld hiervan is de toepassing van bioassays voor de detectie van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen, zoals voorgesteld door het CML (zie intermezzo 12).

Bioassays kunnen worden ingezet voor verschillende doelen:

- nagaan of gemeten concentraties daadwerkelijk tot effecten leiden;
- detecteren van (effecten van) stoffen die niet in de chemische analyses naar voren komen;
- meten van combinatietoxiciteit (effect veroorzaakt door het tezamen voorkomen van meerdere stoffen);
- het leggen van een verband tussen chemische analyses en ecologische effecten. Een dergelijke toepassing is nader uitgewerkt in het TRIADE concept, waarbij chemische analyses, bioassays en veldwaarnemingen gezamenlijk worden geïnterpreteerd.

Omdat ieder organisme zijn eigen gevoeligheid heeft voor verontreinigingen, is het vaak wenselijk om met meerdere organismen bioassays uit te voeren. Dit verhoogt de kans op detectie van effecten.

#### **Intermezzo 12: Bioassays: als voorbeeld de richtlijn ontwikkeld door CML/Alterra**

Door het CML is in samenwerking met Alterra een richtlijn opgesteld voor onderzoek naar bestrijdingsmiddelen middels veldbioassays met watervlooiën en kroos.

De richtlijn omvat een stappenplan:

- Doelomschrijving, waarbij de afweging wordt gemaakt of in de specifieke situatie directe chemische metingen dan wel de inzet van bioassays het meest effectief zijn.
- Specificatie. Deze stap leidt tot een keuze voor een bepaalde bioassaymethode (in dit geval watervlooiën, kroos of beide). Eerst wordt een gebiedsbeschrijving gemaakt en worden de belangrijkste teelten (op basis van areaalgrootte) in dat gebied benoemd. De bestrijdingsmiddelen die voor deze teelten gangbaar zijn worden op milieubelasting gescoord aan de hand van 'milieubelastingspunten' (MBP's)\*, een procedure die leidt tot een bepaalde zgn. I(nsecticide)-score, H(erbicide)-score of F(ungicide)-score.

---

Na correctie van deze scores voor areaalgrootte geeft de hoogte van de score aan of de kans op het optreden van effecten duidelijk verhoogd is. In het rapport wordt een grens van 500 aangehouden (overeenkomend met 0,5 acute EC50 voor de gevoeligste soort), maar deze kan eventueel naar eigen inzicht worden bijgesteld. Indien I-, H- en F-scores > 500 bedragen dan wordt de keuze gemaakt voor respectievelijk watervlo-bioassay, kroos-bioassay of beide bioassays.

- Uitvoering. Wordt aan de randvoorwaarden voor uitvoering voldaan? Welke monsterpunten?
- Interpretatie. Verwerking van de resultaten en eventuele aanbeveling voor aanvullende chemische analyses.

### Macrofyten

Voor macrofyten of waterplanten zijn maar enkele determinatiewerken in gebruik. De belangrijkste zijn de flora (Heukels) en het boekje 'Herkenning van de voornaamste water- en oeverplanten in vegetatieve toestand' (Hoogers & van Oeveren).

De meest gebruikte methoden zijn de abundantieschatting volgens Tansley en de opname in een proefvlak volgens Braun-Blanquet. Regionaal zijn varianten op deze systemen in gebruik.

### Diatomeeën en fytoplankton

Voor deze groepen is het aantal determinatiewerken relatief beperkt. Belangrijke knelpunten in de standaardisatie van de analyse zijn:

- definitie van een individu (in verband met kolonievormers);
- de wijze waarop de telling van individuen omgezet kan worden naar een dichtheid (aantal/ml) in de waterkolom;
- de naamgeving: de taxonomie is volop in beweging en nog lang niet uitgekristalliseerd, zodat oude en nieuwe naamgevingen door elkaar kunnen gaan lopen bij opslag in gegevensbestanden.

Ook speelt de ervaring van de analist bij deze groepen een grote rol. Op regionaal niveau zijn verschillende richtlijnen en voorschriften in gebruik, bijvoorbeeld van de Werkgroep Hydrobiologie Holland.

### Macrofauna

Deze groep kent veel verschillende groepen en vereist een grote hoeveelheid determinatieliteratuur. Een speciale vorm van een determinatietechniek is het gebruik maken van een CD-ROM bij de determinatie van libellen (ETI, 1997). Voor andere groepen is deze methode nog niet beschikbaar.

### Naamgeving en kwaliteitsborging

De standaardisatie van de naamgeving van aquatische organismen wordt in een subwerkgroep van de CIW uitgewerkt. Dit moet op korte termijn leiden tot een uniforme lijst met de eenduidige en taxonomisch meest recente naam van in Nederland mogelijk voorkomende soorten (Zie § 6.1 deel ecologie).

Kwaliteitsborging geschiedt bij biologische monsters door controle door specialisten en het maken van preparaten. Ook worden incidenteel ringonderzoeken georganiseerd.

---

### 5.3 Opslag analyseresultaten

#### Laboratorium Informatiesysteem

De opslag van resultaten uit chemische analyses geschiedt doorgaans in een LI(M)S (Laboratorium Informatie (Management) Systeem). Sommige instrumenten kunnen rechtstreeks verbonden zijn met dat systeem. Het systeem houdt gegevens bij over de routing van de monsters door het laboratorium, de gewenste analyses, de analist, tijdstip van analyse en dergelijke. Veel van die gegevens zijn minder relevant als de waarde van een variabele (component) eenmaal bekend is. Deze gegevens worden naar een ander informatiesysteem doorgesluisd (zie hoofdstuk 6). In bijlage 5 wordt een protocol voor controle- en verbeteringsmogelijkheden gegeven, die deels van toepassing zijn op de laboratoriumopslag.

Voor de verwerking en analyse van gegevens zijn goede mogelijkheden voor de uitwisseling met andere systemen door middel van vastgestelde gegevensstandaards van groot belang. Hiervoor is het Adventus-stelsel momenteel het meest breed gedragen voorbeeld.

De opslag van de data kan dan ook het beste al in het LIMS zoveel mogelijk geschieden volgens het Adventus stelsel. Dit zorgt voor een landelijke harmonisatie in de opslag van data en maakt later de verdere bewerkingen in bijvoorbeeld normtoetsingsprogramma's als Notove gemakkelijker. Met name de parametercoderingen en de eenheden die gehanteerd worden, zijn van groot belang (zie ook paragraaf 6.4).



---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

De chemische en biologische analyses en determinaties leiden tot getalswaarden voor afzonderlijke variabelen (waaronder soorten). Deze getallen vormen de basis voor de gegevensanalyse die de informatie formuleert welke het antwoord is op de geformuleerde informatiebehoefte vanuit beleid en beheer.

Gegevensanalyse bestaat uit controle van gegevens, statistische analyse, samenvoegen van waarden tot meetreeksen, omrekeningen en standaardiseren, combinatie van variabelen tot indices, vergelijkingen met normen en aggregatie van gegevens. Dit hoofdstuk gaat ook in op de mogelijkheden de gegevensanalyse geautomatiseerd uit te voeren.

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

De vrijgegeven meetgegevens van het laboratorium worden doorgaans geladen in een informatiesysteem voor opslag en verwerking. Aanbevolen wordt de gegevens in een relationele database op te slaan. In de praktijk komen ook losse bestanden op een pc nog voor. Rijkswaterstaat (RIKZ, RIZA en Regionale Directies) slaat alle gegevens op in één groot databestant (DONAR).

Afhankelijk van de koppeling (handmatig, geautomatiseerd) tussen het laboratoriumsysteem en het verwerkings- en opslagsysteem kunnen bepaalde typen fouten ontstaan. Ook wanneer analyses bij een extern laboratorium zijn uitbesteed verdient het aanbeveling goed op onderstaande (mogelijke) inconsistenties te letten. Tenslotte is het inlezen van in het veld bepaalde gegevens (veldparameters) altijd een foutenbron.

De gegevensverwerking van een meetnet geschiedt vaak na afronding van de (maandelijke) meetronden in een kalenderjaar. Pas dan kan bijvoorbeeld normtoetsing plaatsvinden. Een aandachtspunt is dat hiaten in reeksen een verminderde nauwkeurigheid veroorzaken ten opzichte van het meetnetontwerp. Meestal vindt na verloop van enige jaren een grotere (meetnet)evaluatie plaats. In een bestand dat gegevens van een groot aantal jaren bevat, kunnen in de loop der jaren allerlei inconsistenties ontstaan. Deze inconsistenties zijn vaak alleen maar te ontdekken bij het evalueren van het gegevensbestand in zijn geheel.

Fouten of inconsistenties die geregeld voorkomen zijn:

- type/invoerfouten;
- uitschieters (onwaarschijnlijk hoge of lage gegevens);
- onjuiste detectielimieten;
- verkeerde meeteenheden;
- verwisseling van monsters;
- fouten in bemonstering, opslag, transport of analysemethoden.

In bijlage 5 zijn deze foutenbronnen verder uitgewerkt tot een protocol van controle- en verbeteringsmogelijkheden. Een deel van de voorgestelde controles is in het laboratorium al bruikbaar (zie paragraaf 5.3). Om de noodzakelijke harmonisatie en vergelijkbaarheid te bevorderen is door de Unie van Waterschappen de Adventussystematiek ontwikkeld. In deze systematiek staat de waarnemingsoort centraal, wat een combinatie

---

is van een parametercode, eenheid en hoedanigheid (bijv. NH<sub>4</sub>, mg/l, uitgedrukt in N). Aan de hand van deze systematiek kunnen waarnemingen eenduidig worden vastgelegd.

## 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens

De interpretatie van meetgegevens is niet altijd een eenvoudige en eenduidige zaak. Routinematige beoordelingen, zoals normtoetsing, zijn doorgaans geautomatiseerd en vergen relatief weinig aanvullende kennis. Maar de gegevens van het onderzoek zullen vaak ook gebruikt worden voor een bredere interpretatie van de processen die in het water plaatsvinden. Bij deze 'handmatige' beoordeling van een meetreeks kan vaak gebruik gemaakt worden van vuistregels. Bij een dergelijke beoordeling gaat het ook om het verkrijgen van inzicht in de relaties tussen verschillende fysische, chemische en biologische processen (zie o.a. intermezzo 13).

### **Intermezzo 13: Onderzoek naar actieve fysisch chemische processen**

De uiteindelijke waterkwaliteit is een resultante van de natuurlijke hydrochemische en biologische processen en verontreinigende processen. Het door elkaar optreden en het in meer of mindere mate optreden van de processen heeft een rijke variatie aan waterkwaliteit tot gevolg. Het kan leiden tot watersamenstellingen met hoge concentraties aan stoffen en als een bepaald proces optreedt leidt dit ook tot sterke correlaties tussen stoffen die bij het proces betrokken zijn. De uiteindelijke waterkwaliteit wordt bepaald door de bron van het water (regenwater, inlaatwater of grondwater), toevoegingen aan deze bron (mest, afvalstoffen etc.) en de processen in het watersysteem (adsorptie, precipitatie, biologische activiteit etc.).

Het onderzoek naar correlaties en verschillen in concentratieniveaus in het gegevensbestand kan een hulpmiddel zijn bij het opsporen en herleiden tot de bron en actieve processen in het water. Dit kunnen we bestuderen door de gegevens zelf te gebruiken om de processen te herleiden. In dit geval worden er geen locaties op voorhand geselecteerd waar verwacht wordt dat een bepaald proces sterk actief is (bijvoorbeeld vermisting of zoute grondwaterkwel), maar wordt het gegevensbestand geëxploreerd op opvallende correlaties. Als stoffen correleren kan uit de associatie een proces worden afgeleid.

Een andere aanpak is om bestaande hypothesen of actieve processen te toetsen. Bijvoorbeeld de correlatie tussen doorzicht en chlorofyl-a kan worden getoetst om te kijken of algengroei het doorzicht controleert. Maar ook een correlatie tussen chloride en fosfaat kan worden getoetst om te kijken of de fosfaatbelasting uit grondwaterkwel kan komen.

### Afronden

Het doel van afronden is om de gegevens zo nauwkeurig te presenteren dat geen schijnnaauwkeurigheid ontstaat, maar dat ook niet te veel wordt afgerond. De keuze voor afronden is een balans tussen te weinig en te veel cijfers presenteren. Voor de keuze wordt de NEN 1047 gevolgd die

---

gebaseerd is op de standaardafwijking van de parameter of ook wel standaardfout genoemd. Hierin worden regels gegeven voor de basisgegevens alsmede de kengetallen.

#### Omgaan met detectiegrenzen

Chemische gegevens van oppervlaktewater laten vaak waarden zien die onder de detectie-, bepaling- of rapportagegrens liggen. Meestal wordt dan gerapporteerd met een 'kleiner dan' -teken (vb: < 0.01 ug/l). Bij de berekening van kentallen van een meetreeks (90-percentiel, gemiddelde, mediaan, etc.) speelt dit probleem op. Men kan de detectiegrens als meetwaarde meenemen, ofwel een waarde 0 gebruiken, ofwel een pragmatische tussenliggende keuze maken, bijvoorbeeld de helft van de detectiegrens als meetwaarde meenemen. Er is niet op voorhand een 'goede' keuze aan te geven; deze is (mede) afhankelijk van het meetdoel en de statistische verdeling boven de detectiegrens. Binnen Rijkswaterstaat wordt in het algemeen de halve detectiegrens als waarde meegenomen bij wijze van 'gulden middenweg' maar andere overwegingen zijn in bepaalde gevallen even goed of slecht verdedigbaar. Door RIZA/RIKZ is binnen het project 'DETECTIVE' uitgezocht wat de beste methode is om met waarden onder de detectiegrens om te gaan (CQM, 2000).

### 6.3 Statistische analyse

Een statistische analyse vindt doorgaans plaats met de (basale) meetgegevens. Voor de toestandsbeschrijving van de waterkwaliteit wordt vaak gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek (gemiddelden, minimale en maximale waarden etc). Dit kan op het niveau van een meetreeks van een locatie, per watersysteem of voor het beheersgebied. Veel nadruk moet gelegd worden op de kwaliteit van de meetgegevens. Door de vele handelingen die in het meetsysteem worden uitgevoerd (bemonstering, opslag, analyse, analysemethode, gegevenstransport) kunnen fouten of inconsistenties ontstaan die gevolgen kunnen hebben voor de interpretatie (zie § 6.1 en bijlage 5).

Een uitgebreide beschrijving van trenddetectiemethoden en statistische methoden voor de evaluatie van meetnetten is opgenomen in STOWA (1998a, b, c). Over het algemeen zullen lange waarnemingsreeksen nodig zijn om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over trends. In bijlage 6 worden enkele softwarepakketten toegelicht waarmee deze analyses uit te voeren zijn.

In alle gevallen wordt informatieverlies tot een minimum beperkt als bij trenddetectie wordt uitgegaan van de originele meetwaarden en dus niet van jaargemiddelden, medianen etc (Klavers, 1993).

#### Significant en relevant

Een trend is significant als de aangetroffen stijging of daling een zeer kleine kans heeft dat deze ook door toeval gevonden kan worden. Een trend is relevant te beschouwen als de (significante) stijging of daling ook in kwantitatieve zin interessant is voor het waterbeheer, bijvoorbeeld een relatieve verandering van meer dan 5% per jaar ten opzichte van het reeksgemiddelde.

---

De biologische informatie van watersystemen is minder eenvoudig statistisch te bewerken omdat de combinatie van variabelen (= soorten) in de vorm van de soortensamenstelling meestal belangrijker is dan het voorkomen van een afzonderlijke soort. Tijdreeksen, trends en onderlinge verschillen in soorten-samenstellingen op bemonsteringslocaties kunnen met behulp van multivariatie analysetechnieken zichtbaar gemaakt worden. Een voorbeeld een dergelijke techniek is het programma CANOCO (versie 4.0; Ter Braak & Smilauer, 1998).

## 6.4 Normtoetsing

### 6.4.1 Fysisch chemisch

De normen

Voor een aantal chemische parameters zijn landelijke normen van toepassing. Deze zijn te onderscheiden in wettelijke normen, die een resultaatsverplichting kennen, en beleidsmatige (niet-wettelijke) normen, die alleen een inspanningsverplichting kennen. De wettelijke normen zijn opgenomen in de AMvB's (voor zwemwater, viswater, water voor productie van drinkwater en schelpdierwater). De beleidsmatige normen voor het waterbeheer staan in NW4.

Uitgebreide toelichtingen op de terminologie, de aard, achtergrond en getalswaarden van de verschillende normen in het waterbeheer zijn opgenomen in de 'Speurdersgids normen waterkwaliteitsbeheer' (STOWA, 1996) en, recenter, in 'Normen voor het Waterbeheer' (CIW, 2000a). Hierin staat ook de methodiek voor standaardisatie van gegevens beschreven.

De verschijning van NW4 is gepaard gegaan met een aantal belangrijke wijzigingen in de normstelling. Deze worden puntsgewijs weergegeven in het onderstaande intermezzo.

#### **Intermezzo 14: Wijzigingen in de normstelling na verschijnen NW4**

- De grenswaarde is als algemene kwaliteitsnorm vervangen door het MTR. Het MTR is het minimaal te bereiken kwaliteitsniveau voor een stof;
- Het MTR verschilt in veel gevallen getalsmatig van de 'oude' grenswaarde. De MTR waarden zijn gebaseerd op de Maximaal Toelaatbare Risiconiveaus (RIVM, 1999). Voor de afleiding van de grenswaarden was voor veel stoffen een andere methodiek gebruikt, die inmiddels niet meer als standaard geaccepteerd is. De huidige methodiek is vastgesteld in het kader van het project Integrale Normstelling van Stoffen (INS/VROM, 1999). De term 'integraal' heeft hierbij vooral betrekking op de afstemming tussen water, lucht en bodem: de MTR waarden voor deze compartimenten zijn zo veel mogelijk op elkaar afgestemd.
- Het begrip 'tussendoel' is geïntroduceerd. Dit betekent dat een waterbeheerder binnen de termijn voor het bereiken van de streefwaarde eigen tussendoelen kan vaststellen. Dit geeft de waterbeheerder mogelijkheden om eigen prioriteiten te stellen.
- De streefwaarde is voor veel stoffen herzien.

- 
- De grenswaarde is wel als klassegrens gehandhaafd voor de toetsing van de kwaliteit van baggerspecie in het kader van het verspreidingsbeleid.

De gewijzigde normen kunnen problemen geven bij de interpretatie van een trend in de ontwikkeling van de kwaliteit van het oppervlaktewater en het sediment. Waar eerst geen sprake was van een normoverschrijding, kan dat nu wel het geval zijn en omgekeerd. Om de vergelijking met resultaten uit voorgaande monitoringsrondes mogelijk te houden, wordt aanbevolen voor eigen gebruik de toetsingen uit te voeren met zowel de grenswaarde als het MTR.

In de CIW-nota 'Normen voor het Waterbeheer' (CIW, 2000a) zijn, indicatief, ook zogenaamde ER-waarden voor het watersysteem opgenomen (voor oppervlaktewater en sediment). ER staat voor ernstig risico. ER-waarden zijn niveaus voor ernstige verontreiniging. Voor een deel van de stoffen zijn deze ER-waarden op vergelijkbare wijze als de MTR-waarden voor de betreffende stoffen afgeleid van een schatting van het percentage soorten in het ecosysteem dat schade ondervindt. De MTR-waarde heeft betrekking op het niveau waar 5% van de soorten schade ondervindt; het ER weerspiegelt het 50% effectniveau. De betekenis van het ER ten opzichte van het MTR wordt onder andere toegelicht in Beek en Knoben (1997). Door het MTR en het ER van een stof met elkaar te vergelijken, kan een indruk worden verkregen van de betekenis van een overschrijding van het MTR: hoe dichter MTR en ER bij elkaar liggen, hoe 'steiler' de effectcurve en hoe hoger de prioriteit is om bij een eventuele overschrijding van het MTR maatregelen te treffen.

Toetsingsvoorschriften voor zoete en zoute wateren

De toetsingsvoorschriften voor de kwaliteitsnormen voor functiegerichte kwaliteitsdoelstellingen zijn opgenomen in het Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (laatste wijziging: besluit van 3 februari 1994, staatsblad 89).

#### *Toetswaarde*

De toetswaarde is de exponent uit een meetreeks (meestal jaarreeks) die feitelijk aan de norm wordt getoetst. De toetswaarde voor de algemene kwaliteitsnormen is de 90-percentiel waarde van de meetreeks, zowel voor de zoete als de zoute wateren. Uitzonderingen zijn het (zomer)-gemiddelde of een mediane waarde die getoetst worden voor enkele eutrofiëringsrelevante parameters (totaalfosfaat, totaalstikstof, chlorofyl-a, doorzicht). De toetsvoorschriften worden meer in detail aangegeven in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a).

Tot op heden werd voor normtoetsing de CUWVO-methode toegepast waarbij een handmatige uitvoering van de normtoetsing werd ondersteund doordat gewerkt werd met handzame vuistregels. Bij minder dan 11 waarnemingen werd de slechtste waarde getoetst (100%). Bij 11 tot en met 19 waarnemingen werd de op-één-na-slechtste waarneming getoetst, etc.

Aangezien normtoetsing tegenwoordig nog (vrijwel) uitsluitend met behulp van geautomatiseerde applicaties wordt uitgevoerd (Notove) is door CIW-VII besloten in het vervolg het wiskundig 90-percentiel van de meetreeksen als toetswaarde te hanteren (gaat per 1-1-2002 in).

---

## Standaardisatie

Voor microverontreinigingen (zware metalen, organische microverontreinigingen) en voor fluoride geldt dat de analyseresultaten voor water of sediment eerst worden gestandaardiseerd, voordat normtoetsing plaatsvindt (zie de toelichting in intermezzo). Vervolgens vindt toetsing van de gemeten of gestandaardiseerde gehalten plaats aan de norm.

### **Intermezzo 15: Standaardisatie van gemeten gehalten in water en sediment**

De minimumkwaliteit (MTR) en streefwaarden zoals opgenomen in NW4 voor oppervlaktewater en sediment voor metalen, organische verbindingen en fluoride hebben betrekking op gestandaardiseerde omstandigheden:

- standaardbodem: onder 'standaardbodem' wordt een (water)bodem verstaan met gehalten organische stof en lutum van respectievelijk 10% en 25%;
- standaardwater: onder standaardwater wordt water verstaan met een gehalte van 30 mg/l standaard zwevend stof.
- standaard zwevende stof: onder standaard zwevend stof wordt zwevend stof verstaan met gehalten organische stof en lutum van respectievelijk 20% en 40%.

Om de in de monitoring gemeten gehalten en concentraties te kunnen toetsen aan de normen, dient een omrekening plaats te vinden. De lokaal gemeten gehalten organische stof en lutum en de gehalten zwevend stof in water wijken immers meestal af van de bovengenoemde standaardgehalten.

Deze omrekening kan in principe op 2 manieren plaatsvinden:

- de normen worden herberekend voor de lokale gehalten organische stof, lutum en zwevend stof;
- de gemeten gehalten en concentraties worden omgerekend naar gehalten en concentraties onder standaard omstandigheden.

De normtoetsing zoals met het Notove wordt uitgevoerd gaat uit van de tweede berekeningsmethode. De wijze van omrekening voor beide opties wordt uitgebreid toegelicht in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a).

De methodiek voor het standaardiseren van meetwaarden wijkt voor zoute wateren op enkele punten af van de methodiek voor zoete wateren. Voor deze details wordt hier verwezen naar Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a). Meetgegevens van oppervlaktewater in zoute wateren worden niet gestandaardiseerd omdat het uitgangspunt is dat in water alleen goed oplosbare stoffen worden gemeten waarbij de bijdrage van het zwevend stof aan de totale concentratie verwaarloosbaar is. Voor metalen wordt altijd de opgeloste concentratie getoetst.

### *Nut en onnut van standaardisatie*

Een belangrijk discussiepunt is wat de meerwaarde is van correctie van gehalten die in water gemeten zijn naar standaard water. De bepaling is bewerkelijk en vraagt aanvullende parameters (bij ieder watermonster moet het zwevende stofgehalte worden bepaald). Bovendien kunnen lage gehalten aan zwevende stof in watermonsters (stagnante wateren!)

---

enorme verschillen doen ontstaan als wordt omgerekend naar standaard water. Tenslotte kunnen verschillende bepalingmethoden van het zwevende stofgehalte, veel invloed hebben.

Veel waterbeheerders geven dan ook aan dat zij de meetresultaten van watermonsters zelden of nooit omrekenen naar standaard water alvorens de normtoetsing uit te voeren. Voor de onderlinge vergelijkbaarheid van toetsresultaten tussen beheerders is dit uiteraard een sterk vertekende factor.

Kortom: mogelijk is het zinvol om de omrekeningen naar standaard water en standaard zwevende stof af te schaffen. Dit vraagstuk zal echter via de geëigende kanalen moeten worden uitgewerkt. Totdat deze discussie afdoende is gevoerd blijven de bestaande methoden van omrekening van kracht (conform de CIW nota Normen voor het Waterbeheer; CIW, 2000a). NB: de omrekening bij waterbodems staat uitdrukkelijk niet ter discussie!

#### **6.4.2 Biologie**

De beoordeling van de biologische of ecologische kwaliteit van wateren is (nog) niet genormeerd. De NW4 geeft aan dat deze kwaliteit met behulp van de STOWA ecologische beoordelingsmethoden, specifiek per watertype, getoetst kan worden.

Welk niveau een water dient te behalen op de schaal is landelijk niet vastgelegd en daarmee niet genormeerd. De watertypen waarvoor momenteel een STOWA beoordelingsmethode beschikbaar is zijn:

- stromende wateren,
- sloten,
- kanalen,
- meren en plassen,
- zand-, grind- en kleigaten en
- stadswateren.

De beoordeling vindt gedifferentieerd per watertype (en daarbinnen per subtype) plaats omdat er tussen watertypen grote verschillen kunnen bestaan in de structuur en het functioneren van het ecosysteem. Voor elk watertype is een computerprogramma beschikbaar om de ecologische gegevens te toetsen (respectievelijk Ebeoswa, Ebeoslo, Ebeokan, en Ebeogat). De biologische/ecologische en chemische parameters dienen samen in een toetsingprogramma te worden gevoegd voor een complete beoordeling. De ecologische beoordeling kan geautomatiseerd plaatsvinden (zie § 6.4.3).

#### **Bioassays**

In NW4 worden bioassays genoemd als instrument om de 'goede kwaliteit' van oppervlaktewater en sediment te toetsen (normtoetsing): 'Oppervlaktewater en sediment hebben een goede kwaliteit als toetsen met bioassays uitwijzen dat bij langdurige blootstelling geen significante effecten op overleving, reproductie of groei optreden bij één of meer soorten organismen. Sediment en oppervlaktewater hebben een zeer goede kwaliteit als geen effecten worden gevonden in 10 maal geconcentreerde monsters. Indien met minder dan 4 soorten in het geval van oppervlaktewater, of met minder dan drie in het geval van sediment wordt getoetst mag er geen effect worden gevonden in monsters die met een factor 10 extra zijn geconcentreerd.'

---

### 6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing

Bij grote aantallen waarneming ligt het voor de hand de gegevensanalyse geautomatiseerd te laten plaatsvinden.

De toetsing en verwerking van de meetgegevens aan de kwaliteitsdoelstellingen (normen) kan plaatsvinden met behulp van een geautomatiseerde programma's die ontwikkeld zijn door het RIZA:

- BEVER (BEwerking en VERwerking van gegevens;
- NOTOVE (Normtoetsing en Verwerking van gegevens;
- Toets-Editor, (versie 1.0, december 1999).

Binnen Bever, dat als schil dient voor het beheer van de gegevens, kunnen de basisgegevens opgeslagen worden. Vervolgens kan de waterbeheerder een selectie maken van de gegevens die getoetst moeten worden. Hiervoor is een uitgebreide en flexibele optie ingebouwd. Bever maakt gebruik van de Adventussystematiek waardoor de homogeniteit in dataverwerking verbeterd wordt.

Notove is het programma dat de feitelijke normtoetsing uitvoert. Dit programma kan men opstarten vanuit Bever maar kan ook als zelfstandig programma opereren.

Met de Toetseditor is het voor de beheerder mogelijk eigen normen in te voeren om zodoende eigen regionale doelstellingen te toetsen. Dit is een zeer bruikbaar tool bij een watersysteemgerichte benadering.

Binnen de standaardtoetsen in NOTOVE kan de waterbeheerder geen aanpassingen uitvoeren aangezien deze overwegend wettelijk vastgelegd zijn. Voor de functiedoelstelling Schelpdierwater (alleen relevant in de zoute wateren) heeft RIKZ een eigen toetsprogramma ontwikkeld.

### 6.4.4 Gedifferentieerde normstelling

Vanwege de van nature grote (regionale) verschillen in onder andere nutriëntgehalten en het grote aantal watertypen biedt het water- en milieubeleid de ruimte op regionale schaal gedifferentieerde normstellingen te hanteren (voorbeeld is GMK in Friesland). Voor eutrofiëringparameters is gedifferentieerde normstelling al praktijk. Ook andere vormen van differentiatie zijn in gebruik zoals ecologische normdoelstellingen. Voor andere categorieën zoals metalen en microverontreinigingen is de gedifferentieerde normstelling nog in ontwikkeling. De methodiek en achtergronden van deze gedifferentieerde normstelling voor metalen worden uiteengezet in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a).

## 6.5 Vrachtbepaling

Een vracht is de hoeveelheid van een stof die op een bepaald moment gedurende een bepaalde tijdsperiode een doorsnede van een waterloop passeert. De nauwkeurigheid en precisie worden in belangrijke mate bepaald door de bemonsteringsfrequentie en de berekeningsmethode. Ook het type watersysteem is van belang. De rapportage van vrachten dient altijd voorzien te worden van een relatieve fout omdat vrachten altijd een schatting zijn van de werkelijke situatie.

Door Rijkswaterstaat is een methodisch onderzoek uitgevoerd naar het effect van verschillende berekeningsmethoden om de vracht te bepalen voor verschillende stoffen in rivieren met verschillende afvoerarakteristiek (Klavers & de Vries, 1993). Enige veelgebruikte methoden staan in bijlage 1. Uit deze studie zijn twee methoden als het best toepasbaar naar voren gekomen.



- 
- **Riviersystemen: directe methode.** Er van uitgaande dat er geen dagelijkse debietgegevens beschikbaar zijn, is voor watersystemen met betrekkelijk gelijkmatige afvoeren (riviersystemen) de directe methode aanbevolen (wanneer wel dagelijkse debietgegevens beschikbaar zijn kan voor nutriënten en zwevend stof beter de gewogen concentratiemethode toegepast worden). Bij de directe methode worden de gemeten concentraties vermenigvuldigd met het debiet op die dag. Zo worden 'dagvrachten' bepaald die vervolgens tot een jaarvracht worden omgerekend.
  - **Spuisluizen en gemalen: rechttoe-rechtaan methode.** Voor situaties rond spuisluizen en bij gemalen, waarbij de afvoergegevens niet-equidistant ter beschikking zijn (draaiuren gemaal, spuigegevens, etc.) wordt de rechttoe-rechtaanmethode aanbevolen. De recht-toe recht-aan methode schat de jaarvracht als het product van een jaargemiddelde concentratie en jaargemiddeld debiet en is daarmee wel zeer eenvoudig toepasbaar.

Voor meer informatie over de verschillen tussen de berekeningsmethodes wordt verwezen naar Klavers & de Vries, 1993. Het RIZA heeft als hulpmiddel voor vrachtbepaling het programma VrachtDif ontwikkeld (van Urk, 1995). Eind 2001 verschijnt de nieuwe vrachtmodule.

#### Trends in vrachten

Trends kunnen het best worden gedetecteerd in de originele meetgegevens en dus niet in geaggregeerde gegevens (jaargemiddelden etc.) of in vrachten, laat staan in jaarvrachten (zie ook § 6.3).

Echter, vanwege internationale afspraken hieromtrent en de beperkte beschikbaarheid van vergelijkbare gegevens in dit kader, wordt in OSPAR-verband trenddetectie van vrachten (en concentraties) van stikstofverbindingen en concentraties chlorophyl-a in zoute wateren uitgevoerd volgens het OSPAR-protocol genaamd Trend-Y-tector (<http://waterland.net/rikz/osparwg>). Dit is een set van drie verschillende trenddetectie methoden waarmee neerwaartse trends in jaarvrachten bepaald kunnen worden.

In voorkomende gevallen dient voor een meetvariabele een keuze gemaakt te worden over de manier waarop bij het schatten van de vracht omgegaan wordt met waarnemingen onder de detectiegrens. Hiervoor wordt verwezen naar § 6.4.1.

## 6.6 Aggregatie van gegevens

Om gegevens van het basisniveau waarop zij verzameld zijn, voor een hoger geografisch niveau samen te voegen, moeten gegevens geaggregeerd worden. De aggregatiemethode hangt af van de soort informatie die beschikbaar is. Naast geografische aggregatie kan informatie naar bijvoorbeeld functie, watertype, thema of combinaties hiervan geaggregeerd worden. De handleiding RWSR (IPO, 1998) gaat daar verder op in. Deze Leidraad schrijft geen aggregatiemethode voor. Wel wordt in figuur 6.1, als aanvulling op figuur 4.3, aangegeven welke methode van aggregatie per meetdoel geschikt is. Hieronder worden kort de genoemde manieren toegelicht.

---

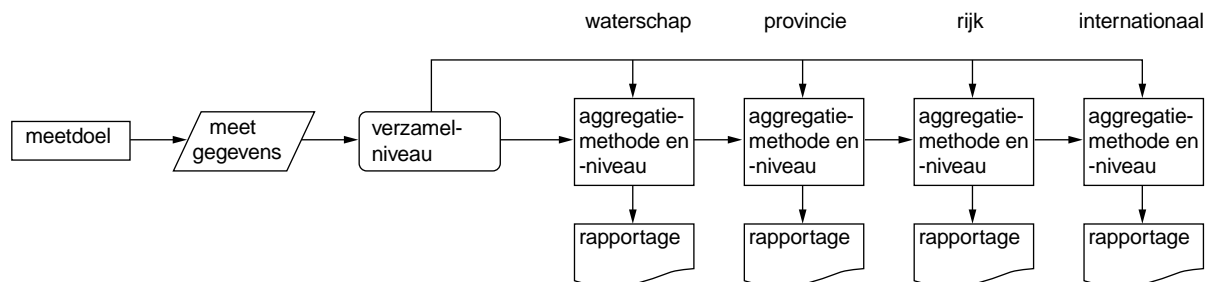
## Sommeren

De aggregatie van vrachten kan plaatsvinden door eenvoudige sommering van de vrachten van deelgebieden. Hierbij dient gewaakt te worden voor dubbel telling als de gebieden niet op hetzelfde hiërarchische schaalniveau liggen. Met andere woorden de vracht van een zijbeek maakt deel uit van het gehele stroomgebied van de hoofdbeek.

## Telstatistiek

Een andere vorm van aggregatie is telstatistiek. Bijvoorbeeld meetpunten die wel of niet voldoen aan de norm of die in een bepaalde klasse ingedeeld zijn, kunnen geteld worden. Eventueel kan een percentage per klasse worden uitgerekend. Voorwaarde voor deze methode is dat de basisgegevens niet in percentage maar in aantallen weergegeven staan. Ook kunnen overschrijdingen of klassen per criterium worden weergegeven.

.....  
**Figuur 6.1**  
Aggregatie van meetgegevens per  
beleidsniveau



---

# 7 Rapportage en overdracht

---

Een belangrijke schakel in de monitoringscyclus is de overdracht van de verkregen informatie conform de vastgelegde informatiebehoefte en inzichten uit het meetnet naar het niveau waarop beleidsdoelen en meetnetdoelstellingen zijn geformuleerd. Het is een groot voordeel als verschillende monitorende instanties dezelfde aggregatie- en presentatietechnieken gebruiken in hun rapportages. Dit bevordert de onderlinge vergelijkbaarheid en maakt gecombineerd gebruik van informatie op hoger beleidsniveaus mogelijk. Bij deze overdracht is het zaak het meest effectieve communicatiemedium te kiezen. Tegenwoordig hoeft dat niet in alle gevallen een papieren rapportage te zijn.

## 7.1 Presentatievormen

De keuze van de presentatievorm voor het rapporteren van monitoringsgegevens moet zijn afgestemd op de doelgroep. Deze bepaalt aan de ene kant het abstractieniveau (basisgegevens of afgeleide informatie) en aan de andere kant het gewenste format.

Naast een beschrijving van resultaten van gegevens in tekst, zijn er globaal 3 basis presentatievormen denkbaar:

- **tabellen/lijsten:** zijn vooral geschikt voor samenvatting basisgegevens. Te gebruiken wanneer de gegevens bijvoorbeeld projectmatig nodig zijn en bewerkt moeten kunnen worden;
- **grafieken:** vooral geschikt voor het visualiseren van trends in afzonderlijke variabelen en/of het vergelijken van het verloop van een variabelen op twee of meer locaties;
- **(GIS)kaarten:** bieden enorme mogelijkheden voor de presentatie van afgeleide informatie, dus indicatoren of indices of van geclassificeerde basisgegevens. Maar ook voor combinaties van meetgegevens en geografische informatie.

De twee eerste vormen komen in § 7.2 aan de orde, de laatste in paragraaf 7.3.

Een bijzondere vorm van presentatie van informatie zijn de zogenaamde ecologische profielen, die resulteren uit de STOWA-ecologische beoordelingsmethoden. Deze profielen zijn een stapeling van balkjes voor een aantal karakteristieken waarbij het balkje de kleur heeft van het toetsingsresultaat.

De moderne technieken bieden zoveel mogelijkheden en de ontwikkelingen hierin gaan zo vlug dat iedere poging voor deze Leidraad om hierin een volledig overzicht te bieden op voorhand mislukken zou. Met name de ontwikkelingen op het gebied van GIS-toepassingen en Internet kunnen echter beschouwd worden als cruciaal voor de komende jaren.

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

Tabellen en lijsten zijn vele jaren de manier geweest voor de presentatie van gegevens. Inmiddels raken ze langzaam maar zeker uit gebruik in

---

waterkwaliteitsrapportages. Oorzaken hiervan zijn het grote aantal parameters, meetlocaties en soorten van indeling (landgebruik, watertype, subregio, meetperiode etc. etc.) die tabellen en lijsten zeer groot maken. Maar ook de vereiste inhoudelijke kennis om ze te kunnen interpreteren. Management en bestuurders willen graag dunne, makkelijk leesbare rapporten! Het gebruik van indicatoren en indexen kan uitkomst bieden.

Toch zijn tabellen een nuttige presentatievorm om bijvoorbeeld groeps- of gewijs statistische kengetallen te presenteren (bijv. percentage overschrijding MTR, 90 percentiel). De tegenwoordige statistische software biedt eenvoudige mogelijkheden om gegevens in grafieken te presenteren. Als er een grafisch alternatief is voor een tabel dan verdient deze de voorkeur. Een voorbeeld zijn box- en whiskerplots die in een oogopslag verschillen tussen groepen kunnen weergeven.

Een veel voorkomende 'fout' is dat men teveel informatie in één grafieken wil weergegeven. Dit leidt tot moeilijk te begrijpen figuren (ontwikkeling van alle zware metalen in één figuur), waardoor de boodschap verloren gaat.

### **7.3 Presentatie op kaart**

Bij de monitoring van watersystemen is de geografische component van groot belang; meetgegevens kunnen in het ene watersysteem volkomen normaal zijn terwijl ze voor een ander systeem veel te hoog zouden worden beschouwd. Kennis die veel waterbeheerders wel in het hoofd, maar niet in de gegevensbestanden hebben. Zowel de analyse als de presentatie van watergegevens kan goed worden ondersteund door Geografisch Informatie Systeem (GIS). Een koppeling tussen dataopslag en een GIS is dan ook zeer gewenst.

Voordelen van presentatie gegevens/informatie op kaart

- Eenvoudige selectie van (locaties in) deelgebieden;
- Hiërarchische aggregatie van locatieinformatie naar vlakken mogelijk;
- Eenvoudige koppeling kwaliteitsgegevens met watertypen, landgebruik, waterschaps- of provinciale grenzen, etc.
- Aggregeren van afzonderlijke variabelen tot indicatoren of afgeleide variabelen;
- Combinatie met andere geografische informatie (coverages of lagen);
- Bewerkingen mogelijk (indeling in klassen, omrekeningsfactoren etc);
- Flexibele mogelijkheden van lay-out van gegevens (symbolen, kleuren etc).

Middels het systeem Bever kunnen toetsresultaten eenvoudig met behulp van GIS in kaartvorm worden gepresenteerd (Arcinfo). Ook voor de iWSR (het rekensysteem van de RWSR) is een dergelijke koppeling voorzien.

### **7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen**

Het is een groot voordeel als waterbeheerders dezelfde aggregatie- en presentatietechnieken van monitoringsresultaten hanteren. Dit maakt de onderlinge vergelijkbaarheid van hun rapportages groter, maar is ook een randvoorwaarde voor effectieve informatieoverdracht naar andere beleidsniveaus.

Echter, een indeling van monitoringsresultaten in klassen (classificatie) en aan de klassen toegekende kleuren zijn in wezen arbitrair. Sommige indelingen liggen voor de hand, andere zijn betrekkelijk subjectief en onderworpen aan persoonlijke voorkeuren en gevoelens, die bijvoorbeeld ook van land tot land kunnen verschillen. Juist om deze reden zijn de onderstaande aanbevelingen opgesteld.

## Chemie

De CIW kent al vele jaren een indeling met vijf klassen waarbij het kleurenschema rood, oranje, geel, groen, blauw, wordt gevolgd. Dezelfde vijf klassen en kleuren komen overigens ook in het buitenland en rivierencommissies (IRC) geregeld voor (Breukel, 1994) en sluit ook aan bij de huidige voorstellen in het kader van de EKW en bij de RWSR.

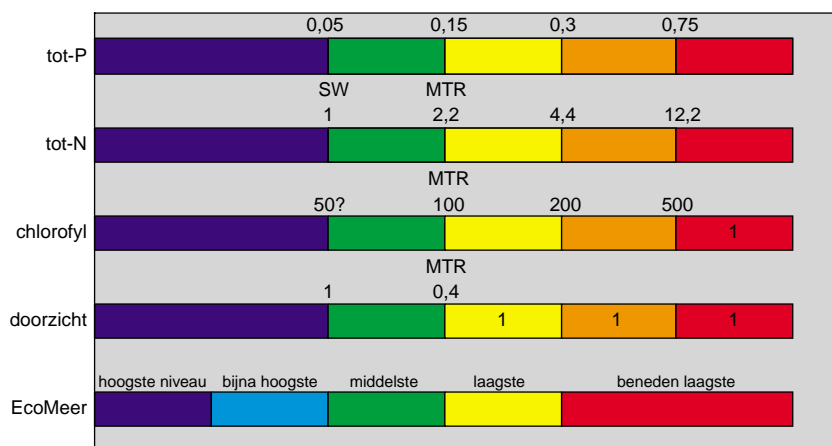
Deze Leidraad houdt dan ook vast aan de huidige indeling van CIW/CUWVO. Voor de chemisch fysische parameters zijn de voor de hand liggende klassengrenzen de streefwaarde en het MTR. In de klassen met een kwaliteit die slechter is dan het MTR is gekozen voor (arbitraire) klassengrenzen van 2 maal en 5 maal de MTR. (zie tabel 7.1). Regionaal kan specificatie zinvol zijn, bijvoorbeeld om zichtbaar te maken in hoeverre de waterkwaliteit verwijderd is van regionaal gedefinieerde doelen (of gedifferentieerde normen). Daarvoor kan worden aangesloten bij de RWSR.

**Tabel 7.1**  
Klassen en kleurcoderingen CIW en EKW.

Criterium	CIW klasse	CIW kleur	Europese Kaderrichtlijn Water	
			Omschrijving Ecologische status	Chemische toestand <sup>1)</sup>
waarde ≤ streefwaarde	1	blauw	zeer goed (blauw)	voldoet (blauw)
Streefwaarde < waarde ≤ MTR	2	groen	goed (groen)	
MTR < waarde ≤ 2 x MTR	3	geel	matig (geel)	
2 x MTR < waarde ≤ 5 x MTR	4	oranje	ontoereikend (oranje)	
waarde > 5 * MTR	5	rood	slecht (rood)	voldoet niet (rood)

<sup>1)</sup> Voor de chemische toestand zijn er twee klassen: voldoet of voldoet niet aan milieukwaliteitsdoelstelling (betreft voornamelijk prioritare stoffen).

Getalsmatig en ingekleurd ziet dat er voor de nutriëntparameters bijvoorbeeld als volgt uit:



## Biologie

Het resultaat van de verschillende ecologische beoordelingsmethoden is een kwaliteitsniveau voor een of meerdere karakteristieken (EBEO-serie) of deelbeoordelingen (EcoMeer). Zowel de STOWA-beoordelings-systemen als de beoordeling volgens de EKW kennen ook hierin een indeling in 5 klassen. De STOWA-systemen kennen 5 ecologische niveaus: beneden laagste, laagste, middelste, bijna hoogste en hoogste. De twee laagste scores onvoldoende.

De EKW kent de klassen slecht, ontoereikend, matig, goed en zeer goed. Hierbij scoren de drie laagste onvoldoende. De beide systemen hanteren een andere kleurenindeling per klasse, zoals weergegeven in tabel 7.1. De woordelijke omschrijving van de resultaten van de ecologische beoordelingsmethode en de gehanteerde kleurcodering in de EBEO systematiek komt op dit moment nog niet overeen met de klasse-omschrijving die de EKW voorstelt (zie tabel 7.2.).

.....  
**Tabel 7.2**

Omschrijving en kleuren ecologische beoordelingsmethoden EBEO en EKW.

STOWA-beoordelingsmethoden	Kleurcode	Kwaliteits-niveau	EKW Ecologische toestandsomschrijving	Kleurcode
Hoogste	Blauw	5	Zeer goed	Blauw
Bijna hoogste	Lichtblauw	4	Goed	Groen
Middelste	Groen	3	Matig*	Geel
Laagste	Geel*	2	Ontoereikend*	Oranje
Beneden laagste	Rood*	1	Slecht*	Rood

\* = onvoldoende

Deze Leidraad stelt voor om voor de ecologische beoordeling volgens de STOWA aan te gaan sluiten bij de indeling en kleurcodering zoals die wordt gehanteerd in de EKW die bovendien gelijk is aan de kleurcoderingen die bij de chemische beoordeling worden gebruikt. Daarmee wordt tevens de kleurcodering voor ecologische en chemische beoordeling op nationaal niveau gelijkgeschakeld en in overeenstemming gebracht met EKW en RWSR.

De presentatie van de beoordeling van de ecologische toestand op kaart vindt bij voorkeur plaats door per karakteristiek een blokje met inkleuring van ecologische kwaliteitsniveaus weer te geven.

Opgemerkt dient te worden dat het resultaat voor één karakteristiek (of aspect) van het watersysteem slechts een beperkte beoordeling oplevert. Bij de ecologische beoordelingsystemen is expliciet gekozen voor het zichtbaar maken van verschillende aspecten, maar wel tegen de achtergrond dat alle karakteristieken gelijktijdig gepresenteerd worden (STOWA 1993-1994).

De presentatie van het resultaat van de ecologische beoordeling vindt plaats in de vorm van het zogenaamde **ecologisch profiel**: een stapeling van balkjes voor een aantal karakteristieken, waarbij het balkje de kleur heeft van het toetsingsresultaat. Voor de EBEO-systemen voor sloten, kanalen en zand- grind- en kleigaten geeft de mate van inkleuring van het balkje bovendien aan welk percentage van de beschikbare maatstaven voor een karakteristiek daadwerkelijk toegepast zijn.

Het ecologisch profiel is geschikt om als presentatiemiddel op kaart te dienen. Op landelijk niveau kan aggregatie per karakteristiek plaatsvinden door middel van het percentage locaties per ecologisch kwaliteitsniveau met behulp van telstatistiek (zie § 6.6) Dit kan in tabelvorm of een gestapeld (relatief) histogram.

Voor de implementatie van de EKW moeten nog klassengrenzen worden vastgesteld en wordt nog een intercalibratieslag gemaakt, om de toegepaste monitoringsystemen door de verschillende lidstaten, af te stemmen op de classificatie volgens de EKW. Het verdient daarbij aanbeveling om de kleurenindeling van de STOWA-beoordelingsystemen in overeenstemming te brengen met de kleurenindeling volgens de EKW.

#### Functiegerichte beoordeling

Voor functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen is alleen sprake van normtoetsing. Classificatie van de 'functielocaties' is dus meestal een indeling in 2 klassen (wel voldaan en niet voldaan aan normen). De waterbeheerder is vrij in zijn kleurcodes indien deze op kaart worden weergegeven. Aanbevolen wordt om blauw en rood te gebruiken indien de locatie respectievelijk wel of niet voldoet aan de norm (CIW-standaard). Dit sluit aan bij de EU rapportages.

De EU heeft voor de zwemwater rapportage een kleurcode die weergegeven is in tabel 7.3. Deze kleurcode is de enige afwijkende. In de driejaarlijkse rapportages over de andere functiegerichte wateren van het RIZA is geen kaartmateriaal opgenomen en dus ook geen kleurcodes. Aanbevolen wordt dat waterbeheerders dezelfde kleurcodes hanteren indien kaartmateriaal gemaakt wordt.

.....  
**Tabel 7.3**  
 Gebruikte kleurcode door EU voor  
 zwemwaterbeoordeling.

Kleur	Omschrijving
Blauw	Badzone voldoet aan de richtwaarden; de kwaliteit van het water is goed.
Groen	Badzone voldoet aan de imperatieve waarden; het water is van aanvaardbare kwaliteit.
Oranje	Te lage bemonsteringsfrequentie (maar diverse parameters waarvoor metingen zijn verricht voldoen aan de imperatieve waarden); het water is onvoldoende gecontroleerd.
Rood	Badzone die niet aan de minimum normen van de richtlijn voldoet, of een badzone waar geen of onvoldoende monsters zijn genomen en de gemeten waarden voor de verschillende parameters niet aan de imperatieve waarden voldoen. De kwaliteit van het water is onvoldoende.
Zwart	Zone waar de bevoegde instanties het gehele badseizoen een zwemverbod hebben ingesteld.

#### Chemie – trends

De mate waarin een positieve of negatieve relevante (significant èn > 5%) trend over een meetreeks van een bepaald aantal jaren optreedt, is ook te classificeren. Hiervoor zijn in het verleden nog geen aanbevelingen opgesteld. Met het oog op de relatief geringe veranderingen die momenteel in de waterkwaliteit haalbaar zijn is een klasse-indeling opgesteld die differentieert in het lage gebied. Voor doorzicht, zuurstof en pH (bij zure wateren) moet met de inverse gerekend worden.

De (relevante) trend wordt uitgedrukt als percentage toename of afname van de reeksgemiddelde concentratie. Aanbevolen wordt om de volgende classificatie en kleurcodering te hanteren:

- per jaar relevante toename: rood;
- -5 tot +5% per jaar trend (geen relevante trend) geel;
- per jaar relevante afname: blauw.

---

Uit ervaring is gebleken dat veel grotere trends dan 5% in de Nederlandse situatie niet te verwachten zijn (met uitzondering van staptrends ten gevolge van ingrijpende maatregelen) en dat een trend van 5% in het algemeen relevant is.

## 7.5 Gegevens- en informatieoverdracht

Traditionele en vaste lijnen van informatieoverdracht van monitoringsgegevens zijn de CIW-voortgangsrapportage, EU-rapportages, jaarverslagen van waterbeheerders. Inmiddels is ook de Regionale Water Systeem Rapportage uitgewerkt. Maar de techniek staat niet stil en biedt vele mogelijkheden. De huidige IT-technieken maken naast de papieren vorm van rapporteren verschillende andere vormen van informatieoverdracht mogelijk.

Bij de keuze van de vorm spelen een aantal aspecten een rol:

- gewenste snelheid van overdracht (bijvoorbeeld voor zwemwaterkwaliteit);
- mate van actualiteit (bijvoorbeeld rivierafvoeren);
- mogelijkheden van updating;
- breedte van verspreiding (hoger beleidsniveau, beheerders, burgers etc.);
- hoeveelheid waterkwaliteitsparameters.

Technische mogelijkheden anders dan papier zijn:

- digitaal op CD-ROM (voor hoge oplages, grote databestanden, wel zoekprogramma nodig);
- teletekst (bijv. zwemwaterkwaliteit);
- Internet: zeer brede toegang.

Informatieoverdracht tussen beleidsniveaus

Binnen de eigen organisatie zal de beheerder zelf kiezen voor een presentatiemethode die het best aansluit bij de vragen van de eigen organisatie en bestuur. Het is daarbij overigens aan te bevelen de in deze leidraad genoemde aanbevelingen te volgen en zodoende de informatie ook bruikbaar te maken voor de uitwisseling buiten de eigen organisatie.

Bij de overdracht van informatie van de monitorende instantie (waterbeheerders) naar andere beleidsniveaus (provincie, rijk, EU) is een goede vergelijkbaarheid van groot belang. In dit geval geschiedt de informatieoverdracht bij voorkeur via een eenduidig uitwisselingsformat en goede afspraken over coderingen en dergelijke.

Op dit moment bestaan de volgende informatiestromen:

- CIW voortgangsrapportage (Water in Beeld);
- EU-rapportage over zwemwater (waterbeheerder -> RIZA -> EU);
- RWSR in voorbereiding;
- regionaal verschillende informatieoverdracht van waterschappen naar provincie.

CIW-enquête

De landelijke watersysteemrapportage is met ingang van de rapportage over 1998 opgegaan in de jaarlijkse Voortgangsrapportage (Water in Beeld) die de CIW ten behoeve van de minister en de Tweede Kamer



---

opstelt. De CIW-enquete heeft per 1999 ook als nieuwe taak meegekregen om de gegevensinwinning over locaties in kleine landbouw-beïnvloede wateren op te vragen om te voldoen aan de rapportageplicht van de EU-nitraatrichtlijn.

De inwinning van informatie bij de waterbeheerders verloopt via een jaarlijkse enquête, waarbij basisgegevens van een aantal geselecteerde locaties bij voorkeur in digitale vorm (BEVER format) aan het RIZA worden aangeboden. De waarnemingssoorten en eenheden zijn landelijk in Adventus afgestemd.

De informatieoverdracht voor de ecologische beoordelingsmethoden gebeurt met gebruik van de uitvoerbestanden van de EBEO-/EcoMeer programma's. Deze programma's functioneren nu ook onder Bever.

## **7.6 De cyclus sluiten: terug naar beleid**

Uiteindelijk zal de informatie die uit het monitoringsonderzoek verkregen is, antwoord moeten geven op de vragen die uit het beleid zijn voortgekomen. Daar was het tenslotte allemaal om begonnen. Het beleid kan met de informatie die verkregen is, worden getoetst en zonodig worden bijgesteld.

Hiermee wordt de monitoringscyclus gesloten (zie hoofdstuk 1).

---

---

## 8 Referenties

---

1. Adriaanse *et. al.* (1995) Monitoring Water Quality in the Future (Vol. 1-5). In opdracht van VROM.
2. Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen en P.J. van der Reest (1995). Handboek natuurdoeltypen in Nederland. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 11, Wageningen.
3. Breukel (1994) Chemische waterkwaliteitsindices. RIZA werkdocument 94.181x.
4. Breukel, R.M.A., I. van Pelt, J. Timmerman, F. Schulze (1999). Optimalisatiestudie regionaal meetnet IJsselmeergebied. Eindrapport. RIZA werkdocument 2000.013x.
5. CUWVO (1984) Aanbevelingen voor de opzet van het routinematige waterkwaliteitsonderzoek.
6. CUWVO (1990) Aanbevelingen voor het monitoren van stoffen van de M-lijst uit de derde Nota waterhuishouding. aanbevelingen voor het bemonsteren, analyseren, beoordelen en presenteren van de kwaliteit van oppervlaktewater, waterbodems en zwevende stof. Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren werkgroep V.
7. CIW/CUWVO-V (1996) Aspectrapport biologie.
8. CIW (1998) Leidraad begrenzing watersystemen.
9. CIW (2000a) Normen voor het Waterbeheer. Achtergronddocument NW4. Mei 2000
10. CIW (2000b) Bestrijdingsmiddelenrapportage 2000. Het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater in de periode 1992 t/m 1998. (in prep.)
11. CIW (2000c) Stoffen overzicht internationale waterkaders. Stand van zaken begin 2000. CIW 8 notitie. Juni 2000.
12. CQM (2000) Omgaan met waarden onder de detectiegrens. Projectrapport E1680-01.
13. Dam, H. van , A. Meertens & J. Sinkeldam (1994) A coded checklist and ecological indicator values of fresh water diatoms from the Netherlands. *Netherl. Journ. of Aquat. Ecol.* 28 (1): 117-133.
14. Driesprong A. en de Jong F. (2000) Bioassays zijn geschikt voor het waterbeheer. H2O 2000.

- 
15. Europese Commissie, Directoraat generaal milieuzaken, nucleaire veiligheid en civiele bescherming (1998) Kwaliteit van het zwemwater (badseizoen 1997), ISBN 92-828-2909-X.
  16. Europese Unie (2000) Kaderrichtlijn water. Richtlijn 2000/60/EG van 23 oktober 2000. Gepubliceerd december 2000.
  17. Faassen R. (2000) Gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater, oorzaken van een probleem. Mededelingenblad van de Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging jaargang 31 nr. 3.
  18. Gemeenschappelijk standpunt Kaderrichtlijn Water (EG) nr. 41/1999. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen C 343, 30 november 1999, NL.
  19. de la Haye, M.A.A. (1996a) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren. Operationele uitwerking: Fyto- en zooplankton. RIZA werkdocument 96.002X.
  20. de la Haye, M.A.A. (1996b) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren. Operationele uitwerking: waterplanten en ecotopen. RIZA werkdocument 96.004X.
  21. IPO (1998) Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage.
  22. ISO 5667-13:1997 (1997) Water Monsterneming. Deel 13: leidraad voor de monsterneming van water, afvalwater, en aanverwante slibsoorten.
  23. IWACO B.V. (aug. 2000) Ecologische beoordelingsstelsel stads-wateren: Hoofddocument. Conceptrapport.
  24. de Jong F.M.W., Deneer W., Tamis W.L.M. (2000) Veldbioassays. Ontwikkeling van een richtlijn voor veldbioassays met watervlooiën en waterplanten voor het aantonen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. CML rapport 150. Alterra rapport 061 afdeling Water en Milieu. Centrum voor Milieukunde, Leiden.
  25. Klapwijk (1982) Hydrobiologisch onderzoek naar het waterkwaliteitsklassensysteem van Caspers en Karbe in Zuid-Holland.
  26. Klavers, H (1993) Trends in (jaargemiddelde) vrachten of concentraties? Een case-study. RIZA werkdocument 93.168x.
  27. Klavers, H. & A. de Vries (1993) Vrachtberekenningsmethoden: een case studie voor Maas en Rijn. Werkdocument GWWS-93.111X/RIZA-93.021X.
  28. Lammens, E.H.R.R. & J.J.G.M. Backx (1998) Biologische monitoring Zoete Rijkswateren.
  29. Maas J.L., van de Guchte C. en Kerkum F.C.M. (1993) Methodebeschrijvingen voor de beoordeling van verontreinigde waterbodems volgens de TRIADE benadering. Methodebeschrijvingen voor enkele bioassays, bioaccumulatiemetingen en veldstudies. RIZA notanummer 93.027.

- 
30. Meijer, M-L., & I. de Boois (1998) Actief biologisch beheer in Nederland. Evaluatie projecten 1987-1996. RIZA rapport 98.023.
  31. Ministerie van LNV (1990) Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer vergaderjaar 1989-1990, 21 149, nrs 2-3.
  32. Ministerie van LNV & VROM (1995) Integrale notitie Mest- en Ammoniakbeleid (IMA). Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordeningen Milieubeheer, Tweede kamer 1995.
  33. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1989) Derde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing, Den Haag.
  34. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998) Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing, Den Haag.
  35. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999) Wet verontreiniging oppervlaktewater, Tekst van de wet Toelichting, Uitvoeringsvoorschriften – Band 1 en 2, augustus 1999.
  36. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat (1998). Informatie op maat. Een vijfstappenplan met het doel te weten wat te meten. Brochure Programmabureau Meetstrategie 2000+.
  37. Ministerie van VROM (1983) Besluit van 3 november 1983, houdende regelen inzake kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren). Staatsblad, 1983, nr. 606.
  38. Ministerie van VROM (1984) Besluit van 6 oktober 1984, besluit hygiëne en veiligheid zweminrichtingen houdende Staatsblad nr. 470 1984, BHVZ.
  39. Ministerie van VROM (1990) Duik er eens in – Technische informatie met betrekking tot de Wet hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden.
  40. Ministerie van VROM (1990) Duik er eens in – Algemene informatie met betrekking tot de Wet hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden.
  41. Ministerie van VROM (1991) Besluit van 22 januari 1991, houdende wijziging van het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren. Staatsblad, 1991, nr. 45.
  42. Ministerie van VROM/ RWS, Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie, tweede kamer, vergaderjaar 1993-1994, 23.450, nr 1.
  43. Ministerie van VROM/INS (1999) Integrale Normstelling Stoffen. Milieukwaliteitsnormen bodem, water, lucht. (Geactualiseerde versie INS-notitie 1997). Stuurgroep Integrale Normstelling Stoffen.
  44. Molen, D. van der (1999) The role of eutrophication models in water management. Thesis Wageningen. RIZA-rapport 99.020).

- 
45. NEN-EN-ISO 55667-3: (1996) Water. Deel 3: Richtlijn voor de conservering en behandeling van monsters (ISO5667-3:1996).
  46. NPR 6600:(1997) Concept. Afvalwater, oppervlaktewater, sediment en zuiveringsslib. Monsterneming.
  47. Portielje, R. & D. T. van der Molen (1997). Trendanalyse eutrofiëringstoestand van de Nederlandse meren en plassen. Deelrapport I van de 4e Eutrofiëringssenquete. RIZA rapport 97.060.
  48. Portielje, R. & D.T. van der Molen (1998) Relaties tussen eutrofiëringvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. Deelrapport II van de 4e Eutrofiëringssenquete. RIZA rapport 98.007.
  49. Provincie Noord-Brabant (1998) Wet hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden, Aanzet tot richtlijnen bestrijding botulisme in Noord-Brabant.
  50. Raad van Europese gemeenschappen, Richtlijn van de raad (8 december 1975) betreffende de kwaliteit van het zwemwater (76/160/EEG).
  51. Raad van de Europese Unie (1999) Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, 9085/3/99 REV3, Brussel
  52. Rijdsijk, R.E. (1996). Handleiding eutrofiëringbestrijding; deel: Basisgegevens en deel Empirische relaties en modellen. RIZA nota 96-049B,D.
  53. RIVM (1996) . Milieubalans '96. Het Nederlandse milieu verklaard.
  54. RIVM, IKC-N, DLO-IBN, DLO-SC (1997). Natuurverkenning 97
  55. RIVM (1997). Nationale Milieuverkenning 4, 1997-2020.
  56. RIVM (2000), Selection of substances deserving policy attention. RIVM report 601503017.
  57. RIZA (1993) Aspectrapport I-lijst stoffen.
  58. RIZA (1996a) Handleiding bestrijding Eutrofiëring. Stap voor stap naar gezond water. RIZA Nota nr.: 96049A.
  59. RIZA (1996b) Handleiding bestrijding Eutrofiëring. Basisgegevens. RIZA Nota nr.: 96049B.
  60. RIZA (1996c) Handleiding bestrijding Eutrofiëring. Mogelijke maatregelen. RIZA Nota nr.: 96049C.
  61. RIZA (1996d) Handleiding bestrijding Eutrofiëring. Empirische relaties en deterministische modellen. RIZA Nota nr.: 96049D.
  62. RIZA (1996e) Handleiding bestrijding Eutrofiëring. RIZA Nota nr.:96049.

- 
63. RIZA (1996) Meetplan vissen 1997-2000, werkdocument 96.097X.
  64. RIZA (1997) Inventarisatie zwem- en viswaterinformatie.
  65. RIZA (1999a) EU-rapportage 1996-1998, Onderdelen viswater en oppervlaktewater bestemd voor de productie van drinkwater, werkdocument 99.135X.
  66. RIZA (1999b) Monitoring zoete rijkswateren. RIZA rapportnummer 99.004.
  67. RIZA *et. al.* (1999c) Relaties tussen bioassays en chemische analyses. Publicaties en rapporten 'Ecologisch herstel Rijn en Maas' no. 77-1999.
  68. RIZA/RIKZ (1999). Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1998. Kengetallen. (zie ook onder de internetsite: <http://waterland.net/rikz>).
  69. RIZA (2000) Honderden bestrijdingsmiddelen. Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en zwevend stof gemeten met het harmonica-model. RIZA rapport 2000.020.
  70. Schrap M., Faassen R. en Freriks I.L. (1998). Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater; vals positieven bij chemische analyses. H2O 16 1998.
  71. Semmekrot, S. & R.A.E. Knoben (1997) Project inventarisatie meetnetstrategieën. Rapport Witteveen+Bos, in opdracht van RIZA.
  72. Smidt R.A., Bor G., Merkelbach R.C.M. en Kruijnen R., in voorbereiding. Conceptuele beschrijving van het Informatie Systeem Bestrijdingsmiddelen ISBEST 3.0. DLO Winand Staring Centrum. Interne Mededeling 569, Wageningen.
  73. STOWA (1992a) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; ecologisch beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna. Uitgave Stichting Toegepast Onderzoek waterbeheer. rapp.nr. 92-7.
  74. STOWA (1992b) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor stromende wateren. Uitgave Stichting Toegepast Onderzoek waterbeheer. rapportnr. 92-08.
  75. STOWA (1993a) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: beoordelingssysteem voor sloten op basis van macrofyten, macrofauna, en epifytische diatomeeën. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. rapportnr 93-14. 77 pp.
  76. STOWA (1993b) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: wetenschappelijke achtergronden van het beoordelingssysteem voor sloten. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. rapportnr 93-15. 96 pp.
  77. STOWA (1993c) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: beoordelingssysteem voor meren en plassen op basis van vegetatie en fytoplankton. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. rapp.nr 93-16.

- 
78. STOWA (1993d) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater: wetenschappelijke achtergronden van het beoordelingssysteem voor meren en plassen. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. rapportnr 93-17. 74 pp.
  79. STOWA (1994) Handboek Debietmeten voor open waterlopen. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. rapportnr 94-13.
  80. STOWA (1994a) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; Beoordelingssysteem voor kanalen op basis van macrofyten, macrofauna, epifytische diatomeeën en fytoplankton. Stichting Toegepast Onderzoek waterbeheer. rapportnr. 94-01. Utrecht.
  81. STOWA (1994b) Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; Beoordelingssysteem voor zand- grind- en kleigaten op basis van macrofyten, macrofauna, epifytische diatomeeën en fytoplankton. Stichting Toegepast Onderzoek waterbeheer. rapportnr. 94-18. Utrecht.
  82. STOWA (1997) Biomonitoringstechnieken voor bestrijdingsmiddelen en zware metalen in watersystemen. Deel 2: Keuzesysteem en praktijktoetsing. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
  83. STOWA/RIZA (1997) Ecotoxicologische risicobeoordeling van verontreinigde waterbodems. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer en RIZA. RIZA-notanummer 97.085.
  84. STOWA (1998a) Methodiek voor de evaluatie en optimalisatie van routine waterkwaliteitsmeetnetten. Deel I: Hoofdrapport. STOWA rapport 98-15.
  85. STOWA (1998b) Methodiek voor de evaluatie en optimalisatie van routine waterkwaliteitsmeetnetten. Deel II: Overzicht van technieken en methoden. STOWA rapport 98-16.
  86. STOWA (1998c) Methodiek voor de evaluatie en optimalisatie van routine waterkwaliteitsmeetnetten. Deel III: stappenplan voor meetnetoptimalisatie. STOWA rapport 98-17.
  87. STOWA (1998d) On-line bepaling voor het totaal stikstofgehalte. STOWA rapport 98-03.
  88. Swertz, O.C., J.L. Maas Diepeveen i.s.m. Van Grunsven Advies B.V. (1999) Beoordeling van watersystemen op bio-effecten, Visievorming, rapport RIKZ-99.042, RIZA-rapport 99.068
  89. Ter Braak, D. & P. Smilauer (1998) CANOCO 4.0. Reference manual and users guide to canoco for windows. Centre for biometry. Wageningen.
  90. Timmerman, J.G. & Hendriksma (1997) Informatie op maat: een raamwerk voor waterbeheer. H2O 1997 p.528-530.
  91. Tweede Kamer, vergaderjaar 2000-2001, 26 401, nr. 24. Brief van de staatssecretaris van Verkeer en waterstaat.



- 
92. UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment (1996) Guidelines on water quality monitoring and assessment of transboundary rivers. RIZA rapport nr. 96.034.
  93. Urk, T.W., van (1995) VrachtDif. Vrachtberekeningen op de pc. versie 1.0. jan.1995. RIZA werkdocument 95.037X.
  94. Werkgroep Hydrobiologie Holland (1992a) Ecologische beoordelingssysteem voor zoete kleine wateren in Noord- en Zuid-Holland.
  95. Werkgroep Hydrobiologie Holland (1992b) Determineren van epifytische diatomeeën en fytoplankton in Noord- en Zuid-Holland.
  96. WEW (1999) Handleiding bemonsteringsapparatuur aquatische macro-invertebraten. WSMMA, Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden & Analyse.

---

---

# Bijlagen

---

---

**Berekeningswijzen vracht**

Vrachten worden met de volgende formule beschreven:

$$vracht = \int_t (Q(t)c(t) dt$$

waarin : Q(t) : debiet [m<sup>3</sup>/s] op tijdstip t  
: c(t) : concentratie [kg/m<sup>3</sup>] op tijdstip t.

In de praktijk wordt doorgaans een schatting van de vracht gemaakt door een aantal discrete metingen van concentratie en debiet. De integraal uit de voorgaande formule wordt bij discontinue meting benaderd door de volgende sommatie:

$$vracht \approx \sum_{i=1}^n (Q_i c_i) \Delta t$$

waarin : i = volgnummer van de meting  
: n = totaal aantal metingen  
 $\Delta t$ : tijdsduur tussen de metingen.

De drie meest gebruikte methodes voor het berekenen van vracht zijn:

**1. Directe methode**

De methode gebruikt daggemiddelde debietgegevens van alleen de dagen waarop een concentratiemeting beschikbaar is. In formule:

$$vracht = K \left[ \sum_{i=1}^n (Q_i c_i) \right] \Delta t$$

waarin : vracht = jaarvracht [kg/jaar]  
K = conversiefactor voor omrekening van de verschillende eenheden  
Q<sub>i</sub> = debiet op dag i [m<sup>3</sup>/s]  
c<sub>i</sub> = concentratie op dag i [mg/l]  
 $\Delta t$  = tijdsinterval [dagen]= aantal dagen in het jaar/ aantal dagen waarop c is gemeten.

**2. Rechttoe-rechtaanmethode**

De methode schat de jaarvracht als het product van een jaargemiddelde concentratie n jaargemiddeld debiet. Debietweging ontbreekt door loskoppeling van afzonderlijke concentratiemetingen en debietmetingen. In formule:

$$vracht = K \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i \right] \left[ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m Q_j \right] \Delta t$$

waarin : n = aantal concentratiemetingen  
: m = aantal daggemiddelde debieten

---

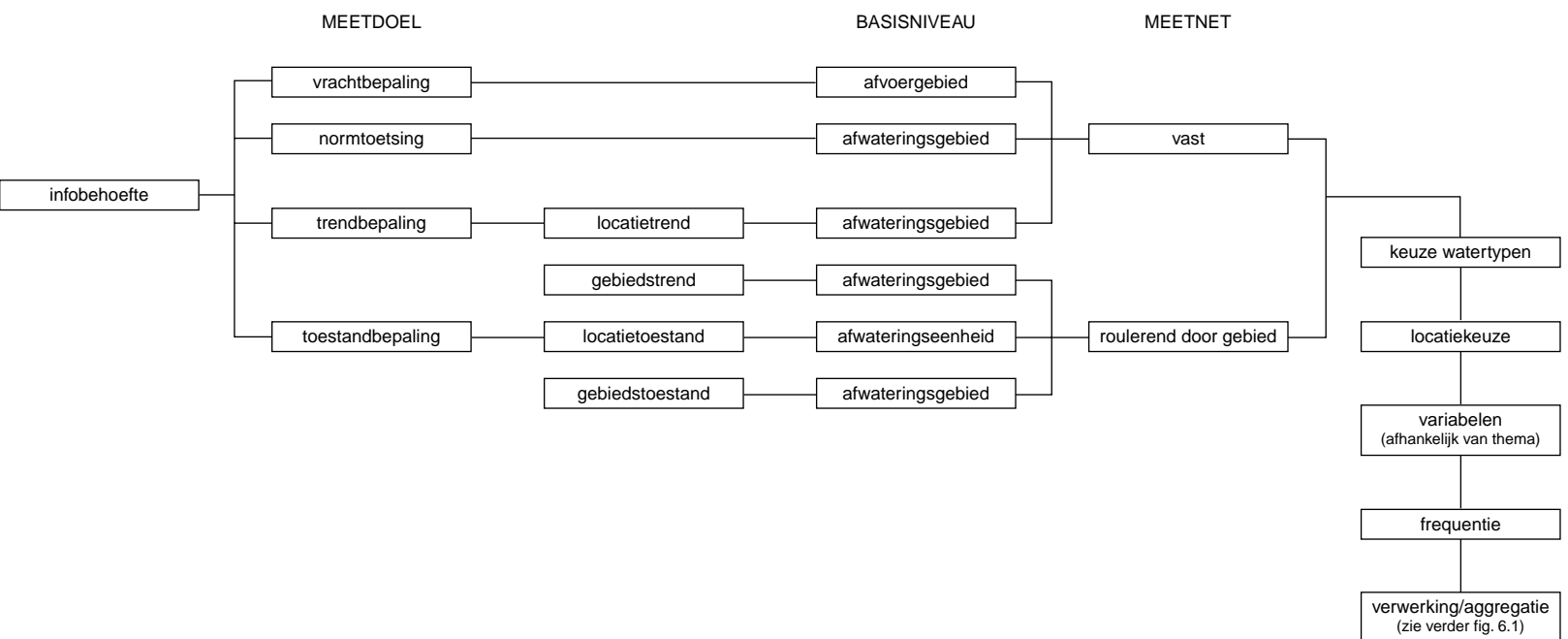
### 3. Gewogen concentratiemethode

Deze methode berekent het product van het gemiddelde jaardebiet en de debietgewogen gemiddelde concentratie. In formule:

$$\text{vrachtes K} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n c_i Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \right] \left[ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m Q_j \right] \quad i=1 \quad j=1$$

waarin : m = aantal daggemiddelde debieten. (dagelijkse debieten moeten beschikbaar zijn).

## Bijlage 2 Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp



---



## Bijlage 3 Aanbevolen normvoorschriften voor monsterbehandeling voor de verschillende thema's

	NEN-normen
<b>Algemeen</b>	
Conservering en behandeling van monsters	NEN-ISO 5667-3
Voorbehandeling van waterbodemmonsters	NEN 5719
Water – Aanbevelingen voor het opzetten van monsternemingsprogramma's	NEN-EN-ISO 5667-1
Water – Monsterneming, deel 2: Richtlijn voor monsternemingstechnieken	NEN-EN-ISO 5667-2
Water – Bemonstering, deel 2: Richtlijn voor de conservering en behandeling van monsters	NEN-EN-ISO 5667-3
Monsterneming van water, afvalwater, en aanverwante slijsoorten	NEN-EN-ISO 5667-13
Water – Monsterneming, deel 16: Leidraad voor het biologisch onderzoek van monsters	NEN-EN-ISO 5667-16
Monstervoorbereiding van slib, slibhoudend water, luchtstof en grond voor bepaling van elementen met atomaire-absorptiespectrometrie- ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur	NEN 6465
Monsterneming afvalwater, oppervlaktewater, sediment en zuiveringsslib monsterneming	NPR 6600
Water – Monsterneming, deel 2: oppervlaktewater	NEN 6600-2
Water- Leidraad voor de analytische kwaliteitscontrole voor analyse van water	ENV-ISO 13530
Conservering van heffingsparameters	in voorbereiding
Monsterneming van oppervlaktewater voor chemische analyses	in voorbereiding
<b>Biologische monitoring</b>	
Macrofauna: design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow waters	EN-28265
Macrofauna: hand net sampling of benthic macro-invertebrates	EN-27828
Macrofauna: preservation and handling of samples	ISO-5667-3
Macrofauna: use of colonisation, qualitative and quantitative samplers	EN-ISO 9391
<b>Radioactiviteit</b>	
Radioactieve metingen: monsternemingen en –conservering van water en daarin opgeloste stoffen	NVN 5625
Radioactieve metingen: monstervoorbereiding van water	NVN 5626
Radioactieve metingen: monstervoorbereiding van opgeloste stoffen in water	NVN 5635
<b>Bacteriologie</b>	
Bacteriologisch onderzoek van water: monsterneming en conservering	NEN 6559
Bacteriologisch onderzoek van water: toelichting bij monsterneming en conservering volgens NEN 6559	NVN 6569

---

---

**Bijlage 4a Parameters voor de verschillende doelstellingen/thema's**

.....

Relevante parameter(groepen) en frequenties per doelstelling.

Parameter(groep)	Screening Water(w); Zw.stof(zs); Ecologie (co)	Basis		Ecologie										Functies				Eutrofiëring		
		toestand + trends (freq./j.) water	zw. stof waterbo.	STOWA kanalen	STOWA sloten	STOWA meren en plassen	STOWA zand-, grind- en kleigaten	STOWA rivieren	EKW kustwateren	EKW overgangswat.	vis- water	drink- water	scheldp. water	zwen- water	ov.stagnant normoetsing	stromend	zout			
<b>CHEMISCHE MONITORING</b>																				
<b>Algemeen</b>																				
kleur, geur, etc.																				
temperatuur																				
zuurstof	X(eco)	12			X															
% zuurstofverzadiging (2)		12			X															
zuurgraad		12			X															
doorzicht	X(eco)	12			X															
extinctie					X															
biol. zuurstofverbruik (BZV)																				
chem. zuurstofverbruik (CZV)																				
tot org. koolstof (TOC)																				
opgelost org. koolstof (DOC)																				
zwevende stof-gehalte																				
opgeloste bestanddelen																				
gloeirest																				
bezuimkisel																				
monsterkarakteristieken ZS (11)																				
<b>Zouten</b>																				
chloride		12			X															
sulfaat		12			X															
geleidbaarheid					X															
tot-sulfiden					X															
fluoride, bromide																				
cyanide																				
waterstof en carbonaat																				
K, Na		2			X															
Ca, Mg		2			X															
Salmiteit																				
<b>Nutriënten</b>																				
tot-fosfaat	X(eco)	12			X															
ortho-fosfaat	X(eco)				X															
tot-silicaat (2)		12			X															
Kjeldahl-silicaat		12			X															
DIN-N (NO3+NO2+NH4) (2)					X															
ammonium (NH4)		12			X															
ammoniak (NH3) (2)		12			X															
nitraat (NO3NO2) (3)		12			X															
nitriet (NO2)																				
silicaat																				
<b>Bacteriologie</b>																				
tot-coll's																				
thermotolerante coli's		12																		
fecale streptococci																				
seimonella																				
entero-virusen/fagen																				
<b>Metalen</b>																				
Cd		6	en/of	4																
Hg		6	en/of	4																
Cu		6	en/of	4																
Ni		6	en/of	4																
Pb		6	en/of	4																
Zn		6	en/of	4																
Cr		6	en/of	4																
As		6	en/of	4																
Ag																				
B																				
Be																				
Se																				
Ba																				

Parameter(groep)	Screening Water(w); Zw.stof(zs); Ecologie (eco)	Basis		Ecologie										Functies			Eutrofiëring				
		toestand + trends (freq./j.)	water	zw. stof	waterbo.	STOWA kanalen	STOWA sloten	STOWA meren en plassen	EKW zand-, grind- en kleigaten	STOWA rivieren	EKW kustwateren	EKW overgangswat.	EKW	vis- water	drink- water	scheeld- water	zwem- water	ovstagnant normtoetsing	stromend	zout	
<b>Bestrijdingsmiddelen</b>																					
Harmonisatiedel (7)	1x / 3jaar(w)																				
cholineesteraseremmer	1x / 3jaar(w)																				
organo bestrijdingsmiddelen		6	2	en/of	1																
organochloorbestrijdingsmiddelen																					
aldrin																					
dieldrin																					
endrin																					
AHCH																					
CHCH																					
DDT, DDE, DDD																					
heptachloorepoxide																					
hexachloorbenzeen																					
<b>Overige org. micorverontr.</b>																					
PAK (10 van VRIM) (4)			2	en/of	1																
PCB (7 individueel) (5)			2	en/of	1																
AOX (6)																					
EOX (6)	1x / 3jaar(w)																				
gehalogeneerde org. stoffen																					
minerale olie			4	en/of	1																
olie (zintuiglijk)																					
pentachloorfenol	1x / 3jaar(w)																				
NTA																					
anion-actieve detergenten																					
locale problemstoffen			6	4	en/of	1															
<b>vluchtige stoffen (8)</b>																					
VOX (6)																					
met waterdamp vluchtige fenolen																					
<b>Radioactiviteit (10)</b>			6	4	en/of	1															
<b>prioritaire stoffen</b>																					
1x / 3jaar(w/zs)																					
<b>BIOLOGISCHE MONITORING</b>																					
<b>Fytoplankton</b>																					
drijflagen blauwalgen	X(eco)																				
Algen, indicatorsoorten		X				X															
algen soortensamenstelling																					
en globale soortensamenstell. (4.srt.)	X(eco)																				
algen biovolume per soort		X				X															
chlorofyll-a																					
<b>Zooplankton</b>																					
zooplankton soortensamenstelling																					
<b>Fyobenthos</b>																					
epifytische diatomeën		X				X															
draadwieren																					
<b>Macrofyten</b>																					
bedekking per laag	X(eco)																				
Abundantie en soortensamenstelling																					
indicatorsoorten		X				X															
<b>Macroalgen</b>																					
drijvende zoutwaterplanten																					
<b>Angiospermen</b>																					
bodemplanten (zeegras)																					
<b>Macrofauna</b>																					
soortensamenstelling	X(eco)																				
indicatorsoorten		X				X															

Parameter(groep)	Screening Water(w); Zw.stof(zs); Ecologie (co)	Basis		Ecologie										Functies			Eutrofiëring		
		toestand + trends (freq./jr.) water	zw. stof	STOWA kanalen	STOWA sloten	STOWA meren en plassen	EKW zand-, grind- en kleigaten	STOWA rivieren	EKW kustwateren	EKW overgangswat.	vis- water	drink- water	scheld- water	zweem- water	ov.stagnant normtoetsing	stromend	zout		
<b>Visfauna</b>																			
soortdiversiteit						X													
actieve stand-opname																			
leeftijdsklassen						X													
schatting biomassa uit P-totaal	X(eco)																		
<b>Waternoegels</b>																			
waternoegeltellingen																			
<b>Ecotoxicologie</b>																			
bio-assays																			
accumulatie micro's in biota	1x / 3 jaar(w)																		
<b>FYSISCHE MONITORING</b>																			
<b>Fysica</b>																			
afvoeren																			
waterstanden																			
<b>Hydromorfologie</b>																			
oeververharding																			
oeververdedigingstype	X(eco)																		
grindbedden ja/nee																			
Geografische breedtegraad (E)						X													
Geografische lengte (N)						X													
Grootte						X													
hoogte						X													
Continuïteit						X													
Vaargeulpatroon						X													
Oeverhelling	X(eco)																		
Structuur oeverzone						X													
Variatie in waterdiepte						X													
Substraatconditie						X													
Hoeveelheid en structuur substraat						X													
Stromingskwantiteit en dynamiek						X													
Ligging/breedte						X													
Ondergrond/voederlaag																			

(2): de parameters %-zuurstofverzadiging, 'ammoniak' en DIN-stikstof zijn berekende grootheden en worden niet rechtstreeks gemeten.

Tot-stikstof wordt meestal ook berekend al kan dat ook rechtstreeks bepaald worden (Koroleff)

(3): bij de bepaling van het nitraat-gehalte wordt het aanwezige nitriet mee bepaald, vandaar de notatie NO3NO2.

voor een pure nitraat-bepaling kan het gehalte nitriet (NO2) worden afgetrokken (mits binnen 24 uur bepaald) waarna de parameter NO3 (alleen nitraat) ontstaat (is echter amper de moeite waard)

(4): nafaleen, anthracen, fenantheen, fluorantheen, benz(a)anthracen, chryseen, benzo(a)fluorantheen, benzo(a)pyreen, benzo(a)ghi)perylene, indeno(1,2,3-cd)perylene

PAK metingen zijn vooral in het compartiment zwevende stof/waterbodem van belang. In de waterfase worden voornamelijk de 'lichte' PAK aangetroffen

(5): PCB 28-52, -101, -118, -138, -153, -180 PCB-metingen zijn uitsluitend zinvol in de compartimenten zwevende stof of waterbodem (of in biota)

(6): vluchtige (VOX), extracteerbare (EOX) of adsorbeerbare (AOX) organische halogeenverbindingen

(7): a.d.h.v. resultaten Harmonicamodell (incomen op: org. chloor-om (OCB (tevens chloorbenzeen en PCB)); org. fosfor-bm (OPB) + carbamaten + trizines;

fenyl-ureumherbiciden (FUH), chloorfenoxycarbonzuren (CFA + bentazon); (nitro-)fenolherbiciden (DNP); chloorfenolen (CF) of N-methyl-carbamaten (NMC) of andere groepen

(8): de monitoring van vluchtige stoffen l.b.v. routinematige monitoring heeft in de waterfase zelden zin; in sediment kan het zinvol zijn maar alleen indien het om vrij hoge gehalten gaat

(10): tot-alpha, tot-beta, K-40 activiteit, est-beta, tritium, individuele nucliden (Cs-134, Cs-137, Co-58, Co-60, I-131, K-40, Mn-54)

routine monitoring van radionucliden is alleen zinvol op landelijke schaal (trends); in specifieke situaties nabij lozingen heeft deze monitoring vaak een operationeel/bewakings doelstelling

(11): van monsters zwev. stof en waterbodem dienen altijd de monsterkarakteristieken te worden bepaald (korrelgrootteverdeling, gloeirest, org. C, tot-C, %-org. stof, etc.)

(12): in stromende wateren van belang vanuit de grondstofgedachte

(Z): metingen alleen in zomer-halfjaar (april t/m september)

(W): metingen alleen in winter-halfjaar (oktober t/m maart)

---

**Bijlage 4b Aanbevolen analysemethoden voor de verschillende  
doelstellingen/thema's**

---

Analysemethoden per parameter(groep).









Parameter(groep)	Eenh. (1)	Water; zoet			ZS / WB (zoet)			Water; zout			ZS / WB (zout)		
		methode	standaard	rapp.gr.	methode	standaard	rapp.gr.	methode	standaard	rapp.gr.	methode	standaard	rapp.gr.
<b>Visfauna</b> soortendiversiteit actieve stand-opname		fuiken-monit. vissen											
<b>Watervogels</b> vogeltellingen		vrijwilligers											
<b>Ecotoxicologie</b> bio-assays accumulatie in aal		X			X						X		
FYSISCHE MONITORING (13)													
<b>Fysica</b> afvoeren waterstanden	m3/s cm	ADM, Q-h of berekening peilschaal of automatisch											
<b>Hydromorfologie</b> oeververharding grindbedden ja/nee		beoordeling beoordeling											

(1): De eenheden voor bepalingen in zwevende stof / waterbodem zijn altijd uitgedrukt in droge stof (mg/kg DS)

(2): De parameters %-zuurstofverzadiging, ammoniak en DIN-stikstof zijn berekende grootheden en worden niet rechtstreeks gemeten

(3): totaal stikstof kan worden berekend (Kjeldahl+NO<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>) maar ook rechtstreeks bepaald (Koroleff); berekenen is echter goedkoper

(4): Van monsters zwevende stof moeten altijd de monsterkarakteristieken worden bepaald (korrelgrootteverdeling, gloeirest, org. C., tot-C., %-org.stof, etc.)

(5): Bij de nitraat-bepaling wordt aanwezig nitriet meebepaald; vandaar de notatie NO<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>. Als hiervan NO<sub>2</sub> wordt afgetrokken levert dit het pure NO<sub>3</sub>-gehalte op (is de moeite echter niet waard).

(6): Met resultaten van screening dmv Harmonicamodel inzoomen op: org. chloor-bm (OCB (tevens chloorbenzenen en PCB)); org. fosfor-bm (OPB) + carbamaten + triazines; fenyl-ureumherbiciden (FUH), chloor-fenoxycarbonzuren (CFA + bentazon); (nitro-)fenolherbiciden (DNP); chloorfenolen (CF) of N-methyl-carbamaten (NMC) of andere groepen.

(7): Naftaleen, anthraceen, fenantreen, fluorantheen, benz(a)anthraceen, chryseen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, benzo(ghi)peryleen, indenopyreen). PAK metingen vooral in zwevende stof/waterbodem. In waterfase alleen 'lichte PAK'.

(8): PCB -28, -52, -101, -118, -138, -153, -180. PCB-metingen zijn uitsluitend zinvol in de compartimenten zwevende stof of waterbodem (of in biota).

(9): Vluchtige (VOX), extraheerbare (EOX) en adsorbeerbare (AOX) organische halogeenverbindingen.

(10): De monitoring van vluchtige stoffen t.b.v. routinematige monitoring heeft in de waterfase zelden zin. In sediment kan het zinvol zijn maar alleen indien het om vrij hoge gehalten gaat.

(11): Benzeen, styreen, toluen, xyleen, ethylbenzeen

(12): Tot-alpha, tot-beta, K-40 activiteit, rest-beta, tritium, individuele nucliden (Cs-134, Cs-137, Co-58, Co-60, I-131, K-40, Mn-54).

(13): Naar aanleiding van de Europese Kaderrichtlijn Water zal deze vorm van monitoring zeker nog worden uitgebreid

---

---

## Bijlage 5 Protocol voor datacontrole van gegevensbestanden van meetnetten

---

### Datacontrole van gegevensbestanden van meetnetten

In een meetnet dat gedurende een groot aantal jaren operationeel is kunnen in de loop der jaren ongewild allerlei inconsistenties ontstaan. Deze inconsistenties zijn vaak alleen maar te ontdekken bij het evalueren van het gegevensbestand in zijn geheel.

Tenminste 6 typen van fouten of inconsistenties zijn te onderscheiden:

1. type/ invoerfouten;
2. uitschieters;
3. detectielimieten;
4. meeteenheid;
5. verwisselingen van monsters;
6. fouten in bemonstering, opslag, transport en analysemethoden.

Hieronder volgt voor elke type fout de manier waarop deze detecteren is en de aanbevolen correctiemethode.

#### Ad 1. Typefouten

Gegevens uit een verder verleden zijn vaak handmatig in het gegevensbestand ingevoerd. Ook kan in de huidige praktijk van gegevensinvoer of doorvoer vanuit een LIMS een handmatige stap aanwezig zijn, bijvoorbeeld de opname van veldgegevens en verwerking van gegevens binnen het laboratorium. Hoewel de kwaliteitsprotocollen er op gericht zijn typefouten te voorkomen leert de ervaring dat er typefouten kunnen optreden of reeds in het bestand zijn ingeslopen.

De voornaamste algemene aanbeveling bij dergelijke fouten is een originele uitdraai of laboratoriumstaat te raadplegen.

#### *Detectiemethode*

Typefouten zijn op 3 manieren op te sporen, te weten:

- de eerste manier stelt grenzen of kritische getalswaarden vast waarboven het niet realistisch is dat meetwaarde kan worden gemeten. Zo is bijvoorbeeld een pH van 84 of een chloride concentratie van 100.000 mg/l een zodanig zeldzaam voorkomend fenomeen voor de Nederlandse situatie, dat er sprake is van een foutieve invoer. Ook fouten in coördinaten kunnen zo eenvoudig worden gedetecteerd, als blijkt dat het meetpunt in Engeland ligt;
- de tweede wijze van detectie is de bestudering van de tijdreeks van de parameter. Bij het bekijken van de meetwaarde in zijn historische context of verloop kan een piek duiden op een foutieve invoer;
- de derde manier is via een histogram van alle meetwaarden voor een parameter in het meetnet. Dit histogram geeft een beeld van de statistische verdeling van de meetwaarden. Vaak is in deze verdeling een klok- of Gauss vorm te ontdekken en een meetwaarde die duidelijk buiten deze klokvorm valt is verdacht.

#### *Correctiemethode*

De correctie is vaak simpelweg het verplaatsen van de decimale punt of komma. Bij handmatige invoer volgens een standaardinvoerscherm moet

---

ook gecontroleerd worden of er niet sprake is van verwisseling van een invoerveld (parameter op de volgende rij).

## **Ad 2. Uitschieters**

Uitschieters zijn waarden die op basis van bestaande verwachtingspatronen (zowel in statistische als waterkwaliteitszin) vreemd overkomen, of met andere woorden niet in het beeld passen. Hierbij is het van belang te realiseren dat het verwachtingspatroon verschillend is voor bepaalde waterkwaliteitsvariabelen: voor bestrijdingsmiddelen verwachten we vaak grote (terechte) uitschieters en voor nutriënten veel minder vaak.

### *Detectiemethode*

Uitschieters zijn met 4 methoden te detecteren:

- de eerste methode is de uitschietertest. Dit kunnen speciaal ontwikkelde tests zijn als de Q-test, Rosners test (in WatQual), of een zelf aan te geven criterium zoals 'waarden die hoger zijn dan drie maal de standaard afwijking';
- de tweede methode wordt ook bij de typefout detectie genoemd en is het histogram. Eigenlijk is dit een visualisatie van bovengenoemde uitschietertest;
- de derde methode wordt ook bij de typefouten genoemd en is visuele inspectie van meetreeksen in de tijd. Een piek kan op een typefout wijzen, maar ook op een andersoortige afwijking (als de typefout correctie niet tot een beter resultaat leidt);
- de vierde methode maakt gebruik van de vergelijking van waterkwaliteitsparameters in xy-grafieken. Als het verband tussen twee parameters duidelijk rechtlijnig is, valt op dat een foutieve meetwaarde van deze lijn afluigt. Het kan dus zijn dat de afzonderlijke meetwaarden van de parameters op zich niet uitschieten maar als combinatie wel vreemd zijn.

### *Correctiemethode*

Het corrigeren van uitschieters mag alleen gebeuren indien dit met onafhankelijke argumenten onderbouwd kan worden. Is hiervoor een reden te vinden dan is het het beste de uitschieter uit de dataset te verwijderen en als missende waarde in te vullen. Sommige verwerkingssoftware vereist dat er altijd getalswaarden zijn ingevuld. In dit geval kan een gemiddelde waarde of een (lineaire) interpolatie tussen de omliggende waarden worden ingevuld. Als er geen onderbouwing van de uitschieters kan worden gevonden luit het advies de uitschieter niet te verwijderen en apart te gaan behandelen. Het kan namelijk een uitzonderlijke, misschien wel voor de eerste keer zich openbarende, waterkwaliteitsverandering zijn. Een uitschieter hoeft dus niet op een fout te wijzen.

## **Ad 3. Detectielimieten**

Bij het omzetten, maar ook het invoeren, van gegevens moet speciale zorg worden gegeven aan detectiegrenswaarden. Dit zijn niet (in het laboratorium) te reproduceren getalswaarden, maar geven wel aan dat de concentratie beneden een bepaald niveau ligt. Ze worden in veel bestandsstructuren aangegeven met het '<' teken. Dit kan in de (digitale) output een zogenaamde 'text' variabele op waar niet mee gerekend kan worden. Problematisch is de situatie als er verschillende detectiegrenswaarden voor een parameter aanwezig zijn in het bestand, zodat in de lagere concentratieregionen er sprake kan zijn van 'echte of reproduceerbare' meetwaarden en detectielimietwaarden door elkaar heen.

---

#### *Detectiemethode*

Detectielimieten zijn bij goede invoer gemakkelijk aan hun '<' teken te herkennen. Het kan voorkomen dat dit teken wegvalt, bijvoorbeeld bij conversie of uitvoer naar een ander bestand. Een handige methode om de detectielimiet als getal weer te geven en het te kunnen gebruiken in berekeningen is vervanging van het '<' teken met het '-' (min) teken. In tabellen met statistische kengetallen worden ze dan herkenbaar. Zo kan het voorkomen dat in een statistische kengetaltabel voor fosfaat vaak de waarde -0,01 (detectielimiet) en 0,01 met een hoge frequentie voorkomen.

#### *Correctiemethode*

Er zijn veel mogelijke correctiemethoden die omgaan met detectielimieten. Enerzijds is het handig om detectielimietwaarden herkenbaar te houden om inzicht te blijven houden in welk percentage van de monsters onder de detectielimiet liggen, bijvoorbeeld voor de evaluatie van de geschiktheid van de analysemethode. Anderzijds worden zij ook meegenomen in de berekeningen, want detectielimieten kunnen niet gelijk gesteld worden aan missende waarden. Om detectielimieten te kunnen gebruiken voor berekening (gemiddelde, standaard deviatie, etc.) moeten zij worden gecorrigeerd. Een eenvoudige correctiemethode is de detectielimiet te vermenigvuldigen met een factor 0,5 voor normaal verdeelde variabelen of een factor 0,7 voor lognormale verdelingen. Er zijn geavanceerdere technieken beschikbaar, maar deze vereisen specialistische kennis en software.

Als er het vermoeden bestaat dat er zowel 'echte' als detectielimietwaarden voorkomen (0,01 mg/l in het voorbeeld van fosfaat) kan overwogen worden, na enig onderbouwende onderzoek, om de 0,01 te vervangen door detectielimietwaarden, dus -0,01.

In geval er hoge detectielimietwaarden voorkomen, die boven de waterkwaliteitsnormen liggen, dan leidt dit in de verwerking ten behoeve van normtoetsing tot het oordeel 'niet toetsbaar'. Voor andere gegevensverwerkende doeleinden kunnen deze detectielimiet waarden beter verwijderd worden (dus als missende waarden worden aangegeven). Dit komt vooral voor bij enkele metalen en bestrijdingsmiddelen. Correctie van zulke hoge detectielimietwaarden zou tot een onevenredig hoge invloed van deze waarden op de berekende statistieken leiden. De motivatie voor deze verwijdering is dat de gehanteerde analysemethode zodanig onnauwkeurig is dat deze geen bijdrage levert aan de oplossing van waterkwaliteitsproblemen.

#### **Ad 4. Meeteenheid**

Dit type fout lijkt op het eerste gezicht triviaal, maar in de praktijk, zeker bij verwerking van historische reeksen, komen veranderingen nogal eens voor.

#### *Detectiemethode*

Inconsistente opslag van meeteenheden zijn op een drietal wijzen te herkennen, die ook deels hierboven zijn genoemd. Verkeerde weergave van de meeteenheid komt meestal groepsgewijs voor, omdat een bepaalde meetserie (meetjaar, deelgebied etc) deze fout in zijn geheel zal vertonen.

- De eerste methode is bestudering van de detectiegrenswaarden en terugkoppeling naar de in het laboratorium opgegeven detectiegrenswaarden.

- 
- De tweede methode is het histogram. In het geval van nitraat zullen er twee groepen zichtbaar worden die een factor 4 uiteenliggen (de omrekeningsfactor van molen nitraat naar molen N). Voor fosfaat is dit verschil een factor 3. Echter, voor ammonium is de omrekening nauwelijks op te merken met een factor 1,3. De omwisseling van µg/l en mg/l is eenvoudig op te merken in een histogram. Er treedt een verschil van een factor 1000 op.
  - De derde methode maakt gebruik van scatter- of xy-plotjes. Kleinere afwijkingen van (lineaire) patronen zijn hier gemakkelijker te herkennen, en maakt deze methode geschikt voor ammonium.

#### *Correctiemethode*

De correctie na vaststelling van inconsistenties in meeteenheid is simpelweg correctie door vermenigvuldiging met de omrekeningsfactor, zodat een consistent beeld ontstaat.

#### **Ad 5. Verwisselingen van monsters**

Verwisselingen of omdraaiingen van monsters kunnen gemakkelijk voorkomen in een meetnet dat een veelheid aan monsters om nabijgelegen tijdstippen bemonstert. Vaak is de labelling van flessen handmatig, of moeten stickers handmatig worden opgeplakt, en deze labels worden overgeschreven bij aanbidding in het laboratorium. Bij 'verwaterde' slecht leesbare etiketten en bij aanbidding van grote hoeveelheid monsters kan dit leiden tot omwisseling.

#### *Detectiemethode*

Er is eigenlijk maar één detectiemethode en dat is bestudering van tijdreeksen.

Als een of meer parameters een dip of piek vertonen in een meetreeks en een andere meetreeks juist een complementair beeld dan kan er sprake zijn van omwisseling. Dit kan nader worden onderbouwd door naar de monstercodes te kijken ('lijken ze op elkaar') of monsterdatum te kijken (in dezelfde batch aangeboden).

#### *Correctiemethode*

De correctiemethode is terugwisseling.

#### **Ad 6. Fouten in bemonstering, opslag, transport en analysemethoden**

Een langlopend meetnet is onderhevig aan veranderde bemonstering, opslag, transport en analysemethoden. Dit is meer een probleem waar we mee om moeten gaan, dan dat we moeten streven naar altijd dezelfde gehanteerde methode. Immers, zijn veranderingen vaak een verbetering, waarin we geleerd hebben van de 'fouten' in het verleden. De veranderingen kunnen optreden bij bemonstering (verschillende diepte, afstanden tot de waterkant, monsterapparatuur), opslag en transport (aanzuring, wel of geen filtratie, type filter, koel en donker opgeslagen, tijdsduur van opslag), en laboratorium (opwerking/filtratie, methode bijv. Van AAS naar ICP).

#### *Detectiemethoden*

De detectiemethoden zijn grotendeels al hierboven opgesomd. Zo komt de verandering in analysemethode tot uitdrukking in verschillende detectielimietwaarden. Echter, voor veel parameters waaronder ook nutriënten komen detectiegrenzen weinig voor. We kunnen in een systematisch onderzoek onderzoeken of er verschillen zijn.



---

Een handige methode is het groepsgewijs evalueren van meetjaren of deelgebieden met box en whiskerplots. Box en whiskerplots per jaar geven zowel een eenmalig verandering in een bepaald jaar als een overschakeling op andere methoden vanaf een bepaald jaar duidelijk weer. Aanvullend, als gebruik wordt of werd gemaakt van verschillende laboratoria of monsternamediensten, kan ook op deze wijze gegroepeerd worden. Voorwaarde is wel dat informatie welk laboratorium gemeten heeft goed gekoppeld is aan de analyseresultaten. Vervolgens kan met statistische toetsen (t-toets, variantieanalyse) worden aangegeven of verschillen in methode tot significante verschillen in getalswaarde hebben geleid en waarmee rekening moet worden gehouden in de interpretatie van de gegevens.

#### *Correctiemethoden*

Correctiemethoden zijn voor dit soort fouten of inconsistenties arbitrair. Bij verschil tussen laboratoria moet uitgezocht welk laboratorium 'de beste' resultaten levert. Bij een afwijkend meetjaar of meetperiode is wellicht wel een correctie, door een optelling van een constante waarde mogelijk. Het is belangrijk dat dit altijd in overleg met de betrokken partijen gebeurt.

Voor alle correcties die in een bestand worden uitgevoerd is het wenselijk om aan te geven dat een correctie is uitgevoerd, het zogenaamde 'vlaggen' van gegevens. Dit kan gecodeerd plaatsvinden, zodat te achterhalen is welk soort correctie is uitgevoerd.

---

---

**Enkele software pakketten voor statistische analyses**

Het programma WATQUAL (2.0) verwerkt één tijdreeks met eventueel verschillende variabelen per sessie. Het programma omvat alle 'state of the art' statistische methoden voor uitgebreide tijdreeksanalyse.

De beperking ligt in het feit dat alleen tijdreeksanalyse kon worden uitgevoerd. Vergelijkende statistiek, tussen locaties en deelgebieden is niet mogelijk. Voor de evaluatie van een meetnet van een gemiddeld beheersgebied voor alle locaties en variabelen is dat niet geschikt. Het programma Trend-y-tector is gebruikersvriendelijker, maar richt zich vooral op trends in jaarcijfers (vrachten of concentraties). Ook hierbij worden afzonderlijke meetreeksen bewerkt.

Veel statistische pakketten (o.a. SPSS) zijn iets gebruikersvriendelijker. Om een groot aantal meetreeksen achtereenvolgens te bewerken moet echter nog steeds wat handwerk verricht worden; de statistische pakketten laden alle gegevens in een matrix structuur in, maar selecties per locaties of meetperiode moeten handmatig gebeuren. Deze pakketten zijn wel in staat een breed scala aan statistische toetsen uit te voeren zoals variantie-analyse voor vergelijking tussen locaties en deelgebieden. Ook de grafische output is goed verzorgd in deze pakketten. De output van de statistische software pakketten is wel direct geschikt voor rapportage. Voor het batchgewijs verwerken van meetreeksen (trendanalyse, gemiddeldeberekening) wordt in de praktijk echter nog veel gebruik gemaakt van 'in eigen beheer' ontwikkelde software, vaak in de vorm van dBase programma's en spreadsheetmacro's.

---

---

## Bijlage 7    Overzicht betrokkenen bij opstellen leidraad monitoring

---

### **Stuurgroep**

W.C.P.M. Bots	(Waterschap Groot Salland, voorzitter)
J.A. van Berkum	(Waterschap Velt en Vecht, secretaris)
M. Schreijer	(HHRS Uitwaterende Sluizen)
H. de Haan	(Provincie Friesland)
G. Miedema	(Provincie Groningen, RWSR)
I. van Pelt	(RIZA)
R.M.A. Breukel	(RIZA)
L. van Liere	(RIVM)
F. Koomen	(Expertisecentrum LNV)

### **Projectgroep**

I. van Pelt	(RIZA, projectleider)
R. Boulan	IWACO
R.M.A. Breukel	(RIZA)
S. Mol	(RIZA)
M. Schrap	(RIZA)
F. Wagemaker	(RIZA)
H.H. Kielich	(Waterschap Velt en Vecht)
J. Oosthoek	(Hoogheemraadschap West Brabant)
M. Franssen	(Zuiveringschap Rivierenland)
R. Koeleman	(DWR)

### **Klankbordgroepen**

A. Veen	(RIZA, IML)
F. Koomen	(IKC-Natuurbeheer, Informatiemanagement-Ministerie LNV)
A. Bak	(Bureau Waardenburg)
W. Ligtoet	(RIVM)
P. Bergers	(RIZA, IMM)
B. Reeze	(RIZA, IMM)
N. Duynhoven	(RIZA, IMM)
B. van der Wal	(STOWA)
G. Bonhof	(Waterschap de Maaskant)
H. Wanningsen	(Waterschap Hunze en Aa)
P. Spaik-Abbink	(Waterschap Rijn en IJssel)
J. van der Crujzen	(Waterschap van de Dommel)
M. Koopmans	(Waterschap Veluwe)
M. Hofman	(Zuiveringschap Limburg)
M. Pach	(Hoogheemraadschap van West-Brabant)
J. van Gelder	(CTB)
H. v.d. Leest	(Hoogheemraadschap West-Brabant, vert. ILOW)
E. van der Wal	(OMEGAM)
M. Montforts	(RIVM, CSR)
I. Freriks	(RIZA, IML)
A. Houben	(RIZA, IMM)
A. Driesprong	(RIZA, WST , secretaris CIW-V)
H. v.d. Meulen	(RWS, Regionale Directie Zuid Holland)

---

H. Mol	(TNO-voeding)
R. v.d. Heuvel	(Waterschap de Maaskant)
D. Bonthuis	(Waterschap Veluwe)
R. Maasdam	(Wetterskip Fryslan)
B. Schoenmakers	(Zuiveringschap Limburg)
D. de Zwart	(RIVM)
T. de Vrieze	(Regionale Directie IJsselmeergebied)
E. van Mourik	(Provincie Overijssel)
K. van der Guchte	(RIZA, WSC)
O. Swertz	(RIKZ)
K. de Beer	(RIZA, IMI)
M. Meirink	(Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen)
P. van der Wee	(Hoogheemraadschap van Rijnland)
M. Vossen	(Provincie Zuid Holland)
H. van Zeijl	(RIKZ)
H. Ruiten	(RIZA)
J. Verkerk	(RIZA)
F. de Bles	(Waterschap Vallei & Eem)
H. Cusell	(DWR, afdeling waterbeleid)
.....	(Elshof Advies)
J. Hanegraaf	(gemeente Tilburg)
G.P. Hellings	(Hoofdkantoor RWS)
M. van Manen	(Provincie Gelderland)
F. Folkertsma	(Unie van waterschappen)
R. Eijsink	(VEWIN)
E. ten Elshof	(VNG)
W. Werumeus-Buning	(ZSHEW)
M. Franssen	(Zuiveringsschap Rivierenland)
E. van Dijk	(Provincie Overijssel)
C. van Bladeren	(Unie van Waterschappen)
W. Stuurman	(HHRS Uitwaterende Sluizen)
R. Kamps	(RIZA)
E. Sneller	(RIZA)
J. van Steenwijk	(RIZA)
P. den Besten	(RIZA)
M. van Elswijk	(RIZA)
R. Venema	(RIZA)
B. de Witte	(RWS directie IJsselmeergebied)
F. Visser	(RWS directie Noord-Holland)
J. Mol	(RWS directie Zuid-Holland)
A. Verhoef	(Waterschap Groot Salland)
G. Meijerink	(Waterschap Regge en Dinkel)
K. Zwaga	(ZL Limburg)
L. Nooteboom	(HH Rijnland)

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring stedelijk waterbeheer**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---



---

# Voorwoord

---

## **Stedelijk waterbeheer: Meetwaardig en wetenswaardig**

Een van de basiselementen voor resultaat gericht beleid is het voorzien in een evaluatiesysteem en meten is weten. Twee logische stellingen. De uitwerking naar de praktijk is echter weerbarstig. Wie wil wat weten of wie wil wat juist niet weten? Wanneer, waarom en hoe moet er gemeten, geïnterpreteerd en gerapporteerd? Kan er wel iets generiek en uniform gemeten worden? Hoeveel is het ons waard en hoeveel moet het kosten om een goed bruikbaar meetresultaat te bereiken. Wie staat er voor uitvoering? Betaalt degene die vraagt of degene die verantwoordelijk is voor uitvoering? Daar bovenop een grote verscheidenheid in het land; bij de ene organisatie ligt er vanuit hun eigen behoefte meer op de plank dan je kunt meenemen, bij de ander blijft de deur gesloten; wie niet meet, die niet weet en heeft ook niets wetenswaardig te melden?

Voor stedelijk waterbeheer is dat het startpunt voor deze studie: veel vragen zonder duidelijke antwoorden en een organisatorisch sterk verkaveld werkterrein. Toch is het is duidelijk dat 'Water in de stad' op dit moment sterk leeft. Er zijn op dit terrein veel positieve ontwikkelingen in het land. Veel gemeenten, waterschappen, drinkwaterbedrijven en provincies zijn, elk vanuit hun eigen verantwoordelijkheid en belangen, actief bezig met het werken aan stedelijk waterbeheer. De taken in het stedelijk waterbeheer zijn verdeeld over verschillende partijen. Een duurzame, integrale aanpak vereist dan ook samenwerking tussen deze partijen. Niet als doel op zich, maar om gezamenlijk tot de beste keuze te kunnen komen, de daarvoor gewenste acties ook gezamenlijk uit te kunnen voeren en het maximum aan rendement uit de maatschappelijke inspanningen te halen. Meervoudige winst in de vorm van een goede waterkwaliteit, een veerkrachtiger watersysteem, lagere kosten en een hogere omgevingskwaliteit in de stad. Een in de praktijk waarneembaar proces van verandering, van al doende leren en van bereidheid om samen op te trekken.

Al deze partijen die elk op hun deelterrein acties uitvoeren en ook het nog prille stadium van de uitvoering van het 'Water in de stad'-beleid maken het monitoren van de voortgang en de bereikte effecten verre van eenvoudig. Elk van de betrokken actoren heeft zicht op onderdelen van de informatie, puzzelstukjes als het ware, die alleen gezamenlijk kunnen leiden tot een voldoende herkenbaar beeld van de puzzel. Het RIZA heeft in het kader van de binnen CIW te ontwikkelen Leidraad Monitoring, het initiatief genomen voor stedelijk waterbeheer een methodiek te laten ontwikkelen. Hiermee wordt een belangrijk deel van de wat-, hoe- en wanneer-vragen van de monitoring ingevuld. Doel is een monitoringsprogramma te ontwikkelen dat enerzijds een functie kan vervullen richting de landelijke beleidsevaluatie, maar anderzijds ook een functie kan vervullen naar de verschillende actoren zelf. Op het punt van de wie-vraag is vooral aansluiting gezocht bij lopende informatiestromen binnen betrokken organisaties.

---

Deze studie is uitgevoerd door IWACO BV en Elshof Advies en begeleid door:

- mw. drs. H. Cussell (Dienst Water en Riolering - Amsterdam)
- dr. H.W.J. van Dijk (provincie Overijssel, RWSR)
- ir. F. Folkertsma (Unie van waterschappen)
- ir. M. Franssen (Zuiveringschap Rivierenland)
- ing. J. Hanegraaf (gemeente Tilburg)
- ir. G.P. Hellings (Hoofdkantoor Waterstaat)
- ing. G.P. Meijers (provincie Gelderland)
- ing. F.H. Wagemaker (RIZA, projectleider)
- ir. W. Werumeus-Buning (Zuid-Hollandse eilanden en Waarden, voorzitter BC)

De grote vraag die nu rest is in hoeverre de aanbevolen methodiek in de praktijk zijn toepassing zal gaan vinden. De methodiek zal als onderdeel van de Leidraad Monitoring vanuit CIW en de Handleiding Regionale Watersysteemrapportage vanuit IPO in den lande worden uitgedragen. Daarnaast is voorzien dat de Unie van Waterschappen in 2001 een belangrijk deel van de informatie zal verzamelen via een nogmaals te houden enquête stedelijk waterbeheer. Ten behoeve van de CIW-landelijke rapportage waterbeheer zal ook initiatief worden genomen om stedelijk waterbeheer mee te nemen. Deze stimulering langs diverse kanten heeft als doel dat de monitoring van stedelijk waterbeheer een plek krijgt binnen de reguliere monitoring van het waterbeheer. Ook hier staat of valt het met de wil te willen samenwerken, slechts gezamenlijk is een wetenswaardig beeld te genereren dat uiteindelijk de afspiegeling vormt van een resultaat gericht beleid.

Fred Wagemaker  
projectleider vanuit RIZA

---

# Samenvatting

---

Dit rapport bevat de weerslag van een pilotstudie waarin een methodiek is uitgewerkt voor de voortgangsmonitoring van het (landelijke) beleid op het gebied van stedelijk waterbeheer. Naast deze doelstelling heeft het project ook de ambitie de implementatie van beleidsontwikkelingen in het stedelijk waterbeheer bij actoren te stimuleren met behulp van diezelfde methodiek. Het format van de rapportage sluit aan op de momenteel bij CIW in voorbereiding zijnde Leidraad Monitoring. De studie volgt op een verkennende voorstudie waarin voorlopige indicatoren zijn uitgewerkt en een procedure is voorgesteld.

In deze pilotstudie zijn indicatoren in drie categorieën ingedeeld: waterketen, watersysteem en samenwerking en communicatie. De indicatoren betreffen zowel beleids-, doelgroep- als effectindicatoren en zijn uitgewerkt in vragen, die via de inwinningsvorm van een enquête aan verschillende actoren in het veld gesteld kunnen worden. Om de methodiek inhoudelijk en procedureel te testen zijn mondelinge interviews afgenomen bij een aantal gemeenten, waterbeheerders, provincies en koepelorganisaties. De evaluatie van die interviews heeft enerzijds geleid tot aanpassingen in de indicatoren en onderliggende vragen en anderzijds een beeld opgeleverd van het draagvlak en technische haalbaarheid van de inwinning.

Het voorstel voor de op te zetten inwinningsmethodiek aan CIW heeft de volgende kenmerken:

- Zoveel mogelijk gebruik te maken van bestaande enquêtes en inzamelingen, waar nodig door aanvullingen of kleine bijstellingen;
- Een optimale vorm is het verzamelen en rapporteren over beleidsindicatoren in een frequentie van eenmaal per 3 jaar en over maatregel- en effectindicatoren jaarlijks. Dit is een balans tussen enerzijds de praktische uitvoerbaarheid en anderzijds de stimuleringsgedachte. De huidige frequentie van sommige enquêtes sluit (nog) niet aan op het optimale model;
- De aanpak is uniform en sluit aan bij de inzamelingen en de gegevensstroom, die voor CIW (Leidraad Monitoring) en IPO (Regionale Watersysteemrapport) lopen of voorzien zijn. Het voorstel is de rolverdeling van verzameling, verwerking en rapportage analoog aan de Landelijke Watersysteemrapportage ("Water in Beeld") uit te voeren.

De hoofdconclusie van de pilotstudie is dat aansluiting bij bestaande inwinningen het grootste draagvlak heeft en technisch haalbaar is. Twee kwetsbare punten in de voorgestelde methodiek van de voortgangsmonitoring zijn de afhankelijkheid van andere instanties voor wat betreft de continuïteit van de bestaande inwinningen en het ontbreken van bereidheid tot medewerking bij de koepelorganisatie van de gemeenten.

---

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>119</b>
1.1	Aanleiding en doel studie	119
1.2	Relatie met voorgaande studie	119
1.3	Randvoorwaarden en afbakening	120
1.4	Leeswijzer	120
<b>2</b>	<b>Het beleidskader rond watersystemen</b>	<b>121</b>
2.1	Integraal waterbeleid	121
2.2	Uitwerking van het nationale waterbeleid voor stedelijk waterbeheer in beleidsdoelstellingen	122
<b>3</b>	<b>Informatiebehoefte</b>	<b>123</b>
3.1	Theoretische achtergronden beleidsmonitoring	123
3.2	Analyse van de vraag wat te monitoren	124
3.3	Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema stedelijk waterbeheer	124
<b>4</b>	<b>Strategie</b>	<b>127</b>
4.1	Inwinning van gegevens	127
4.2	Frequentie van de inwinning	129
4.3	Actualisatie en evaluatie	130
<b>5</b>	<b>Gegevensanalyse en -verwerking</b>	<b>131</b>
5.1	Routing van gegevens	131
5.2	Verwerking	131
5.3	Interpretatie	132
<b>6</b>	<b>Rapportage en overdracht</b>	<b>133</b>
6.1	Presentatievormen	133
6.2	Informatie-overdracht	133
<b>7</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>135</b>
<b>8</b>	<b>Referenties</b>	<b>137</b>

---

## Bijlagen

1.	Analyse van doelstellingen voor stedelijk waterbeheer in de Vierde Nota Waterhuishouding	141
2.	Indicatoren en achterliggende vragen	151
3.	Gegevensbronnen en methodische aspecten	173

---

---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding en doel studie

De laatste jaren neemt de belangstelling voor het integraal beheren van water in de stad gestaag toe. Dit uit zich in grote activiteit en ontwikkelingen op alle schaalniveaus op het gebied van planvorming tot daadwerkelijke uitvoering, zoals gemeentelijke waterplannen, tweede generatie rioleringsplannen, systeemanalyses in stedelijke uitbreidingsplannen etc. (zie o.a. NVA programmagroep 2, 1999). In de vierde Nota huishouding (NW4) heeft het landelijke beleid rond stedelijk waterbeheer formeel gestalte gekregen (Min. V&W, 1999). Ook de nog te verschijnen Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening zal aandacht besteden aan water-(systemen) als ruimtelijk ordenend principe. Deze beleidsdoelstellingen zijn en zullen door provincies, gemeenten en waterschappen op de relevante niveaus (worden) vertaald naar regionale en lokale beleidsmaatregelen.

De behoefte aan monitoring voor beleidsevaluatie van stedelijk waterbeheer komt onder meer voort uit de wens om de Tweede Kamer op de hoogte te houden. Dit gebeurt door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) in de jaarlijkse voortgangsrapportage "Water in beeld". De afgelopen tijd is echter gebleken dat voor stedelijk waterbeheer slechts ad hoc informatie verzameld kan worden over de effecten van het beleid.

Het RIZA heeft, mede in het licht van uitwerking van het door de gezamenlijke overheden opgestelde Facilitatieprogramma 'Water in de stad', het initiatief genomen daartoe in CIW-verband een methodiek te laten ontwikkelen. Het oogmerk is een monitoringsprogramma te ontwikkelen dat enerzijds een functie vervult richting de reguliere landelijke beleidsevaluatie, maar anderzijds ook een functie kan vervullen naar de verschillende actoren.

Het doel van deze studie is:

**het nader uitwerken, testen en evalueren van de monitoringssystematiek voor stedelijk waterbeheer tot een praktische toepasbaar systeem via een praktijkproef (pilotstudie).**

Het product van het project is een duidelijk beschreven systeem voor de voortgangsmonitoring van stedelijk waterbeheer dat in zijn aanbevolen werkwijze goed is gedocumenteerd.

## 1.2 Relatie met voorgaande studie

In 1999 is in opdracht van het RIZA een verkennende studie uitgevoerd naar de mogelijkheden om invulling te geven aan de monitoring van het stedelijk waterbeheer (IWACO, 1999). Dit heeft geresulteerd in een selectie van veelbelovende indicatoren, die door middel van een interactief proces met verschillende actoren gestalte heeft gekregen. Ook is verkend op welke manier de benodigde informatie voor de indicatoren ingewonnen

---

zou kunnen worden. Hieruit is een strategie naar voren gekomen die uitgaat van een combinatie van inwinningsmethoden:

- een regelmatig terugkerende schriftelijke enquête bij actoren;
- een laag frequente verdieping met een panel bij een beperkt aantal instanties waarbij meer gedetailleerde indicatoren aan de orde kunnen komen.

Ook bevat de studie de aanbeveling de indicatoren en aanpak van de inwinning nader in detail uit te werken in een pilotstudie.

Het voorliggende rapport bevat de uitwerking en het resultaat van die aanbevolen pilotstudie.

### **1.3 Randvoorwaarden en afbakening**

De volgende randvoorwaarden zijn opgesteld bij aanvang van de studie:

- Startpunt is preselectie van indicatoren uit 'Voortgangsmonitoring stedelijk waterbeheer', IWACO (1999); alleen aan te passen als de pilot daar aanleiding toe geeft;
- Aansluiten bij de opbouw en terminologie van de Leidraad Monitoring (IWACO, 2000) en RWSR (IPO, 1998,2000);
- Naast genereren van landelijk beeld ook uitwerking geven aan mogelijkheden om verzamelde basisinformatie te gebruiken op regionaal/lokaal niveau;
- Bijzondere aandacht voor afstemming of gebruikmaking van bestaande of voorgenomen inwinningen op verschillende beleidsniveaus;
- Bij formuleren van monitoringsstrategie streven naar optimum tussen informatieopbrengst en inspanning door de betrokken actoren met daarbij een expliciet zichtbare afweging;
- Resultaat moet aansluiten bij behoeften en mogelijkheden van de dagelijkse praktijk van het stedelijk waterbeheer voor effectieve toepassing van de werkwijze.

### **1.4 Leeswijzer**

De opzet van dit rapport is vormgegeven aan de hand van de stappen in de monitoringscyclus. Die cyclus start met het beleidskader dat van toepassing is op het stedelijk waterbeheer (hoofdstuk 2). Op de verschillende schaal- en planniveaus ontstaat de behoefte aan informatie om de voortgang van het beleid te monitoren en volgen. De informatie-behoefte is vertaald in een aantal indicatoren (hoofdstuk 3). Vervolgens is aan de hand van de informatiebehoefte een strategie geformuleerd om gegevens over de indicatoren te meten en te verzamelen (hoofdstuk 4). De verzamelde gegevens behoeven bewerking en analyse (hoofdstuk 5). Tenslotte bestaat de laatste stap uit het opstellen van de rapportage met de geïnterpreteerde gegevens en informatie. Hierin vindt de terugvertaling van de indicatoren naar de achterliggende vragen plaats. Daarbij is ook de overdracht van belang van de rapporteur naar het beleid waarvan de informatievraag afkomstig is (hoofdstuk 6). Hoofdstuk 7 bevat de conclusies en aanbevelingen van de pilotstudie.



---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

In 1999 is de vierde Nota waterhuishouding (NW4) verschenen (Min V&W, 1999). De hoofddoelstelling voor het waterbeheer in Nederland is 'het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'. Deze hoofddoelstelling is op verschillende schaalniveaus van watersystemen uitgewerkt. Belangrijke thema's uit de derde Nota Waterhuishouding die thans nog onverminderd de aandacht blijven vragen zijn: veiligheid, verdroging, emissies, en waterbodems. Naast een aparte behandeling in afzonderlijke hoofdstukken komen deze thema's ook ruimschoots aan bod bij de beschrijving van de verschillende watersystemen. Op het kleinste schaalniveau bevindt zich het stedelijk watersysteem, waarmee de nota in het deel watersystemen dan ook aanvangt.

Twee punten die duidelijk naar voren komen in NW4 zijn 'veerkracht van het watersysteem' en 'gebiedsgerichte aanpak (integratie van beleidsvelden en participatie van actoren)'. Deze begrippen behoeven hier nog enige verduidelijking: veerkracht met betrekking tot watersystemen betekent een zodanig vermogen van systemen om op zodanige wijze te reageren op inwendige en/of uitwendige storingen na een periode van herstel de essentiële kenmerken behouden blijven (Water in beeld, 1998). De verwachting is dat zo de kosten van het waterbeheer (inspelen op de (mogelijke) klimaatveranderingen en bijbehorende hogere zeespiegels en rivierafvoeren), binnen aanvaardbare grenzen kunnen worden gehouden. Vergroting van de veerkracht wordt tot stand gebracht door het water meer ruimte te geven (minder insnoeren, natuurlijke oeverprofielen, -loop, en -inrichting) en water langer binnen het systeem te bergen en te conserveren zodat oplossingen voor wateroverlast niet worden afgewenteld naar de andere schaalniveaus. Tevens hoeft dan minder gebiedsvreemd water te worden ingelaten en wordt eventueel plaatselijke verdroging tegengegaan. De natte natuur dient te worden beschermd door het minimaliseren van de diffuse belasting vanuit het stedelijk gebied (bouwmaterialen, bestrijdingsmiddelen en verkeer), en het landelijke buitengebied (mest, bestrijdingsmiddelen). Sanering van vervuilde waterbodems begint lonend te worden door de teruggedrongen emissies en verdient de nodige stimulansen. Vooral voor het stedelijk gebied geldt dat ontworpen watersystemen alleen kunnen blijven bestaan als de elementen daarvan passend zijn toegesneden op de lokale natuurlijke en eventueel bestaande kunstmatige situatie, en wanneer de actoren en gebruikers van het water ter plaatse voldoende gemotiveerd zijn (door de geboden belevingswaarde en gebruiksmogelijkheden van het systeem) om het systeem in zijn bedoelde vorm te handhaven. Oftewel het moet ook functionele en esthetische kwaliteiten bevatten om het voor de stedeling waardevol te maken.

Hier komt het andere belangrijke beleidsuitgangspunt kijken: de integrale aanpak, waarbij veerkracht in het stedelijk watersysteem wordt gezocht in het gezamenlijk met actoren overleggen en opstellen van integrale

---

watervisies die volgens het adagium "water als ordenend principe" als onderlegger dienen voor meer sectorale plannen als een ruimtelijke structuurvisie, een Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP), een stedenbouwkundig ontwerp, of een bestemmingsplan. Integraliteit komt alleen op gebiedsniveau goed tot uitwerking omdat op dat niveau alle op een systeem/omgeving toegesneden aspecten concreet gemaakt moet worden in ambities, kansen en consequenties. Dit is de basis voor gebiedsgerichte aanpak.

Gevolg van het veerkrachtprincipe is de aandacht voor de samenhang tussen waterplannen. De watersystemen worden gezien als drager voor stadslandschappen, en de stedelijke watersystemen als onlosmakelijk verbonden met de regionale watersystemen waarvan zij integraal deel uitmaken. Ingrepen en ontwikkelingen in het stedelijk water hebben consequenties voor het regionaal systeem en vice versa.

## **2.2 Uitwerking van het nationale waterbeleid voor stedelijk waterbeheer in beleidsdoelstellingen**

Voor de selectie van indicatoren voor de monitoring van de voortgang in het duurzaam stedelijk waterbeheer vormen de doelstellingen van de NW4 een belangrijk vertrekpunt.

Hieronder staan de te bereiken doelen met de relevante thema's uit NW4.

- NW4-1: Het in onderlinge samenhang functionerend natuurlijke watersysteem is sturend voor de stedenbouwkundige en waterhuishoudkundige ingrepen.
- NW4-2: Ecologische, landschappelijke en recreatieve waarden vormen een belangrijke basis voor een hoogwaardig woon-, werk-, en leefmilieu.
- NW4-3: Stadswater vormt de volwaardige schakel in het groenblauwe netwerk van ecologische verbindingselementen tussen stad en ommeland.
- NW4-4: Goede water- en waterbodemkwaliteit door het minimaliseren van diffuse belastingen en riooloverstortingen.
- NW4-5: Retentie van hemelwater door buffering in oppervlaktewater, infiltratie in de bodem, en hergebruik; aparte afvoer van hemelwater uit de riolering.
- NW4-6: Sluiten van waterkringlopen, herstel natuurlijke cycli.
- NW4-7: Goede samenwerking tussen betrokkenen bij het water(keten)beheer in het stedelijk gebied, zoals waterbeheerder en gemeentelijke autoriteiten in planvorming en beheer.

In bijlage 1 wordt nader ingegaan op de doelstellingen vanuit NW4 op het gebied van stedelijk waterbeheer en vindt een eerste analyse plaats om te komen tot indicatoren.

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

Een van de basiselementen van resultaatgericht beleid is het voorzien in periodieke evaluatie van de voortgang en effectiviteit. Zo ook voor stedelijk waterbeleid. Dit houdt in dat de beleidsdoelen vertaald moeten worden in meetbare grootheden die het volgen (monitoren) van de voortgang en bereikte effecten mogelijk maken. Daarbij is het de kunst meetvariabelen of indicatoren te identificeren die kwantificeerbaar zijn, die een goede relatie kennen tussen het beleid en uitvoering of het effect, die op verschillende aggregatieniveaus aansprekend zijn en die zeggingskracht hebben over ontwikkelingen.

De behoefte aan monitoring voor beleidsevaluatie komt onder meer voort uit de wens om de Tweede Kamer op de hoogte te houden. Dit gebeurt door de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) in de jaarlijkse voortgangsrapportage "Water in beeld". De afgelopen tijd is echter gebleken dat voor stedelijk waterbeheer slechts ad hoc informatie verzameld kan worden over de effecten van het beleid. Ook is het nog lang niet duidelijk welke indicatoren geschikt zouden zijn om deze voortgang te monitoren. Daarom is vanuit de CIW-VII het initiatief genomen een haalbaarheidsstudie uit te voeren naar de mogelijkheden om de voortgang van de ontwikkelingen in het stedelijk waterbeheer op meer structurele wijze in beeld te brengen.

Uit oogpunt van monitoring zijn de beleidsdoelstellingen in het ideale geval zodanig geformuleerd dat de behoefte aan informatie voor beleidsevaluatie uit de monitoring direct vertaalbaar is in toetsbare 'meetvariabelen' en/of kwantificeerbare indicatoren.

Uit de voorafgaande studie blijkt reeds dat dit niet voor alle beleidsdoelstellingen zo eenvoudig is. Het huidige waterbeleid laat meer ruimte voor eigen invulling en proces van ontwikkeling. Voor een belangrijk deel duidt het beleid dus de richting aan of scheidt het kaders. Zeker omdat de begrippen duurzaamheid en veerkracht ruimte laten voor verschillende invalshoeken, houdt dit in dat er nog een zekere interpretatievrijheid aanwezig is in de vertaling naar indicatoren. Wel is duidelijk dat de beleidsdoelstellingen zich over de gehele beleidseffectketen uitstrekken. Dit houdt in dat er ook verschillende typen indicatoren zijn te onderscheiden (naar IPO, 1998):

- Beleids- of prestatie-indicatoren: beleidsformulering, instrumenten (voorschrijven, overhalen, communicatie), doorwerking in planfiguren; de indicatoren hebben betrekking op de prestatie van de overheid en andere actoren ten aanzien van de doorwerking van het beleid;
- Doelgroep- en bronindicatoren: beschrijven maatschappelijke activiteiten bij het omgaan met en het beïnvloeden van het watersysteem door menselijk handelen; bijvoorbeeld belasting (emissies), onderhoud, gebruik van grondstoffen;
- Kwaliteits- en effectindicatoren: de abiotische kwaliteit, de biotische effecten en de beleving van het watersysteem binnen de leefomgeving.

---

### **3.2 Analyse van de vraag wat te monitoren**

In voorgaande studie zijn indicatoren opgesteld. Dit is langs twee sporen verlopen: bottom-up via een brainstormproces met de leden van de begeleidingscommissie vanuit de betrokken organisaties bij stedelijk waterbeheer, en top down door vanuit de NW4 beleidsdoelen via een concretiseringslag indicatoren te destilleren.

Deze beide benaderingen zijn geïntegreerd en vervolgens zijn de indicatoren getoetst aan de criteria: relevantie voor beleid, eenduidigheid, meetbaarheid, aggregeerbaarheid en inwinbaarheid. De beleids-effectketen heeft model gestaan voor het onderscheiden van verschillende typen indicatoren: beleidsformulering, doelgroepresultaten en effect-indicatoren. Verder is er bij de selectie gestreefd naar een acceptabele dekking over alle beleidsdoelen en het hele werkveld van stedelijk waterbeheer, zoals de onderdelen van de waterketen, het watersysteem, de ruimtelijke ordening en de samenwerking en communicatie tussen actoren. De indicatoren zijn primair bedoeld voor aggregatie en prestatie op landelijk niveau.

Dit laat echter onverlet dat de meeste indicatoren ook bruikbaar zijn op regionale en lokale beleidsniveaus, en als zodanig ook op dat niveau een stimulerende rol kunnen vervullen.

In deze pilotstudie zijn de indicatoren nader geanalyseerd. Per indicator is bekeken welke informatie nodig is om de indicator een waarde te kunnen geven. Daarnaast is bekeken bij welke instanties deze informatie vandaan moet komen. Vervolgens is een toets uitgevoerd door het houden van een proefenquête bij een tiental instanties. Op basis van de resultaten van deze interviews zijn de indicatoren en bijbehorende vragen bijgesteld.

Er zijn twee gebieden geselecteerd voor de proefenquête: de Achterhoek en Zuid-Holland Zuid. De volgende actoren zijn geïnterviewd: provincie Gelderland, waterschap Rijn en IJssel, gemeente Arnhem, gemeente Lochem, provincie Zuid-Holland, waterschap de Groote Waard, zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden, gemeente Oud-Beijerland, gemeente Dordrecht. Daarnaast zijn de VNG, Vewin en de Unie van Waterschappen geïnterviewd.

De proefenquête bestond uit een mondeling gesprek aan de hand van de opgestelde vragen per indicator. Deze vragen zijn toegespitst op de verschillende actoren, zo krijgen gemeenten de voor hen relevante vragen etc. Tijdens het gesprek zijn, naast de antwoorden op de vragen zelf, met name de aanpak en opbouw van de enquête en formuleringen van de indicatoren en de vragen aan de orde gekomen. De oorspronkelijke indicatoren zijn niet meer in deze rapportage opgenomen. In bijlage 2 zijn de resulterende indicatoren uitgewerkt in concrete vragen die in lopende enquêtes kunnen worden opgenomen of aangepast (zie ook strategie in hoofdstuk 4).

### **3.3 Samenvatting informatiebehoefte stedelijk waterbeheer**

De informatiebehoefte voor het thema stedelijk waterbeheer is uiteindelijk in de volgende set van indicatoren uitgewerkt. Ze zijn gerubriceerd naar samenwerkingen en -communicatie, waterketen en watersysteem. Hierbij is aan te tekenen dat grenzen niet hard of absoluut zijn.

---

### **Samenwerking en communicatie**

- S-1 Aantal gezamenlijke visies/plannen op basis van watersysteem en structuuranalyse op regionaal niveau
- S-2 Aantal gezamenlijke plannen op gemeentelijk niveau
- S-3 Aantal gezamenlijke projecten
- S-4 Aantal plannen waarin het ambitieniveau ten aanzien van stedelijk water substantieel is bijgesteld
- S-5 Aantal waterbeheerders met integrale beleidsnotitie stedelijk waterbeheer
- S-6 Aantal waterbeheerders en gemeenten met gezamenlijk communicatiebeleid
- S-7 Budget voorlichting en communicatie
- S-8 Taakopvatting
- S-9 Belevingswaarde van watersysteem in de stad bij burgers
- S-10 Belevingswaarde waterketen
- S-11 Tevredenheid gemeenten
- S-12 Klachten zuiveringen
- S-13 Kennis van wateraspecten bij doelgroepen

### **Waterketen**

- WK-1 Aantal structurele, bestuurlijk vastgelegde samenwerkingsverbanden in de waterketen gericht op integraal en optimaal ketenbeheer
- WK-2 Aantal gemeenten met een gemeenschappelijke rekening voor riolering en drinkwater en/of afvalwater
- WK-3 Aantal liter drinkwater per persoon per dag
- WK-4 Waterkwaliteitsindex
- WK-5 Milieubelastingsindex per geproduceerde eenheid drinkwater
- WK-6 Emissiereductie uit het rioolstelsel
- WK-7 Aantal gemeenten waarbij GRP aan waterkwaliteitsspoor is getoetst
- WK-8 Aantal overstortlocaties van gemengde stelsels per gemeente, per risicoklasse (DHV-systematiek)
- WK-9 Toepassing van alternatieve materialen voor dakgoten
- WK-10 Aantal woningen (nieuwbouw) waarin geen koperen drinkwaterleidingen zijn toegepast
- WK-11 Afkoppelingspercentage per gemeente
- WK-12 Zuiveringsprestatie
- WK-13 Milieubewust werken zuiveringen
- WK-14 Vracht van Cu, Zn, N, P uit rwzi's (ton/jaar)

### **Watersysteem**

- WS-1 Aantal waterbeheerders met gedifferentieerde functietoekenning voor stedelijk gebied in een beleidsplan (waterbeheersplan, gemeentelijk waterplan)
- WS-2 Aantal gemeenten dat gedifferentieerde functietoekenning overneemt in bestemmingsplan
- WS-3 Percentage stedelijke wateren dat voldoet aan de gestelde gebruikseisen
- WS-4 Aantal waterbeheerders met doelstellingen ten aanzien van
  1. Onderhoudsbagger in stedelijk gebied
  2. Saneringsbagger in stedelijk gebied
- WS-5 Aantal m3 onderhouds- en saneringsbagger per klasse dat per jaar in stedelijk gebied verwijderd wordt en nog verwijderd moet worden

- 
- WS-6 Lengte van beschoeiing van verduurzaamd hout (km) langs waterlopen in stedelijk gebied
  - WS-7 Implementatie doelstellingen Duurzaam Bouwen
  - WS-8 Aantal gemeenten met doelstellingen ten aanzien van gebruik chemische bestrijdingsmiddelen in openbare ruimte
  - WS-9 Aantal kg bestrijdingsmiddelengebruik per gemeente
  - WS-10 Wateroverlast ten gevolge van beperkte afvoer en/of bergingscapaciteit
  - WS-11 Aantal woningen met (kans op) grondwateroverlast
  - WS-12 Aantal meetpunten per ecologische kwaliteitsklasse
  - WS-13 Aantal meetpunten per fysisch-chemische kwaliteitsklasse voor O<sub>2</sub>, N, P, Cu, Zn

---

## 4 Strategie

---

### 4.1 Inwinning van gegevens

Er is voor gekozen de inwinning van de gegevens zoveel mogelijk te laten aansluiten aan en verlopen via bestaande enquêtes e.d. Dit heeft als voordeel dat de benodigde extra inspanning voor de gegevens aanleverende instanties/personen tot een minimum beperkt blijft.

Een vereiste is wel dat de organisaties die de gegevens verzamelen hieraan hun medewerking willen verlenen, zoals het aanpassen van de vraagstelling. Bovendien vraagt deze werkwijze van de instantie/persoon die de uiteindelijke rapportage moet verzorgen het nodige coördinerende werk om bij de diverse instanties en uit verschillende enquêtes de benodigde informatie te krijgen. Om het aantal betrokken instanties te beperken is hierbij vooral gekeken naar de enquêtes en rapportages van de meest betrokken koepelorganisaties.

Er is uitgegaan van een zo goed mogelijk landsdekkend beeld te krijgen. Dit betekent dat in principe alle leden van een bepaalde koepel bereid moeten zijn hun medewerking te verlenen. Om de inwinning en verwerking van de gegevens zo eenvoudig mogelijk te houden, is gegevensinwinning via koepelorganisaties met een beperkt aantal leden te prefereren.

Dit heeft geresulteerd in een inwinningsprocedure die vrijwel geheel kan aansluiten bij bestaande enquêtes/rapportages van de Unie van Waterschappen, de VEWIN, de RWSR en voor een enkel onderwerp het CBS, VROM, NDC en IKC. Het bijeenbrengen van de benodigde gegevens via de diverse (koepel)organisaties vereist een coördinerende instantie/persoon. Deze coördinatietaak is de verantwoordelijkheid van de CIW. Hoe uitvoering hieraan gegeven wordt is een andere vraag. Voorgesteld wordt vooralsnog dezelfde aanpak te kiezen voor de uitvoering als de landelijke watersysteemrapportages ('Water in Beeld'), waarbij de betrokken instituties via de gebruikelijke overleg- en samenwerkingsstructuren hun inbreng leveren.

Bij de volgende bestaande inwinningen zijn mogelijkheden om gegevens van te gebruiken of om er met nieuwe vragen bij aan te sluiten:

#### **Unie van Waterschappen**

De Unie van Waterschappen kent drie jaarlijkse enquêtes, waar we bij aan kunnen sluiten/gebruik van kunnen maken, en één enquête waarvan frequentie nog niet duidelijk is. T.a.v. de inzameling van informatie op het gebied van riolering bij gemeenten geeft de Unie aan dat dit nader bekeken moet worden, in overleg met de VNG en andere betrokken instanties. De volgende enquêtes worden door de Unie van Waterschappen gehouden:

- Enquête waterbodems: jaarlijkse enquête, waarin de stand van zaken per klasse baggerspecie wordt geïnventariseerd (wat ligt er, wat gaat er gebaggerd worden). Het stedelijk gebied wordt niet expliciet gemaakt in deze enquête maar is wel voor een deel te achterhalen (onderhoudsplichtige gemeenten)

- Enquête riooloverstorten: (vermoedelijk) Jaarlijkse enquête naar stand van zaken en planning van de aanpak van riooloverstorten in verband met de dier- en volksgezondheid, onderverdeeld naar risicoklassen. Gezien politieke aandacht lijkt het erop dat deze enquête geregeld zal worden uitgevoerd.
- Enquête stedelijk waterbeheer: Deze is in 1998 uitgevoerd als inventarisatie (waar staan we als waterschappen). In 2001 zal een herhaling plaatsvinden, de vragen kunnen nog aangepast worden. De toekomstige frequentie van de enquête is nog niet te zeggen. Zolang aandacht voor stedelijk water blijft en beleidsfase nog niet is afgerond, is de verwachting de enquête iedere 3 tot 4 jaar te herhalen.
- Benchmark waterschappen. In 2000 is een proef uitgevoerd met een beperkt aantal schappen. Vanaf 2001 zullen alle waterschappen in de benchmark betrokken worden.

#### **VEWIN**

Het Vewin verzamelt de volgende informatie:

- Er wordt periodiek een NIPO- enquête gehouden die aan mensen (personen, dus geen organisaties) vraagt waar ze water voor gebruiken en hoeveel, of ze waterbesparende voorzieningen gebruiken etc.
- Een interne projectgroep inventariseert het aantal en soort projecten in Nederland op het gebied van grijs water, huishoudwater e.d.
- In het kader van het VEWIN-milieuplan is periodiek gerapporteerd over milieu-aspecten van de drinkwatervoorziening.
- Benchmark onder 18 waterbedrijven.

#### **VROM**

Emissieregistratie: Het ministerie van VROM verzamelt, in samenwerking met een aantal andere ministeries en instituten, gegevens over emissies naar water, bodem en lucht in Nederland. Jaarlijks wordt hierover gerapporteerd in een landelijke en een regionale rapportage. De gegevens worden zowel per stof als per emissiebron gepresenteerd.

De registratie bevat o.a. informatie over effluënten, overstorten en regenwaterriolen (VROM e.a., 1999). Daarnaast wordt per beleidsperiode het beleid rond duurzaam bouwen gemonitord en geëvalueerd. Dit gebeurt door het Nationaal Dubo Centrum (NDC), vaak in uitbesteding. Verder heeft het NDC een infodesk waar de binnenkomende vragen gerubriceerd en getabelleerd worden.

#### **Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)**

Het CBS heeft drie statistieken die in beginsel relevante informatie voor de voortgangsmonitoring van stedelijk water bevatten. Dit zijn:

- de zuiveringsstatistiek (gegevens over zuiveringscapaciteit, effluentkwaliteit etc.);
- algemene statistische en geografische informatie (oppervlakte en inwonersaantal per gemeente etc.);
- de statistiek gemeenterekeningen (inkomsten en uitgaven gemeenten onderverdeeld naar diverse posten zoals riolering, groenbeheer etc.);
- bestrijdingsmiddelengebruik (waaronder gemeenten) in een 5-jaarlijkse enquête.



---

#### **IKC**

Evaluatie Meerjarenplan Gewasbescherming Openbaar Groen. Deze inventarisatie is gepland als jaarlijkse actie gedurende een aantal jaren, maar is per keer afhankelijk van beschikbaarheid van financiën.

#### **IPO-RWSR**

De Regionale Watersysteemrapportage van het Interprovinciaal Overleg beoogt de gegevensstromen, die verband houden met water, van waterschappen naar de provincies te stroomlijnen en uniformeren. Daartoe is in overleg met betrokkenen een landelijke methodiek opgesteld en zijn indicatoren benoemd. In 2000 is een implementatietraject doorlopen waarbij onder meer de automatiseringshulpmiddelen zijn ontwikkeld (IPO, 1998,2000).

#### **VNG**

De VNG heeft een leidraad voor het ontwikkelen en beheren van een gemeentelijke milieumonitor opgesteld (VNG, 1999). De informatie die gemeenten verzamelen aan de hand van deze monitor worden echter niet landelijk verzameld noch gerapporteerd.

## **4.2 Frequentie van de inwinning**

Omdat aangesloten wordt bij bestaande inwinningen betekent dit dat de frequenties ervan veelal vastliggen en niet gelijktijdig zullen plaatsvinden (ook niet bij gelijke frequentie). Eveneens zal de actualiteit van de gegevens verschillen. Zo vereist de procedure van het CBS een periode van 3 jaar voordat gegevens openbaar mogen worden, terwijl bij de Unie van Waterschappen in de regel over enquêtes binnen één jaar gerapporteerd wordt. Een groot deel van de informatie berust op de Unie-enquête 'stedelijk waterbeheer'. Deze enquête is in 1998 voor het eerst uitgevoerd en zal, mede naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek, in aangepaste vorm in 2001 herhaald worden. Het huidige beleid ten aanzien van het stedelijk waterbeheer is betrekkelijk nieuw en de doorwerking naar het operationele beheer verloopt snel. Op grond hiervan is het aannemelijk dat de Unie-enquête na enige tijd herhaald zal worden. De Dubo-enquête is in opdracht van VROM in 1998 en 1999 uitgevoerd (peiljaren 1997 en 1998). In 2000 is er geen enquête gehouden. Onduidelijk is of en wanneer VROM deze inventarisatie wil herhalen en met welke frequentie. De overige bestaande inwinningen hebben een frequentie van één jaar. Opgemerkt wordt dat er discussie bestaat over of en zo ja wie de enquête over de (risicovolle) riooloverstorten moet uitvoeren.

Het doel van monitoring is onder meer de met de uitvoering belaste organisaties te stimuleren nieuwe beleidslijnen en inzichten wat betreft stedelijk waterbeheer in de praktijk te brengen. De wijze en frequentie van presenteren dient hierop afgestemd te zijn. Om continuïteit zo goed mogelijk te behouden is een samenhangende jaarlijkse rapportage gewenst. Dit is niet geheel in overeenstemming met de lopende inwinningsprocedures. Voorgesteld wordt jaarlijks een beperktere, meer op concrete cijfers gerichte (bron- en effectindicatoren), rapportage te verzorgen en eenmaal in de drie jaar uitgebreider te rapporteren, inclusief de beleidsindicatoren.

Hiermee wordt afgestapt van het eerdere idee in de verkennende studie van een verdiepingsslag met behulp van een panel (IWACO, 1999).

---

### 4.3 Actualisatie en evaluatie

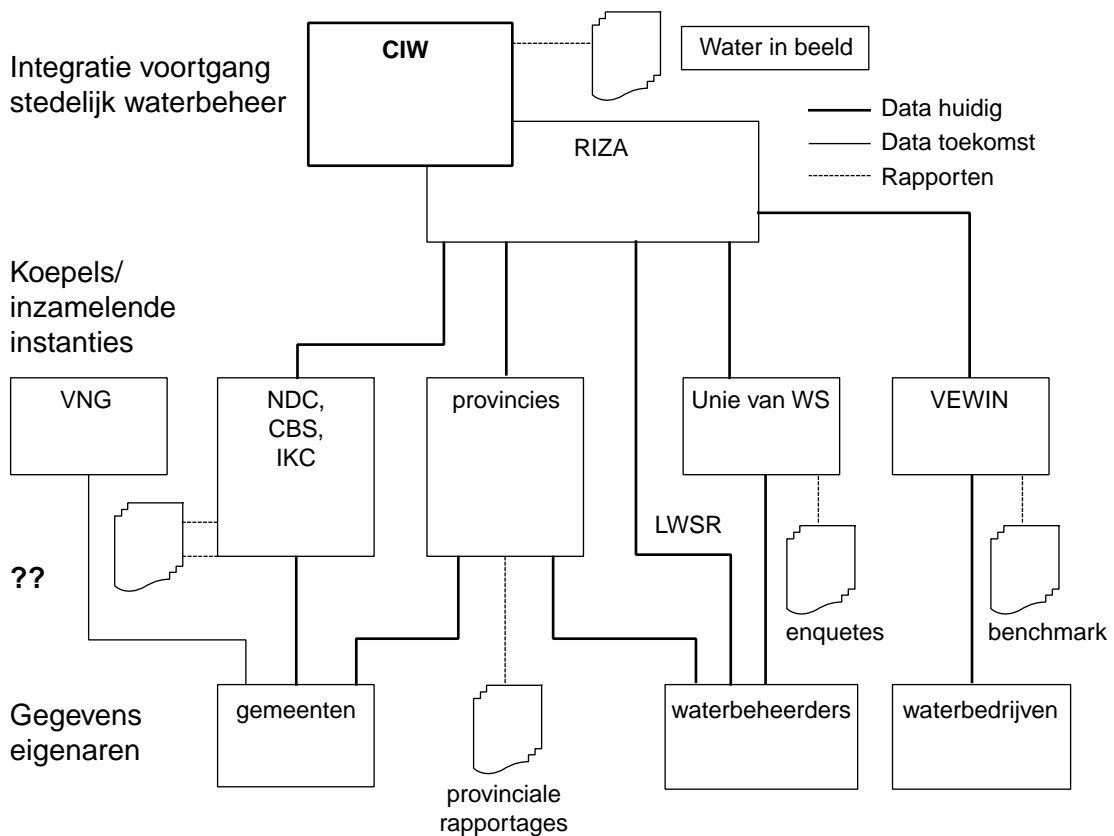
In het stedelijk waterbeheer zijn drie fases te onderscheiden: beleidsontwikkeling (vertaald in beleidsindicatoren), maatschappelijke activiteiten en belasting van de omgeving (vertaald in bronindicatoren), en de abiotische kwaliteit, de biotische effecten en de beleving van de leefomgeving (vertaald in effectindicatoren). Momenteel bevindt het stedelijk waterbeheer zich vooral in de beleidsfase. In de lijst met indicatoren van deze pilotstudie is ook te zien dat deze een groot deel van de totale hoeveelheid uitmaken. De verwachting is dat in de toekomst de trend in beleidsindicatoren zal stagneren (dan hebben alle waterbeheerders bijvoorbeeld de vraag over de toetsing van GRP's aan het waterkwaliteitsspoor positief beantwoord). Het accent zal dan ook verschuiven van beleidsontwikkeling naar bron- en effectindicatoren. De vragenlijst zal dan herzien moeten worden. Zoals in §4.2 is aangegeven is het niet vanzelfsprekend dat alle enquêtes gecontinueerd worden. Aan de andere kant zal de RWSR zich verder ontwikkelen en een brede toepassing krijgen. Voorgesteld wordt dat op het moment dat deze ontwikkelingen manifest worden (circa 2005), de inwinning 'stedelijk water' te evalueren. Dit betreft zowel de actualiteit van de vragen als de procedure. Een overzicht van de indicatoren uit deze studie zal opgenomen worden in het bijlagenrapport van de handleiding RWSR 2000 (IPO, 2000).

# 5 Gegevensanalyse en -verwerking

## 5.1 Routing van gegevens

De koepelorganisaties en provincies verzamelen basisgegevens bij de gegevensbezitters of -leveranciers en rapporteren hierover op het door hun gewenste aggregatieniveau. De gegevens voor de landelijke rapportage wordt aangeleverd aan het RIZA. De overige gegevens, zoals CBS-cijfers, worden door het RIZA uit de betreffende rapportages ingewonnen. Het RIZA verzorgt namens de CIW de coördinatie en eindredactie van de rapportage (zie figuur 5.1).

**Figuur 5.1**  
Huidige en mogelijk toekomstige routing van gegevens en informatie.



## 5.2 Verwerking

Voor een effectieve en juiste manier van verwerking is het van belang om gegevens gestructureerd op te slaan, in het juiste formaat door te geven en met voldoende achtergrondkennis te interpreteren. Afhankelijk van het onderwerp en de aard van de gegevens zal een instantie die basisgegevens verzamelt, deze in een databank opslaan. Voor sommige

---

enquête onderdelen zal gelden dat deze alleen op papier uitgewerkt zijn en blijven. De wijze waarop gegevens of informatie vervolgens naar een koepelorganisatie of hoger schaalniveau worden doorgegeven kan verschillen van afzonderlijke meetgegevens, tot geïnterpreteerde gegevens en uitgewerkte conclusies. Hierin moeten de betreffende organisaties keuzen maken en tot afspraken komen.

Vanuit inhoudelijk oogpunt is er veel voor te zeggen om basisgegevens aan CIW of de daarvoor uiteindelijk rapporterende instantie aan te leveren. In dat geval beschikt de rapporteur namelijk over meer achtergronden hetgeen de kwaliteit van de analyse tijdens de verwerking kan waarborgen. Vanuit logistiek oogpunt kan dit echter bezwaarlijk zijn door de omvang van het materiaal en de daarbij behorende handeling en verwerkingstijd. Het nadeel van het doorgeven van geaggregeerde gegevens is echter dat interpretatieverschillen kunnen ontstaan bij samenvoeging van regionaal naar nationaal niveau. Momenteel is nog niet duidelijk wat het exacte aggregatieniveau van de gegevens zal zijn in de toekomstige datastromen die in figuur 5.1 tussen waterschappen, provincies en CIW zijn aangegeven. Een en ander vereist nader overleg tussen de betrokken partijen en zal mede afhankelijk zijn van de resultaten.

### **5.3 Interpretatie**

In eerste instantie zullen de koepelorganisaties en provincies een analyse van de gegevens uitvoeren. Indien de resultaten hiervan daar aanleiding toe geven, kan een verdere interpretatie gewenst zijn. Een analyse naar trends zal voor zover dat nog niet of onvoldoende gedaan is op initiatief van het RIZA als nog moeten plaatsvinden. Zoals eerder opgemerkt dient één en ander in overleg met de betrokken partijen te gebeuren.

Onderwerp van dit overleg dient onder meer te zijn welk aggregatieniveau de gegevens hebben die doorgesluisd worden naar CIW i.c. de daarvoor rapporterende instantie.

Daarbij moet naar een balans gezocht worden tussen het leveren van ruwe gegevens (met als voordeel dat meer achtergrondinformatie beschikbaar is voor de interpretatie op landelijk niveau) en het leveren van geaggregeerde gegevens en/of afgeronde conclusies (waarbij de logistiek van interpretatie rapportage eenvoudiger wordt).

---

## 6 Rapportage en overdracht

---

De laatste stappen van de monitoringscyclus bestaat uit het rapporteren van bewerkte en geïnterpreteerde gegevens en de overdracht van deze informatie naar de doelgroep of instantie die de informatiebehoefte geformuleerd heeft. Essentieel in deze stappen is de rapportage goed op de gestelde vragen te laten aansluiten, met andere woorden de informatie over de indicatoren dient weer vertaald te worden naar het oorspronkelijke aspect of thema. Dat is tevens het moment om de onderlinge relatie en wisselwerking tussen verschillende indicatoren en onderwerpen te bespreken.

### 6.1 Presentatievormen

De meeste indicatoren zijn zo geformuleerd dat deze getalsmatige informatie opleveren. De tabelvorm is daarvoor de meest aangewezen vorm van presentatie, in de vorm van histogrammen al dan niet gestapeld en naar keuze over absolute aantallen of percentages. Voor een beperkt aantal indicatoren kan een geografische presentatie op kaart zinvol zijn, namelijk daar waar duidelijke verschillen het gevolg zijn van regionale omstandigheden.

### 6.2 Informatie-overdracht

Volgens de projectdoelstellingen van het project Voortgangsmonitoring Stedelijk Waterbeheer is informatieoverdracht gewenst ten behoeve van:

- Het informeren en stimuleren van actoren op het gebied van integraal stedelijk waterbeheer (gemeenten, water- en zuiveringsschappen, provincies en waterleidingbedrijven en de verschillende koepelorganisaties);
- Het leveren van informatie en bijdragen aan de voortgangsrapportage van CIW werkgroep VII aan de Tweede Kamer.

Voor een effectieve overdracht van informatie is het uitbrengen van alleen een schriftelijk vastlegging en verspreiding van een rapport vermoedelijk onvoldoende. Zeker als het gaat om het stimuleren van actoren verdient het overweging meer aandacht aan de overdracht te besteden. Dit kan door via verschillende media daar aandacht aan te schenken (bijvoorbeeld vaktijdschriften per doelgroep), zodat er een herhalingselement ingebracht wordt. Het plaatsen van de rapportage op internet maakt opvraag op elk willekeurig moment ('pull') mogelijk en is daarmee minder gevoelig voor de beschikbaarheid van een fysiek exemplaar van het rapport.

---

---

## 7 Conclusies en aanbevelingen

---

In deze pilotstudie is onderzocht of er een effectieve inwinningsmethode is te ontwikkelen om de voortgang van het beleid op het gebied van stedelijk waterbeheer in de toekomst te monitoren aan de hand van een set indicatoren.

De hoofdconclusie van de studie is dat de inwinningsmethodiek met de beste kans van slagen gestoeld dient te zijn op een combinatie van een aantal bestaande enquêtes met een beperkt aantal aanpassingen. De keerzijde hiervan is wel dat de procedure complex en kwetsbaar is. Het is het best haalbare alternatief met voldoende draagvlak bij de relevante actoren.

De daar aan ten grondslag liggende conclusies en aanbevelingen zijn als volgt:

### **Haalbaarheid: inhoudelijk**

- In deze studie is de set van indicatoren in overleg beoogde gegevensleveranciers en onder begeleiding van een brede groep actoren zodanig samengesteld, dat deze inwinbaar zijn. De indicatoren zijn daarvoor voorzien van een toelichting en enkele onderliggende vragen die de analyse en interpretatie meer verdieping kunnen geven.
- Het overgrote deel van de indicatoren sluit goed aan bij een aantal bestaande enquêtes en zou daar met beperkte aanpassing een plaats kunnen krijgen. Dit zijn enquêtes van de koepelorganisaties van de waterschappen en drinkwaterbedrijven. Zij vormen een tussenstation van gegevens of informatie.
- Voor het vaststellen van de frequentie van inwinning en rapportage is een optimum gezocht tussen de verwachte periode waarin de indicatoren een ontwikkeling (kunnen) laten zien en de stimulerende werking, die de CIW daarnaast door middel van de monitoring beoogt te hebben bij de actoren in het stedelijk waterbeheer. Dit leidt tot het voorkeursmodel dat een maal per 3 jaar de complete set aan indicatoren ingezameld en gerapporteerd wordt en een beperkte set van indicatoren jaarlijks.
- Een inherent kenmerk van duurzaam, integraal stedelijk waterbeheer is de samenhang tussen de verschillende werkvelden en de vele onderwerpen die relevant zijn. Uit de ervaringen in de verkennende studie en de pilotstudie is gebleken dat niet alle elementen in een of meerdere indicatoren omgezet kunnen en hoeven te worden. Het is als met een puzzel: met de complete set aan stukjes word het beste beeld verkregen, maar als er een paar ontbreken leveren de wel aanwezig stukjes vaak toch een goed beeld van de hele puzzel (de voortgang van het stedelijk waterbeleid en -beheer). De hier geboden set van indicatoren leveren voldoende munitie voor een zinvolle rapportage over de voortgang.
- Een potentieel zwakke schakel binnen het voorgestelde model is

---

dat de rapporterende instantie bij verschillende (typen) instanties gegevens moet verzamelen. Dit betekent een sterke afhankelijkheid van de capaciteit, tijd en bereidheid van anderen, en daarmee kwetsbaarheid. Als een koepel besluit een enquête te stoppen, dan droogt de informatiebron op.

- Een deel van de indicatoren betreft 'semi' kwantitatieve informatie: de richting waarin het beleid beoogt te gaan is wel aan te geven, maar de snelheid en soms ook het eindpunt zijn in een aantal gevallen onbepaald. Ze vormen een zekere redundantie binnen de gegevens, maar wellicht ook noodzakelijk voor breder begrip en interpretatie.

#### **Haalbaarheid: draagvlak**

- De gesprekken in deze pilotstudie laten zien dat er voldoende draagvlak en bereidheid is bij de koepels om huidige enquêtes (in beperkte mate) uit te breiden of aan te passen. Zekerheid over continuering van bestaande enquêtes is echter niet te verkrijgen.
- De interviews met gegevensverzamelende instanties maken het duidelijk dat er geen draagvlak bestaat voor een nieuwe, speciaal op voortgang stedelijk waterbeheer gerichte enquête. Het voorgestelde model waarbij zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van andere (bestaande) inwinningsroutes, legt geen extra druk op gegevensleveranciers en draagt dus niet bij aan het fenomeen 'enquêtemoehheid'.
- Op de onderwerpen die het werkterrein van gemeenten betreffen bestaat er op het niveau van de koepelorganisatie VNG geen draagvlak om een vorm van tussenstation voor informatie in te nemen. In deze studie is geconstateerd dat de medewerking van afzonderlijke gemeenten sterk kan verschillen. Dit betekent dat de inwinning bijvoorbeeld op het (gemeentelijke) terrein van rioleringen noodzakelijkerwijs gebruik zal maken van de kennis bij waterbeheerders. De consequentie hiervan is dat een van de doelen van de voortgangsmonitoring, namelijk het stimuleren van samenwerking, voor wat betreft gemeenten geen uitwerking krijgt. Dit vormt een potentieel zwak punt voor de monitoring. Het verdient aanbeveling dit aspect op het niveau van CIW, waar alle actoren vertegenwoordigd zijn, onder de aandacht te brengen.

#### **Perspectief**

- De voortgangsmonitoring van het stedelijk waterbeheer is tot nu toe onbekend teken gebleven en staat in de huidige voorgestelde vorm aan het begin van een ontwikkeling. Naar verwachting kan er in de loop van de tijd een verschuiving plaatsvinden van beleidsindicatoren naar effect indicatoren. De huidige indicatoren van het type beleidsindicator hoeven naar verwachting maar 1 of 2 cycli (circa 6 jaar) mee te gaan. Op voorhand is het lastig in te schatten op welke termijn welke indicatoren kunnen vervallen of vervangen dienen te worden, omdat het zowel van de bereikte resultaten als van nieuwe beleidsontwikkelingen afhangt. Vervolgens zal de aandacht naar de effectindicatoren verschuiven. Deze passen door hun aard goed bij het karakter van de IPO-RWSR. Het is dan ook een goed voorstelbaar perspectief dat onderdelen van de monitoring die nu ingezameld worden via enquêtes van de Unie van Waterschappen in de toekomst door het RWSR-inwinningscircuit worden overgenomen.



---

## 8 Referenties

---

BMT (1996). Derde penetratiegraadmeting van waterbesparende voorzieningen in de woningbouw. Rapportage stand van zaken 1995-1996.

DHV (1999). Knelpuntcriteria riooloverstorten. Methodiek ter beoordeling van riooloverstorten met betrekking tot waterkwaliteit, volksgezondheid en diergezondheid. In opdracht van Ministerie van VROM.

IKC-N/DHV (1995). Water in de bebouwde omgeving.

IKC-Natuurbeheer (1999). Evaluatie Meerjarenplan Gewasbescherming Openbaar Groen. Evaluatie betreft 1997. Werkdocument nr. W-174.

IPO (1998). Handleiding Regionale watersysteemrapportage.

IPO (2000). Handleiding RWSR 2000. (conceptversie 1.3).

IWACO (1999). Voortgangsmonitoring Stedelijk Waterbeheer. Eindrapport. Projectnummer 3370960. In opdracht van RIZA.

IWACO (2000). Leidraad monitoring. Thema functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen. In opdracht van RIZA.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999). Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing.

Ministerie van VROM, Min. V&W en Waterstaat, Min. LNV, RIVM, CBS (1999). Emissies in Nederland per regio. Jaarrapport 1996. Publicatiereeks Emissieregistratie.

Nationaal Dubocentrum (1999). Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw.

NVA Programmagroep 2 (1999) Stedelijk waterbeheer in de steigers. Verslag van lezingendag RIONED/NVA. H2O 14/15, p. 38-39.

RIGO Research en Advies BV (1999) Duurzaam Bouwen, monitoring toepassing en investeringsniveau maatregelen 1998, augustus 1999

Unie van Waterschappen (1999). Inventarisatie waterschapsbeleid: stedelijk waterbeheer. Resultaten enquête stedelijk waterbeheer 1998.

Unie van Waterschappen (1999). Rapportage Unie-enquête waterbodems 1998.

Unie van Waterschappen (1999). Voortgangsrapportage. Saneringsprogramma's voor risicovolle riooloverstorten en de aanpak van bagger in de nabijheid van riooloverstorten.

---

VNG (1999) Milieumonitoring als beleidsinstrument. Leidraad voor het ontwikkelen en beheren van een gemeentelijke milieumonitor. Den Haag.

VEWIN (1998) Waterleidingstatistiek 1997

VEWIN (1999). Water In Zicht, Benchmarking in de Drinkwatersector, Rijswijk, maart 1999

---

# Bijlagen

---

---

---

## Bijlage 1    Analyse van doelstellingen voor stedelijk waterbeheer in de Vierde Nota Waterhuishouding

---

Elk beleidsdoel is hieronder kort geanalyseerd en voorzien van de actiepunten uit NW4.

### **Beleidsdoel 1: stedelijk watersysteem is sturend voor de stedenbouwkundige en waterhuishoudkundige ingrepen**

Hieruit volgt dat er kennis moet bestaan over het natuurlijk watersysteem binnen het stroomgebied voorafgaand aan het maken van stedenbouwkundige en waterhuishoudkundige plannen, én dat deze onderlegger ook daadwerkelijk wordt gebruikt voor die meer sectorale plannen.

Een integrale systeemanalyse vastgelegd in waterstructuurkaarten is een instrument dat zowel voor de meer sectorale waterplannen (GRP) alsook voor de ruimtelijke plannen als onderlegger kan dienen. Deze onderlegger omvat de relaties tussen natuurwaarden (groen) en grond- en oppervlaktewater (blauw) en de interactie met menselijke ingrepen (rood), zoals riolering, drinkwater, verkeerswegen en industrie. Geologie, bodem(gebruik), landschap zijn elementen die nauw verweven zijn met water en natuur en mogen niet in de analyse ontbreken, evenals de speciale functies en bestemmingen die reeds door beleid (landelijk, provinciaal, gemeentelijk) op delen van het grondgebied zijn gelegd (EHS, Grondwater/Milieubeschermingsgebieden, etc.).

De stappen systeemanalyse → waterstructuurbeeld leiden tot een integraal en objectief beeld van hoe het gebied in elkaar zit en tevens wat de relatie is met het grotere geheel (stroomgebied, regio). Dit vormt tevens een goede basis voor het gezamenlijk uitwerken van (sectorale) streefbeelden – de wensen en plannen met het gebied vanuit de verschillende sectoren, bijvoorbeeld water, ruimtelijke ordening - omdat de gevolgen van sectorale voorstellen voor ingrepen dan integraal en sectoroverstijgend kunnen worden getoetst en er kan worden gezocht naar win-win situaties. Tenslotte kunnen prioriteiten en actiepunten gezamenlijk met de actoren (gem+WS+prov+dw) in een Waterplan worden vervat.

Plannen die baat kunnen hebben bij een integrale systeem- en waterstructuuranalyse:

- Gemeentelijk rioleringsplan;
- Waterbeheersplan;
- Stedelijke structuurvisie;
- Groenstructuurplan;
- Stedenbouwkundige locatie studies/MER;
- Stedenbouwkundige plannen/ontwerpen;
- Bestemmingsplan (de natte paragraaf);
- Stroomgebiedsvisie;
- Streekplan;
- Waterhuishoudingsplan.

---

Planvormen waarin een integratie van ruimtelijke ordening, milieu en waterhuishouding wordt nagestreefd zijn:

- Provinciale schaal: streekplan plus (synoniem omgevingsplan = waterhuishoudingsplan + milieuplan + streekplan);
- Regionale schaal: stroomgebiedsvisie;
- Gemeentelijke schaal: structuurvisie plus (RO + Water/Natuur + M); Gemeenschappelijk/Gemeentelijk waterplan.

Actiepunten NW4 bij beleidsdoel 1

- Een meer op ecologische en hydrologische aspecten en belevingswaarde gebaseerde planning van de verstedelijking.
- Het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders op het waterbeleid en doorvertaling naar bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.

### **Beleidsdoel 2: ecologische, landschappelijke en recreatieve waarden vormen de basis voor een hoogwaardig woon-, werk-, en leefmilieu**

De formulering van dit beleidsdoel lijkt zowel te verwijzen naar het principe van "meegaan met de bestaande natuurlijke omstandigheden van landschap en natuurwaarden" (veerkrachtprincipe), als naar een inrichting/vormgeving waarbij de ecologische en recreatieve ontwikkelingsmogelijkheden nadrukkelijk de aandacht krijgen. Met het noemen van de landschappelijke kwaliteit kan het aspect "belevingswaarde" worden geassocieerd.

Het meegaan met de natuur en de concrete mogelijkheden die daarvoor bestaan is omschreven in de voorgaande NW4-doelstelling met als instrument de integrale systeemanalyse. Aandacht voor de inrichting van het watersysteem met aandacht voor de belevingswaarde is in dit verband het nieuwe aspect. Een ecologisch verantwoorde inrichting van het stedelijk water waarbij dit als volwaardige schakel dient in het netwerk van ecologische verbindingselementen buiten de stad komt in de volgende doelstelling aan bod.

Aan de orde bij deze doelstelling is dus de belevingswaarde, een subjectieve emotie die als biotisch effect in de monitoringsketen kan worden geclassificeerd.

Uit verschillende interviews met landschapsarchitecten en stedenbouwkundigen blijkt hoe complex het begrip belevingswaarde is. Een aantal opmerkingen bij het begrip belevingswaarde is op zijn plaats.

### **Kanttekeningen bij het begrip belevingswaarde**

Elke architect streeft impliciet naar een esthetisch ontwerp, maar de kwaliteitservaring van vakgenoten en ingewijden wijkt nog wel eens af van die van de gemiddelde woonconsument.

Als een stedenbouwkundig project incl. groen/water niet mooi gevonden wordt dan is het ook niet duurzaam.

Belevingswaarde verandert in de loop der tijd en wordt door meerdere factoren beïnvloed:

- Trendgevoelig (nu is wonen aan water en "retro-architectuur; 30-er jaren stijl" erg in trek);
- Waarde-ontwikkeling van het onroerend goed erg bepalend voor belevingswaarde;

- 
- Veiligheid i.v.m. verdrinkingsgevaar en sociale veiligheid;
  - Volksgezondheid (malaria, legionella, cryptosporidium, giardia);
  - Generatie: de oudere generatie is opgegroeid met keurig geschoren grastaluds en witte eendjes en moet het ecologisch groenbeheer nog leren waarderen.

Natuurbeelden worden over het algemeen als positief ervaren

Architecten die ervaring hebben met duurzame stedenbouw zijn het er mee eens dat de natuurlijke onderlegger (waaronder het watersysteem) bepalend en richtinggevend moet zijn voor het stedenbouwkundig ontwerp. Sterker nog, omdat een differentiatie in gebiedskwaliteiten wordt gegeven, krijgt de architect handvatten aangereikt voor zijn ontwerp en wordt de eigenheid en identiteit van de stedelijke omgeving groter omdat het aansluit op het bestaande landschap, natuur, water etc. Dit wordt als positief ervaren. De indruk bestaat dat dat ook een positief effect heeft op de belevingswaarde, al wordt ook verzucht dat met de huidige woningmarkt het bezit van een woning voorop staat en de omgeving relatief onbelangrijk wordt gevonden.

Water, en met name het driedimensionale en vlakdekkende aspect van grondwater, -stroming, -kwaliteiten en de differentiatie in infiltratie- en kwelgebieden in samenhang met natuur(potenties) wordt als ontwerpuitgangspunt door stedenbouwkundigen en landschapsarchitecten als zeer inspirerend ervaren. Diegenen die de ervaring hebben met het ontwerpen op basis van een integrale hydro-ecologische systeemanalyse zetten deze praktijk voort in hun volgende projecten.

Water in de stad moet vooral zichtbaar zijn en de functie van de verschillende elementen van het watersysteem moet voor bewoners en bezoekers visueel duidelijk zijn in het ontwerp.

#### **De meetbaarheid van belevingswaarde**

Over de meetbaarheid van belevingswaarde is in de 70-er jaren veel geschreven. Tegenwoordig zijn er twee belangrijke stromingen, vertegenwoordigd door de volgende onderzoekers:

F. Couterier, Staring Centrum.

- De mens is prima in staat om te beoordelen wat hij/zij mooi vindt
- belevingswaarde van een ontwerp is vooraf meetbaar door meningen te inventariseren op basis van referentiebeelden en achteraf toetsbaar.

F. Boselie, K.U.N.

- gaat uit van universele psychologische perceptiewetten
- de mens kan slechts een klein aantal (6-tal?) stijkenmerken bevatten
- belevingswaarde is aan de hand van tellen van het aantal tegelijk voorkomende kenmerken in een ontwerp vooraf te berekenen

Uitgaande van de juistheid van de door een stedenbouwkundige geponeerde stelling dat de belevingswaarde van water in de stad altijd positief uitpakt als het ontwerp is geënt op een integrale systeemanalyse en de daaruit volgende (on)mogelijkheden voor het vormgeven van waterpartijen, werd door deze de volgende indicator genoemd:

*"De projecten die in een vroeg stadium (masterplan, globaal stedenbouwkundig ontwerp) een organisatie kennen waarbij naast de traditio-*

---

*nele verkavelaars (RO-disciplines) ook de milieuafdeling, de civieltechnische afdeling, en de waterbeheerder aan tafel worden uitgenodigd als volwaardig projectgroeplid leiden tot duurzame ontwerpen die aansluiten op de bestaande waterstructuur en daarmee tot beheersbare woon, leef, en werkomgevingen, en hebben een positief effect hebben op de belevingswaarde"*

#### **Actiepunten NW4 bij beleidsdoel 2**

- Een meer op ecologische, hydrologische aspecten en belevingswaarde gebaseerde planning van de verstedelijking.
- Het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders op het waterbeleid en doorvertaling daarvan naar bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.

#### **Beleidsdoel 3: stadswater als volwaardige schakel in het groenblauwe netwerk van ecologische verbindingselementen tussen stad en ommeland**

Hierbij gaat het om de mate van aansluiting van stedelijk watersystemen op die van het buitengebied c.q. stroomgebied. Daarnaast is de abiotische water(bodem) en biotische kwaliteit van belang. Het functioneren als volwaardige schakel in het ecologisch lint verwijst ook naar inrichtingsaspecten en oeverprofielen die deze gewenste ontwikkeling ondersteunen.

De mogelijke vormen van waterpartijen (taludhellingen, permanent watervoerend of juist droogvallend etc.) is sterk afhankelijk van doorlatendheid van de ondergrond en de grondwaterstands(fluctuaties). Ook het gescheiden houden van schone en minder schone waterstromen (bijvoorbeeld overstortsloten) is van belang. Een en ander betekent dat stedenbouwkundige en waterhuishoudkundige plannen/ontwerpen in de stad op een of andere manier ook hier weer expliciet gebaseerd moeten zijn op een integrale systeem- en gebiedsanalyse waarin de ruimtelijke relaties tussen grond- en oppervlaktewater en actuele en potentiële natuurwaarden nadrukkelijk aan de orde zijn geweest. Dit kan per sectoraal plan elke keer opnieuw gebeuren, maar beter is het als alle sectorale plannen die met water te maken hebben gebaseerd worden op een vooraf gemaakte integrale systeem- en gebiedsanalyse voor het watersysteem/stroomgebied met daarin begrepen de relaties met het stroomgebied waartoe het stedelijk watersysteem behoort. Is het stedelijk watersysteem eenmaal op deze manier tot stand gekomen dan kan worden gevolgd in welke mate de stedelijke ecologische structurelementen (verbindingroute, verblijfplaats, stepping stone, etc.) functioneren.

Het emissie-aspect en de abiotische kwaliteit komt bij de behandeling van de volgende NW4-doelstelling aan de orde.

#### **Actiepunten NW4 bij beleidsdoel 3**

- Een meer op ecologische, hydrologische aspecten en belevingswaarde gebaseerde planning van de verstedelijking.
- Het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders op het waterbeleid en doorvertaling daarvan naar bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.



---

#### **Beleidsdoel 4: goede water- en waterbodemkwaliteit door het minimaliseren van diffuse belastingen en riooloverstortingen**

Deze doelstelling verwijst naar het NW4-thema "Emissies". Het minimaliseren van riooloverstortingen herbergt aspecten van kwantitatief beheer van het stedelijk (hemel)water die echter bij de behandeling van de volgende NW-4 doelstelling (nr. 5: retentie en buffering van hemelwater) aan bod zullen komen. Om dubblures zo veel mogelijk te voorkomen, en vanwege de directe oorzaak → gevolg-relatie tussen afkoppelen van hemelwater en de vuiluitworp uit overstorten zal dit belangrijke emissie-aspect bij NW4-doelstelling nr. 5 verder worden uitgewerkt.

Het accent bij de analyse van dit NW4-beleidsdoel "goede water- en waterbodemkwaliteit ....." komt daarmee meer op de diffuse belastingen te liggen.

In de *maatregels*sfeer gaat het bij het terugdringen van de emissie om:

- Het scheiden en gescheiden houden van schoon water en afvalwater bij de bron, waardoor het zuiveringsrendement van rwzi's verbetert en daarmee de kwaliteit van het effluent (tevens wordt de vuiluitworp via overstortingen teruggedrongen, zie omschrijving volgende NW4-beleidsdoel, nr. 5);
- Het aansluiten van ongerioleerde gebouwen of lokale (individuele) zuiveringssystemen aanleggen (echter de verwachting is dat het effect op de totale kwaliteit van het ontvangend oppervlaktewater nog insignificant is);
- Het toepassen van dubo-materialen, om het afstromend hemelwater zo schoon mogelijk te houden;
- Het verstandig afkoppelen van verhard oppervlak, op basis van een differentiatie in belastingsgraad (druk bereden wegen, bepaalde vormen van bedrijvigheid, zie RIONED-systematiek);
- Het toepassen van maatregelen om eventuele verontreinigingen in het afstromend hemelwater op te vangen (passage door humeuze bodemlaag, zand/slibvangen, helofytenfilters, olie/vet-afscheiders);
- Saneren van waterbodems;
- Saneren van bodem- en grondwatervervuilingen;
- Verstandig beheer van het verhard oppervlak en oevers door minimaal bestrijdingsmiddelen- en strooizoutgebruik, maaibeleid;
- Het houden van voorlichtingscampagnes voor gemeentebestuurders, -ambtenaren, bewoners, bedrijven.

In de *beleids*(maatregelen)sfeer kan gedacht worden aan:

- Bouw- en sloopvoorschriften (toepassing en verwerking materialen);
- Gebruiksvoorschriften (verbod op autowassen eigen erf);
- Stimuleren en faciliteren van communicatie en voorlichting;
- Stimuleringsregelingen (puntensysteem gekoppeld aan kortingspercentage grondprijis, subsidie op toepassing van dubo-materialen);
- Doelstellingen ten aanzien van de bagger- en saneringsinspanning;
- Tekenen van convenanten in het kader van duurzaam bouwen;
- Opname van doelen, voorschriften en maatregelen ter vermindering van emissies naar water en bodem in milieubeleidsplannen, GRP's, bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.

Aan de *effectenkant* gaat het om de (abiotische) kwaliteit van afstromend hemelwater, stedelijk oppervlaktewater, het ondiepe stedelijk grondwater, en waterbodems. Daarnaast is het van belang om de effecten van de inspanningen ten aanzien van communicatie en voorlichting te meten:

---

in hoeverre is de inwoner/bedrijf in het stedelijke op de hoogte van inhoud en noodzaak van maatregelen? Voor grond- en oppervlaktewater dienen de boven- en benedenstroomse effecten ten gevolge van diffuse belastingen uit het buitengebied te worden meegenomen. Het verdient aanbeveling om de ontwikkeling van de rwzi-effluentkwaliteit in de tijd te volgen, omdat deze (bij gelijkblijvend procédé) rechtstreeks verband houdt met maatregelen in het stedelijk waterbeheer.

- Kwaliteit stedelijk oppervlaktewater;
- Kwaliteit stedelijk grondwater;
- Kwaliteit afstromend hemelwater (wordt in ander kader onderzocht);
- Kennis bewoners/bedrijven;
- Kwaliteit rwzi-effluent.

Belangrijk in het kader van monitoren is dat er heldere, eenduidige, en lokale kwaliteitsdoelen worden geformuleerd die reëel zijn in de lokale context. Indicatoren die in de tijd aangeven in welke mate de gemeten kwaliteit voldoet aan de doelstelling zijn veelzeggender dan indicatoren die aangeven hoeveel er is gebaggerd, of hoeveel drijfvuil is verwijderd.

Actiepunten NW4 bij beleidsdoel 4

- Aandacht voor de waterketen (drinkwaterleverantie, riolering, afvalwaterbehandeling) in relatie tot duurzaam bouwen.
- Voortgaan met het opstellen en uitvoeren van GRP's, terugdringen van overstortingen en het verwijderen van vervuilde waterbodems.

#### **Beleidsdoel 5: retentie van hemelwater door buffering in oppervlaktewater, infiltratie in de bodem, en hergebruik**

Het vasthouden van hemelwater zo dicht mogelijk bij de bron is een van de belangrijkste doelstellingen van (duurzaam) integraal stedelijk waterbeheer, zo niet de belangrijkste. Dit komt omdat meerdere positieve effecten elkaar versterken; alle NW4-beleidsdoelstellingen worden door deze maatregel in gunstige zin geraakt. De beleidsdoelstelling is sterk overlappend met "het sluiten van waterkringlopen (nr. 6)" omdat de natuurlijke hydrologische kringloop zoveel mogelijk wordt nagebootst. Zonder kennis van de natuurlijke onderlegger (gebied, systeem, structuur, relaties) is een duurzame keuze tussen buffering en infiltratie niet mogelijk (nr. 1.), waterpartijen en infiltratiezones hebben in het stedelijke milieu een belangrijke beeldkwaliteit (belevingswaarde) en kunnen alleen in multidisciplinair verband worden ontworpen (nr. 2); ter voorkoming van afwenteling naar andere gebieden/schaalniveaus zal de capaciteit en inrichting van waterpartijen aan de randvoorwaarden en eisen van de waterbeheerder moeten voldoen, zodat communicatie tussen die partijen onontbeerlijk is (nr. 7); de inrichtingsmogelijkheden van de buffers en infiltratievoorzieningen hangen af van de werking van het ecohydrologische systeem (nr. 1); retentievijvers en infiltratievoorzieningen kunnen, mits goed ontworpen, een substantiële bijdrage leveren aan de biodiversiteit en de verplaatsingsmogelijkheden van de aanwezige (nr. 3). Infiltratievoorzieningen kunnen zelfs een rol spelen in het instandhouden dan wel ontwikkelen van eventuele natuurwaarden benedenstrooms in de grondwaterstromingsrichting gelegen, waarmee verdroging wordt tegengegaan. (nr. 3). Tenslotte wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de minimalisatie van de emissie ten gevolge van riooloverstortingen (nr. 4).

---

De beoogde (en verwachte) positieve effecten van het scheiden en aan de bron vasthouden van hemelwater op een rijtje:

- Terugdringen van de hydraulische belasting op de riolering → minder overstorten, lagere kosten riolering, schonere waterbodems;
- Groen en blauw in de stad; beeldkwaliteit en mogelijkheden voor recreatie en/of ecologische functies;
- Lagere hydraulische belasting op rwzi en ontvangend oppervlaktewater → beter zuiveringsrendement en dempen van afvoerpieken (veiligheid door grotere veerkracht in het watersysteem);
- Anti-verdrogend doordat het natuurlijke systeem zoveel mogelijk intact wordt gelaten, dan wel hersteld.

Hergebruik van hemelwater voor toiletspoeling, machinewas, en tuinbesproeiing is voornamelijk interessant vanuit het oogpunt van drinkwaterbesparing, zeker als dit op woningniveau wordt geïmplementeerd.

Het economisch optimum voor dergelijke hemelwaterreservoirs is al bij een relatief kleine inhoud bereikt, waardoor nog steeds een grote hoeveelheid hemelwater het perceel zal verlaten. Het effect op de piekdemping bij ware neerslaggebeurtenissen moet niet worden overschat. Centrale voorzieningen voor hemelwaterhergebruik en distributie via tweede leidingnetten worden niet anders dan incidenteel haalbaar geacht, bovendien wordt hiermee ook de hydrologische cyclus ter plaatse doorbroken (minder grondwateraanvulling).

Het realistisch haalbare afkoppelpercentage wordt bepaald door lokale omstandigheden, zoals beschikbare ruimte, bodemtype en grondwatertrap, en de hoeveelheid niet-afkoppelbaar verhard oppervlak, zoals druk bereden wegen of door atmosferische neerslag belaste oppervlakken nabij industrie. In de NW4 staan indicatieve doelen genoemd: 60% voor nieuwbouw en 20% voor bestaande bouw.

#### **NW4 actiepunten bij beleidsdoel 5**

- Het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltratie van water in de bodem of afvoer naar oppervlaktewater.
- Het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders op het waterbeleid en doorvertaling naar bestemmingsplannen en waterbeheersplannen.
- Een meer op ecologische, hydrologische aspecten en belevingswaarde gebaseerde planning van de verstedelijking.
- Aandacht voor de waterketen.
- Voortgaan met het opstellen en uitvoeren van GRP's, het terugdringen van overstortingen en het verwijderen van vervuilde waterbodems.
- Bevorderen van besparing en hergebruik van water.

#### **Beleidsdoel 6: sluiten van waterkringlopen**

Er wordt in deze beleidsanalyse aangenomen dat met het "sluiten van waterkringlopen" wordt beoogd om de natuurlijke hydrologische cyclus zo veel mogelijk intact te laten en zo nodig te herstellen. Deze hydrologische cyclus wordt door menselijk handelen verstoord:

*Oppervlaktewater:* het rechtekken van beken, het aanleggen van extra drainage(sloten), het uitdiepen van watergangen leidt tot een groter

---

afvoerdebiet, waardoor benedenstreams op een groter schaalniveau problemen ontstaan. Oplossingsrichting: vertragen van de afvoer door bufferen en conserveren, drainageweerstand verhogen, drainagebasis verhogen.

*Neerslag:* van nature komt slechts een deel van de neerslag tot oppervlakkige en directe afvoer. De rest infiltreert in de bodem en komt via het grondwater vertraagd tot afvoer. Door verstedelijking neemt het verhard oppervlak toe en komt regenwater in het riool terecht, dat de neerslag (te) snel uit het gebied afvoert waardoor zowel op lokale schaal (overstortingen) als op regionale schaal (overstroming van beken en rivieren) problemen kunnen ontstaan. Bovendien gaat dit ten koste van de aanvulling van het grondwater. Ongeveer 80% van de bergings- en afvoercapaciteit in de huidige rioolssystemen wordt aangelegd om schoon hemelwater af te voeren. Oplossingsrichting: afvoer vertragen door infiltreren van hemelwater waar mogelijk, en, waar niet mogelijk, bufferen van hemelwater in lokale basins, liefst in oppervlaktewater.

*Grondwater:* grondwater legt een ondergronds traject af en komt eens tevoorschijn als oppervlaktewater. Twee kwaliteitsaspecten van grondwater zijn voor het sluiten van kringlopen in het integraal stedelijk waterbeheer van belang:

- **Ouderdom:** het water is in de diepere systemen lang onderweg (tot enkele tienduizenden jaren) en deze systemen bevatten dan ook water dat nooit door enige menselijke activiteit is gecontamineerd en dat niet of nauwelijks gezuiverd hoeft te worden tot drinkwater en exclusief voor hoogwaardige gebruiksdoelen zou moeten worden gereserveerd. Verspilling ontstaat doordat dit diepe grondwater in (te) grote hoeveelheden ook voor niet-hoogwaardige doelen wordt gebruikt (koel- en spoelwater, beregening);
- **Rijpheid:** door contact met bodem- en gesteentelagen worden elementen aan het grondwater toegevoegd die een karakteristieke en vaak zeldzame flora en fauna ondersteunen in de zones waar dit water aan de dag treedt. Verdroging ontstaat doordat door overonttrekking van diepe aquifers de kweldruk daalt, waardoor deze goede kwaliteit grondwater niet meer tot aan de wortels van de daarvan afhankelijke flora kan doordringen.

Oplossingsrichting: verstandig selectief gebruik van drinkwater en diep grondwater; alleen te gebruiken voor hoogwaardige doelen en doelen waarvoor geen geschikt alternatief voorhanden is.

Resumerend: deze doelstelling verwoordt sterk het principe van "mee-gaan met de natuur", en onderschrijft daarmee het veerkrachtprincipe. Het heeft relaties en overlap met alle voorgaande doelstellingen.

#### **NW4 actiepunten bij beleidsdoel 6**

- Het bevorderen van waterbesparing en hergebruik van water.
- Een meer op ecologische, hydrologische aspecten en belevingswaarde gebaseerde planning van de verstedelijking.
- Het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltratie van water in de bodem.
- Aandacht voor de waterketen in relatie tot duurzaam bouwen (in ruime zin).

---

De retentie van hemelwater door het afkoppelen van verhard oppervlak is reeds aan de orde geweest bij de behandeling van NW-4 doelstelling nr. 5. In dit geval staat het voorkomen van verstoring van de hydrologische kringloop door andere maatregelen die nog niet aan bod zijn geweest centraal, te weten:

- Grondwaterneutraal bouwen (zodat excessief ophogen en onderbemaling niet nodig is);
- De schone grondwaterreservoirs reserveren voor hoogwaardig gebruik (zodat ook de toekomstige generaties over veilig drinkwater kunnen beschikken en intensieve grondwater- en/of oppervlaktewaterzuivering vooraf niet nodig is), door zuinig te zijn met drinkwater en, waar mogelijk, alternatieve bronnen te benutten.

#### **Beleidsdoel 7: goede samenwerking tussen waterbeheerder en gemeentelijke autoriteiten in planvorming en beheer**

Voor het grootste gedeelte is dit beleidsdoel reeds behandeld bij de voorgaande NW4-doelen. Een goede samenwerking tussen waterbeheerder en gemeentelijke autoriteiten is voor het nieuwe waterbeheer een vanzelfsprekende conditio sine qua non. Was voorheen een scheiding mogelijk door de afbakening: riool is verantwoordelijkheid gemeente, oppervlaktewater is verantwoordelijkheid waterbeheerder, dan is door de komst van "water in de stad" deze scheiding voorgoed vervaagd.

Waterbeheerders trekken de stad in en gemeenten kunnen niet meer zonder overleg hun stedelijke waterpartijen aansluiten op het grotere geheel. Afspraken over wie wat doet aan beheer van stedelijk water zijn derhalve noodzakelijk. Zolang en voor zover het beheer van het stedelijk grondwater nog niet duidelijk ondergebracht is bij waterbeheerder en/of gemeente verdient het aanbeveling om ook de provincie als verantwoordelijke voor grondwater en natuur vroegtijdig in de planvorming te betrekken. Hetzelfde geldt voor het drinkwaterbedrijf en de industrie wanneer die belangen hebben in de regio en/of wanneer hun handelen van invloed is op het lokale watersysteem in ruimste zin.

#### **NW4 actiepunten bij beleidsdoel 7**

- Het uitvoeren van een knelpuntenonderzoek stedelijk waterbeheer.
- Ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie ....

---

---

## **Bijlage 2    Indicatoren en achterliggende vragen**

.....

### **Enquete stedelijk waterbeheer**

Vragen gezamenlijke planvorming (RO)

**S-1** Aantal gezamenlijke visies op basis van watersysteem en structuuranalyse op regionaal niveau (provinciaal)

Naam/soort plan	Initiatiefnemer	Betrokkenheid waterschap Bestuurlijke commitment	Ambtelijk beleidsmatig	Ambtelijk technisch	Participierend	Adviserend	Toetsend	Betrokkenheid gemeenten(aantal) Bestuurlijke commitment	Ambtelijk beleidsmatig	Ambtelijk technisch	Participierend	Adviserend	Toetsend

**S-2** Aantal gezamenlijke plannen op basis van watersysteem en structuuranalyse op lokaal niveau (gemeentelijk), bijv gemeentelijk/gemeenschappelijk waterplan

Naam/soort plan/gemeente	Initiatiefnemer	Betrokkenheid waterschap Bestuurlijke commitment	Ambtelijk beleidsmatig	Ambtelijk technisch	Participierend	Adviserend	Toetsend	Betrokkenheid gemeenten Bestuurlijke commitment	Ambtelijk beleidsmatig	Ambtelijk technisch	Participierend	Adviserend	Toetsend	Betrokkenheid andere organisaties (aantal) (pro)actief	Reactief



**S-3** Aantal gezamenlijke projecten (stedelijk waterbeheer, nieuwbouw, renovatie, industrieterrein) op basis van watersysteem en structuuranalyse op lokaal niveau (gemeentelijk)

Naam/ gemeente	Soort	Grootte (aantal woningen, ha)	Betrokken- heid waterschap					Financiële inbreng waterschap		Planning (initiatie t/m oplevering), jaartal	Huidige fase	Doel- stelling		Maat- regelen					
			Bestuurlijke commitment	Vanaf: Initiatie/ houtkool	Ont- werp	Uit- voering	Ople- vering/	Plan- vorming	Uit- voering			Water- keten	Water- systeem	Af- koppelen	Hergebruik/ besparing	Zuivering/ helophyten	Inrichting/ oevers	Peilbeheer/ conser- vering	Emissies/ bouw- materiaal

---

## Samenwerking en communicatie

### S-1 Aantal gezamenlijke visies/plannen op regionaal niveau

### S-2 Aantal gezamenlijke plannen op gemeentelijk niveau

### S-3 Aantal gezamenlijke projecten

#### *Toelichting:*

Een watersysteem- en structuuranalyse is een integrale analyse van watersysteem en waterketen, bijvoorbeeld vastgelegd in waterstructuurkaarten. Deze analyse bevat de relaties tussen natuurwaarden (groen), grond- en oppervlaktewater (blauw) en de interactie met menselijke ingrepen (rood) zoals riolering, drinkwater, verkeerswegen en industrie. Geologie, bodem(gebruik) en landschap zijn nauw verweven met water en natuur en mogen niet in de analyse ontbreken, evenals de speciale functies en bestemmingen die reeds door beleid (landelijk, provinciaal, gemeentelijk) op delen van het grondgebruik zijn vastgelegd. Gemeenschappelijke regionale visies (provinciaal/regionaal niveau) (S-1) kunnen tot uitdrukking komen in bijvoorbeeld het waterbeheersplan, streekplan, Milieubeleidsplan, Provinciaal Omgevingsplan en waterkansenkaarten, die met meerdere actoren zijn opgesteld. Onder gemeenschappelijk wordt verstaan dat in ieder geval de waterbeheerder is betrokken bij het opstellen. Op gemeenteniveau (S-2) kunnen onder meer de volgende integrale plannen worden opgesteld: structuurvisies (plannen voor stedelijke ontwikkeling, zowel uitbreiding als inbreiding), gemeentelijk rioleringsplannen en waterplannen. Deze plannen worden vervolgens uitgewerkt als projecten (S-3).

#### *Vragen*

-

### S-4 Aantal plannen waarin het ambitieniveau ten aanzien van stedelijk water substantieel is bijgesteld

#### *Toelichting:*

Bij plannen in de ruimtelijk ordening worden vaak hoge ambitieniveaus gesteld ten aanzien van het watersysteem in de nieuwe wijk. Gedurende het planproces kan hier in belangrijke mate van worden afgeweken, omdat er bijvoorbeeld andere belangen zwaarder tellen. Deze indicator wil aangeven in hoeveel plannen het oorspronkelijke ambitieniveau ten aanzien van stedelijk water substantieel is bijgesteld, in positieve of in negatieve zin. De bijstelling kan betrekking hebben op ecologische doelstellingen, oppervlakken water etc.

#### *Vragen*

1. In hoeveel gemeentelijke RO-plannen is het ambitieniveau ten aanzien van watersubstantieel bijgesteld gedurende het planproces?
2. Welk karakter had deze bijstelling?  
*Toelichting:*
3. Wat de voornaamste reden voor bijstelling?
  - Nieuwe inzichten in waterbeheer
  - Financiën
  - Politieke beslissing
  - Anders, nl...

---

### **S-5 Aantal waterbeheerders met integrale beleidsnotitie stedelijk waterbeheer**

#### *Toelichting:*

Waterbeheerders zijn verplicht tot het opstellen van een Waterbeheersplan, waarin de beleidslijnen uit het provinciale Waterhuishoudingsplan moeten worden doorvertaald naar een visie, doelstellingen en concrete maatregelen in het beheersgebied. Omdat het water in het stedelijk gebied in toenemende mate onder beheer van de waterbeheerder valt, ligt het voor de hand beleid op te stellen voor het stedelijk waterbeheer. Dit kan al in het Waterbeheersplan, er zijn ook waterbeheerders die in aparte notitie het stedelijk waterbeheer uitwerken. Bij deze indicator gaat het om integrale beleidsnotities, die ook aangrenzende beleidsterreinen (waterbodems etc) meenemen, en waarbij gemeenten zijn betrokken bij het proces.

#### *Vragen:*

1. Is er specifiek beleid opgesteld voor het waterbeheer in stedelijk gebied?
  - Ja, in Waterbeheersplan
  - Ja, in Notitie Stedelijk Waterbeheer
  - Ja, in gemeentelijke waterplannen
  - Ja, anders
  - Nee
2. Wat is de rol van gemeenten geweest bij het opstellen van dit beleid?
  - Ideevormend
  - Reactief
  - Interactief
  - anders
3. Wat was het niveau van de betrokkenheid?
  - Bestuurlijk
  - Ambtelijk beleidsmatig
  - Ambtelijk technisch

### **S-6 Aantal waterbeheerders en gemeenten met gezamenlijk communicatiebeleid**

#### *Toelichting:*

Communicatie bevordert het wederzijdse begrip tussen de gemeente, waterbeheerder, burger en belangengroeperingen. Doel van communicatie kan zijn bijvoorbeeld informatievoorziening, bevorderen van inspraakmogelijkheden, duidelijkheid over beleid, educatie en draagvlakvorming. Door communicatie-activiteiten op het gebied van water in de stad af te stemmen tussen de verschillende actoren wordt duidelijkheid verkregen.

#### *Vragen*

1. Zijn er structurele afspraken gemaakt tussen waterbeheerder en gemeenten over de benadering van burgers bij bepaalde situaties?
  - Klachten
  - 1-loket
  - op projectbasis
  - nieuwsbrief etc
  - andere gezamenlijke acties richting burgers .....
2. Wordt er in het communicatiebeleid rekening gehouden met eisen en wensen van de burgers?

---

### S-7 Budget voorlichting en communicatie

*Toelichting:*

Het budget dat waterschappen beschikbaar stellen om samen met gemeenten aan voorlichting en communicatie (folders, projecten op scholen, inspraakavonden) ten aanzien van water in de stad te besteden, kan als maatstaf worden gezien voor bijvoorbeeld de kennis en het bewustzijn van water bij burgers. Eventueel kan verdieping plaatsvinden door een steekproef onder burgers (NIPO onderzoek, panel), waarbij naar het daadwerkelijke kennisniveau wordt gevraagd.

*Vragen*

1. Wat is het gezamenlijke budget voor voorlichting en communicatie van gemeente en waterschappen?
2. Waar wordt dit aan besteed?
3. Wordt nagegaan wat het rendement/effectiviteit van de activiteiten is?

### S-8 Taakopvatting

*Toelichting:*

Taakopvatting met betrekking tot het stedelijk waterbeheer tussen gemeente, waterschap, provincie. Waar zijn de grijze gebieden?

*Vragen*

1. Is er een duidelijke en vastgelegde taakverdeling op het gebied van
  - Grondwateroverlast
  - Riolering/afkoppelen
  - Geïsoleerde overstortvijvers
  - Zwemwaterkwaliteit in wateren die niet als zodanig door provincie zijn aangewezen
  - Aanpak botulisme
  - Oeverbeheer
  - Onderhoudsbaggeren
  - Overig..
2. Wie doet wat?

	Gemeente	Waterbeheerder	Provincie	Gezamenlijk
Grondwateroverlast				
Riolering/afkoppelen				
Geïsoleerde overstortvijvers				
Zwemwaterkwaliteit				
Aanpak van botulisme				
Oeverbeheer				
Onderhoudsbaggeren				
....				
....				

### S-9 Belevingswaarde van watersysteem in de stad bij burgers

*Toelichting:*

Belevingswaarde kan worden gedefinieerd als de waardering, toegekend aan de (openbare) ruimte, over de effecten die deze ruimte op mensen heeft. De bedoelde effecten kunnen niet rechtstreeks gekoppeld worden aan de functie van de ruimte. Beleving van water kan sterk verschillen per watergang of per wijk. Het ene water kan met sterk waarden omdat het goed onderhouden is, er planten en watervogels zijn en het goed harmonieert met de omgeving, terwijl men bij ander water vindt dat het

---

stinkt of vuil is, en daardoor laag waardeert. Er zijn diverse voorbeelden van projecten waarbij onderzoek is gedaan naar de belevingswaarde van water in de stad bij burgers, onder meer door de gemeente Amsterdam en de Landbouwniversiteit Wageningen. Ook in wijkontwikkelingsvisies wordt aandacht besteed aan de belevingswaarde. In het kader van het Grote Stedenbeleid zijn de grote steden verplicht te rapporteren over de leefbaarheid. Een eenduidig beeld voor heel Nederland is echter niet eenvoudig te achterhalen. Wellicht kan het meegenomen worden in de benchmark van de VNG of van de Unie van Waterschappen in de vorm van een 'klant-index'.

*Vragen aan waterkwaliteitsbeheerder/gemeente*

- Is er wel eens onderzoek gedaan naar belevingswaarde van leefomgeving/wijk in de gemeente?
- Zo ja, in welke vorm en met welke frequentie?
- Is daarbij specifiek gekeken naar stedelijke wateren?
  
- Zo ja, wat was daarvan de waardering (kwalitatieve termen, toegesneden naar gebruik/beleving, denk daarbij aan zichtwaarde, recreatieve waarde, viswater, kwaliteit, natuurlijkheid, toegankelijkheid)?
- .....

### **S-10 Belevingswaarde waterketen**

*Toelichting:*

De belevingswaarde van de waterketen in de stad (drinkwater, riolering, rioolwaterzuiveringsinstallatie) is niet eenvoudig te bepalen. In de benchmark van de Vewin wordt een klanttevredenheidsindex opgesteld, deze kan als maatstaf worden aangehouden. Op projectbasis kan verdieping plaatsvinden, een landsdekkend beeld is hiermee echter niet te verkrijgen.

*Vragen*

1. Wat is de klanttevredenheidsindex per waterleidingbedrijf?

### **S-11 Tevredenheid gemeenten**

Benchmark Unie, tevredenheid gemeenten over zuiveringen

*Toelichting:*

De belevingswaarde van de waterketen in de stad (drinkwater, riolering, rioolwaterzuiveringsinstallatie) is niet eenvoudig te bepalen. In de benchmark van de Unie van Waterschappen worden de tevredenheid van gemeenten over rioolwaterzuiveringen gepeild. Deze kan een indicatie geven van de belevingswaarde van de waterketen.

*Vragen*

1. Wat is de tevredenheid van gemeenten per rioolwaterzuiveringsinstallatie?

### **S-12 Klachten zuiveringen**

*Toelichting:*

De belevingswaarde van de waterketen in de stad (drinkwater, riolering, rioolwaterzuiveringsinstallatie) is niet eenvoudig te bepalen. In de

benchmark van de Unie van Waterschappen wordt het aantal klachten (met name stank) van omwonenden van rioolwaterzuiveringsinstallaties gepeild. Deze geven een indicatie van de belevingswaarde van de waterketen bij burgers.

*Vragen*

1. Hoeveel klachten van omwonenden zijn er jaarlijks per zuiveringsinstallatie?

**S-13 Kennis van wateraspecten bij doelgroepen**

*Toelichting:*

Onder kennis van wateraspecten bij burgers wordt verstaan die kennis die nodig is om bewust met het watersysteem om te gaan, om betrokkenheid bij het watersysteem te vergroten. De gedachte hierachter is dat als de burger bijvoorbeeld weet welk effect het legen van de frituurpan in de straatkolk op het watersysteem heeft, dat hij dit niet meer zal doen. Het achterhalen van de kennis is echter niet eenvoudig. Het Nationaal Centrum Duurzaam Bouwen heeft een infodesk waar vragen gesteld worden door verschillende doelgroepen. Dit kan als bron worden gebruikt. Duurzaam bouwen wordt in toenemende mate in een bredere, integrale context geplaatst. Werd Dubo in eerste instantie vooral geassocieerd met energie en milieuvriendelijke materialen, nu staat een duurzame leefomgeving centraal (waarin energie en dergelijke aspecten uiteraard ook belangrijk zijn). Het waterelement is in dit verband niet meer beperkt tot waterbesparing, maar betreft ook het watersysteem in stedelijk gebied en de relatie met het regionale watersysteem (geen afwenteling).

*Vragen:*

1. Associeert u "optimalisatie van de waterketen" met duurzaam bouwen? (doelgroepen zie tabel)
2. Associeert u "duurzame inrichting en beheer van het watersysteem" met duurzaam bouwen? (doelgroepen zie tabel)
3. Hoeveel vragen zijn er per doelgroep over water gesteld in het afgelopen jaar?

	Gemeente	Woningbouwcorporaties	Projectontwikkelaars	Stedenbouwkundigen/Architecten	Aannemers/installateurs	Particulieren	Waterschap	Drinkwaterbedrijven
Waterbesparing								
Hergebruik								
Zuivering/helofytenfilters								
Afkoppelen								
Materiaalgebruik (alternatieven voor zink/koper)								
Inrichting oevers								
Waterberging Grondwaterbeheersing								

---

## Waterketen

### WK-1 Aantal structurele, bestuurlijk vastgelegde samenwerkingsverbanden in de waterketen gericht op integraal en optimaal ketenbeheer

#### *Toelichting:*

Onder een samenwerkingsverband wordt hierbij verstaan een structurele samenwerking, die op bestuurlijk niveau is vastgelegd, tussen 2 of meerdere beheerders van (delen) van de waterketen, die minimaal 2 onderdelen van de waterketen beheren. Bijvoorbeeld: een samenwerking tussen 3 zuiveringsbeheerders telt niet; een samenwerking tussen één rioolbeheerder en één zuiveringsbeheerder telt wel. Met structureel wordt bedoeld dat het niet om een enkel project gaat. Het kan wel een programmatische samenwerking zijn van bijvoorbeeld een serie projecten of een overeenkomst betreffende het operationele beheer.

Als onderdelen van de waterketen worden gezien: drink/proceswater (winning) → riolering → afvalwaterzuivering.

#### *Vraag*

Geef per samenwerkingsverband de volgende kenmerken (drinkwater- en waterkwaliteitsbeheerder):

Naam/ kenmerk	Aantal	Water- leiding- bedrijf	Ge- meente	Water- kwaliteits- beheer- der	Soort overeen- komst	BV/NV	Gemeen- schap- pelijke regeling	Anders	Aspect				Anders
					Con- venant				Invester- ingen	Exploiti- e	Kennis	Klanten- service	

### WK-2 Aantal gemeenten met een gemeenschappelijke rekening voor riolering en drinkwater en/of afvalwater

#### *Toelichting*

Een gemeenschappelijke rekening voor waterdiensten verhoogt de inzichtelijkheid van waterservices, is klantvriendelijk en kan een stap zijn op weg naar samenwerking tussen de waterdiensten.

#### *Vragen*

1. In hoeveel gemeenten is er sprake van één gemeenschappelijke waterrekening richting de consument?  
....
2. Welke onderdelen zijn hierin opgenomen?
  - Drinkwater
  - Rioolrecht
  - Zuiveringsheffing

---

### **WK-3 Aantal liter drinkwater per persoon per dag**

#### *Toelichting:*

Niet voor alle toepassingen waar nu drinkwater voor wordt gebruikt is een drinkwaterkwaliteit vereist. Besparing op het drinkwaterverbruik kan door aanpassing van het gedrag (kraan niet laten stromen bij tandenpoetsen, vaker douche dan bad etc), toepassing van drinkwaterbesparende maatregelen (waterbesparende douchekop, spoelstop, doorstroombegrenzer), of de inzet van een andere (mindere) kwaliteit water voor bestemmingen die met een andere kwaliteit toekunnen, bijvoorbeeld voor toiletspoeling, tuinbesproeiing en autowassen.

#### *Vragen*

1. Wat is het gemiddelde drinkwaterverbruik in liter per persoon per dag over het afgelopen jaar?

### **WK-4 Waterkwaliteitsindex**

#### *Toelichting:*

In de benchmark van Vewin wordt een zogenaamde waterkwaliteitsindex bepaald. Hierin zitten elementen als helderheid, geur en de mate van ontharding van drinkwater. Door drinkwater te ontharden (conditioneren) wordt kalkaanslag in leidingen en huishoudelijke apparaten voorkomen en kan de emissie van zware metalen uit drinkwaterleidingen verminderd worden doordat het water minder agressief is.

#### *Vragen:*

1. Wat is per waterleidingbedrijf de waterkwaliteitsindex van drinkwatervoorzieningen, per geproduceerde eenheid drinkwater (m<sup>3</sup>)?

### **WK-5 Milieubelastingsindex per geproduceerde eenheid drinkwater**

#### *Toelichting:*

Zowel voor de zuivering van grond- en oppervlaktewater tot drinkwaterkwaliteit als voor het transport van drinkwater naar de afnemers is een hoeveelheid energie nodig. Ook zijn er andere effecten zoals bijvoorbeeld verdroging. De Vewin hanteert een milieubelastingsindex, waarbij een aantal punten wordt toegekend. Hoe meer punten hoe groter de belasting voor het milieu. (Vewin, Water in Zicht)

#### *Vraag*

1. Wat is per waterleidingbedrijf de milieubelastingsindex van drinkwatervoorzieningen, per geproduceerde eenheid drinkwater (m<sup>3</sup>)?

### **WK-6 Emissiereductie uit het rioelstelsel**

#### *Toelichting:*

Iedere gemeente dient een gemeentelijk Rioleringsplan op te stellen, waarin onder andere wordt aangegeven welke maatregelen er genomen worden om het rioelstelsel in de gemeente te laten voldoen aan de basisinspanning. De maatregelen moeten leiden tot reductie van de emissie tot een landelijk voorgeschreven niveau.

Het emissieniveau mag niet hoger zijn dan de emissies uit referentiestel-



---

sels voor gemengde en gescheiden stelsels. Verder dient volgens de basisinspanning (afspraken 1992) in alle situaties de onderhouds-toestand en de lay out zodanig te zijn dat met het oog op een zo gering mogelijke vuilemissie, geen buitensporige slibafzetting kan optreden in rioolstelsels. De basisinspanning voor gemengde rioolstelsels is gerelateerd aan het beperken van de vuilemissie, voor gescheiden stelsels aan het ombouwen naar verbeterd gescheiden stelsels.

#### *Vragen*

1. De basisinspanning voor gemengde stelsels (in termen van vuilemissie) is gerealiseerd.
  - door ... gemeenten voor 2001
  - door ... gemeenten voor 2005
  - door ....gemeenten voor 2010
2. De basisinspanning voor gescheiden stelsels (in termen van ombouw naar verbeterd gescheiden rioolstelsel) is gerealiseerd.
  - door ... gemeenten voor 2001
  - door ... gemeenten voor 2005
  - door ....gemeenten voor 2010
3. Mate van emissiereductie uit rioolstelsel in hele beheersgebied
  - ...% in 2001
  - ...% in 2005
  - ...% in 2010

#### **WK-7 Aantal gemeenten waarbij GRP aan waterkwaliteitsspoor is getoetst**

##### *Toelichting:*

In het Gemeentelijk Rioleringsplan, dat door iedere gemeente moet worden opgesteld, wordt onder andere aangegeven welke maatregelen getroffen worden om aan de basisinspanning te voldoen. De basisinspanning stelt grenzen aan de mate van vuiluitworp vanuit het rioolstelsel, dit is het zogenaamde emissiespoor. Daarnaast kan ook het waterkwaliteitsspoor (immissiespoor) gevolgd worden, waarin de kwaliteit van het oppervlaktewater en de mate van beïnvloeding hiervan door het rioolstelsel, richtinggevend is. Gemeentelijke rioleringsplannen worden getoetst door de waterkwaliteitsbeheerder. Toetsing kan op diverse wijzen plaatsvinden, bijvoorbeeld door een modelberekening, expert judgement, waterkwaliteitsgegevens, emissiemetingen.

#### *Vragen*

1. Bij hoeveel gemeenten heeft toetsing aan het waterkwaliteitsspoor plaatsgevonden?  
Op welke manier heeft deze toetsing plaatsgevonden?
  - Model
  - Metingen
  - Anders.....
2. Welke stofgroepen zijn betrokken in de toetsing?
  - Zuurstof
  - Nutriënten
  - BZV
  - Metalen
  - Anders.....
3. In hoeveel gemeenten voldoet het rioolstelsel aan het waterkwaliteits-spoor?

---

### **WK-8 Aantal overstortlocaties van gemengde stelsels per gemeente, per risicoklasse (DHV-systematiek)**

#### *Toelichting:*

Er is een systematiek ontwikkeld om overstorten van gemengde stelsels in te delen naar risico. Er worden vier categorieën onderscheiden:

- Categorie A      Maatschappelijk urgent te saneren overstort
- Categorie B      Knelpunt met betrekking tot de waterkwaliteit
- Categorie C      Overstort op water waarmee weidevee en/of mensen in aanraking kunnen komen maar geen knelpunt vormt
- Categorie D      Geen knelpunt

#### *Vragen*

1. Hoeveel overstortlocaties van gemengde stelsels zijn er per risicoklasse in het beheersgebied?
  - .....Categorie A (Maatschappelijk urgent te saneren overstort)
  - .....Categorie B (Knelpunt met betrekking tot de waterkwaliteit)
  - .....Categorie C (Overstort op water waarmee weidevee en/of mensen in aanraking kunnen komen maar geen knelpunt vormt)
  - .....Categorie D (Geen knelpunt)

### **WK-9 Toepassing van alternatieve materialen voor dakgoten**

#### *Toelichting:*

Toepassing van zinken of koperen dakgoten leidt tot uitspoeling van metalen via het afgevoerde regenwater. Dit belast het oppervlaktewater en/of bodem in geval van infiltratie.

Er zijn alternatieve materialen mogelijk, zoals onder meer als optie in het DuBo pakket genoemd (staal, PVC, polyester, EPDM, aluminium, alternatief ontwerp), waarvan geen metalen uitspoelen. Naar verwachting is alleen voor nieuwbouw een schatting mogelijk, niet voor bestaande bouw.

#### *Vragen*

1. Bij welk percentage van de nieuwbouwwoningen die in het afgelopen jaar zijn opgeleverd worden alternatieve materialen toegepast voor dakgoten?

### **WK-10 Aantal woningen (nieuwbouw) waarin geen koperen drinkwaterleidingen zijn toegepast**

#### *Toelichting:*

Toepassing van koperen drinkwaterleidingen leidt tot uitspoeling van metalen via het in de woning verbruikte drinkwater, zeker daar waar geen onthard drinkwater wordt geleverd. Dit belast het oppervlaktewater via het afgevoerde afvalwater.

Er zijn alternatieve materialen mogelijk, zoals onder meer als optie in het DuBo-pakket genoemd (PE-X, Al/Pe-X, PP-R, PVC-C), waarvan geen metalen uitspoelen.

#### *Vragen*

1. Bij hoeveel nieuwbouwwoningen (oplevering na 2000) worden alternatieven voor koperen waterleidingen toegepast?

## WK-11 Afkoppelingspercentage per gemeente

### Toelichting:

Afkoppelen van verharde oppervlakken kan worden omschreven als het niet (langer) afvoeren van het afstromend regenwater van "schone" verharde oppervlakken via de riolering naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie, maar dit water te benutten in het plangebied door middel van infiltratie in de bodem, rechtstreekse afvoer naar het oppervlaktewater of inzet als huishoudwater. Hierdoor worden riolering en zuiveringsinstallatie minder belast en komt meer schoon water ten goede aan het lokale watersysteem. In de Vierde Nota Waterhuishouding wordt aangegeven dat voor nieuwbouw een afkoppelpercentage van 60% van het verharde oppervlak moet worden nagestreefd, voor bestaande wijken is dit 20%. Nieuwbouw wordt voor deze studie gedefinieerd als wijken die vanaf 2000 worden opgeleverd. Een gebied dat gerioleerd is via een traditioneel gescheiden rioolstelsel valt niet onder afgekoppeld gebied.

### Vragen

	Nieuwbouw	Bestaande bouw
Aantal ha verhard oppervlak	Ha	Ha
Aantal ha afgekoppeld verhard oppervlak	Ha	Ha
<input type="checkbox"/> Afvoer naar oppervlaktewater	%	%
<input type="checkbox"/> Afvoer naar bodem	%	%
Verwacht aantal ha verhard oppervlak dat afgekoppeld wordt	Ha	Ha
<input type="checkbox"/> Tot en met 2002	Ha	Ha
<input type="checkbox"/> Tot en met 2005	Ha	Ha
<input type="checkbox"/> Tot en met 2010	Ha	Ha

## WK-12 Zuiveringsprestatie

### Toelichting:

De mate van zuivering van een rioolwaterzuiveringsinstallatie bepaalt, naast de kwaliteit van het influent, de kwaliteit van het water dat op het oppervlaktewater geloosd wordt. In de zuiveringsprestatie van de Unie van Waterschappen wordt de zuivering van nutriënten en CZV opgenomen. Voorgesteld wordt om in de toekomst ook lozingseisen, afnameplicht, i.e. verwijdering, die wel in de benchmark zijn opgenomen, in een zuiveringsprestatie-index op te nemen.

### Vragen

1. Hoe groot is de zuiveringsprestatie per rioolwaterzuivering?

## WK-13 Milieubewust werken zuiveringen

### Toelichting:

Voor het transport van afvalwater via de riolering, de zuivering van afvalwater in de rioolwaterzuiveringsinstallatie en het transport van het effluent is energie nodig. Door jaarlijks het energieverbruik per verwerkte eenheid te bepalen, kan worden ingeschat hoe de milieu-performance (externe milieu-effecten) van de rioolwaterzuiveringsinstallatie verbetert. De Unie van Waterschappen baseert de milieubewustwerken index onder meer op het energieverbruik.

### Vragen:

1. Het groot is de milieubewust werken index per rioolwaterzuiveringsinstallatie?

---

#### **WK-14 Vracht van Cu, Zn, N, P uit rwzi's (ton/jaar)**

##### *Toelichting:*

De hoeveelheid (vracht) zware metalen en nutriënten in het effluent en het zuiveringslib van rwzi's wordt beïnvloed door emissie maatregelen, verandering in de watertoevoer en verandering in zuiveringsrendement.

##### *Vragen*

1. Hoe groot is de vracht van Cu, Zn, N en P die via het zuiveringslib de rwzi's verlaten in ton per jaar?
2. Hoe groot is de vracht van Cu, Zn, N en P die via het effluent de rwzi's verlaten in ton per jaar?

#### **Watersysteem**

##### **WS-1 Aantal waterbeheerders met gedifferentieerde functietoekenning voor stedelijk gebied in een beleidsplan (waterbeheersplan, gemeentelijk waterplan)**

##### *Toelichting:*

In het stedelijk gebied zijn verschillende gebruiksvormen water te onderscheiden. Door deze gebruiksvormen te formaliseren in functies met bijbehorende ambitieniveaus en kwaliteitsdoelstellingen kunnen ruimtelijke of ecologische karakteristieken versterkt worden en kunnen verschillende stedelijke milieus ontstaan. Het water heeft dan niet alleen de functie stedelijk water of een algemene waterhuishoudkundige functie (aan- en afvoer van water en berging), maar bijvoorbeeld natuurbeleving, cultuurhistorie, vaarwater of zwemwater.

##### *Vragen:*

1. Is er een vastgesteld beleidsplan waarin een gedifferentieerde functietoekenning wordt gehanteerd voor wateren in het stedelijk gebied?
  - Waterbeheersplan
  - Notitie stedelijk waterbeheer
  - Gemeentelijk Waterplan
  - Anders
2. Voor hoeveel gemeenten is de functietoekenning uitgewerkt?  
....
3. Welke functies worden gehanteerd?
  - Aan- en afvoer van water
  - Berging
  - Natuur
  - Cultuurhistorie
  - Vaarwater
  - Zwemwater
  - Anders

##### **WS-2 Aantal gemeenten dat gedifferentieerde functietoekenning overneemt in bestemmingsplan**

##### *Toelichting:*

In het stedelijk gebied zijn verschillende typen water te onderscheiden. Door aan deze typen functies toe te kennen met bijbehorende ambitie-

---

niveaus en kwaliteitsdoelstellingen kunnen ruimtelijke of ecologische karakteristieken versterkt worden, kunnen verschillende stedelijke milieus ontstaan. Gemeenten kunnen de in het Waterbeheersplan gehanteerde gedifferentieerde functietoekenning overnemen in het bestemmingsplan. Ten gevolge van de aankomende wijziging van het BRO (Besluit op de Ruimtelijke Ordening) zijn gemeenten verplicht advies te vragen aan de waterbeheerder bij bestemmingsplannen.

*Vragen:*

1. Spelen de toegekende functies aan stedelijk water een rol in ruimtelijke ordeningsprocedures?
  - Ja, als randvoorwaarde
  - Ja, als advies
  - Ja, als streven
  - Nee
2. In hoeveel gemeenten worden de toegekende functies overgenomen in de bestemmingsplannen?
- ...

### **WS-3 Percentage stedelijke wateren dat voldoet aan de gestelde gebruikseisen**

*Toelichting:*

Er kunnen verschillende functies worden toegekend aan stedelijke wateren. Bij deze functies horen verschillende karakteristieken, zoals ecologische normdoelstellingen of eisen ten aanzien van gebruik. Gebruikseisen zijn bijvoorbeeld waterdiepte, inrichting van de oevers, mogelijkheden voor kanoën. Wanneer er geen sprake is van een gedifferentieerde functietoekenning aan het stedelijk water dan zijn de minimeisen (eisen uit legger en keur) van toepassing.

*Vragen*

1. Hoeveel procent van het oppervlak aan oppervlaktewater in stedelijk gebied voldoet aan de gebruikseisen behorend bij de toegekende functie?
  - Percentage dat vrijwel volledig voldoet aan de gebruikseisen.....%
  - Percentage dat redelijk voldoet aan de gebruikseisen.....%
  - Percentage dat in het geheel niet voldoet aan de gebruikseisen.....%

### **WS-4 Aantal waterbeheerders met doelstellingen ten aanzien van** **1. Onderhoudsbagger in stedelijk gebied** **2. Saneringsbagger in stedelijk gebied**

*Toelichting:*

Waterbeheerders stellen in het algemeen baggerprogramma's op voor de wateren die bij hen in beheer zijn. Dit betreft voor een groot deel wateren in landelijk gebied.

Nu het beheer van stedelijke wateren in toenemende mate overgaat naar de waterbeheerders, is het noodzakelijk ook dit stedelijk gebied in het baggerprogramma op te nemen, zowel voor onderhoudsbagger als voor saneringsbagger.

Wat betreft sanering kunnen de bevoegdheden bij de grote gemeenten terecht komen. Onder onderhoudsbagger wordt verstaan bagger die wordt weggehaald om de gewenste waterdiepte te realiseren.

*Vragen:*

1. Is het stedelijk gebied opgenomen in het onderhoudsbaggerprogramma?  
 Ja  
 Nee
2. Wordt het onderhoudsbaggerprogramma conform plan uitgevoerd?  
 Ja  
 Nee, toelichting:
3. Is het stedelijk gebied opgenomen in het saneringsbaggerprogramma?  
 Ja  
 Nee
4. Wordt het saneringsbaggerprogramma conform plan uitgevoerd?  
 Ja  
 Nee, toelichting:
5. Heeft de waterbeheerder inzicht in de stand van zaken in beheerde wateren die in beheer zijn bij de gemeente?  
 Ten aanzien van onderhoudsbagger.....  
 Ten aanzien van saneringsbagger.....

**WS-5 Aantal m<sup>3</sup> onderhouds- en saneringsbagger per klasse dat per jaar in stedelijk gebied verwijderd wordt en nog verwijderd moet worden**

*Toelichting:*

In het grootste deel van de stedelijke waterlopen is er een achterstand in de verwijdering van de baggerspecie, zowel ten aanzien van onderhoudsbagger als van saneringsbagger. Aangegeven dient te worden hoeveel m<sup>3</sup> onderhouds- en saneringsbagger er in het afgelopen jaar verwijderd is uit de stedelijke waterlopen, en hoeveel er nog verwijderd dient te worden om de achterstand op te heffen. De hoeveelheden bagger dienen uitgesplitst te worden per klasse. De verwijdering van nieuw gevormd bagger valt buiten deze indicator.

*Vragen*

Onderhoudsbagger

1. Wie is (volgens het waterschapsbeleid) onderhoudsplichtig voor de stedelijke wateren?

Watertype	Waterschap	Gemeente/provincie	Particulier
Hoofdwateren Detail wateren Geïsoleerde wateren e.d. Bergingsvijvers			

2. Van hoeveel gemeenten heeft het waterschap het onderhoud nog niet overgenomen (conform bovenstaand beleid)?  
..... (aantal)
3. Hoe groot is het geschatte achterstallig onderhoud in de stedelijke wateren?  
Wateren in onderhoud bij het waterschap: ..... (m<sup>3</sup>)  
Wateren in onderhoud bij gemeente/provincie/particulier (nog over te dragen aan het waterschap): ..... (m<sup>3</sup>)  
Wateren in onderhoud bij gemeente/provincie/particulier (niet over te dragen aan het waterschap): ..... (m<sup>3</sup>)

4. Hoeveel m<sup>3</sup> onderhoudsbagger is per klasse per onderhoudsplichtige het afgelopen jaar in het stedelijk gebied verwijderd? (het gaat hierbij niet hoe de financiering en de feitelijke uitvoering geregeld zijn, maar welke watergangen gebaggerd zijn; aangenomen mag worden dat de burger niet zelf met verontreinigde bagger gaat sjuwen en vanuit het kwaliteitsbeheer wordt medegefinancierd).

Klasse	Waterschap (m <sup>3</sup> )	Gemeente (m <sup>3</sup> )	Provincie (m <sup>3</sup> )	Particulier (m <sup>3</sup> )
0				
1				
2				
3				
4				

5. Hoe groot is de geschatte hoeveelheid saneringsbagger (geen verontreinigde onderhoudsbagger) in het stedelijk gebied?

Soort sanering	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )
In kader Wet bodembescherming (klasse 3 en 4) Eutrofe waterbodems	

6. Hoeveel m<sup>3</sup> saneringsbagger is het afgelopen jaar in het stedelijk gebied verwijderd?

Soort sanering	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )
In kader Wet bodembescherming (klasse 3 en 4) Eutrofe waterbodems	

#### **WS-6 Lengte van beschoeiing van verduurzaamd hout (km) langs waterlopen in stedelijk gebied**

##### *Toelichting*

Lange tijd is het gebruikelijk geweest oeverbeschoeiingen toe te passen langs waterlopen in het stedelijk gebied. Dikwijls is voor deze beschoeiing verduurzaamd hout toegepast, dit is hout dat is behandeld met creosoot of wolmanzouten. Een groot nadeel van het gebruik van verduurzaamd hout is de emissie van schadelijke stoffen naar het oppervlaktewater. Voor het bepalen van deze indicator dienen beide kanten van de watergang meegeteld te worden.

##### *Vragen*

1. Wat is de totale lengte van oevers langs watergangen in stedelijk gebied?
  - In beheer bij waterschap ...km
  - In beheer bij gemeenten....km
  - In beheer bij derden....km
2. Langs hoeveel km van de waterlopen in stedelijk gebied wordt verduurzaamd hout toegepast als beschoeiing?
  - In beheer bij waterschap ...km
  - In beheer bij gemeenten....km
  - In beheer bij derden....km

## WS-7 Implementatie doelstellingen Duurzaam Bouwen

### Toelichting:

Er zijn diverse Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen (woningbouw, utiliteitsbouw, stedenbouw en grond- weg en waterbouw). In een aantal van deze pakketten staan maatregelen, sommigen verplicht, sommigen als keuzemaatregel die bijdragen aan een vermindering van het waterverbruik en/of verontreiniging van het water. Dit betreft bijvoorbeeld bouwvoorschriften voor de toe te passen materialen bij nieuwbouw en renovatie zoals het vermijden van zink in gebouwen en straatmeubilair. Momenteel worden er regionale dubo-consulentschappen opgericht. Deze consulentschappen zullen zich onder meer richten op de procesmatige kant van stedelijke ontwikkeling; het bij elkaar brengen van de diverse actoren.

### Vragen

1. Hoe groot is het aantal verkochte pakketten per doelgroep over het afgelopen jaar?

	Nationaal Pakket Woningbouw nieuwbouw	Nationaal Pakket Duurzame Stedenbouw	Nationaal Pakket GWW
Gemeenten Woningcorporaties Projectontwikkelaars Stedenbouwkundigen) Architecten Aannemers Installateurs Waterschappen			

2. Hoeveel gemeenten, waterschappen en waterleidingbedrijven hebben een duboconvenant getekend met een 'water' element?

	Watersysteem	Waterketen	Beiden
Gemeenten Waterschappen Waterleidingbedrijven			

3. Vragen aan regionale consulentschappen:
  - Hoeveel waterschappen ondersteunen (financieel / personeel / kennis) deze consulentschappen?
  - Bij hoeveel projecten zijn waterschappen actief betrokken bij de planvorming?
  - Bij hoeveel projecten zijn waterschappen actief betrokken bij de uitvoering?

## WS-8 Aantal gemeenten met doelstellingen ten aanzien van gebruik chemische bestrijdingsmiddelen in openbare ruimte

### Toelichting:

Om negatieve beïnvloeding van de kwaliteit van oppervlaktewater, bodem en grondwater tegen te gaan, is het gewenst de emissie van bestrijdingsmiddelen via diffuse bronnen terug te dringen. Hiertoe kan de gemeente doelstellingen opstellen voor het terugdringen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de openbare ruimte. Deze doelstellingen kunnen bijvoorbeeld vastgelegd worden in het gemeentelijk Milieubeleidsplan.



---

*Vragen:*

1. Zijn er concrete doelstellingen voor het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de openbare ruimte opgesteld (met termijnen) en wat is de status van deze doelstellingen (bestuurlijk of ambtelijk vastgelegd)?
2. In welke plannen zijn deze vastgelegd?
3. Zijn deze doelstellingen toegespitst op de verschillende functies van het water?

**WS-9 Aantal kg bestrijdingsmiddelengebruik per gemeente**

*Toelichting:*

Om negatieve beïnvloeding van de kwaliteit van oppervlaktewater, bodem en grondwater tegen te gaan, is het gewenst de emissie van bestrijdingsmiddelen via diffuse bronnen terug te dringen.

*Vragen*

1. Hoeveel kg bestrijdingsmiddelen is het afgelopen jaar per gemeente gebruikt in de openbare ruimte?
2. Welk bestrijdingsmiddel was dit?

**WS-10 Wateroverlast ten gevolge van beperkte afvoer en/of bergingscapaciteit**

*Toelichting*

Momenteel wordt er op nationaal niveau gewerkt aan een norm voor risico op wateroverlast als gevolg van extreme neerslag. Met andere woorden: hoe groot moet de afvoer/bergingscapaciteit zijn van het regionale watersysteem om burgers en bedrijven met een bepaalde mate van zekerheid te vrijwaren van wateroverlast. In de huidige situatie kan iedere waterbeheerder zijn eigen ontwerpcriteria zelf bepalen. Uit ervaring blijkt dat deze ontwerpcriteria in bepaalde gebieden tot kritische situaties leiden.

*Vragen*

1. Zijn er stedelijke gebieden in uw beheersgebied, waarvan de wateroverlast-situatie kritisch ligt?  
Ja/nee
2. Hoeveel woningen betreft het naar schatting binnen deze kritische gebieden?  
.... (aantal)
3. Hoeveel hectare bedrijventerrein betreft het naar schatting binnen deze kritische gebieden?  
... (aantal)

**WS-11 Aantal woningen met (kans op) grondwateroverlast**

*Toelichting:*

Grondwateroverlast bij particulieren komt regelmatig voor in gemeenten. Dit kan zijn overlast ten gevolge van te hoge grondwaterstanden, of ten gevolge van te lage grondwaterstanden, waardoor bijvoorbeeld paalkoppen droogvallen. Door diverse ingrepen in stedelijk gebied kan er grondwateroverlast ontstaan, bijvoorbeeld wanneer drainerende riolering vervangen wordt door vloeistofdichte riolering en er wordt geen drainage

---

meegelegd. De hoeveelheid grondwateroverlast wordt vaak gemeten in het aantal klachten van burgers. De mate van grondwateroverlast is sterk gebiedsafhankelijk. Om een gebiedsdekkend beeld te hebben dienen eigenlijk alle gemeenten hierover geënquêteerd te worden. Het weglaten van een gemeente als Amsterdam kan al van grote invloed zijn op het resultaat. Voorgesteld wordt om aan te sluiten bij de RWSR.

*Vragen aan provincie*

1. Schatting van aantal gemeenten waar grondwateroverlast speelt
  - Ten gevolge van overschrijding gewenste grondwaterstand
  - Ten gevolge van onderschrijding gewenste grondwaterstand
2. Schatting van aantal woningen met grondwateroverlast
  - Ten gevolge van overschrijding gewenste grondwaterstand
  - Ten gevolge van onderschrijding gewenste grondwaterstand
3. Vermoedelijke belangrijkste oorzaak van grondwateroverlast (als percentage van totaal aantal overlastgevallen)  
Meerdere antwoorden zijn mogelijk, de som is 100%.
  - Afwatering.....%
  - Ontwatering.....%
  - Rivierwaterstanden.....%
  - Reductie grondwateronttrekkingen.....%
  - Functioneren rioolstelsel.....%
  - Renovatie rioolstelsel.....%
  - Bouwtechnische oorzaak.....%
4. Hoeveel gemeenten hebben een goed functionerend grondwatermeetnet om de ontwatering te kunnen monitoren?
5. Welke activiteiten voert de gemeente uit op dit gebied?
6. Is er een heldere beleidslijn met betrekking tot grondwater vastgesteld door
  - Provincie
  - Waterschap
  - gemeente

**WS-12 Aantal meetpunten per ecologische kwaliteitsklasse**

*Toelichting:*

Waterschappen hebben totaal 5.500 routinematige meetpunten waar waterkwaliteitsparameters worden bemeten. Ongeveer 10% hiervan bevindt zich in stedelijk gebied (Bron: enquête Stedelijk Waterbeheer, Unie van Waterschappen). Daarnaast wordt op projectbasis de kwaliteit in stedelijke wateren bemeten. De ecologische kwaliteit van het stedelijk watersysteem wordt uitgedrukt in de kwaliteitsklasse voor verschillende aspecten zoals structuur, inrichting, beleving, voedselrijkdom en saprobie. Daarnaast zijn bijvoorbeeld zaken als doorzicht, bedekking met kroos, het voorkomen van waterplanten en vissen, blauwwiergroei en stank van belang voor de belevingswaarde van het water.

Voor de beoordeling van de ecologische waterkwaliteit wordt aangesloten bij de algemene STOWA beoordelingssystematiek en de bijbehorende indeling in watertypen. Dit systeem is gebaseerd op een landsdekkend databestand. Het STOWA systeem onderscheidt 5 ecologische kwaliteitsniveaus:

- I    Beneden laagste ecologische niveau
- II   Laagste ecologische niveau
- III  Middelste ecologische niveau

- IV Bijna hoogste ecologische niveau
- V Hoogste ecologische niveau

Voor verschillende watertypen is inmiddels een specifieke beoordelings-systeem opgesteld. Voor stadswateren wordt deze momenteel ontwikkeld. Wanneer een ander beoordelingssysteem wordt gebruikt dient de waterbeheerder zelf een vergelijkbare indeling in klassen te maken.

*Vragen aan provincie (RWSR):*

1. Wat is het totale aantal meetpunten in het stedelijk water waar ecologische kwaliteit bepaald wordt?  
 Waarvan routinematig..
2. Welk beoordelingssysteem wordt toegepast?
  - STOWA
  - Anders.....
3. Hoeveel meetpunten zijn er per toegekende ecologische klasse?
  - I
  - II
  - III
  - IV
  - V
4. In hoeveel meetpunten voldoet de waterkwaliteit aan de toegekende ecologische klasse (laagste van de verschillende karakteristieken bepaalt de klasse)?

**WS-13 Aantal meetpunten per fysisch-chemische kwaliteitsklasse voor O<sub>2</sub>, N, P, Cu, Zn**

*Toelichting:*

Waterschappen hebben totaal 5.500 routinematige meetpunten waar waterkwaliteitsparameters worden bemeaten. Ongeveer 10% hiervan bevindt zich in stedelijk gebied. Er kan onderscheid gemaakt worden in meetpunten van de oppervlaktewaterkwaliteit en meetpunten van de kwaliteit van waterbodems.

De nieuwe handleiding RWSR (concept, november 2000) baseert de klassenindeling voor waterkwaliteit op de waterindexmethode van het RIZA. Deze bevat de volgende klassen:

Score	Afwijking van norm (MTR, VR, of regionale norm)	
5	Voldoet	Geen
4	Voldoet bijna	< 2 x
3	Wijkt af	2 – 3 x
2	Wijkt sterk af	3 – 5 x
1	Wijkt zeer sterk af	> 5 x
0	Niet van toepassing	Niet van toepassing

Bron: RWSR Handleiding Regionale Watersysteemrapportage, conceptversie, IPO, 2000.

*Vragen aan waterkwaliteitsbeheerder*

1. Wat is het totale aantal meetpunten in het stedelijk water waar gehalten O<sub>2</sub>, N, P, Cu en Zn bepaald worden?  
 Waarvan routinematig..
2. Hoeveel meetpunten zijn er per klasse
  - Klasse 5 ....
  - Klasse 4.....

- 
- Klasse 3 .....
  - Klasse 2.....
  - Klasse 1.....
  - Klasse 0.....

In hoeveel meetpunten voldoet de waterkwaliteit aan de functie-eisen uit de toegekende fysisch-chemische kwaliteitsklasse (laagste van de verschillende karakteristieken bepaalt de klasse)?

---

**Bijlage 3    Bronnen voor gegevens en informatie  
en presentatiemogelijkheden**

.....

Indicator	Type indicator	NW4 doel	Gegevens eigenaar	Samenbrengende		
				Instantie	Enquête	
<b>Samenwerking en communicatie</b>						
S-1	gez.plannen/visies regionaal niveau	Doelgroep	NW4-1/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-2	gez.plannen gemeentelijk niveau	Doelgroep	NW4-1/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-3	gez.projecten	Doelgroep	NW4-1/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-4	ambitieniveau	Doelgroep	NW4-1/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-5	beleidsnotitie	Doelgroep	NW4-2/3	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-6	gez.communicatiebeleid	Beleid	NW4-7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-7	budget voor-lichting/communicatie	Beleid	NW4-2	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-8	taakopvatting	Beleid	NW4-7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer/RWSR
S-9	belevingswaarde watersysteem	Effect	NW4-2	water-wal.beh/gem.	Unie	bv imago onderzoek
S-10	belevingswaarde waterketen	Effect	NW4-2	waterbedrijf	Vewin	benchmark
S-11	tevredenheid gemeenten	Effect	NW4-7	waterkwaliteitsbeh	Unie	benchmark
S-12	klachten zuiveringen	Effect	NW4-7	waterkwaliteitsbeh	Unie	benchmark
S-13	kennis burgers/doelgroepen	Effect	NW4-2	burgers	NDC + ?	infodesk NDC
<b>Waterketen</b>						
WK-1	samenwerking	Beleid	NW4-6/7	waterkwaliteitsbeh	Unie	benchmark
WK-2	1-rekening	Doelgroep	NW4-6	waterbedrijf	-	individueel benaderen
WK-3	drinkwatergebruik	Effect	NW4-6	waterbedrijf	Vewin	NIPO iov Vewin
WK-4	drinkwaterkwaliteitsindex	D/E	NW4-6	waterbedrijf	Vewin	benchmark
WK-5	milieubelasting	Effect	NW4-4	waterbedrijf	Vewin	benchmark
WK-6	riolemissiereductie	D/E	NW4-4/5	waterkwaliteitsbeh	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WK-7	waterkwaliteitsspoor	Doelgroep	NW4-4	waterkwaliteitsbeh	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WK-8	risico's overstorten	Doelgroep	NW4-4/5	waterkwaliteitsbeh	Unie	risicovolle overstorten
WK-9	dakgoten	Doelgroep	NW4-4	gemeenten	VROM	NDC/Novem
WK-10	waterleidingen	Doelgroep	NW4-4	gemeenten	VROM	NDC/Novem
WK-11	afkoppelen	Doelgroep	NW4-4/5	waterkwaliteitsbeh	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WK-12	zuiveringsprestatie	Effect	NW4-4	waterkwaliteitsbeh	Unie	benchmark
WK-13	milieubewustzijn zuiveringen	Effect	NW4-4	waterkwaliteitsbeh	Unie	benchmark
WK-14	effluentvrachten N,P,metalen	Effect	NW4-4	waterkwaliteitsbeh	CBS	CBS
<b>Watersysteem</b>						
WS-1	gediff.functietoekenning	Beleid	NW4-2/3	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-2	functies in bestem.plan	Beleid	NW4-2/3/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-3	functie-eisen	Effect	NW4-2/3	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-4	bagger doelstellingen	Beleid	NW4-4	waterschap	Unie	waterbodemenquete
WS-5	bagger kwaliteit/kwantiteit	Doelgroep	NW4-2/4	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-6	toepassing verduurzaamd hout	Doelgroep	NW4-4	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-7	implementatie waterdubo	Doelgroep	NW4-1-7	meerdere actoren	NDC	dubo monitoring
WS-8	doelen bestrijdingsmiddelengebruik	Beleid	NW4-4	gemeenten	IKC	evaluatie MJP-G
WS-9	bestrijdingsmiddelengebruik	Doelgroep	NW4-4	gemeenten	IKC	evaluatie MJP-G
WS-10	oppervlaktewateroverlast	Effect	NW4-1/7	waterschap	Unie	enq stedelijk waterbeheer
WS-11	grondwateroverlast	Effect	NW4-1	provincie	RWSR	RWSR
WS-12	ecol.kwaliteitsklasse	Effect	NW4-3/4	waterkwaliteitsbeh	RWSR/Unie	enq stedelijk waterbe-heer/RWSR
WS13	F/C klasse	Effect	NW4-4	waterkwaliteitsbeh	RWSR/Unie	enq stedelijk waterbe-heer/RWSR

	Frequentie	Grootheid	Beginpunt	Eindpunt
S-1	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
S-2	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
S-3	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
S-4	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
S-5	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
S-6	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	alle gemeenten
S-7		aantal	peiljaar 1998	
S-8	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	alle waterschappen
S-9				
S-10	3 jaar	klanttevredenheidsindex	peiljaar 1997	
S-11				
S-12		aantal klachten		
S-13		aantal infovragen		
WK-1	jaarlijks	aantal	peiljaar 1998	onbepaald
WK-2		aantal	onbekend	alle gemeenten
WK-3	jaarlijks	verbruik in l/p/d	bekend	onbepaald
WK-4	3 jaar	index	peiljaar 1997	onbepaald
WK-5	3 jaar	index	peiljaar 2000	onbepaald
WK-6	3 jaar	aantal	peiljaar 2001	alle gemeenten
WK-7	3 jaar	aantal	peiljaar 2001	alle gemeenten
WK-8	jaarlijks	aantal	peiljaar 1999	0
WK-9	onzeker	% woningen	peiljaar 1997	0
WK-10	jaarlijks	%	peiljaar 1997	0
WK-11	3 jaar	oppervlakte	peiljaar 2001	60%
WK-12	jaarlijks		2001	onbepaald
WK-13	jaarlijks	index vracht in kg/jr	2001 bekend	onbepaald onbepaald
WS-1	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	alle wkb
WS-2	3 jaar	aantal	peiljaar 1998	alle gem
WS-3	3 jaar	gemidd %	peiljaar 2001	100
WS-4	jaarlijks	aantal	peiljaar 1998	alle wb
WS-5		hoeveelheid in m <sup>3</sup>	peiljaar 1998	onbepaald/0
WS-6	3 jaar	lengte in km	peiljaar 2001	0
WS-7		aantal pakketten		
WS-8	jaarlijks/onzeker	aantal	1997	alle gem
WS-9	jaarlijks/onzeker	verbruik	peiljaar 1997	0
WS-10	3 jaarlijks	aantal woningen/ha bedrijventerrein	peiljaar 2001	0
WS-11		aantal	?	0
WS-12	3 jaar/jaarlijks	aantal locaties	peiljaar 2001	100% voldoet
WS-13	3 jaar/jaarlijks	aantal locaties	peiljaar 2001	100% voldoet

---



**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring microverontreinigingen**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>181</b>
<b>2</b>	<b>Het beleidskader rond stoffen in watersystemen</b>	<b>183</b>
2.1	Integraal waterbeleid	183
2.2	Uitwerking van het nationale waterbeleid	183
2.3	Internationale waterbeleid	183
2.4	Beleidsdoelstellingen en normen	184
2.5	Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid	185
<b>3</b>	<b>Informatiebehoefte</b>	<b>187</b>
3.1	Theoretische achtergronden beleidsmonitoring	187
3.2	Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte	187
3.3	Samenvatting van de informatiebehoefte rond watersystemen	187
<b>4</b>	<b>Monitoringstrategie en meetnetontwerp</b>	<b>191</b>
4.1	Watersysteembenadering	191
4.2	Strategie van het meetnetontwerp	191
4.3	Keuze van het type meetnet	191
4.4	Toedeling van wateren aan watertypen	191
4.5	Meetdoelen	191
4.6	Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel	193
4.7	Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)	193
4.8	Meetfrequentie	195
4.9	Integratie tot meetnet	195
<b>5</b>	<b>Monstername, laboratoriumanalyse en opslag</b>	<b>197</b>
5.1	Monstername, conservering en transport	197
5.2	Analyse	197
5.2.1	Chemie	197
5.2.2	Afvoeren	198
5.2.3	Biologie	198
5.3	Opslag van gegevens	198
<b>6</b>	<b>Gegevensanalyse en -verwerking</b>	<b>199</b>
6.1	Controle en opslag van meetgegevens	199
6.2	Vuistregels voor de interpretatie van gegevens	199
6.3	Statistische analyse	199
6.4	Normtoetsing	199
6.4.1	Algemeen	199
6.4.2	Biologie	200
6.4.3	Geautomatiseerde normtoetsing	200
6.4.4	Gedifferentieerde normstelling	200
6.5	Vrachtbepaling	200
6.6	Aggregatie van gegevens	200
<b>7</b>	<b>Rapportage en overdracht</b>	<b>201</b>
7.1	Presentatievormen	201
7.2	Tabellen, lijsten en grafieken	201
7.3	Presentatie op kaart	201
7.4	Classificatie en kleurcoderingen	201
7.5	Informatieoverdracht	201

---

**Bijlagen**

1. Voorgestelde analysepakketten *205*

---

# 1 Inleiding

---

In dit deel van de Leidraad Monitoring wordt een gedetailleerde uitwerking gegeven van de routinematige monitoring van microverontreinigingen in watersystemen.

Onder microverontreinigingen worden verstaan: de anorganische microverontreinigingen: zware metalen, enkele metalloïden (zoals arseen) en de organische microverontreinigingen zoals de bestrijdingsmiddelen, PAK, gechloreerde koolwaterstoffen, minerale olie en overige organische microverontreinigingen.

Voor deze Leidraad wordt als 'eerste handvat' gekeken naar de microverontreinigingen op de stoffenlijst uit de normenbijlage van de Vierde Nota Waterhuishouding. De macroparameters (nutriënten en zouten), bacteriologische parameters en algemene parameters worden niet als microverontreinigingen beschouwd en vallen onder andere themadelen (eutrofiëring en functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen).

## **Intermezzo 1: Radioactiviteit**

Radioactiviteit wordt in de praktijk vrijwel alleen gemeten in de rijkswateren (10 punten in zoete en 10 punten in zoute wateren). De klassieke radioactiviteit (de straling) wordt gemeten in water (de totale alfa- en rest-betastraling). Afhankelijk van de stoffeigenschappen wordt in zwevend stof een aantal radionucliden gemeten. Omdat deze metingen niet bepalend zijn voor de monitoringstrategie en het meetnetontwerp (de punten worden gesitueerd nav internationale verplichtingen en uiteraard de situering van kerncentrales) wordt hier in de Leidraad niet in detail op ingegaan. Voor een algemene beschrijving van de gevolgde werkwijze en meetresultaten wordt verwezen naar het Jaarboek Monitoring Rijkswateren 1998 (Rijkswaterstaat-RIZA, 1999).

De samenhang van dit themadeel met de andere themadelen is:

- Ecologie: de microverontreinigingen worden deels gemeten in verband met mogelijke effecten op het ecosysteem.
- Zwevende stof en waterbodembodem: de microverontreinigingen zijn de belangrijkste parameters die in zwevende stof en/of waterbodembodem gemeten worden. De invalshoek in dit themadeel is primair vanuit de stoffen; in het themadeel Zwevende stof en waterbodembodem ligt de nadruk op fysische aspecten en monitoringstrategie.
- Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen: samenhang ten aanzien van te meten parameters (de functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen omvatten ook microverontreinigingen) en analysemethoden.

---

---

## 2 Het beleidskader rond stoffen in watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 2.2 Uitwerking van het nationale waterbeleid

De getalsmatige invulling van de minimumkwaliteit (MTR) en de streefwaarden is voor een uitgebreide stoffenlijst opgenomen in NW4. De normenbijlage in NW4 is recentelijk op enkele punten gewijzigd. Deze gewijzigde versie bevat de nu geldende normen in het waterbeleid (Staatscourant 114, 16 juni 2000).

In NW4 wordt voor microverontreinigingen uitgegaan van twee vaste ijkpunten: het MTR (maximaal toelaatbaar risico) als minimum kwaliteitsniveau (korte termijn doel, zo spoedig mogelijk te bereiken) en de streefwaarde (lange termijn doel, te bereiken in 2010). "Binnen de regio moet een zekere vrijheid zijn om prioriteiten te stellen bij het realiseren van deze doelen. Daarbij dient echter wel rekening gehouden te worden met (inter)nationale afspraken over emissiereductie en eisen vanuit benedenstrooms gelegen watersystemen (voorkomen van afwenteling)" (NW4, 1998).

"Het nastreven van het MTR en de streefwaarde geldt voor de waterbeheerder als een inspanningsverplichting. Daarbij vormt de mate van overschrijding van het MTR een belangrijk toetsinstrument voor het brongericht beleid. Prioriteit wordt op basis van risicobeoordeling gegeven aan de beperking van de emissies van stoffen waarvan de overschrijding van het MTR en de effecten het grootst zijn" (NW4, 1998).

### 2.3 Internationale waterbeleid

In de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) maakt chemische monitoring, inclusief de monitoring van microverontreinigingen, (evenals ecologische monitoring) deel uit van de aan de lidstaten voorgeschreven monitoring van oppervlaktewater en grondwater. Het doel van deze monitoring is het verkrijgen van een samenhangend totaalbeeld van de watertoestand binnen elk stroomgebiedsdistrict

Onder een 'goede chemische toestand van oppervlaktewater' wordt verstaan (strekking artikel 2 Kaderrichtlijn): 'de chemische toestand van een oppervlaktewaterlichaam waarin de concentraties van verontreinigende stoffen (met name van de prioritair stoffen) niet boven de milieukwaliteitsnormen liggen zoals (nog zullen worden) vastgesteld in de Kaderrichtlijn (in oppervlaktewater, sediment, biota) of in andere communautaire wetgeving op Gemeenschapsniveau is vastgelegd.' Het gaat dan om de volgende wetgeving, waarin naast emissiewaarden ook milieukwaliteitsnormen zijn opgenomen:

- 
- de richtlijn kwiklozingen (82/176/EEG);
  - de richtlijn cadmiumlozingen (83/513/EEG);
  - de kwikrichtlijn (84/156/EEG);
  - de richtlijn hexachloorcyclohexaanlozingen (84/491/EEG);
  - de richtlijn lozing van gevaarlijke stoffen (86/280/EEG);
  - de EG richtlijnen met betrekking tot zwemwater, water voor zalm-achtigen, water voor karperachtigen en water bedoeld voor de bereiding van drinkwater (zie: themadeel functiegerichte kwaliteitsnormen).

De laatstgenoemde (functiegerichte) richtlijnen zullen worden geïntegreerd in de Kaderrichtlijn, waarmee de huidige richtlijnen komen te vervallen. Hiervoor geldt overigens tenminste nog een termijn van 7 jaar (zie ook paragraaf 2.3 van het Algemeen deel).

De monitoringsverplichtingen voor andere internationale kaders (IRC, ICBM, ICBS, OSPAR) houden in dat voor de Noordzee, grensoverschrijdende grote wateren en grote wateren die uitmonden in zee monitoring plaatsvindt van water, zwevende stof, waterbodembioten en biota voor vastgelegde stoffenlijsten (zie bijlage 1). Deze stoffenlijsten komen al deels overeen met de hieronder besproken stoffenlijst voor de Kaderrichtlijn Water (zie ook CIW 2000c). Tussen deze lijsten ontstaat bovendien steeds meer harmonisatie.

## 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen

In NW4 staat het volgende over de doelstellingen met betrekking tot microverontreinigingen: "Lozing van gevaarlijke (giftige, persistente en bio-accumulerende) stoffen is in 2020 beëindigd" (deel-doelstelling thema Emissie). "Bij de emissiereductie moet prioriteit gegeven worden aan de stoffen waarvoor het minimum kwaliteitsniveau (=MTR) wordt overschreden. Daarvoor geldt in de planperiode een inspanningsverplichting om dit niveau te realiseren. Het bereiken van de streefwaarde blijft als lange termijn-doel (2010) richtinggevend. Daarom mag voor stoffen beneden het MTR-niveau geen normopvulling plaatsvinden, zodat afwenteling naar andere watersystemen wordt voorkomen. Aanvullende eisen en verdere prioritering om op termijn de streefwaarde te bereiken, vindt gebiedsgericht en per watersysteem plaats, afgestemd op de functies van de watersystemen."

### Stoffen en normen

In de EKW is een lijst van prioritaire stoffen opgenomen (bijlage X van de EKW) die is onderverdeeld in prioritaire stoffen, prioritaire gevaarlijke stoffen en stoffen die nog in onderzoek ('under review') zijn. De prioritaire stoffen vormen een "significant risico voor of via het aquatische milieu", de prioritaire gevaarlijke stoffen geven daarnaast ook "aanleiding tot bezorgdheid". Voor de prioritaire stoffen zullen in de EKW ook normen worden ontwikkeld en er zijn monitoringverplichtingen mee gemoeid. De huidige lijst van prioritaire stoffen is op dit moment (februari 2001) nog steeds een voorstel van de Commissie. Tijdens de Milieuraad van 8 maart 2001 zal door het Zweedse voorzitterschap een toelichting op de stand van zaken worden gegeven. Het lijkt er op dat de lijst van 32 wel overeind blijft.

De selectie van prioritair gevaarlijke stoffen en prioritaire stoffen 'under review' is ook nog niet zeker. Mogelijk wordt de lijst op de Milieuraad van juni 2001 definitief gemaakt.



---

De prioritaire stoffen zijn opgenomen in het stoffenoverzicht in bijlage 1. De bijlage bevat stoffen uit verschillende internationale kaders. Voor een meer volledig overzicht van stoffen die in internationale waterkaders worden gehanteerd zie het CIW-overzicht hieromtrent (CIW, 2000c). Overigens zijn dergelijke lijsten voortdurend aan veranderingen onderhevig.

De prioritaire stoffen uit de EKW zullen zeker ook in Nederland moeten worden gemeten. Zondermeer op een aantal locaties in de rijkswateren maar daarnaast ook in de regionale wateren. Bij de parameterkeuze voor de monitoring zoals beschreven in deze Leidraad, wordt uiteraard zoveel mogelijk rekening gehouden met deze EKW-verplichtingen, voor zover momenteel reeds duidelijk. Dat wil overigens niet zeggen dat in alle regionale wateren altijd alle genoemde groepen gemeten moeten worden. Integendeel. Hier wordt in § 4.7 nader op ingegaan.

In de EKW is ook een indicatieve lijst (bijlage VIII in de EKW) opgenomen van de belangrijke geloosde stoffen. Deze stoffen zullen betrokken moeten worden bij de beoordeling van de belasting van wateren (emissie-facet).

- organische halogeenverbindingen en stoffen die in water dergelijke verbindingen kunnen vormen; organische fosforverbindingen
- stoffen en preparaten, of de afbraakproducten daarvan, waarvan is aangetoond dat ze carcinogene of mutagene eigenschappen hebben, of eigenschappen die in of via het aquatische milieu gevolgen kunnen hebben voor steroïdogene schildklierfuncties, de voorplanting of andere hormonale functies
- persistente koolwaterstoffen en persistente en bio-accumulerende organische toxische stoffen; organische tinverbindingen
- cyaniden; metalen en metaalverbindingen; arseen en arseen-verbindingen; biociden en bestrijdingsmiddelen;
- stoffen in suspensie; stoffen die bijdragen tot de eutrofiëring (met name nitraten en fosfaten); stoffen die een ongunstige invloed uitoefenen op de zuurstofbalans (en die kunnen worden gemeten met behulp van parameters zoals BZV, CZV enz)

Voor deze stoffen zullen echter geen normen worden opgesteld en er is voor deze stoffen ook geen monitoringverplichting voor oppervlaktewateren.

In NW4 worden het MTR en de streefwaarde zowel voor de zoete als de zoute wateren als ijkpunten gehanteerd. In principe moet de zoete wateren zo spoedig mogelijk aan het MTR voldoen en in 2010 aan de streefwaarden (Derde Nationaal Milieubeleidsplan, NMP3). De streefwaarden kennen in die zin dus al wel een inspanningsverplichting. Voor zoute wateren geldt in principe de streefwaarde zowel voor de korte als langer(re) termijn als doelstelling. Toetsing van meetgegevens vindt voor zoete en zoute wateren plaats aan zowel de streefwaarde als het MTR. Voor zoute wateren is strikt genomen alleen toetsing aan de streefwaarde noodzakelijk (het MTR wordt echter gehanteerd als ijkpunt).

## **2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.2 Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte rond watersystemen

Europese Unie/ Internationaal overleg

De EKW schrijft voor dat de lidstaten een goede watertoestand moeten nastreven en daarvoor zo nodig maatregelenprogramma's opstellen en uitvoeren. Met behulp van deze programma's voor de monitoring moet een samenhangend beeld van de watertoestand binnen elk stroomgebieddistrict worden verkregen.

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vraag:

- Leidt het beleid van de lidstaten tot het bereiken van de beschreven goede (ecologische, fysische en chemische) toestand? Voor dit themadeel is vooral de goede chemische toestand van belang.

Nationaal

Concreet houdt de informatiebehoefte in: "Hoe verhoudt de kwaliteit van de Nederlandse watersystemen zich tot de minimumkwaliteit (MTR) en de streefwaarde?". De informatiebehoefte betreft ook de ontwikkeling in de tijd van erkende probleemstoffen in het milieu en het tijdig traceren van eventuele nieuwe microverontreinigingen. Bij het vermoeden van problemen, kan men uiteraard altijd naar andere stoffen zoeken dan in NW4 zijn opgenomen.

De informatiebehoefte wordt ook (indirect) bepaald door het Meerjarenprogramma gewasbescherming (MJP-G) en het Lozingenbesluit, waarin emissiereductiedoelstellingen naar het oppervlaktewater voor microverontreinigingen (bestrijdingsmiddelen) zijn geformuleerd (in het MJP-G 90% in 2000, in het Lozingenbesluit 90% voor 2003). Deze emissiereductiedoelstellingen zouden moeten resulteren in eveneens lagere concentraties in oppervlaktewater. (Ter info: Het percentage normoverschrijdende locaties in regionale wateren voor bestrijdingsmiddelen is voor het jaar 1998 berekend op ca. 60%, CIW, 2000). Hieruit volgt de informatiebehoefte om inzicht te hebben in de trend in de concentraties bestrijdingsmiddelen in de tijd. Deze gegevens worden ook gerapporteerd in de bestrijdingsmiddelen rapportages van de CIW.

Samengevat luidt de informatiebehoefte:

- Hoe verhoudt de kwaliteit van de Nederlandse watersystemen zich tot de minimumkwaliteit (MTR) en de streefwaarde?

- 
- Wat is de ontwikkeling in de tijd van concentraties van stoffen in het milieu en wat zijn de eventuele nieuwe microverontreinigingen in het milieu?

Naast de 'bekende' stoffen, waarvoor de normen zijn vastgesteld, wordt ook vooruit gekeken naar stoffen die in de toekomst meer aandacht verdienen vanwege mogelijke ecotoxicologische risico's. Deze stoffen zijn nu nog niet opgenomen in monitoringsprogramma's maar zullen dat in de toekomst mogelijk wel zijn. Ook de (mogelijke) oestrogene activiteit van mengsels van stoffen in het oppervlaktewater is een punt van aandacht, dat mogelijk zal leiden tot opname van nieuwe parameters in monitoringsprogramma's (zie intermezzo 2).

### **Intermezzo 2: Toekomstmuziek voor stof- en effectgerichte monitoring**

#### **Nieuwe aandachtsstoffen**

Slechts voor een zeer klein deel (ca. 600) van de meer dan 100.000 stoffen die in onze leefomgeving voorkomen bestaat nationaal en internationaal bijzondere aandacht in de vorm van het voorkomen van de betreffende stoffen op diverse lijsten. Het RIVM (2000) inventariseerde (groepen van) stoffen die niet op deze lijsten voorkomen, maar in de toekomst wellicht meer aandacht verdienen vanwege mogelijke ecotoxicologische risico's.

Het emissieregister van de Nederlandse overheid (een registratie van de uitstoot van stoffen door de industrie) omvat 1700 stoffen. Slechts voor een klein deel van deze stoffen bestaan doelstellingen voor reductie van de uitstoot. In deze lijst vallen vooral de broom- en fluorverbindingen op, die in gedrag en toxiciteit vergelijkbaar zijn met de chloorverbindingen die altijd veel meer in de belangstelling hebben gestaan.

Momenteel vindt een landelijk onderzoeksproject plaats (project LOES), waaruit moet blijken of in de toekomst meetinspanningen gericht moeten zijn op (xeno)-oestrogenen. Deze stoffen hechten in de dierlijke cel aan dezelfde receptor als oestrogenen. De receptor wordt gestimuleerd, waardoor een groot aantal lichaamsprocessen wordt geactiveerd, die te maken hebben met aanleg, ontwikkeling en groei van cellen en organen. Een effect is bijvoorbeeld de ontwikkeling van een vrouwelijke habitus bij mannelijk dieren en de achteruitgang van de kwaliteit van het mannelijk zaad. Xeno-oestrogenen vormen een zeer heterogene groep van verbindingen, waaronder DDT-achtigen, triazines en weekmakers (ftalaten).

#### **Provinciaal**

De provinciale informatiebehoefte krijgt in de Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage invulling in de vorm van indicatoren voor verschillende aspecten per functie. De indicatoren per functie voor microverontreinigingen omvatten analysepakketten voor selecties van zware metalen, PAK, minerale olie, VOCl, cholinesterase remming, pentachloorfenol, enkele organochloorbestrijdingsmiddelen, PCB en (alleen voor waterbodem) 'overige bestrijdingsmiddelen'. De pakketten zijn verschillend voor de 10 onderscheiden functies, waarbij voor een aantal functies

ook de wettelijke functiegerichte normen gelden (zie themadeel Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen). De analysepakketten voor de overige functies worden beschreven in RWSR.

#### Waterbeheerders

##### *Regionale wateren*

De beheersplannen van waterschappen hebben niet alleen een strategisch doel, maar zijn vooral ook beheersmatig van aard; gericht op de evaluatie van maatregelen. De informatiebehoefte kan omschreven worden als:

- Hoe verhoudt de kwaliteit van de wateren zich tot het MTR en streefwaarde?
- Hoe ontwikkeld het watersysteem zich in relatie met de genomen maatregelen.
- Welke prioriteiten kunnen gesteld worden in monitoring en brongerichte aanpak?

##### *Rijkswateren*

De informatiebehoefte zoals geformuleerd in het rapport 'Monitoring zoete rijkswateren' (RIZA, 1999b) sluit nauw aan bij de nationale informatiebehoefte en wijkt niet essentieel af van die van de regionale wateren. Een voorbeeld van een uitgebreide uitwerking van de informatiebehoefte van een waterbeheerder van een rijkswater is de studie 'Optimalisatiestudie regionaal meetnet IJsselmeergebied' (Breukel et. al., 1999). Hierin is per functie tot op parametergroep-nivo de informatiebehoefte uiteen-gerafeld.

.....  
**Tabel 3.1**

Samenvatting informatiebehoefte microverontreinigingen per beleidsniveau.

Overheid	Kader	Informatiebehoefte	Meetdoel
EU	EKW	Ontwikkeling microverontreinigingen in verschillende watertypen	toetsing GCT*, (normtoetsing)
Internationaal	OSPAR, IRC, ICBM, ICBS	Belasting van de Noordzee, Rijn, Schelde en Maas. Ontwikkeling in gehalten microverontreinigingen	toestand, trends en vrachten
RIJK/CIW	NW4	Ontwikkeling in gehalten microverontreinigingen en vrachten	normtoetsing, trends en vrachten
Provincie	RWSR	Ontwikkeling in gehalten microverontreinigingen	normtoetsing, toestandbepaling
Waterbeheerders, Regionale directies RWS	Beheersplan, Jaarrapportages, NW4	Ontwikkeling gehalten microverontreinigingen, relatieve bijdrage van diverse bronnen	normtoetsing, toestandbepaling

\* GCT = goede chemische toestand; het toetsingsniveau van de EKW

---

---

## 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp

---

### 4.1 Watersysteembenadering

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 4.2 Strategie van het meetnetontwerp

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 4.3 Keuze van het type meetnet

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 4.5 Meetdoelen

#### Toestandbepaling

De toestandbepaling houdt in dat een beeld wordt verkregen van "hoe het er voorstaat" met de kwaliteit van het watersysteem. Voor microverontreinigingen betekent dit, dat regelmatig moet worden nagegaan wat op dat moment de potentiële probleemstoffen zijn. Deze wisselen namelijk relatief snel als gevolg van productwisselingen (in bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen). Het voortdurend meten van een zeer breed scala van stoffen is financieel niet op te brengen en daarbij levert het lange meetreeksen van "< detectiegrens" -waarden op. Veel geld voor weinig informatie dus. Bovendien is de kans groot dat stoffen voorkomen die juist niet in het vaste parameter-pakket zitten en dus worden 'gemist'.

Bij het uitvoeren van een 'screening' wordt niet zozeer gezocht naar individueel benoemde stoffen, maar wordt met goed omschreven analysegangen een brede range van stoffen uit verschillende stofgroepen geanalyseerd. Hiermee kan zicht worden gekregen op alle werkelijk voorkomende probleemstoffen (zie ook § 4.7).

Metingen voor normtoetsing en trenddetectie zijn juist gericht op de (potentiële) probleemstoffen en kunnen zich richten op de probleemstoffen die bij voornoemde screening naar voren zijn gekomen. Op basis van dergelijke screeningsresultaten kan dus vervolgens een beperkter monitoringspakket worden samengesteld.

Deze filosofie is de basis geweest voor de ontwikkeling van een methode van monitoring (Harmonicamodel) die vooral voor de monitoring van bestrijdingsmiddelen (en andere organische microverontreinigingen)

---

goed blijkt te werken. Het is een voorbeeld van hoe afwisseling van screening en basismeting (van een gerichte selectie van probleemstoffen) kan leiden tot zinvolle monitoring en veel informatie (RIZA 2000, zie intermezzo 3).

### **Intermezzo 3: Het harmonicamodel**

Het harmonicamodel werd in 1999 ontwikkeld door het RIZA. Het betreft een uit twee fasen bestaand meetprogramma naar het voorkomen van stoffen uit diffuse bronnen naar het oppervlaktewater. Aanleiding voor de ontwikkeling van het model vormt de constatering dat met de bestaande analyse/detectiepakketten veel (nieuwe) stoffen niet worden gezien, omdat er niet naar wordt gezocht, terwijl er aan de andere kant veel werk wordt gestoken in stoffen die niet of nauwelijks meer voorkomen.

- In de eerste fase van het harmonicamodel wordt er herhaaldelijk eerst kwalitatief naar een zo breed mogelijk pakket aan stoffen gezocht, *de survey-fase*.
- In de tweede fase wordt een aantal uit de survey-fase geselecteerde stoffen gedurende een bepaalde periode kwantitatief gevolgd, *de fase van monitoring*.

De eerste resultaten met het harmonicamodel zijn positief. Aandachtspunt is de afstemming met nationale en internationale regelgeving. Met het harmonicamodel is een bruikbaar concept beschikbaar gekomen voor de monitoring van organische microverontreinigingen.

Als onderdeel van de toestandbepaling kunnen ook instrumenten worden ingezet waarmee de effecten van combinaties van stoffen worden gemeten. Voorbeelden van effect-parameters zijn:

- cholinesteraseremming (zie § 5.2.1) en het meten van
- xeno-oestrogene activiteit (zie het intermezzo in § 3.3). De laatste parameter wordt momenteel nog niet in de monitoring ingezet.
- Ook bioassays kunnen goede indicatoren zijn, bijvoorbeeld van verhoogde concentraties insecticiden (zie Algemeen deel, § 5.2.3).

Het is zinvol om de breed-spectrum analyses (volgens het harmonicamodel) een vast onderdeel van de monitoring te laten zijn, bijvoorbeeld door het 3-jaarlijks (andere frequentie kan ook) uitvoeren van een screening met deze methode.

Andere screeningsparameters (cholinesterase-remming, bioassays) zijn optioneel.

### **Normtoetsing**

Normtoetsing is uiteraard alleen relevant voor stoffen waarvoor een norm (MTR of streefwaarde) beschikbaar is. Er zijn inmiddels voor veel stoffen normen vastgesteld. Dat wil niet zeggen dat deze stoffen ook altijd geanalyseerd moeten worden. Uiteraard is dat sterk afhankelijk van de relevantie voor het beheersgebied.

De recentelijk gewijzigde normenbijlage van NW4 geeft voor ca. 150 stoffen de nu geldende minimumkwaliteit (MTR) en streefwaarde (Staatscourant 114, 16 juni 2000). In § 4.7 worden aanbevelingen gedaan voor het selectief analyseren ten behoeve van de normtoetsing.



---

Het kan zijn, dat in een watersysteem microverontreinigingen relevant zijn die niet in de normenbijlage van NW4 zijn genoemd. Een overzicht van informatiebronnen voor het verkrijgen van informatie over vastgestelde normen voor stoffen is opgenomen in het algemene deel (intermezzo in § 2.4).

#### Trendbepaling

Voor de trendbepaling zijn met name de door de waterbeheerder onderkende 'probleemstoffen' van belang, aangevuld met de stoffen waarvoor op landelijke of internationale schaal de trend in beeld gebracht wordt. De gewenste frequentie van meten kan hierbij variëren per stof en per compartiment (zie § 4.7).

Trendbepaling vraagt, zeker voor microverontreinigingen, een flinke monitoring-inspanning. In de regel zullen veel waterbeheerders slechts trendbepaling voor microverontreinigingen willen uitvoeren indien hiervoor een grote informatiebehoefte is; het moet dan al gaan over probleemstoffen die specifiek voor het betrokken beheersgebied een serieus probleem vormen. Goed uitgevoerde surveys zijn onmisbaar voor de prioriteitsstelling hierin.

#### Vrachtbepaling

Monitoring ten behoeve van de vrachtbepaling vindt momenteel (te) weinig plaats in de regionale wateren (wel in de rijkswateren). De oorzaak hiervan is, dat van de bemonsteringslocaties veelal de waterkwantiteitsgegevens (debieten) ontbreken doordat deze niet bij hetzelfde waterschap worden bepaald. Door de vele fusies van waterschappen tot één integraal schap, verandert deze situatie. Hierdoor en gezien de toenemende stroomgebiedbenadering zullen vrachten (bijvoorbeeld op randen van beheergebieden) steeds belangrijker en beter mogelijk gaan worden.

### **4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### **4.7 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)**

Zoals eerder aangegeven is voor een adequate monitoring een afwisseling van screening (toestandbepaling) en op specifieke stoffen gerichte monitoring nodig, de basismonitoring.

Voor de screening kan een zo breed mogelijk pakket parameters worden onderzocht (via de Harmonica-model).

De basismonitoring volgt deels uit de resultaten van de screening en sluit daardoor aan bij de prioriteiten die voor het betrokken beheersgebied gelden. Maar de monitoring van de waterbeheerder moet ook aansluiten bij provinciale en landelijke informatiebehoefte en/of meetverplichtingen volgend uit de functiegerichte (wettelijke) kwaliteitseisen en internationale verplichtingen. Om daaraan invulling te geven, zijn sets van microverontreinigingen opgesteld, die in ieder geval in de basismonitoring meegenomen kunnen worden.

De belangrijkste meetvariabelen voor screening en voor basismonitoring zijn hieronder samengevat.

## Meetvariabelen voor screening en toestandsbepaling

Metingen die bij de screening kunnen worden ingezet zijn:

- Breed-spectrum analyses met GC-MS en LC-MS, met name gericht op bestrijdingsmiddelen (zie intermezzo 3 'Harmonicamodel', § 4.5; en § 5.2);

Aanvullend kunnen worden gebruikt:

- Metingen van effectparameters zoals cholinesterase-remming (zie § 5.2.1)
- Bioassays; zie § 5.2.3 van het algemeen deel. Voor de screening van acute toxiciteit zijn ook snel uitvoerbare, goedkopere testen beschikbaar (met een geringere gevoeligheid). Een overzicht van testen en toepasbaarheid voor de waterbeheerder wordt gegeven in STOWA, 1997.

## Meetvariabelen voor basismonitoring

Het pakket voor de basismonitoring is o.a. gebaseerd op de in de RWSR gedane voorstellen (algemeen ecologische toestand) voor analysepakketten voor water, sediment en zwevend stof. Sterker dan de RWSR is voor de compartimentkeuze uit te gaan van de stofeigenschappen (zie intermezzo in Algemeen deel, § 5.2.1). Verder zijn de pakketten van de basismonitoring gericht op de lokale probleemstoffen (eigen informatie-behoefte beheerder).

De meetvariabelen volgend uit de prioriteitsstelling van de waterbeheerder zijn niet verder aangegeven, omdat dit steeds afhankelijk is van de lokale situatie. Hier maakt de waterbeheerder gebruik van de ruimte die hij heeft om eigen prioriteiten te stellen en een eigen fasering te hanteren bij het realiseren van de doelstellingen.

In tabel 4.1 zijn voorstellen gedaan voor meetpakketten aan microverontreinigingen voor basismonitoring. Het is een indicatie gebaseert op een gemiddelde Nederlandse situatie. Wat betreft de prioritair stoffen vanuit de EKW; deze zullen op een gegeven moment periodiek moeten worden

**Tabel 4.1**

Meetvariabelen voor basismonitoring microverontreinigingen.

PARAMETER(-GROEP)	SCREENING	BASISMONITORING	
	(1 / 3 jr.)	normaal (6/4 / jr.)	laagfrequent (1/2 /jr.)
Zware metalen	-	X (w/zs)	-
Minerale olie	-	X (zs)	-
Organo-fosfor pesticiden	-	X (w)	-
Lokale probleemstoffen vanuit surveys zoals bepaalde groepen bestrijdingsmiddelen	-	X	-
Overige microverontreinigingen vanuit functiegerichte doelstellingen	-	X	-
Prioritaire stoffen EKW (op een beperkte selectie van lokaties)	X (w/zs)	-	-
Pentachloorfenol	X (w)	-	-
EOX / VOX	X (w)	-	-
Harmonica. Breed-spectrum analyses met GC-MS en LC-MS, m.n. bestrijdingsmiddelen	X (w)	-	-
Cholinesterase-remming	X (w)	-	-
Bioassays	X (w)	-	-
Organochloor pesticiden	-	-	X (zs)
PAK	-	-	X (zs)
PCB	-	-	X (zs)

w: bij voorkeur in de waterfase

zs: bij voorkeur in het zwevende stof en/of sediment

---

gemeten (12 x / jr.) op een beperkt aantal lokaties. Op dit moment kan het echter reeds zinvol zijn om de situatie binnen het beheersgebied alvast in kaart te brengen (survey).

Het zal duidelijk zijn dat beheerders op basis van eigen informatie-behoeften en/of lokale situatie hiervan kunnen afwijken. Ook kunnen parameters uit de survey-lijst in de basismonitoring worden ingezet, al naar gelang de behoeften van de beheerder.

#### **4.8 Meetfrequentie**

Het is zinvol om te werken met monitoringperioden van drie jaar, ondermeer omdat routinematige meetprogramma's, gericht op het verkrijgen van trendinformatie, niet elk jaar geheel over de kop moeten worden gehaald. Dit sluit ook aan bij de EKW.

Voor de screening wordt uitgegaan van een regelmaat van tenminste 1 maal per monitoringsperiode (3 jaar, de cyclus waarbinnen in een roulerend meetnet alle punten een keer zijn bemonsterd). De screening kan het beste uitgevoerd worden in het laatste jaar van een monitoringsperiode, op (een deel van) de punten van het vaste meetnet. Vervolgens kunnen de resultaten gebruikt worden voor de parameterkeuze in de nieuwe monitoringsperiode. Op basis van de resultaten van de screening kan de waterbeheerder besluiten parameters op te nemen in de basismonitoring of juist niet.

Voor de basismonitoring en de monitoring van microverontreinigingen, volgend uit de prioriteitstelling van de waterbeheerder wordt bij voorkeur uitgegaan van een vast meetnet. Hierbij kan worden uitgegaan van de volgende frequenties:

- parameters in water: 6 maal per jaar;
- parameters in zwevende stof: 4 maal per jaar;
- parameters in sediment: 1 maal per jaar.

Daar waar moet worden 'bezuinigd' is het beter om het aantal lokaties te verminderen dan de frequenties te verlagen (zie ook algemene deel).

In het kader van wettelijke verplichtingen is vaak een hogere frequentie vereist (bv. 12 maal per jaar voor functiegerichte waterkwaliteitsdoelstelling). Ook voor de (nog exact vast te stellen) lijst van prioriteitsstoffen volgens de EKW is deze hogere frequentie (12 x / monitoringjaar) vereist.

Voor een aantal stofgroepen is het voldoende om een 'vinger aan de pols' te houden. Hier is laagfrequente monitoring (één à twee keer per jaar) voldoende. De motivatie hierachter is dat het al lang onderkende probleemstoffen zijn die weinig of geen trend vertonen en waarvoor binnen het beheersgebied geen specifieke maatregelen zijn/worden genomen. Vaak is er geen directe relatie met lokale bronnen.

#### **4.9 Integratie tot meetnet**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

---

# 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag

---

## 5.1 Monstername, conservering en transport

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 5.2 Analyse

### 5.2.1 Chemie

Breed spectrum analyses met GC-MS

Conform internationale voorschriften wordt voor de analyse van organofosforbestrijdingsmiddelen (OPB) en stikstofbevattende bestrijdingsmiddelen (ONB) gebruik gemaakt van dubbelkoloms gaschromatografie met een stikstof-fosfor detector, een zgn. GC-NPD. Hoewel de detectoren specifiek reageren op fosfor/stikstof of halogeen bevattende stoffen, zijn ze niet specifiek voor de detectie van bestrijdingsmiddelen. Tegenwoordig wordt dan ook steeds meer gebruik gemaakt van een veel selectievere analyse op basis van massa's van de componenten met behulp van een massaspectrometer: de GC-MS methode. Bij vergelijkende analyses van beide methodes voor OPB en ONB bleken met de GC-NPD veel vals-positieven op te treden: de aanwezigheid van een verbinding werd wél gerapporteerd, terwijl deze niet in de monsters voorkwamen. Met de GC-MS treden minder valse positieven op. Ook konden met massaspectrometrie GC-MS ándere bestrijdingsmiddelen in de monsters worden aangetoond, die niet 'gezien' werden met GC-NPD (Schrap *et. al.*, 1998). Tot voor kort had massaspectrometrie het nadeel dat alleen hoge concentraties bestrijdingsmiddelen geanalyseerd konden worden. Tegenwoordig kunnen grote hoeveelheden van het monster tegelijk worden geïnjecteerd, zodat met GC-MS nu ook lagere detectiegrenzen kunnen worden gehaald, die niet uitkomen boven de normen voor bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.

Metten van de parameter cholinesteraseremmer

Het principe van de meting van de parameter cholinesterase, bepaald volgens NEN 6526, is gelegen in de veronderstelling dat cholinesteraseremmende activiteit een indicatie geeft over de toxiciteit ten gevolge van organofosfor bestrijdingsmiddelen. De parameter blijkt echter slechts gebruikt te kunnen worden als selectieve screeningsparameter. Een trend in cholinesteraseremmende activiteit zegt niet alles over trends in toxiciteit en is zelfs niet rechtstreeks gerelateerd aan de concentraties van cholinesteraseremmende verbindingen. Dit komt door het voortdurend wisselend voorkomend van deze bestrijdingsmiddelen terwijl de stoffen niet allemaal even zwaar 'doortellen' in deze effectparameter. Zo kan het vervangen van een zwaar meetellende maar licht-toxische organo-fosfor verbinding door een licht meetellende maar sterker toxische variant, ten onrechte de suggestie van een waterkwaliteitsverbetering opwekken.

---

De enige conclusie die getrokken kan worden aan de hand van de metingen van deze parameter is een uitspraak omtrent het al dan niet voorkomen van deze remmers in het oppervlaktewater. De oorzaak voor de beperkte bruikbaarheid van deze parameter heeft te maken met het gebruik in de meting van het enzym cholinesterase van paarden, dat weinig representatief blijkt voor het cholinesterase van aquatische organismen.

#### **5.2.2 Afvoeren**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **5.2.3 Biologie**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### **5.3 Opslag van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

Specifiek voor microverontreinigingen is van belang:

- dat de juiste benaming van een stof wordt gehanteerd, met name als meerdere nauw verwante stoffen/isomeren worden gemeten. Bijvoorbeeld: de speciatie van organotins ten opzichte van de norm (wordt dezelfde speciatie gebruikt bij meten en toetsen?).
- De dimensies bij chemische analyses in water en sediment worden nogal eens verschillend gegeven. Voorgesteld wordt om aan te sluiten bij de standaard van Advenstus (zie algemeen deel).

### 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens

- Bij het relateren van een gemeten verhoogd gehalte aan een bron, of het vaststellen van een locale verhoging in een watersysteem, is een referentie-meting aan een niet-beïnvloed water altijd zinvol. Dit kan een 'bovenstrooms' bemonsteringspunt zijn of een vergelijkbaar, niet-beïnvloed, water.
- Sommige parameters zijn alleen bruikbaar bij een positieve respons; dat betekent dat als geen effect of gehalte wordt gemeten, niet automatisch geconcludeerd kan worden dat de betreffende parameter geen rol speelt. Voorbeelden zijn: screeningsanalyses met een hoge detectiegrens; cholinesteraseremming (zie § 5.2.1); resultaten van de 'snelle' acute toxiciteitstesten (zoals de Rotokit F-test, STOWA, 1997).

Voor bestrijdingsmiddelen zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- Seizoensafhankelijkheid (jaargemiddelde zegt voor bestrijdingsmiddelen vaak niet zoveel);
- Bestrijdingsmiddelen zijn soms alleen als omzettingsproduct te meten; het meten van de 'moederstof' heeft dan geen zin (voorbeeld: ETU als omzettingsproduct van dithiocarbamaten);
- Sommige bestrijdingsmiddelen zijn moeilijk te analyseren (bv. sommige carbamiden). Het feit dat ze niet worden gevonden in de monitoring betekent dus niet altijd dat ze niet aanwezig zijn.

### 6.3 Statistische analyse

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 6.4 Normtoetsing

#### 6.4.1 Algemeen

(Geen themaspecifieke invulling, zie, ondermeer voor standarisatie van meetgegevens Algemeen deel, paragraaf 6.4.1)

---

#### **6.4.2 Biologie**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **6.4.4 Gedifferentieerde normstelling**

Er kan sprake zijn van een lokaal van nature verhoogd achtergrondgehalte met metalen. Bij de normtoetsing kan rekening gehouden worden met dit verhoogd achtergrondgehalte. De methodiek en achtergronden van deze gedifferentieerde normstelling voor metalen worden uiteengezet in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a). Zie ook Algemeen deel, § 2.4.

#### **6.5 Vrachtbepaling**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **6.6 Aggregatie van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)



---

# 7 Rapportage en overdracht

---

## 7.1 Presentatievormen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.3 Presentatie op kaart

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.4 Classificatie en kleurcoderingen

Chemie - normtoetsing

De klassengrenzen voor de microverontreinigingen zijn de streefwaarde en het MTR. In de klassen met een kwaliteit die slechter is dan het MTR is gekozen voor (arbitraire) klassengrenzen van 2 maal en 5 maal het MTR. Zie verder het Algemene deel.

## 7.5 Informatieoverdracht

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

---

# Bijlagen

---

---

## Bijlage 1    Prioritaire stoffen in de Europese Kaderrichtlijn Water, OSPAR en IRC

### Prioritaire stoffen

Lijst met gevaarlijke / prioriteitsstoffen zoals opgenomen in de EKW (bijlage x), de OSPAR en de IRC

Stof	EKW bijlage x	OSPAR	IRC
Arseen			+
Cadmium	+ (1)	+	+
Chroom			+
Koper			+
Kwik	+ (2)	+	+
Lood	+ (3)	+	+
Nikkel	+ (4)		+
Zink			+
Alachlor	+		
Atrazine	+		+
Azinphos-methyl			+
Chloorfenvinphos	+		
Chloorpyrifos	+		
Cyclopentadieen, 1,2,3,4,5,5-hexachloro		+	
Decyl fenol		+	
Dicofol		+	
Dichloorvos			+
Disiloxaan (hexamethyl)		+	
Diuron	+		+
Endosulfan	+ (5)	+	+
Fenithrothion			+
Fenthion			+
Hexachloorbenzeen	+		+
Hexachloorbutadieen	+		
Hexachloorcyclohexaan isomeren	+ (6)	+	+
1,2,3,4,5,5-Hexachlorocyclopentadieen		+	
Isoproturon	+		+
Malathion			+
Methoxychlor		+	
Parathion-ethyl			+
Parathion-methyl			+
Pentachloorbenzeen	+		
Pentachloorfenol	+	+	
Simazine	+		+
Trifluralin	+		+
Organotinverbindingen	+ (7)	+	+
Anthraceen	+		
Benzeen	+		
C10-C13-Chlooralkanen (korte keten chlooralkanen)	+	+	
4-Chlooraniline			+
3,4-Dichlooraniline			+
Dichloormethaan	+		
1,2-Dichloorethaan	+		
Gebromeerde diphenylethers (penta) (brandvertragers)	+	+	
Naphtaleen	+		
Nonylphenol / ethoxylaten	+ (8)	+	
Octylphenol	+ (9)	+	
Muskxyleen		+	
PCB's		+	+
PCDD's		+	
PCDF's		+	
Phtalaten	+ (10)	+ (10)	
4-tert-butyltolueen		+	
Tetrabromobisfenol-a (TBBA)		+	
Trichloorbenzenen	+ (11)	+ (3st)	
Trichloormethaan	+		

Stof	EKW bijlage x	OSPAR	IRC
AOX			+
P-totaal			+
Ammonium-N			+
Benzo(a)pyreen			+
ΣPAK	+ (12)	+	+
Totaal	32	15	32

- (1) incl. cadmiumverbindingen  
(2) incl. kwikverbindingen  
(3) incl. loodverbindingen  
(4) incl. nikkelverbindingen  
(5) indicatieve parameter: a-Endosulfan  
(6) indicatieve parameter: c-Hexachloorcyclohexaan  
(7) indicatieve parameter: Tributyltin-kation  
(8) indicatieve parameter: 4-(para)-nonylphenol  
(9) indicatieve parameter: para-tert.-octylphenol  
(10) Dibutylphtalaat, Diethylhexylphtalaat, Di(2-ethylhexyl)phtalaat (EKW: alleen laatste)  
(11) Indicatieve parameter: 1,2,4-Trichloorbenzeen  
(12) indicatieve parameter: Benzo(a)pyreen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(ghi)peryleen, Benzo(k)fluorantheen, Fluorantheen, Indeno(1,2,3-cd)pyreen

### Kaderrichtlijn water

indeling prioritaire stoffen (voorstel voorjaar 2001)

Priority Hazardous Substance	Priority Substance (review)	Priority Substance
Cadmium (1) *	Antraceen *	Alachlor
C10-C13-Chlooralkanen *	Atrazine	Benzeen
Hexachloorbenzeen	Chloorpyrifos	Chloorfenvinphos
Hexachloorbutadieen	Di(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP) *	1,2-Dichloorethaan
Hexachloorcyclohexaan (6) *	Endosulfan (5) **	Dichloormethaan
Kwik (2) *	Lood (3) *	Diuron
Nonylfenolen (8) *	Naftaleen *	Isoproturon
ÅPAK (12) *	Octylfenolen (9) **	Nikkel (4)
Pentachloorbenzeen	Pentachloorfenol *	Simazin
Pentabroomdiphenylether *	Trichloorbenzenen (11) **	Trichloormethaan
Tributyltinverbindingen (7) *	Trifluralin	

- \* OSPAR-lijst 1998 (Ontbrekende stoffen zijn: musk-xyleen, PCB's, PCDD's, PCDF's)  
\*\* in 2000 toegevoegd aan OSPAR Annex 2 (Ontbrekende stoffen zijn: Decylfenol, Dicofol, Hexamethyldisiloxaan, Hexachloorcyclopentadieen, Methoxychlor, 4-tertbutyltolueen, Tetrabroombisfenol-a)

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring zwevende stof en waterbodem**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---



---

## Inhoudsopgave

---

- 1 Inleiding 211**
- 2 Het beleidskader rond watersystemen 213
  - 2.1 Integraal waterbeleid 213
  - 2.2 Uitwerking van het nationale waterbeleid 213
  - 2.3 Internationaal beleid 213
  - 2.4 Normen 213
  - 2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid 214
- 3 Informatiebehoefte 215**
  - 3.1 Theoretische achtergronden routinematige monitoring 215
  - 3.2 Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte 215
  - 3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema "zwevende stof en waterbodem" 215
- 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp 219**
  - 4.1 Watersysteembenadering 219
  - 4.2 Strategie van het meetnetontwerp 219
  - 4.3 Keuze van het type meetnet 220
  - 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen 220
  - 4.5 Meetdoelen 220
  - 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel 221
  - 4.7 Keuze van meetvariabelen en/of indicatoren 223
  - 4.8 Meetfrequentie en trendanalyse 223
  - 4.9 Integratie tot meetnet 225
- 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag 227**
  - 5.1 Monstername, conservering en transport 227
  - 5.2 Analyse 229
  - 5.3 Opslag van gegevens 229
- 6 Gegevensanalyse en -verwerking 231**
  - 6.1 Controle en opslag van meetgegevens 231
  - 6.2 Vuistregels voor interpretatie van gegevens 231
  - 6.3 Statistische analyse 232
  - 6.4 Normtoetsing 232
    - 6.4.1 Fysisch chemisch 232
    - 6.4.2 Biologie 233
    - 6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing 233
  - 6.5 Vrachtbepaling 234
  - 6.6 Aggregatie van gegevens 234
- 7 Rapportage en overdracht 235**
  - 7.1 Presentatievormen 235
  - 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken 235
  - 7.3 Presentatie op kaart 235
  - 7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen 236
  - 7.5 Informatieoverdracht 236

---

**Bijlagen**

1. Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp 239

---

# 1 Inleiding

---

In dit deel van de Leidraad Monitoring wordt uitwerking gegeven aan de routinematige monitoring van zwevende stof en waterbodem in watersystemen. De Leidraad behandelt de monitoring ten behoeve van het kwaliteitsbeheer van de watersystemen. **Deze afbakening betekent dat dit themadeel niet zal ingaan op de monitoring ten behoeve van baggerwerkzaamheden en saneringen.** Dit laatste is een dermate specifieke monitoring -gericht op klasseindelingen en vergunningen- dat het zich niet laat combineren met monitoring voor de vaststelling van de kwaliteit van het watersysteem.

Het oppervlaktewater bestaat uit een waterfase en een vaste fase (zwevende stof). De kwaliteit van zwevend stof maakt integraal onderdeel uit van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Het zwevende stof bestaat voornamelijk uit vaste (klei-)deeltjes en organische materiaal. Diverse groepen van microverontreinigingen (metalen en organische micro's) maar ook nutriënten bevinden zich deels gebonden aan het zwevende stof. In minder dynamische omstandigheden sedimenteert zwevend stof en vormt de waterbodem (sediment). Op het scheidingsvlak tussen het sediment en het oppervlaktewater vindt uitwisseling van stoffen plaats. Het monitoren van het zwevende stof en sediment kan dus van belang zijn voor de toestandbepaling van de waterkwaliteit.

Er bestaat een flinke overlap tussen dit themadeel en het themadeel microverontreinigingen. De meeste stoffen waarvoor monitoring in deze compartimenten zinvol is, zijn immers microverontreinigingen. Er is daarom voor gekozen om dit themadeel voornamelijk te richten op de fysische aspecten en de monitoringstrategie. Er wordt ingegaan op het wanneer, waarom en hoe van het meten in zwevende stof en/of sediment. In het themadeel microverontreinigingen wordt ingegaan op de stoffen (de parameterkeuze, analysevoorschriften etc.). Getracht is in dit themadeel zo min mogelijk dubbele informatie op te nemen. Waar nodig wordt verwezen naar het algemene deel en/of het themadeel microverontreinigingen.

---

---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 2.2 Uitwerking van het nationale waterbeleid

Voor zwevende stof en waterbodem is er sprake van twee sporen in het beleid.

- Het eerste spoor wordt gevormd door de doelstellingen uit NW4. In het kader daarvan moet gekeken worden naar de gehalten van stoffen in zwevende stof en waterbodem. Daarbij zijn het MTR en de streefwaarde de ijkpunten (zie themadeel Microverontreinigingen § 2.2). Het waterkwaliteitsbeleid maakt geen specifiek onderscheid in de waterfase, het zwevende stof en de waterbodems. Deze compartimenten worden als integraal onderdeel van het watersysteem gezien.
- Het tweede spoor is gericht op de sanering van verontreinigde waterbodems en de mogelijkheden voor verspreiding van baggerspecie. Uit de NW4 is voor dit thema met name de volgende deeldoelstelling relevant: *"Baggerspecie die vrijkomt bij onderhoud van vaarwegen moet weer bruikbaar zijn als een waardevolle grondstof en vrij benut kunnen worden voor diverse toepassingen."* Daarbij is het voor de waterbeheerder zeer relevant te kijken naar de klasse-indeling van de waterbodem (4 klassen voor de specie in zoete wateren, 2 klassen voor de specie in zoute wateren). Zoals eerder aangegeven behandelt deze Leidraad de monitoring van waterbodems voor deze doelstellingen, niet.

### 2.3 Internationaal beleid

Het doel van de monitoring in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) is het verkrijgen van een samenhangend totaalbeeld van de watertoestand binnen elk stroomgebieddistrict. In de EKW wordt niet expliciet aandacht besteed aan de monitoring van zwevend stof en/of waterbodem. Echter, bij de prioritaire stoffen, waarvoor monitoringverplichtingen gelden, komen ook stoffen voor die vooral in deze compartimenten kunnen worden bepaald. Verwacht mag dan ook worden dat in de nationale uitwerking van de monitoringvoorschriften, deze compartimenten (verplicht of naar keuze) deel gaan uitmaken van de aan de lidstaten voorgeschreven monitoring van oppervlaktewater en grondwater.

### 2.4 Normen

In de NW4 is sprake van een normering voor watersystemen waarbij MTR en streefwaarde als ijkpunt worden gehanteerd (zie Algemeen deel § 2.4 en themadeel Microverontreinigingen).

In de NW4 zijn normen opgenomen voor gehalten in oppervlaktewater en sediment. Voor het compartiment zwevend stof zijn geen aparte normen

---

opgenomen. Hiervoor worden de normen voor sediment gehanteerd, deels na omrekening:

- zware metalen: MTR-sediment x 1,5
- organische micro's: MTR-sediment x 2

Behalve deze kwaliteitsbeoordeling is er de veelgebruikte productgerichte normering voor waterbodems, gericht op de verspreiding en toepassing van baggerspecie/waterbodem. Het meest gebruikte beoordelingskader voor de kwaliteit van zoet sediment is de klasse-indeling. Dit beoordelingskader maakt deel uit van het verspreidings- en toepassingsbeleid van baggerspecie.

De kwaliteit van de specie wordt uitgedrukt in 4 klassen, waarbij de grenzen tussen de klassen worden gevormd door achtereenvolgens de streefwaarde, de grenswaarde, de toetsingswaarde en de interventiewaarde. De normen behorend bij dit klasse-systeem zijn gegeven in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a).

In deze klasse-indeling is de grenswaarde gehandhaafd, terwijl deze norm bij de algemene milieukwaliteitsnormen vervangen is door het MTR (zie Algemeen deel).

Hoewel de klasse-indeling niet bedoeld is voor kwaliteitsmonitoring, wordt zij wel vaak als zodanig gebruikt. Het voordeel is dat bij toetsing aan klassen alvast een eerste beeld wordt verkregen van de kwaliteit van de specie voor de beoordeling van verspreiding, toepassing en eventueel sanering. Dit kan echter uiterst verwarrend zijn omdat locatie-ligging en bemonsteringsmethode sterk kunnen verschillen tussen sedimentkwaliteits-onderzoek en sanerings-onderzoek.

Voor zoute wateren wordt geen gebruik gemaakt van de klasse-indeling. Als criterium voor het wel of niet verspreidbaar zijn van baggerspecie wordt hier de uniforme gehaltetoets toegepast. De getalswaarden behorend bij deze toets zijn opgenomen in de Evaluatienota Water en ongewijzigd overgenomen in NW4.

## **2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden routinematige monitoring

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

### 3.2 Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

### 3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema 'zwevende stof en waterbodems'

Europese Unie / Internationaal overleg

De EKW schrijft voor dat de lidstaten een goede watertoestand moeten nastreven en daarvoor zo nodig maatregelenprogramma's opstellen en uitvoeren. Met behulp van monitoring moet een samenhangend beeld van de watertoestand binnen elk stroomgebieddistrict worden verkregen. In internationaal verband zijn afspraken gemaakt over monitoring van de kwaliteit van de grote rivieren en de Noordzee (OSPAR, IRC, ICBS, ICBM). Deze informatie wordt gebruikt om met name inzicht te krijgen in de vrachten en trends.

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vragen:

- Hoe is de kwaliteit van zwevend stof in relatie tot de gestelde (ecologische) doelen van het watersysteem?
- Leidt het beleid tot een significante vermindering van de gehalten aan gevaarlijke stoffen in het sediment en zwevend stof?
- Is het mogelijk de diverse functies, en de daarbij horende kwaliteit, van watersystemen nu en in de toekomst te garanderen onder het huidige beleid?

Nationaal

De nationale informatiebehoefte ligt hier in het verlengde hier. De informatiebehoefte betreft ook de ontwikkeling in de tijd van concentraties van stoffen in het milieu. Daarnaast betreft de informatiebehoefte de huidige klasse-indeling van de waterbodem en de ontwikkelingen in de waterbodemkwaliteit.

Samengevat is de informatiebehoefte op nationaal niveau:

- Hoe is de de kwaliteit van het zwevende stof en sedimenten van de Nederlandse watersystemen in relatie tot de MTR en streefwaarden en wat zijn de gevolgen voor het ecosysteem?
- Heeft de gevolgde aanpak (ten aanzien van punt- en diffuse bronnen) tot effect dat het gehalte aan verontreinigende stoffen in de watersystemen vermindert?
- Kan worden verwacht dat baggerspecie weer bruikbaar kan/zal zijn als waardevolle grondstof en/of verspreid kan worden zonder nadelige

---

gevolgen voor het ecosysteem? Dit komt neer op de volgende deelvragen:

- Korte termijn: heeft beleid tot effect dat over de komende jaren (tot 2003) sprake is van een stand still wat betreft de kwaliteit van de waterbodems?
- Langere termijn: heeft het gevolgde beleid tot effect dat er sprake is van een aanmerkelijke verbetering van de kwaliteit van de (nieuwe) waterbodems?

#### Provinciaal

De provinciale informatiebehoefte krijgt in de Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage invulling in de vorm van indicatoren voor verschillende aspecten per functie.

De provinciale informatiebehoefte is te vangen in de volgende vragen:

- Voldoen de watersystemen binnen het beheersgebied aan de gestelde normen en streefbeelden?
- Is door het gehanteerde beleid de invloed van verontreinigende bronnen teruggedrongen?
- Welke extra maatregelen dienen genomen te worden om daar waar het beoogde resultaat niet gehaald is, te komen tot een goede toestand?

#### Waterbeheerders

##### *Regionale wateren*

De beheersplannen van de waterbeheerders hebben niet alleen een strategisch doel, maar zijn vooral ook operationeel van aard (beheer). Vanuit de beheertaak volgt ook vaak de wens/noodzaak om (projectgebonden) saneringslocaties te monitoren; dit kan leiden tot een spanningsveld met de routinematige monitoring.

Informatiebehoefte:

- Hoe verhoudt de kwaliteit van de watersystemen zich tot de doelstellingen?
- Hoe ontwikkelt de waterbodemkwaliteit zich in relatie tot de gestelde doelen in de NW4?
- Hebben de ingezette emissiebeperkende maatregelen effect en in hoeverre is dit terug te leiden naar de verschillende (punt- en diffuse) bronnen?
- Welke prioriteiten kunnen gesteld worden in monitoring en bron-gerichte aanpak?

##### *Rijkswateren*

In het rapport 'Monitoring zoete rijkswateren' (RIZA, 1999) wordt gesteld dat de informatiebehoefte van de regionale directies nauw aansluit bij de informatiebehoefte op landelijk niveau (NW4). De informatiebehoefte ten aanzien van de beheerstaken van de regionale directies is vergelijkbaar met die van de overige regionale waterbeheerders.

De informatiebehoefte voor de regionale directies van Rijkswaterstaat is samen te vatten in de volgende vragen:

- Wat is de huidige kwaliteit van het watersysteem (inclusief waterbodem en zwevend stof) ten opzichte van de doelstellingen (normen NW4)?
- Hoe ontwikkelt de waterbodemkwaliteit zich en hoe verhoudt zich dit tot de doelen in de NW4?
- Hebben de ingezette emissiebeperkende maatregelen effect en in hoeverre is dit terug te leiden naar de verschillende (punt- en diffuse) bronnen?



- 
- Welke prioriteiten kunnen gesteld worden in monitoring en bron gerichte aanpak?

De informatiebehoefte voor het thema zwevende stof en waterbodem is sterk gerelateerd aan het thema microverontreinigingen (in tabel 3.1 in het themadeel microverontreinigingen is de informatiebehoefte samengevat). Specifiek voor het thema zwevende stof en waterbodem is de behoefte aan informatie over de klasse-indeling van de waterbodem in verband met de verspreiding ervan.

---

---

## 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp

---

### 4.1 Watersysteembenadering

De watersysteembenadering zoals toegelicht in het algemeen deel is ook voor de monitoring van zwevende stof en waterbodembodem toepasbaar.

Aanvullend daarop is voor de monitoring van zwevende stof en waterbodembodem ook de dynamiek van het watersysteem van belang. Nederland kenmerkt zich als rivierdelta door zowel doorvoer- en afzettingsgebieden van sediment. Erosie, slibtransport en sedimentatie spelen belangrijke rollen. In stromende wateren zal het zwevend stof in de waterfase aanwezig zijn, in stagnante wateren bezinkt het grootste deel van het aanwezige zwevend stof en vormt sedimenten.

De bodemkwaliteit van de sedimentatiegebieden wordt rechtstreeks beïnvloed door de kwaliteit van het aangevoerde zwevende stof. Dergelijke gebieden hebben weliswaar vaak een groot bufferend vermogen maar raken door hun stagnante karakter de verontreinigingen moeilijk kwijt. Het is daarom bij een watersysteembenadering zinvol om stromende en stagnante wateren, ook als zij tot een zelfde watersysteem behoren, afzonderlijk te benaderen.

### 4.2 Strategie van het meetnetontwerp

In aanvulling op de strategie in het algemeen deel moet er bij het ontwerp van het meetnet voor de monitoring van zwevende stof en waterbodembodem sterker rekening worden gehouden met de dynamiek van het watersysteem.

Met name afvoer en biologische activiteit zijn van belang:

- Op rivieren vinden piekafvoeren en hoge dynamiek met enorme slibtransporten vaak plaats in de herfst/winter, lage afvoer in de (na-)zomer.
- Biologische activiteit kent zijn hoogtepunt in de (na)lente en zomer en kent lagere activiteit vanaf het eind van de herfst en in de winter.

Inzicht in de dynamiek van het systeem kan bijvoorbeeld verkregen worden uit het debiet (fluctuaties), de fysische karakterisatie van recent gesedimenteerd slib, het zwevend stofgehalte (in versus uit) en de veranderingen in de slibdikte (aanwas/wegspoeling).

Er moet een afweging gemaakt worden bij welke mate van dynamiek en biologische activiteit het watersysteem het beste gekarakteriseerd wordt. De metingen kunnen hierop worden afgestemd.

De introductie van innovatieve meettechnieken op basis van fysische metingen (gehalte zwevend stof, gehalte organische stof, korrelgrootteverdeling en aangroeisnelheid sediment), kan in de toekomst het type waterbodembodem-meetnet gaan beïnvloeden. Met deze technieken kan een globaal (gebiedsdekkend) beeld worden verkregen van de waterbodembodem. De combinatie van deze globale en 'normale' meettechnieken (nemen van een bodemmonster + analyse) kan leiden tot een meer dynamische meetstrategie en meetnetopzet.

---

Met de fysische metingen wordt eerst een globaal beeld van de bodem opgebouwd, dat vervolgens op verdachte of heterogene locaties wordt gedetailleerd met regulier bodemonderzoek (bodemmonsters).

#### **4.3 Keuze van het type meetnet**

Het meten van verontreinigingen in de compartimenten zwevende stof en/of sediment is relatief ingewikkeld en duur, voornamelijk door de bemonstering die hiervoor nodig is (bv. centrifuge). Men zal hier dan ook slechts toe besluiten als hiervoor dringende redenen zijn.

De screening van deze compartimenten op microverontreinigingen kan indicatief worden uitgevoerd met lage frequentie (eens per drie jaar bijvoorbeeld). Voor screeningsonderzoek wordt verwezen naar het themadeel microverontreinigingen.

Hieronder wordt ingegaan op basismonitoring in de compartimenten zwevende stof en/of waterbodem.

Globaal zijn er twee redenen om de waterkwaliteit te gaan meten in het compartiment zwevende stof en/of het compartiment waterbodem (basismonitoring):

- de parameters waar men interesse in heeft bevinden zich voornamelijk in deze compartimenten (PCB, PAK, OCB) en niet in de waterfase (bijvoorbeeld ten behoeve van normtoetsing en/of vrachtbepaling),
- men wil inzicht in de kwaliteit van de toekomstige (zwevende stof) of bestaande (sediment) waterbodem (toestand- en trendbepaling).

In het algemeen is het vervolgens voor stromende wateren aan te bevelen om het compartiment zwevende stof te bemonsteren terwijl in stagnante wateren juist het sediment zou moeten worden bemonsterd.

#### **4.4 Toedeling van wateren aan watertypen**

Voor zwevende stof en waterbodem is niet zozeer de indeling naar watertypen volgens CUWVO van belang als wel een indeling van wateren op basis van dynamiek. In dynamische (stromende) delen van een water(systeem) zal namelijk weinig sedimentatie plaatsvinden. De voorkeur gaat dan uit naar monitoring van zwevend stof. In (stagnante) wateren zal over het algemeen wel sedimentatie plaatsvinden en is monitoring van de waterbodem interessant.

#### **4.5 Meetdoelen**

De sedimentkwaliteit weerspiegelt de gevolgen van het waterbeheer van de afgelopen jaren. De kwaliteit van het zwevende stof is een weerspiegeling van de actuele kwaliteit van het watersysteem maar ook reeds een voorspelling van de toekomstige sedimentkwaliteit. De meetdoelen voor basismonitoring voor deze compartimenten hebben daarmee een ander karakter dan die voor de 'gewone' waterkwaliteits-monitoring. De meetdoelen worden hieronder toegelicht.

##### **Toestandbepaling**

De waterbodem vormt in feite een buffer waarin verontreinigende stoffen zich ophopen en van waaruit ze (door nalevering en erosie of via de

---

voedselketen) weer de kwaliteit van het watersysteem kunnen beïnvloeden.

Toestandbepaling voor waterbodems richt zich overigens niet alleen op microverontreinigingen maar bijvoorbeeld ook op eutrofiëringparameters (in verband met de nalevering). In die zin is inzicht in de kwaliteit van waterbodems voor beheerders van groot belang.

Daarnaast is het voor het onderhoud van de watergangen en het beeld met betrekking tot de mogelijkheden voor verspreiding van baggerspecie binnen het beheersgebied van belang de klasse-indeling van de waterbodems inzichtelijk te hebben.

#### Normtoetsing

Normtoetsing is primair gericht op toetsing van de concentraties probleemstoffen aan het MTR en de streefwaarde. In het themadeel microverontreinigingen wordt hierop nader ingegaan.

Voor de waterbeheerder is het daarnaast vaak relevant om -indicatief- te kunnen toetsen aan de normen uit het verspreidingsbeleid (zie "toestandbepaling").

#### Trendbepaling

Sedimenten weerspiegelen vaak heel goed het gevoerde beleid en beheer van oppervlaktewateren, zeker ten aanzien van stoffen waarvoor gericht beheer en beleid is gevoerd.

Daarom is dit type monitoring een betrouwbare informatiebron voor de evaluatie van maatregelen.

Net als bij de toestandbepaling richt de aandacht zich bij trendbepaling zowel op microverontreinigingen (zie dat themadeel) als bijvoorbeeld eutrofiëringparameters.

Overigens is het doen van trenduitspraken bij waterbodemgegevens extra lastig omdat deze betrekking hebben op punten in een vlak (de waterbodem van een watersysteem). Hier moet bij de bemonsteringsstrategie en meetfrequentie rekening worden gehouden.

#### Vrachtbepaling

Vrachtbepalingen van stoffen die voornamelijk in het compartiment zwevend stof voorkomen is goed mogelijk. Vaak levert dit zelfs een betere vracht-schatting op dan berekeningen vanuit metingen in de waterfase.

Wel is behalve de gehalten (micro-)verontreinigingen in het zwevende stof en de afvoergegevens, tevens het gehalte zwevende stof (in mg/l) nodig om de vrachten te kunnen berekenen.

Voor waterbodems is het meetdoel vrachtbepaling niet van toepassing.

### 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel

De dynamiek in het watersysteem is vaak bepalend voor de hoeveelheid zwevend stof in de waterfase en het wel of niet sedimenteren hiervan.

Locaties voor de bemonstering van zwevend stof moeten bij riviersystemen gekozen worden in -stroomopwaartse- delen van het watersysteem met een hoge dynamiek (veel stroming), locaties voor de bemonstering van sediment in -stroomafwaartse- delen van het watersysteem met een lage dynamiek (stagnant).

---

Voor andere watersystemen ligt het vaak complexer; een eenduidige scheidingslijn tussen laag- en hoogdynamische wateren is niet altijd te trekken. Dit is te zeer afhankelijk van locatiespecifieke omstandigheden en kan meer gezien worden als een glijdende schaal. De watertypen-systematiek van de CIW/CUWVO kan hierbij echter een goed handvat zijn; rivieren en beken zijn overwegend hoogdynamisch en meren, plassen en diepe putten overwegend laagdynamisch.

Zoals eerder gesteld kan bij waterbodemonderzoek ook eerst inzicht worden verkregen in de opbouw van de bodem door het meten van fysische parameters (gehalte zwevend stof, gehalte organische stof, korrelgrootteverdeling en aangroeisnelheid sediment). Dergelijke fysische parameters kunnen echter ook bepaald worden met innovatieve meettechnieken die een beeld geven van een lijn of vlak. Dan is geen sprake meer van bemonstering van een locatie, maar van bemonstering van een water. Innovatieve meettechnieken worden over het algemeen toegepast in combinatie met "traditionele" monitoring (zie ook § 4.7).

#### Toestandbepaling

- De minimale inspanning om de toestand in een watersysteem (globaal) vast te leggen bestaat uit het monitoren van de kwaliteit aan de benedenstroomse zijde van een watersysteem (voor waterbodems een meetpunten in een stagnante zone aan het eind van een watersysteem).
- Om inzicht te krijgen in de relatieve bijdrage aan de kwaliteit door bronnen binnen het watersysteem moet bij doorgaande wateren ook aan de stroomopwaartse zijde een meetpunt worden ingericht.
- De onderzoeksstrategie voor verkennend onderzoek, zoals deze is vastgelegd in de NVN 5720 kan in principe ook worden toegepast voor de beleidsmatige monitoring van de waterbodemkwaliteit. De onderzoeksinspanning zoals vastgelegd binnen NVN 5720 is echter oppervlakteafhankelijk en intensief (gericht op verdachte locaties). Dat betekent dat toepassing van NVN 5720 voor de beleidsmatige monitoring leidt tot een groot aantal meetlocaties en daarmee gepaard gaande hoge kosten voor het monitoringprogramma.

#### Normtoetsing

Voor zwevend stof: geen aanvullingen ten opzichte van Algemeen deel.

Voor waterbodem zullen de meest gevoelige locaties sedimentatiegebieden zijn waar (de fijne fractie van) het zwevend stof bezinkt. Als er binnen een watersysteem sprake is van sedimentatiegebieden (uitmonding rivier, tussen kribben etc.) kan daar een locatie voor normtoetsing worden ingericht.

#### Trenddetectie

Geen themaspecifieke invulling.

#### Vrachtbepaling

Vrachtbepaling is niet als doelstelling van toepassing voor waterbodems. Vrachtbepaling van zwevend stof is alleen zinvol in stromende wateren (dynamische watersystemen). Voor de aanbevelingen voor locatiekeuze wordt verwezen naar het algemeen deel.

---

#### 4.7 Keuze van meetvariabelen en/of indicatoren

De stoffen die bij uitstek voor meting in deze compartimenten in aanmerking komen zijn in het algemeen apolaire organische microverontreinigingen (o.a. PCB, PAK, OCB). Voor de keuze van compartimenten per parameter wordt verwezen naar de themadelen microverontreinigingen en eutrofiëring.

##### Combinatie fysische en chemische parameters

Verontreinigingen hechten zich met name aan de fijnere fracties van het zwevend stof/waterbodem. Dat betekent, dat fysische kenmerken van de waterbodem een indicatie kunnen geven van de chemische kwaliteit. In de waterbodem is bijvoorbeeld de verontreiniging over het algemeen geconcentreerd in het 'fijnste' materiaal. Kennis over de fysische opbouw van de waterbodem geeft dus ook informatie over de chemische kwaliteit (als deze opbouw kan worden gekoppeld aan verzameld gegevens over de chemische kwaliteit van elke laag).

Het meten van fysische parameters (gehalte zwevend stof, gehalte organische stof, korrelgrootteverdeling en aangroeiensnelheid sediment) in combinatie met kwaliteitsonderzoek van een representatief aantal bodemonsters, kan gebruikt worden om inzicht te krijgen in de ruimtelijke verdeling van verontreinigingen. Er kan dan met minder chemische analyses een beeld van een gebied worden opgebouwd.

##### Innovatieve meettechnieken

Behalve de lab-bepalingen van de fysische parameters, zijn er ook diverse fysische (innovatieve) screeningstechnieken voorhanden die zonder bemonstering een beeld kunnen geven van de opbouw van de waterbodem, of de aanwezigheid van zwevend stof in een waterkolom. Voorbeelden zijn grondradar, sonar, subbottom-profiler, luchtfotografie en remote sensing.

Het grote voordeel van dergelijke technieken is dat hiermee binnen korte tijd een groot gebied in kaart gebracht kan worden. Een combinatie van het "traditionele" bemonsteren en analyseren en toepassing van innovatieve meetmethoden kan een effectievere monitoring tot gevolg hebben. Een overzicht van de innovatieve meettechnieken voor de bemonstering van waterbodems en hun toepassingsgebieden is samengesteld tijdens de inventarisatie van "Witte vlekken in waterbodemonderzoek Rijkswaterstaat" (RWS, rapport MS2000+.99.10).

#### 4.8 Meetfrequentie en trendanalyse

##### Meetfrequentie basis-monitoring

Net als voor het onderzoek naar microverontreinigingen in de waterfase, is het voor de compartimenten zwevende stof en waterbodem, zinvol om te werken met monitoringperioden van drie jaar, ondermeer omdat routinematige meetprogramma's, gericht op het verkrijgen van trendinformatie, niet elk jaar geheel over de kop moeten worden gehaald. Dit sluit ook aan bij de EKW.

Het is zinvol om tot het van kracht worden van de Kaderrichtlijn jaarlijks (4 keer per jaar) zwevend stof te bemonsteren en 1 keer per jaar het sediment. Verder kan voor hoogdynamische stromende wateren een

---

herhalingstijd van 1 jaar aangehouden worden en voor laagdynamische (stagnante) wateren een herhalingstijd aan te houden van 3 jaar. Als de Kaderrichtlijn van kracht wordt, dient de herhalingstijd van de laagdynamische wateren ten hoogste 3 jaar te zijn.

Overigens is voor de (nog exact vast te stellen) lijst van prioriteitsstoffen volgens de EKW een hogere frequentie (12 x / monitoringjaar) vereist. Of en welke hiervan in de onderhavige compartimenten moeten worden bepaald is nog onduidelijk. Mogelijk dienen deze stoffen alleen in de waterfase te worden bepaald.

#### Samengevat

Voor de basismonitoring wordt bij voorkeur uitgegaan van een vast meetnet met de volgende frequenties:

- parameters in zwevende stof: 4 maal per jaar; ieder jaar
- parameters in sediment: 1 maal per jaar; ieder jaar (stromende wateren) of drie-jaarlijks (stagnante wateren)

Daar waar moet worden 'bezuinigd' is het beter om het aantal locaties te verminderen dan de frequenties te verlagen (zie ook algemene deel en deel microverontreinigingen).

Voor een aantal stofgroepen is het voldoende om een 'vinger aan de pols' te houden. Hier is laagfrequente monitoring (één à twee keer per jaar) voldoende. De motivatie hierachter is dat het al lang onderkende probleemstoffen zijn die weinig of geen trend vertonen en waarvoor binnen het beheersgebied geen specifieke maatregelen zijn/worden genomen. Vaak is er geen directe relatie met lokale bronnen (zie ook themadeel microverontreinigingen).

#### Combinatie fysische en chemische monitoring

Door een combinatie toe te passen van bemonstering en chemische analyse met fysische en/of innovatieve meettechnieken kan mogelijk de informatie uit het "chemische meetnet" dusdanig worden geëxtrapoleerd dat per meetronde het gehele gebied wordt bestreken en er dus geen sprake meer is van een roulerend meetnet met een herhalingstijd. Hierop voortbordurend zou men kunnen overwegen om eens per monitoringperiode (3 jaar) chemisch te bemonsteren, te analyseren en bijvoorbeeld met sonar de ligging van de waterbodem in te meten en de andere twee jaar met fysische monitoring de toestand en ontwikkeling van het watersysteem te monitoren.

#### Meetmoment

Trenddetectie in sediment kan gevoelig zijn voor seizoensfluctuaties zoals schommelingen in dynamiek en in biologische activiteit. In de zomer is de afvoer laag en de biologische activiteit hoog. Hierdoor is de sedimentatie optimaal en het gehalte organische stof waaraan een aantal verontreinigende componenten uitstekend hecht, is hoog. Een worst-case situatie dus.

De beheerder moet afwegen in welk seizoen het watersysteem het beste gekarakteriseerd wordt. Belangrijk is dat sedimentmetingen telkens in dezelfde periode (bij dezelfde dynamiek) worden uitgevoerd om seizoensfluctuaties zo veel mogelijk uit te sluiten. De maanden juni en juli geven een "worst case" situatie. In deze maanden is er echter al sprake van een piek in de werkbelasting (onder andere door bemonsteringen



---

vanwege het zwemseizoen). Dit kan een argument zijn om in een andere periode te bemonsteren.

#### **4.9 Integratie tot meetnet**

In bijlage 1 zijn de bovenstaande punten geïntegreerd weergegeven.

---

---

# 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag

---

## 5.1 Monstername, conservering en transport

### Zwevend stof

In de meeste rijkswateren schommelt het gehalte zwevende stof tussen de 10 en 40 mg/l, in regionale wateren ligt het vaak lager. Om op verantwoorde wijze (conform NEN-normen, zonder verhoogde detectielimieten) een uitgebreid pakket parameters te analyseren, is een minimum van ongeveer 250-300 gram droog materiaal nodig (de 'vroeger' door CIW/CUWVO genoemde 100 gram monstermateriaal staat analyse volgens NEN-normen niet toe en is daarmee achterhaald).

Om een dergelijke hoeveelheid monstermateriaal van het zwevende stof te verzamelen moet 6 tot 25 m<sup>3</sup> oppervlaktewater worden gecentrifugeerd. Het gebruik van een mobiele centrifuge is het meest praktisch (capaciteit circa 1 m<sup>3</sup> per uur, zodat de bemonsteringstijd doorgaans meerdere uren zal bedragen).

Als er geen centrifuge beschikbaar is en/of er is sprake is van lagere zwevend stofgehalten (20-40 mg/l), verdient het de aanbeveling alternatieven te overwegen. Mogelijke alternatieven zijn:

- Een bruikbaar alternatief is het plaatsen van sedimentvallen;
- of het bemonsteren van de bovenste laag (recent) sediment.

Het nadeel van deze methoden is dat men zo in feite niet het "zwevend stof" maar het "sedimenterend stof" bemonstert. Deze methoden zijn echter onder de hierboven geschetste omstandigheden de meest voor de hand liggende betaalbare alternatieven.

Als de gehalten aan zwevende stof lager dan 10-15 mg/l bedragen moet men zich afvragen of het meten van zwevende stof wel opportuun is en of het niet beter is over te stappen op het bemonsteren van het sediment.

### Sediment

Het is van belang om alleen recent sediment te bemonsteren en dus alleen de bovenste laag sediment. De CIW/CUWVO stelt hiervoor de toplaag van 10 cm als representatief voor het recent gevormde sediment. Een andere methode om te bepalen of er sprake is van "recent" sediment is de bepaling van een isotoop beryllium (Be) die in de atmosfeer ontstaat. In sediment zijn de omstandigheden zodanig dat de isotoop niet wordt gevormd. De isotoop heeft een halfwaardetijd van ongeveer 54 dagen en zal na een jaar vrijwel geheel uit het sediment zijn verdwenen. Voorkomen van de isotoop duidt dus op recent gesedimenteerd slib.

Grofweg zijn bij bemonstering van sediment de volgende condities van belang:

- Hydrologische:
  - Waterdiepte: Bij waterdieptes kleiner dan 4 meter kan nog gewerkt worden met handsteekapparatuur. Bij grotere diepten zijn hijswerktuigen of geleide bediening noodzakelijk.

- Stroomsnelheid: Bij grote snelheden kan geen omvangrijke apparatuur gebruikt worden omdat er dan te grote krachten ontstaan. Waar mogelijk moet gewacht worden op lage stroomsnelheden, zoals kentering van het tij.
- Stromingsrichting;
- Geomorfologische condities. De opbouw van de waterbodembodem is belangrijk voor de keuze van de in te zetten bemonsteringsapparatuur. Men dient ervoor te zorgen dat het materiaal bij de monsternamen minimaal deformeert;
- Klimatologische condities. Hiervan zijn windkracht en windrichting de belangrijkste parameters, in verband met golfhoogtes;
- Scheepvaarttechnische condities. In havenmonden en op druk bevaren routes is het niet altijd mogelijk om voor anker te liggen en te bemonsteren.

In de NVN 5720 zijn boor-, bemonsterings-, conserverings- en analysemethoden opgenomen. Deze kunnen worden beschouwd als "state-of-the-art". In het kader van deze leidraad wordt voor de voorgeschreven methoden verwezen naar de NEN-normen, die uit de NVN 5720 afkomstig zijn.

Voor de bemonstering van sediment zijn diverse bemonsteringssystemen beschikbaar (grootweg in te delen in het happersysteem en het steekbuisstelsel). Beiden zijn inzetbaar voor meerdere bodemtypen (zie tabel 5.1).

**Tabel 5.1**  
Inzetbaarheid bemonsteringsapparatuur bij diverse gronden.

Bodemtype	Happer-systeem	Steekbuis-systeem	Opmerkingen
Grind	+	-	
Zand	+	+	Zware apparatuur gebruiken
Klei	-	+	Happers dringen niet door
Veen	-	±	Veenboor of beeker(multi)sampler gebruiken
Geconsolideerd slib	+	+	Happer: monsterdiepte onzeker
Ongeconsolideerd slib	-	+	Happer zakt door slappe laag heen

### Sediment mengmonsters

Omdat de waterbodems lokaal sterk van kwaliteit kunnen verschillen en om een breder, meer representatief beeld te krijgen, worden bij de bemonstering van sediment vaak mengmonsters samengesteld. Het voordeel hiervan is dat tegen een geringere (kosten)inspanning een beeld wordt verkregen van een groter gebied. Een nadeel van mengmonsters is dat detailinformatie verloren gaat. Als er een verontreiniging wordt aangetroffen in een mengmonster is deze namelijk niet meer de relatoren aan een specifieke bemonsteringslocatie maar aan een gebied. Overigens kan een gebiedsdekkend beeld ook worden verkregen door een combinatie van puntbemonstering en chemische analyse met fysische of innovatieve meetmethoden (zie eerder in dit themadeel). Bij het toepassen van innovatieve meetmethoden hoeft bovendien geen bemonstering te worden uitgevoerd.

Bij het samenstellen van mengmonsters moeten randvoorwaarden worden gedefinieerd. Bijvoorbeeld: niet meer dan 10 steken per mengmonster (om niet te veel detail verloren te laten gaan), bij lijnvormige wateren een raai van 500m bemonsteren (met 10 gelijkmatig verdeelde steken) en bij vlak-vormige wateren (plassen en meren) 10 steken gelijkmatig verdeeld over het water).

---

Het wordt afgeraden mengmonsters in het veld reeds samen te stellen, aangezien dan de herkomst van een (eventueel) aangetroffen onverwachte verontreiniging niet meer achterhaald kan worden. In het laboratorium gebeurt dit samenstellen onder vaste condities (NEN-normen) en is daardoor een proportioneel en reproduceerbaar gebeuren. Keerzijde van deze methode is dat een groot aantal deelmonsters (in het veld) getransporteerd dienen te worden.

Wanneer mengmonsters worden gebruikt moet er in het vervolgtraject (gegevensverwerking) op worden toegezien dat geen informatie van verschillende niveau (punt of vlak) met elkaar vergeleken worden.

Ten aanzien van conservering en transport geldt voor zwevende stof en waterbodem geen themaspecifieke invulling (voor waterbodem gelden de normale procedure als voor grondmonsters)

## **5.2 Analyse**

Voor dit onderdeel wordt verwezen naar het Themadeel Microverontreinigingen en de in het algemene deel opgenomen analysevoorschriften.

Voor de toepassing van "innovatieve" fysische meetmethoden (een overzicht is gegeven in het rapport MS2000+.99.10) zijn nog geen voorschriften beschikbaar. Er dient voor gezorgd te worden dat de metingen op een eenduidige manier worden uitgevoerd en gerapporteerd.

## **5.3 Opslag van gegevens**

De opslag van resultaten uit chemische analyses gebeurt doorgaans in een LI(M)S systeem (zie het algemene deel).

Vooraf voor sedimentgegevens is opslag in een GIS-format zeer relevant met het oog op de verdere verwerking. Voor ruimtelijke interpretatie en weergave van deze gegevens kan gebruik gemaakt worden van diverse GIS-systemen.

Een randvoorwaarde hierbij is dat de exacte plek van monsternamen bekend moet zijn, dat wil zeggen in het horizontale vlak (X- en Y-coördinaten; tot op meters nauwkeurig) en in het verticale vlak (Z-coördinaten; tot op decimeters nauwkeurig). Opgemerkt dient te worden dat er voor deze systemen nog geen eenduidige interpretatietechniek voorhanden is voor het verwerken van vlakgegevens (zoals het geval is bij mengmonsters).

De meest gebruikte methode om vlakgegevens weer te geven en te verwerken is bij ruimtelijke weergave de gegevens als 1 vlak weer te geven, maar bij verwerking daarvan (bijvoorbeeld (geo)statistisch) een punt te hanteren. Dit is omdat de informatie anders niet statistisch verwerkt kan worden.

---

---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

Specifiek voor zwevende stof en waterbodembodem kunnen de volgende checks uitgevoerd worden:

- Sediment. Zijn de x, y, z-gegevens beschikbaar? Voor verdere verwerking van ruimtelijke gegevens is de plaatsbepaling (ten opzichte van het Rijksdriehoekstelsel) essentieel, omdat anders verwerking met GIS niet kan worden uitgevoerd.
- Sediment. Voor gebruik van data in GIS dienen de verzamelde gegevens (locatie en analyse-gegevens) te worden opgeslagen in hiervoor geschikte opslagbestanden (dbf-format, Excel, Access). Aangezien ook Bever een GIS-koppeling heeft kunnen ook Beverbestanden of bestanden van de Bever-applicatie 'Towabo' (opvolger Waboos, verschijnt zomer 2001) bestanden worden gebruikt. De meeste statistische bewerkingen zijn met deze applicaties uit te voeren. Bij verdere ruimtelijke verwerking dient gebruik gemaakt te worden van speciale GIS-programma's zoals arc-view, MAP-info en smallworld; bij deze programmatuur zijn voor diverse doelen (zoals 3D-weergave) diverse "extensions" verkrijgbaar.
- Sediment. Voor welk gebied representatief? Bij mengmonsters worden de gegevens vaak aan een meetpunt opgehangen, maar zijn afkomstig uit een groter gebied. In de database dient dit als zodanig herkenbaar gemaakt te worden door het markeren van deze monsters.
- Sediment. Het is cruciaal dat bemonsteringen ten behoeve van kwaliteitsonderzoek (top-laag) herkenbaar worden opgeslagen zodat ze niet door elkaar worden gebruikt met gegevens vanuit saneringsonderzoek (diepe steekmonsters) die een totaal ander doel dienen en volstrekt niet met elkaar vergelijkbaar zijn.
- Sediment. Om de verzamelde gegevens goed te kunnen interpreteren dient de nodige zorg besteed te worden aan de onderbouwing van het verband tussen de chemische analyses en de resultaten van fysische meetmethoden. Hiervoor is een eenduidige verzameling en opslag van gegevens onontbeerlijk.
- Zwevende stof + sediment. Zijn de monsterkarakteristieken beschikbaar? Korrelgrooteverdeling, organisch koolstof etc. zijn van belang voor de interpretatie en eventuele standarisatie van de gegevens.
- Aanbevolen wordt om voor eenheden waarin informatie wordt weergegeven gebruik te maken van het Adventusstelsel (zie Algemeen deel, § 6.1).

### 6.2 Vuistregels voor interpretatie van gegevens

Bij de verwerking en interpretatie van de sediment-meetgegevens kan er ruwweg voor drie ingangen worden gekozen:

1. Te werken met individuele puntwaarnemingen. Met behulp van bijvoorbeeld geostatistiek (zie § 6.3) kan men op basis van de puntwaarnemingen uitspraken doen over een vlak (watersysteem).

- 
2. Mengmonsters. Door mengmonsters samen te stellen en daarvan te stellen dat dit een gemiddeld beeld geeft van de kwaliteit. Men werkt dan met globale beelden van de kwaliteit van (deel-)watersystemen.
  3. Door te werken met (chemische) puntwaarnemingen en die te combineren met innovatieve meetmethoden die fysische informatie verstrekken over een vlak.

Vaak zal overigens worden gewerkt met een combinatie van twee of zelfs alledrie methoden. Het is echter van belang dat weloverwogen te doen zodat geen "appels met peren" worden vergeleken.

### 6.3 Statistische analyse

Nieuwe ontwikkelingen en alternatieven

Een nadeel van de traditionele interpretatie van sedimentgegevens is dat deze slechts informatie geeft op locatie-niveau. Weliswaar wordt deze vaak representatief geacht voor een groter gebied, maar de informatie is niet gebiedsdekkend.

Men kan gebiedsdekkende uitspraken doen en waarnemingen extrapoleren door inzicht te krijgen in de statistische kentallen (gemiddelden, spreiding, etc.) binnen een gebied. Het gebruik van **geostatistiek** kan hierbij een hulpmiddel zijn. Vooral als de statistische kentallen gekoppeld kunnen worden aan fysische informatie (o.a. grondsoorten, erosie, sedimentatie, etc.) over de waterbodem binnen het gebied.

Geostatistiek is zo een hulpmiddel om een meer gedetailleerd gebiedsdekkend kwaliteitsbeeld te krijgen. Maar ook om een inschatting te geven van de betrouwbaarheid van de uitspraken en de benodigde bemonsteringsfrequentie.

Bij het verwerken van gegevens moet altijd onderscheid worden gemaakt tussen de gegevens uit saneringsonderzoek en die uit het waterkwaliteits-onderzoek anders kan het voorkomen dat gegevens van saneringslocaties worden geëxtrapoleerd naar een gebied als zijnde representatief voor de waterkwaliteit (lees: de sediment-toplaag). Dit levert geregeld grote onzin op.

Belangrijk is verder ook dat geen data van verschillend niveaus door elkaar worden gebruikt (punt- en mengmonsters bijvoorbeeld). Dergelijke informatie kan wel naast elkaar worden gebruikt.

### 6.4 Normtoetsing

#### 6.4.1 Fysisch chemisch

Bij de normtoetsing voor zwevende stof en waterbodem moet onderscheid gemaakt worden tussen de milieukwaliteitsnormen (die van belang zijn voor het waterbeleid; MTR/streefwaarde) en de productkwaliteitsnormen (met betrekking tot het verspreidings- en toepassingsbeleid (zie § 2.4 en het Algemeen deel)).

Bij zowel normtoetsing, toestandbepaling en trenddetectie dienen de MTR en streefwaarde te worden gehanteerd. In bepaalde gevallen (bijvoorbeeld ten behoeve van prioritering van maatregelen of onderzoeksinspanning) is toetsing aan het ernstig risico niveau (ER), relevant (zie ook het algemene deel).

Omdat de klasse-indeling voor de verspreiding van waterbodem/baggerspecie wel relevant is, kan indicatief ook de klasse-indeling worden opgesteld.



---

Toetsing van zwevende stof kan plaatsvinden met Notove, sediment kan worden getoetst met behulp van het (op dBase-geënte) door RIZA verstrekte, WABOOS-opslag- en toetssysteem (laatste versie 0.8, maart 2001) danwel de opvolger hiervan de geïntegreerde Bever-module 'Towabo' (verschijnt zomer 2001).

#### Standaardisatie

De minimumkwaliteit (MTR) en streefwaarden zoals opgenomen in NW4 voor oppervlaktewater en sediment voor metalen, organische verbindingen en fluoride hebben betrekking op gestandaardiseerde omstandigheden:

- standaardbodem: onder 'standaardbodem' wordt een (water)bodem verstaan met gehalten organische stof en lutum van respectievelijk 10% en 25%;
- standaardwater: onder standaardwater wordt water verstaan met een gehalte van 30 mg/l standaard zwevend stof;
- standaard zwevende stof: standaard zwevend stof is zwevend stof met gehalten organische stof en lutum van respectievelijk 20% en 40%.

Voor het uitvoeren van een toetsing dienen de gemeten gehalten dan ook te worden gestandariseerd. In Notove kan met of zonder deze standarisatie worden gerekend. Hierbij worden de gemeten gehalten en concentraties omgerekend naar gehalten en concentraties onder standaard omstandigheden.

De wijze van omrekening wordt uitgebreid toegelicht in Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a). Overigens wordt in die nota aangegeven dat het gemeten lutumgehalte kan worden gebruikt (zie bijlage 9, pagina 141). Formeel ligt dit genuanceerder; dit kan alleen als het lutumgehalte > 20% ds is danwel als het <16um gehalte onbekend is. Als het lutumgehalte < 20% ds. is dan moet worden gerekend met  $0.63 \times \text{kgf} < 16 \text{ um}$ .

Voor zoute wateren wijkt de methodiek voor het standaardiseren van meetwaarden in waterbodems op enkele punten af. Voor deze details wordt hier verwezen naar Normen voor het Waterbeheer (CIW, 2000a). Meetgegevens van zout oppervlaktewater worden niet gestandaardiseerd omdat het uitgangspunt is dat in water alleen goed oplosbare stoffen worden gemeten waarbij de bijdrage van het zwevend stof aan de totale concentratie verwaarloosbaar is. Voor metalen wordt altijd de opgeloste concentratie getoetst.

Overigens worden in de zoete wateren, hoewel verplicht, meetgegevens van de waterfase ook maar zelden gestandariseerd. Voor deze discussie wordt verwezen naar §6.4.1 in het algemene deel. Daar wordt ingegaan op de standaardisatie van gemeten gehalten in water en sediment.

#### **6.4.2 Biologie**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

#### **6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

---

### **6.5 Vrachtbepaling**

Voor zwevend stof geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel.  
Voor waterbodem is vrachtbepaling niet van toepassing.

### **6.6 Aggregatie van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

---

# 7 Rapportage en overdracht

---

## 7.1 Presentatievormen

De presentatie van zwevende stof gegevens is niet wezenlijk anders dan die van watergegevens. Sedimentgegevens kennen de volgende specifieke aspecten:

- Gegevens van mengmonsters en -trajecten: In principe betreft het hier gegevens die van toepassing zijn op een vlak. In tabellen, lijsten en grafieken dienen mengmonsters te kunnen worden onderscheiden van de andere data en in kaarten/GIS-bestanden dienen de gegevens te worden gekoppeld aan een (monster)vlak. Dit laatste levert bij verdere verwerking in GIS echter problemen op doordat deze gegevens bij bewerkingen niet extrapoleerbaar zijn. Voorgesteld wordt om voor de verdere verwerking in GIS vooralsnog (tot er systemen voorhanden zijn die vlakgegevens kunnen inter- en extrapoleren) de verzamelde data uit mengmonsters en -trajecten te relateren aan een punt binnen het monstervlak. Het bij het punt corresponderende vlak moet op een andere plaats worden vastgelegd;
- Bij vastleggen en presenteren van de verzamelde gegevens van dit themadeel kan het van belang zijn (bijvoorbeeld bij het monitoren van de aanwas van sediment) ook de toestand in het verticale vlak te kunnen monitoren (met name bij sediment). Presentatie in doorsneden, of tegenwoordig in 3D, kan hierbij sprekend zijn (zie ook § 7.3).

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel).

## 7.3 Presentatie op kaart

Bij de presentatie van sedimentgegevens op kaart moet aandacht worden besteed aan de relatie tussen de fysische kenmerken van de waterbodem, de chemische gegevens van de sedimentmonsters en de dynamiek/ stroomsnelheden van het watersysteem. Er moet inzichtelijk worden gemaakt welke specifieke deelgebieden binnen een beheersgebied/watersysteem kunnen worden onderscheiden (zandige stroomruggen, lutumrijke polderslootjes). Deze kaarten kunnen dan als ondergrond en verklaring dienen voor de chemische kwaliteitsgegevens.

Bij het compartiment waterbodem is ook de diepte (z-coördinaat) relevant; op 2-dimensionale kaarten is niet alle informatie (zoals diepte) te verwerken. Hiervoor kunnen doorsneden worden gemaakt. In doorsneden ontbreekt echter weer het ruimtelijke aspect. Met de huidige computerprogrammatuur (ARC-view, MAP-info), eventueel met extensies, is het mogelijk om vanuit een bird's-eye view het onderzoeksgebied thematisch onder de loep te nemen en op kaart te presenteren; ook zogenaamde (spreekende) "doorkijkjes" zijn met deze techniek mogelijk. Hierbij is het van belang dat het vlak ook staat aangegeven op de kaart, zodat het overzicht niet verloren gaat.

---

#### **7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen**

In het kader van het landelijke verspreidingsbeleid (ENW/uniforme gehaltetoets) wordt (vooralsnog) gebruik gemaakt van slibklassen (klasse 0 tot en met 4).

Bij vertaling hiervan naar een kleurcodering wordt voorgesteld om aan te sluiten bij de kleurclassificatie zoals deze in de EKW wordt gepresenteerd voor de ecologische variabelen (zie Algemeen deel, § 7.4).

#### **7.5 Informatieoverdracht**

Het belangrijkste aspect bij de informatie-overdracht is dat er specifiek op moet worden gelet, dat geen informatie van verschillende niveaus (kwaliteitsinformatie van de toplaag) vermengd raakt met gegevens uit saneringsonderzoek.

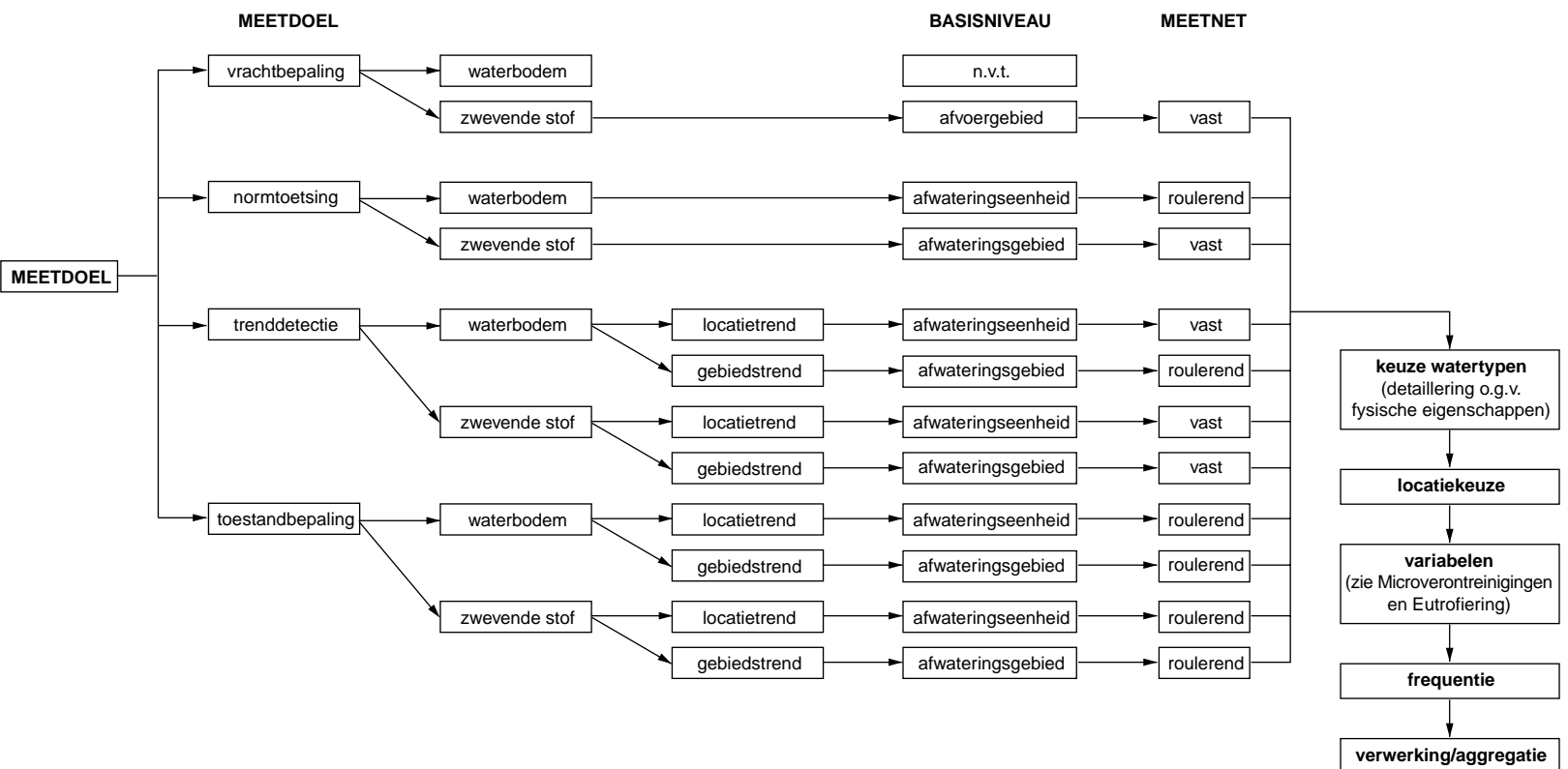
---

# Bijlagen

---

---

**Bijlage 1 Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp**



---



**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

**Leidraad monitoring  
functiegerichte  
waterkwaliteitsdoelstellingen**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<i>245</i>
<b>2</b>	<b>Het beleidskader rond watersystemen</b>	<i>247</i>
2.1	Integraal waterbeleid	<i>247</i>
2.2	Uitwerking van het nationaal waterbeleid	<i>247</i>
2.3	Internationaal beleid	<i>247</i>
2.4	Beleidsdoelstellingen en normen	<i>248</i>
2.5	Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid	<i>250</i>
<b>3</b>	<b>Informatiebehoefte</b>	<i>251</i>
3.1	Theoretische achtergronden beleidsmonitoring	<i>251</i>
3.2	Analyse van de vraag wat te monitoren	<i>251</i>
3.3	Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen	<i>251</i>
<b>4</b>	<b>Monitoringstrategie en meetnetontwerp</b>	<i>253</i>
4.1	Watersysteembenadering	<i>253</i>
4.2	Strategie van het meetnetontwerp	<i>253</i>
4.3	Keuze van het type meetnet	<i>253</i>
4.4	Toedeling van wateren aan watertypen	<i>253</i>
4.5	Meetdoelen	<i>253</i>
4.6	Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel	<i>253</i>
4.7	Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)	<i>254</i>
4.8	Meetfrequentie	<i>255</i>
4.9	Integratie tot meetnet	<i>256</i>
4.10	Actualisatie, evaluatie en optimalisatie	<i>257</i>
<b>5</b>	<b>Monstername, laboratoriumanalyse en opslag</b>	<i>259</i>
5.1	Monstername, conservering en transport	<i>259</i>
5.2	Analyse	<i>259</i>
5.3	Opslag van gegevens	<i>259</i>
<b>6</b>	<b>Gegevensanalyse en -verwerking</b>	<i>261</i>
6.1	Controle en opslag van meetgegevens	<i>261</i>
6.2	Vuistregels voor de interpretatie van gegevens	<i>261</i>
6.3	Statistische analyse	<i>262</i>
6.4	Normtoetsing	<i>262</i>
6.4.1	Fysisch chemisch	<i>262</i>
6.4.2	Biologie	<i>262</i>
6.4.3	Geautomatiseerde normtoetsing	<i>262</i>
6.4.4	Discrepancies in normen en toetsingsvoorschriften tussen EU regelgeving en nationale regelgeving	<i>262</i>
6.5	Vrachtbepaling	<i>264</i>
6.6	Aggregatie van gegevens	<i>264</i>
<b>7</b>	<b>Rapportage en overdracht</b>	<i>265</i>
7.1	Presentatievormen	<i>265</i>
7.2	Tabellen, lijsten en grafieken	<i>265</i>
7.3	Presentatie op kaart	<i>265</i>
7.4	Classificatietechnieken en kleurcoderingen	<i>265</i>
7.5	Informatieoverdracht	<i>266</i>

---

.....

**Bijlagen**

1. Normen voor oppervlaktewater met de functie drinkwater 269
2. Normen voor oppervlaktewater met de functie zwemwater 271
3. Normen voor oppervlaktewater met de functie voor zalmachtigen en kaperachtigen 273
4. Normen voor oppervlaktewater met de functie schelpdieren 275
5. Samenhang normen Besluit KMO met normen WHVZ en WLW 277
6. Veilig zwemmen: Blauwalgen in zwemwater 279
7. Herbemonsteringsprotocol (zwemwater) 285

---

# 1 Inleiding

---

Dit deel van de Leidraad Monitoring gaat in op het thematische deel functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen. Dit houdt in dat waterkwaliteitsdoelstellingen worden afgestemd op de functie(s) van het watersysteem.

De functies die onder dit thema vallen zijn:

- oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater;
- zwemwater;
- water voor zalmachtigen en karperachtigen;
- schelpdierwater.

Voor deze functies bestaan wettelijke waterkwaliteitsnormen en de waterbeheerder heeft de verplichting hieraan te voldoen.

---

---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 2.2 Uitwerking van het nationaal waterbeleid

In de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo, 1969) is het instrument van functietoekenningen opgenomen. De uitwerking heeft plaatsgevonden in de Algemene Maatregel van bestuur (AMvB) 'Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewateren' (KMO). De KMO is in 1983 tot stand gekomen (Staatsblad 606). Als een oppervlaktewater een functie krijgt toegekend in de waterkwaliteitsplannen van het rijk of de provincie, dient de kwaliteit te voldoen aan de voor die functie vastgelegde kwaliteitseisen. In tabel 2.1 staan de wettelijke kaders weergegeven waarin deze kwaliteitseisen zijn opgenomen.

De bevoegdheid van functietoekenning voor regionale wateren ligt bij de provincie maar is soms ook naar de waterbeheerder gedelegeerd. De monitoring van deze wateren is gedelegeerd naar de waterbeheerder. De provincie neemt de functietoekenningen op in het waterhuishoudingsplan. Daarnaast behoudt de provincie de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van het zwemwater, ook wanneer de monitoring door de waterbeheerder wordt uitgevoerd. Bij de rijkswateren is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor zowel functietoekenning als monitoring hetgeen is vastgelegd in het Beheersplan Rijkswateren.

### 2.3 Internationaal beleid

Op internationaal niveau heeft de Europese Unie richtlijnen voor het waterbeheer vastgesteld. In tabel 2.1 staan de EU richtlijnen weergegeven die betrekking hebben op de functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen. Deze EU-richtlijnen zijn in het nationale beleid geïmplementeerd via AMvB KMO.

De huidige functies en bijbehorende doelstellingen veranderen inhoudelijk niet binnen de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW) maar de rechtsgeldigheidstermijn wel. De EKW gaat uit van generieke doelstelling (goede toestand) en zal op termijn niet gekoppeld zijn aan specifieke functies. De Europese richtlijn voor oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater komt zeven jaar na inwerkingtreding van de Kaderrichtlijn te vervallen. De richtlijn voor de bescherming of verbetering voor het leven van vissen (zalmachtigen en karperachtigen) in oppervlaktewater en de richtlijn voor de kwaliteit van schelpdierwater komt dertien jaar na in werking treden van de Kaderrichtlijn te vervallen. De zwemwater-richtlijn (76/160/EEG) blijft bestaan, naast de Kaderrichtlijn.

Voor de functies 'oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater', 'water voor zalmachtigen en karperachtigen' en 'schelpdierwater' geldt

een verplichte driejaarlijkse rapportage naar de EU (volgens richtlijn 91/692/EEG). Voor zwemwater geldt een jaarlijkse rapportageverplichting. Het RIZA vertegenwoordigt Nederland in de EU expertgroep zwemwater. Een taak van deze expertgroep is onder andere het jaarlijks rapporteren over de zwemwaterkwaliteit in de betreffende lidstaat. De Europese Unie rapporteert vervolgens op Europees niveau jaarlijks over de hoedanigheid van de zwemwaterlocaties.

Hiervoor heeft de EU zelfs een internetsite met daarop de rapportages ([www.europa.eu.int/water/water-bathing/index\\_en.html](http://www.europa.eu.int/water/water-bathing/index_en.html)).

.....  
**Tabel 2.1**

Samenvatting ontwikkelingen besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (WVO, 1969 Staatsblad 536)

Functie water	EU-richtlijn	AmvB	Veranderingen
Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater	75/440/EEG 79/869/EEG (meetmethoden)	KMO (Stb. 606, 1983)	22 januari 1991 (Staatsblad 45)
Zwemwater	76/160/EEG	KMO (Stb. 606, 1983) BHVZ, (Stb. 573, 1994)	3 februari 1994 (Staatsblad 99) 28 februari 2000 (Staatsblad 112)
Water voor zalmachtigen en water voor karperachtigen	78/659/EEG	KMO (Stb. 606, 1983)	
Schelpdierwater	79/923/EEG	KMO (Stb. 606, 1983)	

Toelichting: BHVZ Besluit hygiëne en veiligheid zwemgelegenheden

## 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen

De term 'Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen' geeft direct het verband aan tussen de functies die wateren toegewezen krijgen en de doelen die daarmee worden beoogd. Een waterkwaliteitsdoelstelling is het geheel van eisen waaraan een oppervlaktewater (of gedeelte daarvan) nu of in de toekomst moet voldoen. Een waterkwaliteitsdoelstelling kan in woorden omschreven worden en gaat meestal gepaard met een set kwaliteitsnormen. Hieronder worden de kwaliteitsdoelstellingen verder uitgewerkt. Een functietoekenning brengt een inspanningsverplichting met zich mee als niet aan de gestelde normen voor die functie wordt voldaan. Dit is met name van belang bij drinkwater en zwemwater waarvoor meteen maatregelen genomen moeten worden na normoverschrijding. In bijlage I t/m IV staan de normen per functie weergegeven. In bijlage V wordt een beknopte beschrijving gegeven van de relatie tussen de verschillende wettelijke kaders die betrokken zijn bij functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen.

### Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater

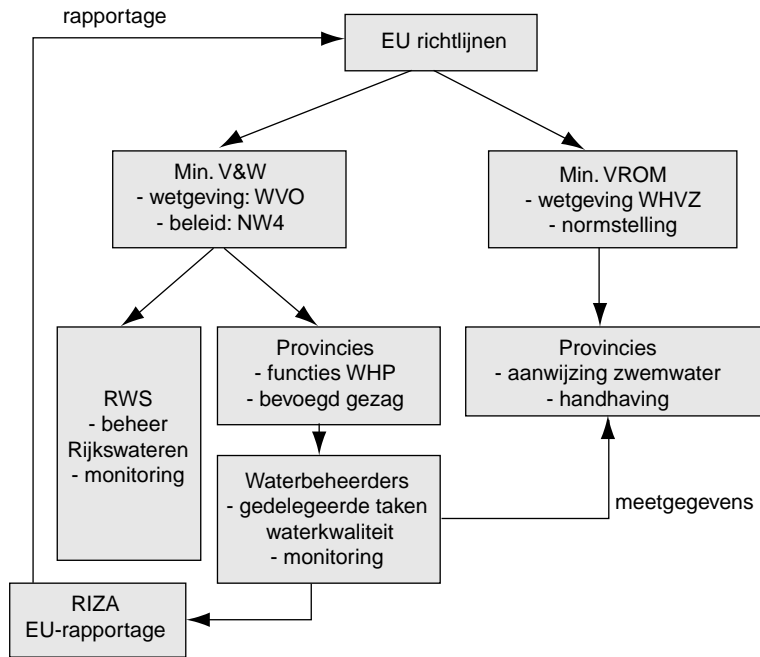
De doelstelling is een zodanige kwaliteit van het oppervlaktewater dat geen negatieve gevolgen ontstaan voor de volksgezondheid door het drinken van dit water na zuivering. De eisen waaraan het water moet voldoen zijn weergegeven in bijlage I. Voor deze functietoekenning moet het water al aan de eisen voldoen voordat functietoekenning plaats mag vinden (derde Nota waterhuishouding, vergaderjaar 1988-1989). Tot op heden zijn locaties voor de bereiding van drinkwater in oppervlaktewater vooral in rijkswateren toegewezen. Maar ook sommige regionale wateren hebben de functie toegewezen gekregen, zoals de Drentse Aa.



## Zwemwater

De doelstelling is een zodanige kwaliteit van het oppervlaktewater dat het voor zwemmers esthetisch aantrekkelijk is, men geen hinder bij het zwemmen ondervindt, het niet onveilig is, geen ziekten worden veroorzaakt door de aanwezigheid van micro-organismen en het niet tot vergiftiging van zwemmers kan leiden (Wvo, Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewater). De normen waaraan het oppervlaktewater moet voldoen voor deze functietoekenning zijn weergegeven in bijlage II. Water dat in aanmerking komt voor deze functie moet eerst voldoen aan de eisen in bijlage II voordat functietoekenning mag plaatsvinden. De provincies wijzen in het kader van de Wet Hygiëne en Veiligheid Zwemgelegenheden, WHVZ (en het Besluit Hygiëne en Veiligheid Zweminrichtingen, BHVZ) de officiële zwemwaterlocaties aan. De waterbeheerder speelt een essentiële rol, aangezien meestal een groot deel van de taken door provincie naar de waterbeheerder is overgedragen (monitoring, maatregelen na normoverschrijding). Toch blijft de Provincie eindverantwoordelijke. De organisatie van het beleid en beheer voor zwemwateren is complex en is daarom in figuur 2.1 schematisch weergegeven.

**Figuur 2.1**  
Positie van verschillende overheden bij de zwemwaterfunctie.



## Water voor zalmachtigen en karperachtigen

Het doel is een zodanige waterkwaliteit te creëren dat voldaan kan worden aan de ecologische eis. Hierbij zijn de eisen voor zalmachtigen strenger dan voor karperachtigen. Deze functie is vooral gericht op een gezond ecosysteem (ecologisch belang) en economisch belang. De oppervlaktewaterkwaliteitsnormen die hiervoor nodig zijn staan in bijlage III vermeld. Voor functietoekenning van deze functie hoeft het water niet van tevoren al te voldoen aan de eisen maar wordt ernaar gestreefd de eisen binnen vijf jaar te bereiken.

---

### **Intermezzo 1: Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen en NW4 normen**

In de afgelopen jaren is de algemene waterkwaliteitsdoelstelling ('minimumkwaliteit' in NW4) zodanig aangescherpt en gericht op gezonde ecosystemen dat het nut en noodzaak van de functie zalm- en karperachtigen minder relevant is geworden. Voor een aantal parameters is de minimumkwaliteit in NW4 strenger dan de eisen voor karper- en zalmachtigen. Ook zijn er provinciaal verschillen ontstaan tussen de uitgangspunten en de daadwerkelijke toekenning. Dit bemoeilijkt het opstellen van een landelijk beeld.

#### Schelpdierwater

De doelstelling is gericht op een goede waterkwaliteit voor de schelpdieren. Hierbij is de volksgezondheid ook van belang in verband met de consumptie van schelpdieren. Deze functie is toegekend aan een deel van de Westerschelde, de Oosterschelde, het Grevelingenmeer, Voordelta, Noordzee en Waddenzee. Het RIKZ monitort zoute wateren, maar is geen beheerder van de gebieden. Rijkswaterstaat is eindverantwoordelijk voor het voldoen aan de eisen bij deze norm. In bijlage IV staan de normen weergegeven waaraan water moet voldoen voor de functie schelpdierwater. Het water hoeft niet voorafgaand aan de functie-toekenning al te voldoen aan de normen maar hier wordt binnen zes jaar naar gestreefd.

#### **2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.2 Analyse van de vraag wat te monitoren

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.3 Samenvatting informatiebehoefte voor het thema functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen

De informatiebehoefte voor de functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen bestaat (op alle beleidsniveaus) uit het toetsen aan de desbetreffende normen. Voor iedere functie is een set aan parameters samengesteld waarmee getracht wordt voldoende informatie beschikbaar te hebben om antwoord te kunnen geven op de vraag 'Wordt het doel van de functie bereikt?' (zie de bijlagen I t/m IV). De uitkomsten van de normtoetsing zijn direct van belang (voor de waterbeheerder) om te beoordelen of maatregelen nodig zijn. De uitkomsten zijn daarnaast van belang voor de jaarlijkse rapportages over de toestand van het water. Voor alle functies en op elk beleidsniveau is ook behoefte aan informatie over de mate van overschrijding, de trend door de jaren heen en om een algemeen beeld te krijgen van de waterkwaliteit voor een bepaalde functie. In onderstaande tabel is kort de informatiebehoefte voor de verschillende functies weergegeven.

Vanuit de provincie is er ook behoefte aan informatie voor het opstellen van de Regionale Water Systeem Rapportages (RWSR). De gegevens van de verschillende wateren met functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen spelen hierbij een rol. De waterbeheerder speelt een belangrijke rol bij het aanleveren van gegevens aan de provincie.

.....  
**Tabel 3.1**  
 Samenvatting van de informatie-  
 behoefte op verschillende niveaus

Kader	Beleidsniveau	Informatiebehoefte	Meetdoel
Drinkwater	EU	Europees overzicht (verwerkt in driejaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Rijk/RWS	Nationaal overzicht van toestand (verwerkt in jaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Provincie	Nodig voor de Regionale inspecteur van het Staatstoezicht op de volksgezondheid, belast met het toezicht op de hygiëne van het milieu. Voor rapportages zoals RWSR	Normtoetsing
	Waterbeheerder	Toetsing aan normen om te beoordelen of het water aan de functie voldoet of niet Doorgeven van de informatie aan de betrokken waterleidingbedrijven	Normtoetsing
Zwemwater	EU	Europees overzicht (verwerkt in jaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Rijk/RWS	Nationaal overzicht van toestand (verwerkt in jaarlijkse rapportage) Rapportage (ook naar andere overheden zoals het ministerie van VROM en VenW)	Normtoetsing
	Provincie	Voor het eventueel nemen van maatregelen/handhaving Handhaven van de veiligheid Rapportage zoals RWSR	Normtoetsing
	Waterbeheerder	Toetsing aan normen om te beoordelen of het water aan de functie voldoet of niet (zo niet bespreken met de Provincie) Jaarlijkse rapportage aan RIZA	Normtoetsing
Karper- en Zalmachtigen	EU	Europees overzicht (verwerkt in driejaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Rijk/RWS	Nationaal overzicht van toestand (verwerkt in jaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Provincie	Weergeven van de toestand en voor beleidsaspecten (Rapportage, RWSR)	Normtoetsing
	Waterbeheerder	Toetsing aan normen om te beoordelen of het water aan de functiedoelstelling voldoet of niet Waterbeheerrapportage (hengelsport, ecologische waarde)	Normtoetsing
Schelpdier-water	EU	Europees overzicht (verwerkt in driejaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Rijk/RWS	Nationaal overzicht van toestand (verwerkt in jaarlijkse rapportage)	Normtoetsing
	Provincie	Nemen van maatregelen, rapportage (RWSR)	Normtoetsing
	Waterbeheerder	Toetsing aan normen om te beoordelen of het water aan de functiedoelstelling voldoet of niet Doorgeven van de informatie aan het productschap Vis en Visproducten	Normtoetsing

---

## 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp

---

### 4.1 Watersysteembenadering

Voor het thema functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen kan de watersysteembenadering op regionale en lokale schaal van toepassing zijn bij de overweging om aan het oppervlaktewater een bepaalde functie toe te kennen en de overweging of dit potentieel haalbaar is. Hoge bestrijdingsmiddelenconcentraties in het oppervlaktewater door bepaalde landbouwactiviteiten maken het bijvoorbeeld moeilijk om het water te gebruiken voor de bereiding van drinkwater.

### 4.2 Strategie van het meetnetontwerp

Voor dit thema staan alle variabelen en de minimale (meer meten mag) meetfrequenties per oppervlaktewaterfunctie vast. Zodra een water een functie heeft toegekend gekregen, moet dit gemonitord worden. Met viswateren komt het in de praktijk voor dat grote watersystemen de viswaterfunctie krijgen waardoor het niet mogelijk is alle wateren overal te meten. In deze situatie worden de locaties zo gekozen dat een redelijk goed beeld ontstaat van het hele watersysteem.

Belangrijk aspect voor het meetnetontwerp is de locatiekeuze en het aantal locaties per functiegebied (zie hiervoor § 4.6).

### 4.3 Keuze van het type meetnet

Voor de functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen is er geen sprake van keuze van het type meetnet. Het meetnet is een vast jaarlijks meetnet (zie Algemeen deel, § 4.3). Als een water één van deze vier functies krijgt toegekend staan de meetvariabelen en meetfrequenties vast. In de praktijk blijkt dat dit voor zwemwateren inderdaad zo is, maar voor de andere functies komen ook roulerende meetnetten voor.

### 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen

Functietoekenning is onafhankelijk van het watertype.

### 4.5 Meetdoelen

Voor het thema Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen geldt alleen het meetdoel normtoetsing.

### 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel

De eisen die aan een water gesteld worden als dat een functie krijgt toegekend zijn gericht op de 'gemiddelde' kwaliteit van het hele watersys-

---

teem waar de functie voor geldt. Een locatie voor bemonstering voor normtoetsing moet dus zo gekozen worden dat een representatief monster genomen wordt voor het hele water (alleen zwemwater is lokaal gebonden). In het algemene deel wordt bij normtoetsing uitgegaan van de meest gevoelige locatie voor normtoetsing. De waterbeheerder kan op basis van zijn gebiedskennis het best bepalen wat een voor het water representatieve locatie is.

Enkele tips:

- de bemonsteringslocatie moet niet gekozen worden in de buurt van plaatsen waar een verstoring van de gemiddelde waterkwaliteit kan optreden zoals riooloverstorten in de buurt, puntlozingen (van industrieën of RWZI, gedeeltes die intensief gebruikt worden zoals havens etc.);
- de monsterlocatie ligt bij voorkeur niet direct aan de oever (niet representatief watersysteem). Er kan bij de oever opwoeling plaatsvinden en rommel liggen. Aanbevolen wordt een monsterlocatie een stukje van de oever af te bemonsteren (met behulp van lieslaarzen of een bootje), daarbij is het van belang om zo min mogelijk bodemmateriaal op te woelen;
- bij zwemwaterlocaties moet de monstername plaatsvinden in het deel van het water waar mensen daadwerkelijk zwemmen;
- bij drinkwaterlocaties wordt de onttrekkingslocatie zelf bemonsterd.

#### 4.7 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)

De meetvariabelen worden bepaald door de functie die aan het water wordt toegekend. In bijlage I t/m IV staan de meetvariabelen die per functie van toepassing zijn.

Naast de voorgeschreven meetvariabelen is er een aantal (biologische) meetvariabelen die niet in de normen zijn opgenomen, maar wel relevant zijn voor de waterkwaliteit (voor de functie zwemwater).

In onderstaande intermezzo worden enkele aspecten toegelicht die met enige regelmaat landelijk voor blijken te komen. Aanbevolen wordt om voor wateren waarin zwemwaterlocaties zijn gelegen naast de parameters uit de richtlijn ook nutriënten (stikstof- en fosfaatcomponenten) en chlorofyl-a te meten (in verband met het risico van het voorkomen van blauwalgen). Meting kan worden opgenomen in het routinematig meetnet (eerste indicatie voor het hele water, bij verhoogd risico kan worden gekeken naar de individuele stranden). Bij het signaleren van deze aspecten is ook het doorzicht een indicator. Beperkt doorzicht kan veroorzaakt worden door (blauw)algenbloei. Zie ook het CIW-blauwalgenprotocol (bijlage 6).

#### **Intermezzo 2: Biologische knelpunten**

##### *Toxische blauwalgen*

Binnen de zwemwaterfunctie is geen norm opgenomen voor (mogelijk) toxische blauwalgen. Deze kunnen echter wel een probleem vormen voor de volksgezondheid in zwemwater. Een oorzaak van blauwalgenbloei kan eutrofiëring zijn. Het is niet duidelijk wanneer de latente toxiciteit van de blauwalgen daadwerkelijk optreedt. Mogelijke maatregelen tegen blauwalgen variëren van symptoombestrijding (opzuigen van de drijfslag) tot bronmaatregelen ter bestrijding van de eutrofiëring.

---

Tot nu toe lijkt het probleem zich met name voor te doen gedurende lange warme periodes in de zomer.

#### *Botulisme*

Botulisme kan een probleem zijn in zwem- en viswateren. De term 'botulisme' wordt gebruikt voor een vorm van voedselvergiftiging door opname van het gif botulinum. Deze stof wordt geproduceerd door de bacterie *Clostridium botulinum* die overal in het milieu voorkomt (vooral in grond en bodemslib van binnenwateren, maar ook vrij in het water). De vergiftiging leidt tot verlamningsverschijnselen die dodelijk kunnen zijn voor mens en dier. De bacterie kan zich massaal ontwikkelen in dierlijke organismen in een zuurstofarm milieu bij hogere temperaturen. Wanneer in warme periodes (watertemperatuur > 20 á 25 °C) op één plaats meerdere dode watervogels of dode vis worden aangetroffen dient ernstig rekening gehouden te worden met botulisme. Belangrijk is dat de kadavers verwijderd worden om verdere besmetting te voorkomen. Clostridium kan in water gemeten worden volgens NEN-ISO 6461-2.

(Bron: Provincie Noord-Brabant, 1998)

#### *Cercariën*

Besmetting met cercariën uit zich in ernstige jeuk. De oorzaak is een parasiet die normaal gesproken voorkomt op in het water levende slakken. Onder normale omstandigheden komt de slak in beperkte mate voor en bestaat er geen gevaar van besmetting van de recreanten. Onder bepaalde omstandigheden (nieuw gegraven plassen met een weelderige vegetatie en waarin zich nog geen afdoende populatie aan natuurlijke vijanden heeft ontwikkeld.) kan er een plaag van de slakken ontstaan. In dergelijke gevallen komen de zwemmers met de slak in aanraking en kiest de parasiet ook zwemmers als gastheer. De slakkenplaag kan worden bestreden door het maaien van de onderwatervegetatie (symptoombestrijding) of door natuurlijke vijanden van de slakken uit te zetten. Overigens verdwijnt de slakkenplaag in alle gevallen na enkele jaren. Een andere oplossing is dus 'wachten' tot zich een natuurlijk evenwicht heeft ingesteld.

Naast de functiegerichte normen en de bovengenoemde biologische aspecten is de inrichting van het water ook van belang bij het waarborgen van een zo goed mogelijke waterkwaliteit. Dit geldt voor zowel zwemwateren (verwijderen van scherpe voorwerpen, aanwezigheid van vuilnisbakken), viswateren (paaiplaatsen/ natuurvriendelijke oevers) en wateren voor de bereiding van drinkwater (geen rustplaatsen voor vogels bij innamepunt van oppervlaktewater in verband met bacteriologische verontreiniging). Hiervoor wordt verwezen naar de voorschriften die betrekking hebben op de inrichting van wateren met een functie-toekenning. Het Ministerie van VROM heeft een tweetal informatieboekjes over zwemwateren uitgebracht (VROM, 1990).

#### **4.8 Meetfrequentie**

Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater

Voor oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater geldt een bemonsteringsfrequentie van 12, 6 of 4 keer per jaar, afhankelijk van de

---

parameter. Deze frequentie mag worden teruggebracht naar 4 respectievelijk 2 en 1 keer per jaar als gedurende twee jaar de locatie voldoan heeft aan de normen of indien redelijkerwijs aangenomen mag worden dat de norm niet wordt overschreden. Zodra één of meer parameters de norm overschrijden, moet de frequentie weer omhoog. Het drinkwaterbedrijf voert zelf ook metingen uit met een groter parameterpakket en een hogere frequentie.

#### Zwemwater

Voor zwemwater geldt een badseizoen van 1 mei t/m 30 september. Binnen deze periode moet twee keer per maand bemonsterd worden. Eén meting vindt plaats twee weken voor de aanvang van het badseizoen. Totaal betekent dit 11 keer bemonsteren en analyseren. De frequentie mag teruggebracht worden van tweewekelijks naar maandelijks, indien de verplichte parameters gedurende twee jaar aan de normen hebben voldaan. Zodra één of meer parameters de norm overschrijden, moet de frequentie weer omhoog.

#### Water voor zalm en karperachtigen

Voor water voor zalm en karperachtigen geldt een bemonsteringsfrequentie van 12, 6 of 4 keer per jaar, afhankelijk van de parameter. Deze frequentie mag worden teruggebracht naar 6 respectievelijk 4 en 1 keer per jaar als gedurende twee jaar de locatie voldoan heeft aan de normen of indien redelijkerwijs aangenomen mag worden dat de norm niet wordt overschreden. Zodra één of meer parameters de norm overschrijden, moet de frequentie weer omhoog.

#### Schelpdierwater

Voor schelpdierwater geldt voor de meeste parameters een bemonsteringsfrequentie van vier keer per jaar. Deze frequentie mag worden teruggebracht naar één keer per jaar als gedurende twee jaar de locatie voldoan heeft aan de normen of indien redelijkerwijs aangenomen mag worden dat de norm niet wordt overschreden. Zodra één of meer parameters de norm overschrijden, moet de frequentie weer omhoog. Saliniteit en zuurstof dienen 12 keer per jaar gemeten te worden.

### 4.9 Integratie tot meetnet

De integratie tot een meetnet is voor dit thema relatief eenvoudig. De informatiebehoefte is vastgelegd in de richtlijnen. Het meetdoel is normtoetsing. Het 'basisniveau' zijn de wateren waaraan een functie is toegekend. Het meetnet is vast. Er hoeft geen uitsplitsing te worden gemaakt naar watertypen. En de meetvariabelen en meetfrequentie zijn vastgelegd in de richtlijnen. De belangrijkste keuze betreft de meetlocaties. Het gaat daarbij met name om het samenvoegen van de eisen van de verschillende functies en het afstemmen daarvan op elkaar en de andere thema's.



---

#### **4.10 Actualisatie, evaluatie en optimalisatie**

##### Actualisatie

Indien wateren nieuwe functies toegekend krijgen, moet het meetnet geactualiseerd worden. Voor de zwemwaterfunctie geldt dat dit jaarlijks voorafgaand aan de planning van de waterbeheerder voor het komende jaar rond moet zijn. Het is aan te bevelen dat de waterbeheerder jaarlijks met de Provincie de nieuwe locaties doorneemt en de locaties waarvan de functietoekenning komt te vervallen. Binnen Rijkswaterstaat vindt een vergelijkbaar overleg plaats in het planproces rondom het Beheersplan Rijkswateren waarin de functietoekenning besproken wordt. Bij de actualisatie wordt bekeken of de meetfrequentie per meetpunt omhoog moet of omlaag kan voor het komende seizoen.

##### Evaluatie

Evaluatie kan (meer-)jaarlijks gebeuren aan het einde van de metingen (einde van het jaar). Evaluatie is voornamelijk van belang voor de waterbeheerder zelf om te kijken of binnen het meetnet nog veranderingen mogelijk zijn die leiden tot een efficiënter en doelmatiger resultaat.

---

---

# 5 **Monstername, laboratoriumanalyse en opslag**

---

## **5.1 Monstername, conservering en transport**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## **5.2 Analyse**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## **5.3 Opslag van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

Indien de waterbeheerder een eigen databank heeft waaruit hij gegevens exporteert en daarna bijvoorbeeld in Bever (zie Algemeen deel, § 6.4.3) importeert is een controle op eventuele basisfouten als bijvoorbeeld eenheid, decimaalteken, afkortingen parametercodering extra van belang. Door deze geautomatiseerde stap zijn fouten niet snel zichtbaar. Gebruik maken van de Adventus systematiek (zie Algemeen deel, § 6.1) vergemakkelijkt de onderlinge communicatie tussen databanken en instanties. Dit geeft meer harmonisatie in de manier waarop met data omgegaan wordt.

Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater

Meestal zijn bestrijdingsmiddelen concentraties uitgedrukt in µg/l maar soms in ng/l. Bij invoering van de data in Bever is een kleine controle op dit aspect een aanbeveling. Hierbij heeft aansluiting bij het Adventus-stelsel de voorkeur.

Zwemwater

Bij doorzicht komt het vaker voor dat bodemzicht opgeschreven is en dat deze diepte kleiner is dan één meter. Hier moet bij de toetsing op gelet worden. Door een '>'-teken bij de diepte te zetten wordt dit binnen Notove verwerkt als bodemdiepte en dus voldoende beoordeeld.

### 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens

In bijlage I t/m IV staat per functie weergegeven welke parameter aan welke norm(en) moet voldoen. In de voetnoten staan aandachtspunten weergegeven die voor de beheerder van belang voor een juiste interpretatie van de cijfers.

Veel Europese richtlijnen kennen uitzonderingsregels als het gaat om meetfrequenties. Het is dan ook belangrijk voor de waterbeheerder om goed na te gaan wanneer de meetfrequentie kan worden verlaagd (besparing op tijd en kosten).

Voor een juiste interpretatie of beoordeling van een locatie is gebiedskennis van de waterbeheerder essentieel. Het eindresultaat van de toetsing kan bijvoorbeeld beïnvloed worden als normoverschrijding kan worden toegeschreven aan natuurlijke omstandigheden (bijvoorbeeld bij doorzicht langs de kust). De waterbeheerder moet inschatten of natuurlijke omstandigheden kunnen hebben geleid tot het niet voldoen aan de normen.

---

### **Intermezzo 3: Natuurlijke omstandigheden**

De toetsingsvoorschriften van de functiegerichte kwaliteitsdoelstellingen kennen een uitzonderingsclausule. Voor enkele parameters is het mogelijk een waarde boven de norm toe te staan als die het gevolg is van natuurlijke omstandigheden. Er zijn geen eenduidige criteria gedefinieerd wanneer sprake is van "natuurlijke omstandigheden". In feite bepaalt de waterbeheerder zelf op basis van zijn gebieds- en watersysteemkennis wanneer deze clausule van toepassing is. Hierdoor kunnen landelijke verschillen in beoordeling ontstaan.

### **6.3 Statistische analyse**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### **6.4 Normtoetsing**

#### **6.4.1 Fysisch chemisch**

Alle fysisch/chemische parameters moeten getoetst worden aan de in de bijlagen opgenomen normen. De voorschriften hiervoor staan in genoemde richtlijnen beschreven.

Overschrijdingen van de norm als gevolg van de natuurlijke gesteldheid van de bodem en de invloed daarvan op het water mogen dikwijls worden beschouwd als natuurlijke fluctuatie en worden dan niet beschouwd als overschrijding.

#### **6.4.2 Biologie**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### **6.4.4 Discrepancies in normen en toetsingsvoorschriften tussen EU regelgeving en nationale regelgeving**

De Europese normen en toetsingsvoorschriften voor de verschillende functies wijken in sommige gevallen af van de Nederlandse (zie bijlage I t/m IV). Voor de juiste interpretatie van de gegevens is het voor de waterbeheerder van belang om hiervan op de hoogte te zijn. Dit kan een verklaring zijn voor een afwijkend eindoordeel van hetzelfde water na toetsing aan de Nederlandse respectievelijk de Europese normen. Voor de waterbeheerder is de uitkomst van de toetsing aan de nationale normen het belangrijkste. Bekendheid met de verschillen ten opzichte van de Europese normen geven meer inzicht in de uitkomsten op Europees niveau.

De EU hanteert overigens twee soorten normen. De 'Imperative'(I)-norm en de 'Guide'(G)-norm. De I-norm beslaat maar enkele parameters, maar de waterkwaliteit dient absoluut aan deze norm te voldoen. De G-norm beslaat meer parameters en het heeft de voorkeur dat de waterkwaliteit ook aan deze eisen voldoet, maar het is geen resultaatverplichting.

---

## Oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater

De toetsing tussen de NL- en EU-normen voor oppervlaktewater die gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater is verschillend. In Nederland is inmiddels een aanvulling op de AMvB uit 1983 waarbij bestrijdingsmiddelenconcentraties (en hun afbraakproducten) afzonderlijk niet meer dan 0,1 µg/l mogen zijn en de som niet meer dan 0,5 µg/l (zie ook bijlage 1). Deze aanvulling bestaat niet op de oorspronkelijke Europese richtlijn.

## Zwemwater

In de EU-richtlijn staan grenswaarden en streefwaarden vermeld waarbij in de Nederlandse norm alleen de grenswaarde weergegeven is. In de EU-richtlijn is verder de parameter zuurstofverzadiging meegenomen en in de Nederlandse normen niet.

Voor een aantal parameters is de norm (de waarde) anders:

- faecale streptokokken (EU strenger dan NL);
- concentratie minerale olie (komt ook zintuiglijk voor)(NL strenger dan EU);
- ondergrens zuurgraad (NL strenger dan EU, dus in NL mag zwemwater minder zuur zijn dan in EU);
- concentratie waterdampvluchtige fenolen (komt ook voor als geur) (EU strenger dan NL) (zie bijlage 2).

Doorzicht van zwemwaterlocaties langs de kust is vaak onvoldoende. De oorzaak ligt in de zandbodem, de branding en andere stroming. Daardoor is er sprake van veel zwevend materiaal en vermindert het doorzicht. Dit beperkte doorzicht heeft duidelijk een natuurlijke oorzaak. Daar mag bij de toetsing van de monsters rekening mee worden gehouden (het eindoordeel is dan niet negatief, ondanks overschrijding van de norm).

Indien bij zwemwaterlocaties een overschrijding van de bacteriologische normen geconstateerd is, wordt vaak een herbemonstering uitgevoerd. Als de herbemonstering ook een overschrijding van de norm geeft wordt deze gerapporteerd. Als bij herbemonstering geen overschrijding van de norm wordt geconstateerd wordt de herbemonstering opgenomen in de rapportage. Dit ter controle van het eerdere resultaat. Binnen de planning van de bemonsteringen moet ruimte aanwezig zijn voor een snelle herbemonstering.

## Water voor zalmachtigen en karperachtigen

De normen voor zalmachtigen zijn strenger dan die voor karperachtigen voor zowel NL- als EU-normen. Voor bijna alle parameters wordt bij de NL norm de 90-percentiel van de metingen aan de norm getoetst. Voor de EU-norm wordt respectievelijk de 90-percentiel (G-waarde) en 95-percentiel (I-waarde) aan de norm getoetst. Voor de viswateren is alleen opvallend dat de parameter chlorofyl in Nederland wel meegenomen wordt maar bij de EU niet. De I-waarden zijn goed vergelijkbaar met de Nederlandse normen, maar een aantal G-waarden zijn duidelijk strenger dan in de Nederlandse normen.

## Toetsingsvoorschriften

In bijlage I t/m IV staan de toetsingsvoorschriften weergegeven. Deze staan vermeld onder aan de tabel met normen.

---

### **6.5 Vrachtbepaling**

Vrachtbepaling is niet van toepassing voor het thema functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen.

### **6.6 Aggregatie van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)



# 7 Rapportage en overdracht

---

## 7.1 Presentatievormen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.3 Presentatie op kaart

Een overzichtskaart met alle locaties en daaraan gekoppelde functies geeft een helder beeld aan welke eisen moet worden voldaan. Vanuit Bever is een koppeling met GIS mogelijk, wat presentatie van de gegevens kan versnellen en extra analyses mogelijk maakt. Op kaart kan worden aangegeven aan welke functie-eisen wel of niet wordt voldaan. Per functie kan meer informatie weergegeven worden, bijvoorbeeld welke parameters niet voldoen aan de norm. Dit kan met blok- of cirkel-diagrammen per locatie.

## 7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen

Classificatie van de locaties gebeurt meestal door een indeling in twee klassen (wel voldaan en niet voldaan aan normen). De waterbeheerder is vrij in zijn kleurcodes indien deze op kaart worden weergegeven. Aanbevolen wordt om rood en blauw te gebruiken indien de locatie respectievelijk niet of wel voldoet aan de norm (CIW-standaard). In de driejaarlijkse rapportages over functiegerichte wateren van het RIZA is geen kaartmateriaal opgenomen en dus ook geen kleurcodes. De EU heeft voor de zwemwater rapportage een kleurcode die weergegeven is in tabel 7.1. Aanbevolen wordt dat waterbeheerders dezelfde kleurcodes hanteren indien kaartmateriaal gemaakt wordt.

**Tabel 7.1**  
Gebruikte kleurcode door EU voor  
zwemwaterbeoordeling.

Kleur	Omschrijving
Blauw	Badzone voldoet aan de richtwaarden; de kwaliteit van het water is goed.
Groen	Badzone voldoet aan de imperatieve waarden; het water is van aanvaardbare kwaliteit.
Oranje	Te lage bemonsteringsfrequentie (maar diverse parameters waarvoor metingen zijn verricht voldoen aan de imperatieve waarden); het water is onvoldoende gecontroleerd.
Rood	Badzone die niet aan de minimum normen van de richtlijn voldoet, of een badzone waar geen of onvoldoende monsters zijn genomen en de gemeten waarden voor de verschillende parameters niet aan de imperatieve waarden voldoen. De kwaliteit van het water is onvoldoende.
Zwart	Zone waar de bevoegde instanties het gehele badseizoen een zwemverbod hebben ingesteld.

---

## 7.5 Informatieoverdracht

Conform de richtlijnen is de waterbeheerder verantwoordelijk voor het rapporteren over de richtlijnen (aan Brussel). In de Nederlandse praktijk is dit echter gedelegeerd aan het RIZA dat voor een integrale rapportage zorgdraagt. De waterbeheerder verzamelt en beheert de basisgegevens en heeft daarom een belangrijke overdrachtsfunctie van informatie naar de andere betrokken instanties. De waterbeheerder levert gegevens aan het RIZA en de Provincie. Het RIZA heeft de verantwoordelijkheid om verwerkte data ten behoeve van nationale en internationale rapportages door de desbetreffende waterbeheerder te laten controleren en bij onduidelijkheden tijdens de verwerking ook contact op te nemen met de beheerder. Hetzelfde geldt voor de Provincie (bijvoorbeeld bij het schrijven van het WHP en de RWSR).

Het is van groot belang dat de waterbeheerder, bij de informatieoverdracht aangeeft welke factoren de toetsresultaten heeft beïnvloed; waarom locaties niet voldoen aan de norm (natuurlijke oorzaak), etc.. Een aanbeveling voor de waterbeheerder is om de gebiedskennis te (digitaal) documenteren zodat deze kennis niet verloren gaat en te allen tijde te achterhalen is.

Behalve de nationale rapportages aan de EG (verzorgt door RIZA) wordt ook binnen de beheersgebieden gerapporteerd. Met uitzondering van zwemwater is het vaak de provincie die dit uitvoert. Voor zwemwater is de rapportage door de provincie vaak gedelegeerd aan de waterbeheerder. In dat geval is het van belang dat de waterbeheerder jaarlijks een rapportage maakt over de zwemwaterlocaties.

De overdracht van informatie tussen de waterbeheerder en de Provincie vindt voornamelijk plaats indien maatregelen noodzakelijk zijn. Hierbij is documentatie van afspraken tussen deze partijen belangrijk.

### Tijdspad van gegevensoverdracht

Het tijdspad voor het aanleveren van gegevens aan het RIZA is voor alle functies (behalve zwemwateren) meegenomen in de CIW-enquête. De CIW-enquête wordt in mei verstuurd naar de waterbeheerders met daarin aangegeven welke gegevens nodig zijn van het jaar daarvoor.

Voor de zwemwaterfunctie is het tijdspad van een groter belang, aangezien de EU de gegevens ook ieder jaar rapporteert. In oktober van het desbetreffende jaar is de monitoring klaar en zijn alle gegevens bekend bij de waterbeheerder. Deze moeten vervolgens in oktober/november worden verstuurd naar het RIZA. In december vindt een controleslag plaats tussen het RIZA en de waterbeheerder. Eind december gaan de resultaten naar de EU die in maart de EU-zwemwater rapportage uitbrengt van het voorgaande jaar.

---

# Bijlagen

---

## Bijlage 1 / 4

Bijlage 1: Normen voor oppervlaktewater met de functie bereiding van drinkwater

Bijlage 2: Normen voor oppervlaktewater met de functie zwemwater

Bijlage 3: Normen voor oppervlaktewater met de functie viswater (zalmachtigen of karperachtigen)

Bijlage 4: Normen voor oppervlaktewater met de functie voor schelpdieren

Bron: Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewateren (Staatsblad 1983, nr. 606, gewijzigd bij besluit van 22 januari 1991, Stb. 45 en besluit van 3 februari 1994, Stb 89).

Het Besluit van 1983 is gebaseerd op de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO). In het Besluit wordt uitvoering gegeven aan de volgende EG-richtlijnen met kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewateren en in verband daarmee te verrichten metingen:

- 16 juni 1975, betreffende de vereiste kwaliteit van het oppervlaktewater dat is bestemd voor de productie van drinkwater in de lidstaten (75/440/EEG, Pb. L194/34);
- december 1975, betreffende de kwaliteit van zwemwater (76/160/EEG, Pb. L31/1);
- 18 juli 1978, betreffende de kwaliteit van zoet water dat bescherming of verbetering behoeft ten einde geschikt te zijn voor het leven van vissen (78/659/EEG, Pb. L222/1);
- oktober 1979, inzake de meetmethoden en de frequentie van bemonstering en de analyse van het oppervlaktewater dat is bestemd voor de productie van drinkwater in de lidstaten (79/869/EEG, Pb. L271/44);
- 30 oktober 1979, inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater (79/923/EEG, Pb. L281/47).

In de wijziging van 22 januari 1991 zijn een aantal kwaliteitseisen voor oppervlaktewater dat is bestemd voor de bereiding van drinkwater gewijzigd. In de wijzigingen van 3 februari 1994 en 10 december 1999 zijn een aantal wijzigingen voor water met functie zwemwater doorgevoerd. In de bijlagen zijn de gewijzigde waarden (en toetsvoorschriften) verwerkt.

---

## Bijlage 1 Normen voor oppervlaktewater met de functie bereiding van drinkwater

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeks- frequentie per jaar <sup>2</sup>
Zuurgraad	pH	$6,5 \leq \text{pH} \leq 9,01$	12
Kleurintensiteit	mg/l (Pt)	$\leq 501$	12
Gesuspenderde stoffen	mg/l	$\leq 50$ het rekenkundig gemiddelde van de uitkomsten van het onderzoek	4
Temperatuur	°C	$\leq 25$	12
Geleidingsvermogen voor elektriciteit	mS/m	$\leq 100^1$	12
Geurverdunningsfactor	–	$\leq 16$	12
Nitraat	mg/l-N	$\leq 10^1$	12
Fluoride	mg/l-F	$\leq 1$	4
Sulfaat	mg/l-SO <sub>4</sub>	$\leq 100^1$	4
Chloride	mg/l-Cl	$\leq 200^1$	12
Natrium	mg/l-Na	$\leq 120^1$	4
IJzer opgelost	mg/l-Fe	$\leq 0,5^1$	4
Mangaan	mg/l-Mn	$\leq 0,5^1$	4
Boor	mg/l-B	$\leq 1$	4
Koper	µg/l-Cu	$\leq 50$	4
Zink	µg/l-Zn	$\leq 200$	4
Beryllium	µg/l-Be	$\leq 1$	4
Arseen	µg/l-As	$\leq 20$	4
Cadmium	µg/l-Cd	$\leq 1,5$	4
Chroom	µg/l-Cr	$\leq 50$	4
Lood	µg/l-Pb	$\leq 30$	4
Seleen	µg/l-Se	$\leq 10$	4
Kwik	µg/l-Hg	$\leq 0,3$	4
Barium	µg/l-Ba	$\leq 200$	4
Cyanide	µg/l-CN	$\leq 50$	4
Met waterdamp vluchtige fenolen	µg/l-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	$\leq 5$	4
Minerale olie	µg/l	$\leq 200$	4
Oppervlakte-actieve stoffen die reageren met methyleen-blauw	µg/l (laurylsulfaat)	$\leq 200$	4
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	µg/l	$\leq 0,2$	4
Extraheerbaar organisch gebonden chloor	µg/l-Cl	$\leq 10$	4
Vluchtig organisch gebonden chloor	µg/l-Cl	$\leq 20$	4
Organochloor-pesticiden totaal	µg/l	$\leq 0,1$	4
Organochloor-pesticiden per afzonderlijke stof:	µg/l	$\leq 0,05$	4
Aldrin			
Sieldrin			
Endrin			
Heptachloorepoxide			
dichloordifenyyl-trichloorethaan			
dichloordifenyyl-dichloorethaan			
dichloordifenyyl-dichlooretheen			
hexachloorbenzeen			
α-hexachloorcyclohexaan			
γ-hexachloorcyclohexaan			
Cholinesteraseremmers	µg/l (paraoxon)	$\leq 0,1$	4
Fosfaat	mg/l-P	$\leq 0,2^1$ De aangegeven waarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de uitkomsten van het onderzoek en is niet van toepassing op oppervlaktewater waarin zich geen overmatige groei van hogere waterplanten voordoet en het gemiddelde gehalte aan algenbiomassa gedurende de maanden april tot en met september lager dan of gelijk is aan: 100 µg/l-chlorofyl-a	12
Organisch gebonden stikstof	mg/l-N	$\leq 2,5$	4
Ammonium	mg/l-N	$\leq 1,21$	12
Biochemisch zuurstofverbruik	mg/l-O <sub>2</sub>	$\leq 7$	12
Chemisch zuurstofverbruik	mg/l-O <sub>2</sub>	$\leq 301$	12
Zuurstof opgelost	mg/l-O <sub>2</sub>	$\leq 51$	6

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeks- frequentie per jaar <sup>2</sup>
Algenbiomassa	µg/l-chlorofyl-a	≤ 100 De aangegeven waarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de uitkomsten van het onderzoek en geldt gedurende de maanden april tot en met september	6
Thermotolerante bacteriën van de coli-groep	aantal/l	≤ 20.000 de mediaan-waarde van de uitkomsten van het onderzoek	12
Faecale streptococci	aantal/l	≤ 10.000 de mediaan-waarde van de uitkomsten van het onderzoek	12
Salmonellae	aantal/l	≤ 10 de mediaan-waarde van de uitkomsten van het onderzoek	4

Overschrijdingen van de norm als gevolg van de natuurlijke gesteldheid van de bodem en de invloed daarvan op het water worden niet beschouwd als overschrijding.

De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van 12 tot 4, 6 tot 2 en 4 tot 1 indien:

- 1e onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm geen enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden, of uitzonderlijke hydrodynamische omstandigheden zoals die afgeleid kunnen worden uit hoge gehalten aan gesuspendeerde stoffen, is overschreden, *alsmede*
- 2e redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden.

### Toetsing

Voor de toetsing van de gemeten gehalten aan de normen geldt in het algemeen dat, bij een onderzoeksfrequentie van 12 metingen per jaar, voor 1 waarneming overschrijding van de norm toegestaan is. Deze overschrijding mag maximaal 50% bedragen. Zie verder het toetsingsvoorschrift zoals opgenomen in Staatsblad 1983, nr. 606.

## Bijlage 2 Normen voor oppervlaktewateren met de functie zwemwater

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeks- frequentie <sup>2</sup>
Bacteriën van de coligroep	aantal per 100 ml	* 10.000	11 <sup>2</sup>
Thermotolerante bacteriën	aantal per 100 ml	* 2.000	11 <sup>2</sup>
Doorzicht	meter	* 1,0 <sup>1</sup> en 5	11 <sup>2</sup>
Zuurgraad	pH	6,5 * pH * 9,0 <sup>1</sup>	11 <sup>2</sup>
Kleur	–	een niet anders dan door natuurlijke omstandigheden veroorzaakte kleur	11 <sup>2</sup>
Geur	–	afwezigheid van rottingsgeuren of andere geuren die algemeen als hinderlijk worden ervaren, in het bijzonder de geur van fenolen	11 <sup>2</sup>
Schuim	–	een niet anders dan door natuurlijke omstandigheden veroorzaakte hoeveelheid schuim	11 <sup>2</sup>
Olie	–	geen zichtbare hoeveelheid olie op het wateroppervlak	11 <sup>2</sup>
Vuil	–	afwezigheid in en op het water en op de bodem van afvalstoffen en dode organische materie in aanmerkelijke hoeveelheid	11 <sup>2</sup>
Faecale streptococci	aantal per 100 ml	* 300 (de mediaanwaarde van de uitkomsten van het onderzoek)	– <sup>3</sup>
Salmonellae	–	niet aantoonbaar in 1 liter	– <sup>3</sup>
Entero-virussen	–	niet aantoonbaar in 10 liter	– <sup>3</sup>
Met waterdamp vluchtige fenolen	µg/l-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	≤ 10	– <sup>3</sup>
Minerale olie	µg/l	≤ 200	– <sup>3</sup>
Oppervlakte-actieve stoffen die reageren met methyleen-blauw	µg/l (laurylsulfaat)	≤ 200	– <sup>3</sup>
Zuurstof opgelost	mg/l-O <sub>2</sub>	≤ 5 <sup>1</sup>	– <sup>3</sup>
Organochloor- en fosforpesticiden metalen en cyanide			– <sup>4</sup>

- Overschrijdingen van de norm als gevolg van de natuurlijke gesteldheid van de bodem en de invloed daarvan op het water worden niet beschouwd als overschrijding.
- De onderzoeken worden in het badseizoen tweemaandelijks verricht. Het eerste onderzoek wordt twee weken vóór de aanvang van het badseizoen verricht. De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van 11 tot 6 indien:
  - onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm geen enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden, of uit zonderlijke hydrodynamische omstandigheden zoals die afgeleid kunnen worden uit hoge gehalten aan gesuspendeerde stoffen, is overschreden, *alsmede*
  - redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden.
- Indien sprake is van een verslechtering van de kwaliteit van het water ten aanzien van een parameter, dient aanvullend onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter.
- Indien er aanwijzingen zijn dat de waterkwaliteit ten aanzien van een parameter niet aan de norm voldoet, dient onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter.
- Indien verslechtering van de waterkwaliteit wordt vermoed ten aanzien van deze parameters, dient ter zake onderzoek plaats te vinden.
- Indien niet bekend is door welke oorzaak de norm wordt overschreden, dient het onderzoek plaats te vinden ten aanzien van de parameters: algenbiomassa, organische gebonden stikstof, ammonium, nitraat en fosfaat.

### Toetsing

Het zwemwater wordt geacht overeen te stemmen met de in deze bijlage gegeven normen als blijkt dat de monsters, genomen op een zelfde plaats van monsterneming, volgens de in deze bijlage aangegeven frequentie:

- bij de parameters 'bacteriën van de coligroep' en 'thermotolerante bacteriën van de coligroep' 95% in overeenstemming is met de normen voor de betreffende parameter.
- bij de overige parameters met uitzondering van faecale streptokokken 95% in overeenstemming is met de normen voor de betreffende parameter. Voor de (maximaal) 5% van de monsters die niet conform de

norm zijn, mag deze afwijking niet meer bedragen dan 50% van de normwaarde voor de betreffende parameters, waarbij een uitzondering wordt gemaakt voor pH en opgeloste zuurstof.

#### EU-richtlijn - verplicht

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeksfrequentie <sup>1</sup>
Bacteriën van de coligroep	Aantal per 100 ml	≤ 10.000 (Imperatieve waarde - 95%)	11 <sup>1</sup>
Bacteriën van de coligroep	Aantal per 100 ml	≤ 500 (G (=guide of richtwaarde) waarde - 80%)	11 <sup>1</sup>
Thermotolerante bacteriën	Aantal per 100 ml	≤ 2.000 (Imperatieve waarde - 95%)	11 <sup>1</sup>
Thermotolerante bacteriën	Aantal per 100 ml	≤ 100 (waarde - 80%)	11 <sup>1</sup>
Geur	–	Afwezigheid van rottingsgeuren of andere geuren die algemeen als hinderlijk worden ervaren, in het bijzonder de geur van fenolen (waarde)	11 <sup>1</sup>
Schuim	–	een niet anders dan door natuurlijke omstandigheden veroorzaakte hoeveelheid schuim (Imperatieve waarde)	11 <sup>1</sup>
Olie	–	geen zichtbare hoeveelheid olie op het wateroppervlak (Imperatieve waarde)	11 <sup>1</sup>

**Toelichting:**

1) De onderzoeken worden in het badseizoen tweemaandelijks verricht. Het eerste onderzoek wordt twee weken vóór de aanvang van het badseizoen verricht.

De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van elf tot zes indien:

- onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm geen enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden, of uitzonderlijke hydrodynamische omstandigheden zoals die afgeleid kunnen worden uit hoge gehalten aan gesuspendeerde stoffen, is overschreden, *alsmede*
- redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden. Indien sprake is van een verslechtering van de kwaliteit van het water ten aanzien van een parameter, dient aanvullend onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter.



## Bijlage 3 Normen voor oppervlaktewater met de functie viswater (zalmachtigen of karperachtigen)

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeks- frequentie per jaar <sup>2</sup>
Zuurgraad	ph	water voor zalmachtigen $6,5 \leq \text{pH} \leq 9,0^1$ water voor karperachtigen $6,5 \leq \text{pH} \leq 9,0^1$ De schommelingen in de pH ten opzichte van de natuurlijke pH-waarde mogen niet meer dan 1/2 pH-eenheid binnen de hierboven gestelde waarde bedragen mits deze schommelingen niet de schadelijke werking van andere in het water aanwezige stoffen verhogen	12
Temperatuur	°C	De verhoging ten opzichte van de natuurlijke waarde dient minder te zijn dan: 1,5 °C 3 °C en dat voor wateren waarin soorten kunnen voorkomen die koud water nodig hebben voor hun voortplanting, de temperatuur gedurende de voorplantingsperiode de volgende waarden niet mag overschrijden: 10 °C	12
Gesuspendeerde stoffen	mg/l	$\leq 50$ het rekenkundig gemiddelde van de uitkomsten van het onderzoek	12
Smaak	–	De in het oppervlaktewater aanwezige vissen mogen niet worden gekenmerkt door een onnatuurlijke smaak zoals die in het bijzonder kan optreden door de invloed van fenolen of olie	– <sup>3</sup>
Olie	–	Geen zichtbare film op het wateroppervlak of oliebezinsel op de bodem. Geen schadelijke effecten voor de vissen door producten op oliebasis	12
Fosfaat	mg/l-P	$< 0,2^1$ De aangegeven waarde betreft het rekenkundig gemiddelde van de waarnemingen en is niet van toepassing op oppervlaktewater waarin zich geen overmatige groei van hogere waterplanten voordoet en het gemiddelde gehalte aan algenbiomassa gedurende de maanden april tot en met september lager dan of gelijk is aan: 30 µg/l-chlorofyl-a 100 µg/l-chlorofyl-a	12
Ammonium	mg/l-N	$\leq 0,8^1$ Bij watertemperatuur van minder dan 10 °C geldt als norm: $\leq 4,0$	12
Biochemisch zuurstofverbruik	mg/l-O <sub>2</sub>	$\leq 6$ $\leq 10$	12
Zuurstof opgelost	mg/l-O <sub>2</sub>	$\geq 7^1$	12
Ammoniak	mg/l-N	$\leq 0,02$	12
Residueel chloor	µg/l-HOCl	$\leq 5$	– <sup>4</sup>
Nitriet	mg/l-N	$\leq 0,1$	4
Koper	µg/l-Cu	$\leq 30$	12
Zink	µg/l-Zn	$\leq 200$	12

### Algemene opmerking

Bij de vaststelling van de normen voor genoemde parameters is er vanuit gegaan dat deze en waarden van niet genoemde parameters niet zodanig zijn dat de functies van vissen, zoals groei, voortplanting en benutting ongunstig worden beïnvloed.

- 1) Overschrijdingen van de norm als gevolg van de natuurlijke gesteldheid van de bodem en de invloed daarvan op het water worden niet beschouwd als overschrijding.
- 2 A) De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van 12 tot 4 en van 4 tot 1 indien:
  - onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm geen enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden, of uitzonderlijke hydrodynamische omstandigheden zoals die afgeleid kunnen worden uit hoge gehalten aan gesuspendeerde stoffen, is overschreden, *alsmede*
  - redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden.
- 2 B) Geen onderzoek behoeft plaats te vinden indien:
  - onderzoek heeft aangetoond dat de waterkwaliteit aan de kwaliteitsdoelstellingen voldoet, *alsmede*
  - geen afvalstoffen, verontreinigde of schadelijke stoffen in het water gebracht worden, *alsmede*
  - redelijkerwijs kan worden aangenomen dat zodanige stoffen niet in het water zullen worden gebracht.
- 3) Een onderzoek vindt plaats indien ten aanzien van het desbetreffende oppervlaktewater uit organoleptische waarnemingen, chemische identificatie van hoge concentratie aan fenolen, minerale olie of residueel chloor of uit gegevens uit andere bronnen, een smaakafwijking van het visvlees wordt vermoed.
- 4) Een onderzoek vindt plaats indien de aanwezigheid van residueel chloor wordt vermoed.

---

## Toetsing

Voor de toetsing van de gemeten gehalten aan de normen geldt in het algemeen dat, bij een onderzoeksfrequentie van 12 metingen per jaar, voor 1 waarneming overschrijding van de norm toegestaan is. Deze overschrijding mag maximaal 50% van de normwaarde bedragen. Zie verder het toetsingsvoorschrift zoals opgenomen in Staatsblad 1983, nr. 606.

## Bijlage 4 Normen voor oppervlaktewater met de functie voor schelpdieren

Parameter	Eenheid	Norm	Onderzoeks- frequentie per jaar <sup>2</sup>
Zuurgraad	PH	7,5 ≤ pH ≤ 9,0	4
Temperatuur	°C	De verhoging van de gemeten waarde ten opzichte van de natuurlijke waarden mag niet meer zijn dan 2°C	4
Kleurintensiteit	mg/l (Pt)	Het verschil tussen de gemeten waarde en de natuurlijke waarde mag niet meer zijn dan 10 mg Pt/l	4
Gesuspendeerde stoffen	mg/l	De verhoging van de gemeten waarde ten opzichte van de natuurlijke waarde mag niet meer zijn dan 30% van de natuurlijke waarde	4
Saliniteit	g/kg	≤ 40. Het verschil tussen de gemeten waarde en de natuurlijke waarde mag niet meer zijn dan 10% van de natuurlijke waarde	12
Olie	–	Geen zichtbare film op het wateroppervlak. Geen afzetting op de schelpdieren	4
Geur	–	De schelpdieren mogen niet worden gekenmerkt door een onnatuurlijke geur	– <sup>2</sup>
Smaak	–	De schelpdieren mogen niet worden gekenmerkt door een onnatuurlijke smaak	– <sup>2</sup>
Thermotolerante bacteriën v/d coligroep	Aantal/ml	≤ 3 in het schelpdier vlees en de vloeistof binnen de schelp van het schelpdier	4
Zuurstof opgelost	mg/l-O <sub>2</sub>	≤ 7	12
Gehalogeneerde organische stoffen en de metalen: Arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zilver, zink		De concentraties van deze stoffen in het schelpdierwater of in het schelpdier vlees mogen geen schadelijke effecten veroorzaken op de schelpdieren en hun larven	2

- A) De onderzoeksfrequentie kan per parameter worden teruggebracht van 12 tot 4 en van 4 tot 1 indien:
- onderzoek gedurende de twee voorafgaande jaren heeft aangetoond dat de desbetreffende norm geen enkele maal anders dan als gevolg van uitzonderlijke weersomstandigheden is overschreden, *alsmede*
  - redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de norm niet zal worden overschreden.
- B) Geen onderzoek behoeft plaats te vinden indien:
- onderzoek heeft aangetoond dat de waterkwaliteit aan de kwaliteitsdoelstellingen voldoet, *alsmede*
  - geen afvalstoffen, verontreinigde of schadelijke stoffen in het water gebracht worden, *alsmede*
  - redelijkerwijs kan worden aangenomen dat zodanige stoffen niet in het water zullen worden gebracht.
- C) Een onderzoek vindt plaats indien ten aanzien van het schelpdier vlees een smaak- of geurafwijking wordt vermoed.

### Toetsing

Voor de toetsing van de gemeten gehalten aan de normen geldt in het algemeen dat, bij een onderzoeksfrequentie van 12 metingen per jaar, voor één waarneming overschrijding van de norm toegestaan is. Deze overschrijding mag maximaal 50% van de normwaarde bedragen. Zie verder het toetsingsvoorschrift zoals opgenomen in Staatsblad 1983, nr. 606.

---

---

Relatie WVO-WLW

De normen voor oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater zijn afgestemd met de normen voor het drinkwater zelf. De normen voor drinkwater zijn opgenomen in het Waterleidingbesluit op basis van de Waterleidingwet (WLW). Hierin zijn regels gesteld voor het oppervlaktewater dat ook daadwerkelijk wordt ingenomen voor de drinkwaterbereiding. Als het in te nemen oppervlaktewater niet aan de op grond van deze wet gestelde eisen voldoet, is het ongeschikt voor de bereiding van drinkwater.

De normstelling op basis van de WVO (Het Besluit KMO) en de normstelling op basis van de WLW hebben een verschillend doel en richten zich op verschillende instanties (zie kader).

**Vergelijking wettelijk kaders kwaliteitsnormen oppervlaktewater voor bereiding drinkwater:**

**WLW:**

doel: regulering van de drinkwaterbereiding;  
instantie: waterleidingbedrijven;  
normstelling: drie kwaliteitsniveaus, die gekoppeld zijn aan verschillende methoden van drinkwaterbereiding. De eisen gelden voor het water, zoals dat ingenomen wordt voor de drinkwaterbereiding. Naarmate het water slechter van kwaliteit is worden strengere eisen gesteld aan de zuiveringstechniek. Binnen iedere kwaliteitsklasse bestaan twee sets normen: A- en B-normen. Overschrijding van A-normen moet worden gemeld aan de Regionale Inspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne en de waterbeheerder. Overschrijding van de B-normen houdt een innameverbod in of het toepassen van een betere zuiveringstechniek. Het Waterleidingbesluit bevat ook normen waaraan het drinkwater na zuivering moet voldoen. De normen zijn opgenomen in bijlage 3.

**WVO:**

doel: een op een behoorlijke 'grondstof' gericht waterkwaliteitsbeheer;  
instantie: waterkwaliteitsbeheerders;  
normstelling: één kwaliteitsniveau, dat niet gekoppeld is aan de methode van drinkwaterbereiding. Dit kwaliteitsniveau komt globaal overeen met het middelste niveau (A-normen van de tweede kwaliteitsklasse) van het Waterleidingbesluit.

---

## Relatie WVO-WHVZ

De kwaliteitsnormen voor zwemwater zijn ook gebaseerd op twee verschillende wetten, namelijk de WVO en de Wet Hygiëne en Veiligheid Zweminrichtingen (WHVZ). De WHVZ verplicht de provincie tot het inventariseren van de zweminrichtingen in oppervlaktewater en van andere plaatsen, waar door een aanmerkelijk aantal personen in oppervlaktewater pleegt te worden gezwommen. Indien na een bepaalde termijn niet aan de kwaliteitseisen van de WHVZ wordt voldaan, kan de provincie de zweminrichting sluiten of een zwemverbod instellen.

De kwaliteitsnormen op basis van de WVO en WHVZ hebben een verschillend doel en richten zich tot verschillende instanties. Sinds 1993 zijn de normen van WVO en WHVZ geheel op elkaar afgestemd en kennen dus inhoudelijk geen verschillen meer. In de praktijk is er een verdeling van de activiteiten en verantwoordelijkheden rond zwemwateren: doorgaans zijn de provincies verantwoordelijk voor de handhaving en de waterkwaliteitsbeheerders voeren de monitoring en rapportage uit.

### Vergelijking wettelijke kaders kwaliteitsnormen voor zwemwater:

**WHVZ:**

doel: bescherming van de hygiëne en veiligheid van de zwemmers;  
instantie: gedeputeerde staten;  
normstelling: WHVZ en WVO normering afgestemd in Besluit KMO 1993.

**WVO**

doel: het bereiken van een waterkwaliteit die kan dienen als zwemwater, indien een oppervlaktewater in een waterkwaliteitsplan die functie heeft gekregen;  
instantie: waterkwaliteitsbeheerder;  
normstelling: WHVZ en WVO normering afgestemd in Besluit KMO 1993.

De EG-richtlijnen voor viswater en schelpdierwater richten zich alleen op de kwaliteit en sanering van de oppervlaktewateren waarvoor de desbetreffende waterkwaliteitsnormen gelden. Deze EG-richtlijnen worden derhalve geheel in het kader van de WVO uitgevoerd.

### Inleiding

In Nederland zijn de afgelopen jaren in toenemende mate gezondheidsklachten opgetreden na het zwemmen in oppervlaktewater van bacteriologisch goede kwaliteit. Sommige blauwalgen (blauwieren, cyanobacteriën) en hun toxines zouden een deel van deze klachten kunnen veroorzaken. Hierdoor is er behoefte ontstaan, bij o.a. waterbeheerders en overkoepelende instanties, aan uniforme richtlijnen om met de problematiek rondom deze blauwalgen om te gaan.

Deze notitie (+ bijbehorende beslisboom) is een vervolg op het voorstel voor werkafspraken van R. Torenbeek (toenmalig Zuiveringsschap Drenthe) uit 1998 en heeft als doel om in Nederland op uniforme wijze om te gaan met mogelijke problemen met blauwalgen en hun toxines. Deze notitie is opgesteld door de Cyanotox-werkgroep, waarin o.a. afgevaardigden van Aquasense, IPO, NIOO, RIVM, RIZA, STOWA, UvA en enkele waterschappen deelnemen.

Wat zijn blauwalgen, welke toxines en welke gezondheidsklachten kunnen optreden?

Blauwalgen groeien optimaal bij een temperatuur tussen de 20 en 30 °C. Zij komen dan ook juist tot bloei in de warme zomers, wanneer er ook een verhoogde recreatiedruk is. Bloei van blauwalgen kan echter het hele jaar optreden. Hierdoor is het moeilijk aan te geven in welke periode men zou moeten meten.

Sommige blauwalgen zijn in staat om cyanotoxines te produceren, welke verscheidene gezondheidsklachten kunnen veroorzaken. Alle blauwalgen, die toxines kunnen produceren zijn tevens drijfvaagvormers. Daardoor kunnen de celgebonden cyanotoxines in hoge mate geconcentreerd worden in drijfslagen.

De cyanotoxines kunnen als volgt worden ingedeeld:

- **Hepatotoxines:** remmen eiwitfosfatase. Lage dosering kan leiden tot jeuk en/of huiduitslag en/of maagdarmklachten (misselijk, buikpijn, diarree), griepachtige verschijnselen, hoofdpijn, geïrriteerde ogen, oorpijn en blaren rond de mond. Hogere doseringen en/of chronische blootstelling kunnen leiden tot het ontwikkelen van tumoren en/of beschadiging van de lever, met mogelijk de dood tot gevolg. Belangrijkste toxines in deze groep zijn de microcystines, welke lang intact kunnen blijven in oppervlaktewater.
- **Neurotoxines:** grijpen aan op de overdracht van zenuwpulsen op de spiervezels. Symptomen zijn: afnemende activiteit, duizeligheid, ademhalingsproblemen en krampen. Bij hoge doseringen kan het leiden tot verlamingsverschijnselen en vervolgens zuurstofgebrek, met als mogelijk gevolg de dood. Belangrijkste toxine in deze groep is anatoxine.

---

De belangrijkste potentieel toxische blauwalgen die in Nederland voorkomen zijn:

- *Anabaena flos-aquae*, *A. spiroides*, *A. circinales*, *A. lemmermanni*
- *Microcystis* spp, inclusief *M. aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *M. wesenberghii*
- *Nostoc* sp.
- *Aphanizomenon flos-aquae*
- *Planktothrix agardhii* (voorheen *Oscillatoria agardhii*)
- *Gloeotrichia echinulata*

Uit onderzoek van Aquasense, uitgevoerd in opdracht van de STOWA en het IPO blijkt dat in Nederland voornamelijk microcystines (MC's) worden gevonden (Aquasense, 2000).

Alle bovengenoemde soorten zijn in staat tot de productie van microcystines.

Onderstaande beslisboom is gebaseerd op microcystines geanalyseerd m.b.v. HPLC (WHO, 1999; Aquasense, 2000).

Bepalingsmethoden microcystines + kosten

De cyanotoxines zijn de oorzaak van het optreden van gezondheidsklachten. Daarom wordt in dit werkschema voorgesteld om deze specifiek te bepalen, omdat dan alleen duidelijk wordt of er inderdaad een gezondheidsrisico door cyanotoxines op de zwemplaats is. Er zijn verschillende methoden beschikbaar.

#### *HPLC-analyse*

Analyse van microcystines m.b.v. HPLC. Een gevoelige methode, waarbij alle microcystines geanalyseerd worden. Toepassing van deze methode wordt door de Cyanotox-werkgroep aanbevolen.

<i>Benodigdheden:</i>	Microcystine standaarden Diverse chemicaliën HPLC-DAD
<i>Detectiegrens:</i>	0.1 ng/ml voor extracellulair MC; 0.05 ng/ml voor intracellulair MC
<i>Bijzonderheden:</i>	Alle MC's kunnen gedetecteerd worden. Geen inzicht in toxiciteit.
<i>Kosten:</i>	Eigen laboratorium: materiaalkosten ca. fl 25,-/ monster Commerciële prijs ca. fl 300,- per monster

#### *ELISA-immunokit*

Analyse van microcystines m.b.v. een ELISA-immunokit. Met deze relatief snelle methode worden *niet* alle microcystines bepaald. Het geeft dus slechts een indicatie. Op dit moment wordt toepassing van deze methode door de Cyanotox-werkgroep afgeraden wegens onvoldoende toetsing van de methodiek.

<i>Benodigdheden:</i>	Microcystine-standaarden Antilichamen (commercieel verkrijgbaar) Diverse chemicaliën Plate reader
<i>Detectiegrens:</i>	0.2 ng/ml voor extracellulair MC; 0.05 ng/ml voor intracellulair MC.
<i>Conclusie:</i>	Gevoelig. Voorbehandelde platen zijn commercieel verkrijgbaar. Niet alle

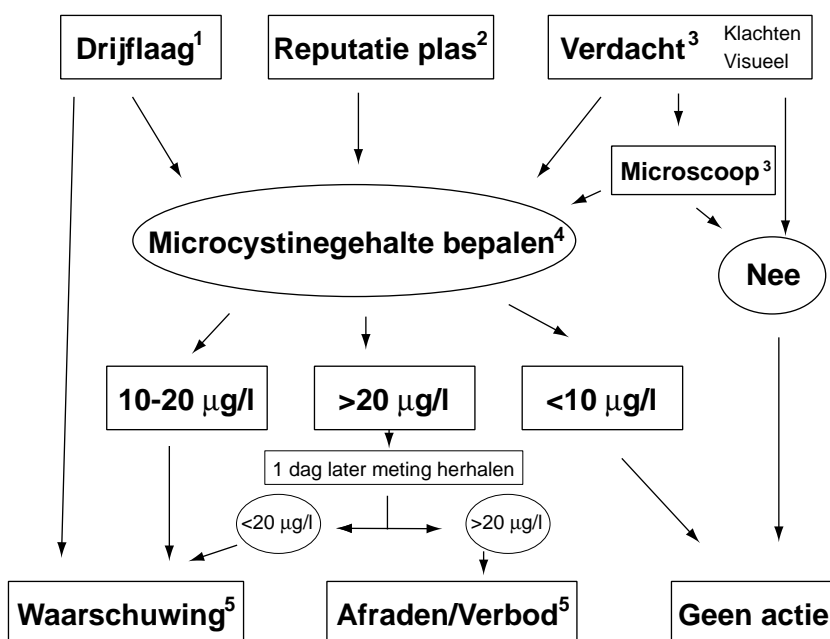


**Kosten:**

microcystines worden gedetecteerd.  
Niet alle microcystines zijn getest.  
In eigen laboratorium: Bij kwantificering (triplo ijklijn van 3 punten + blanco + 14 monsters bij 6 verdunningen → ca.. fl 75,= per monster. Bij kwalitatief resultaat: minder verdunningen en daardoor lagere kosten.  
Commerciële prijs ca. fl 225,- per monster

**BESLISBOOM**

In onderstaande figuur is een beslisboom opgenomen, gebaseerd op het voorkomen van microcystines.



**Drijfslag**

Een drijfslag ontstaat door een concentratie van blauwalgen. Drijfslagen worden uitsluitend gevormd door potentieel toxische blauwalgen. In een drijfslag is een verhoogde concentratie cellen aanwezig en dus mogelijk ook een hoge concentratie toxines, omdat de toxines voornamelijk in de cellen zitten. Indien zo'n drijfslag aanwezig is, is er dus een mogelijk gezondheidsrisico voor de recreanten.

Bij aanwezigheid van een drijfslag is het zaak om de zwemplaats te bemonsteren op blauwalgen en een waarschuwing uit te laten gaan (door de Provincie).

Deze waarschuwing wordt pas ingetrokken als de drijfslag verdwenen is en er < 10 µg MC/l wordt gevonden op de zwemplaats.

---

## Reputatie plas

Er zijn diverse redenen om microcystine-bepalingen in het reguliere meetprogramma op te nemen. Het wordt aanbevolen deze bepalingen op te nemen, indien:

- Er in het verleden problemen met blauwalgen in de plas zijn geweest.
- Er in het verleden gezondheidsklachten als gevolg van blauwalgen zijn opgetreden.

Als hierover twijfel bestaat wordt aangeraden een aantal malen microcystines te meten in de zwemplaats.

## Verdacht

Er zijn verschillende redenen, waarom een zwemplaats verdacht kan zijn, en wel:

- Er zijn **gezondheidsklachten** opgetreden bij recreanten van de zwemplaats, waarbij een mogelijke relatie bestaat met blauwalgen (dit hoeft geen drijfslaag te zijn). Deze kunnen gemeld zijn via GGD-en en/of Provincies. Natuurlijk moet er dan meteen een meetprogramma worden opgesteld.
- Er zijn **visuele aanwijzingen**. Visuele inspectie van de zwemplaats tijdens de reguliere bemonstering voor de WHVZ/WVO is nuttig om te bekijken of er een mogelijk blauwalgenprobleem is. De aanwezigheid van een *drijfslaag* (zie boven), '*groene soep*' (of een sterk groene kleuring) of '*blauw schuim*' kan een indicatie voor de aanwezigheid van potentieel toxische blauwalgen zijn. Indien *met het blote oog waarneembare algenkolonies/algenbolletjes* te zien zijn is dit een hele duidelijke aanwijzing: Vaak zijn dit potentieel toxische cyanobacteriën. Op verzoek wordt een cursus georganiseerd, waarin monsternemers worden opgeleid in het herkennen van blauwalgen in het veld.

Andere mogelijke aanwijzingen zijn:

- Indien men ervaring heeft met het determineren van blauwalgen kan een **microscopische** screening uitgevoerd worden. Als er bij microscopisch onderzoek geen potentieel toxische blauwalgen gevonden worden is het niet nodig om microcystines te meten. Indien potentieel toxische blauwalgen in aantallen  $> 50.000$  cellen/ml ( $\approx > 10 \mu\text{g MC/l}$ ; WHO, 1999) voorkomen, wordt aanbevolen microcystines te meten. Het gaat daarbij nadrukkelijk om **cellen/ml** en **niet** om kolonies, filamenten, individuen of exemplaren/ml
- Stank en de aanwezigheid van dode vissen en/of vogels.
- Indien men routinematig al chlorofyl-bepalingen uitvoert en de waarden hiervan boven de  $25 \mu\text{g/l}$  ( $\approx > 10 \mu\text{g MC/l}$ ; WHO, 1999) uitkomen wordt ook aanbevolen om microcystines te meten, tenzij bekend is dat het groenalgen zijn.

## Waarschuwing of zwemverbod

Op basis van de microcystinebepaling en eventueel gezondheidsklachtenonderzoek besluit de Provincie in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder tot een waarschuwing of een zwemverbod. De doelgroep omvat zowel zwemmers als surfers en waterskiërs. Minder ervaren surfers kunnen relatief veel water binnen krijgen en waterskiërs kunnen mogelijk via aerosolen blootgesteld worden aan potentieel toxische blauwalgen (WHO, 1999).

---

Suggesties voor waarschuwingsteksten:

- Aanraden zich niet in de drijfslaag te begeven en zich na het zwemmen goed af te spoelen.
- Aanraden zich niet in het water te begeven in verband met verhoogde gezondheidsrisico's als gevolg van blauwalgen.
- Aanraden om niet te surfen en/of waterskiën in verband met verhoogde gezondheidsrisico's als gevolg van blauwalgen.

De microcystinegehalten in het werkschema zijn gebaseerd op de aanbevelingen van de WHO uit 1999. De WHO heeft de toenmalige kennis op dit gebied geïnventariseerd en aan de hand daarvan aanbevelingen gedaan. De aanbevelingen zijn gebaseerd op metingen m.b.v. HPLC. De waarde van  $20 \mu\text{g MC/l}$  is rechtstreeks overgenomen van de WHO. De additionele richtwaarde van de WHO van  $3 \mu\text{g MC/l}$ , waarbij een klein verhoogd risico op gezondheidsklachten bestaat, is niet overgenomen. Deze richtlijn ligt dicht bij de voorlopige richtlijn voor drinkwater en wordt ook door de auteurs van WHO (1999) gekenschetst als "erg voorzichtig". De Cyanotox-werkgroep is van mening, dat een additionele richtlijn van  $10 \mu\text{g MC/l}$  realistischer is.

Aanbevolen wordt nu (op basis van metingen van microcystines):

- $< 10 \mu\text{g MC/l}$ : geen actie
- $\geq 10 \geq 20 \mu\text{g MC/l}$ : waarschuwing uit laten gaan
- $> 20 \mu\text{g MC/l}$ : waarschuwing laten uitgaan en de volgende dag opnieuw meten. Indien weer zo'n hoge waarde gevonden wordt is er zeker een verhoogde kans op vele gezondheidsklachten. Gedacht kan worden aan een ernstigere of dwingendere waarschuwing dan de al eerdere waarschuwing of een zwemverbod.

Een waarschuwing of verbod wordt opgeheven als de microcystinegehalten weer tot een aanvaardbaar niveau zijn gedaald. ( $< 10 \mu\text{g/l}$ ). In geval van een drijfslaag wordt geadviseerd de waarschuwing van kracht te laten zijn tot deze verdwenen is, omdat in drijfslagen allerlei rottingsprocessen kunnen optreden.

Literatuur

- AquaSense (2000) Toxische blauwalgen in recreatiewateren. In opdracht van de STOWA, Aquasense rapportnummer. 1103-2.
- WHO (1999) Toxic cyanobacteria in water. Eds. Ingrid Chorus and Jamie Bartram. E & FN Spon, London, NY. ISBN 0-419-23930-8.

---

### Inleiding

De beoordeling van de zwemwaterkwaliteit staat in de belangstelling. Er zijn grote belangen mee gemoeid. Kustgemeenten willen graag een blauwe vlag aan de bezoekende toeristen kunnen laten zien. De Nederlandse overheden willen èn een goede beoordeling vanuit de EU realiseren èn veilige mogelijkheden voor zwemmen en recreëren bieden zonder locaties te hoeven sluiten.

Er dient daarom een relatie te zijn tussen de resultaten van een heel badseizoen (eindtoetsing) en de acties die tijdens het seizoen genomen worden (zwemverbod, herbemonstering). Echter, noch in nationale noch in internationale wetgeving staan regels voor herbemonstering en/of het instellen van een zwemverbod.

### Achtergrond

(Semi)overheden in Nederland maken gebruik van de Nederlandse wetgeving op dit gebied (BKMO en BHVZ besluiten), welke is afgeleid van de Europese zwemwaterrichtlijn (76/160/EEC). Het blijkt dat waterkwaliteitsbeheerders in de praktijk verschillend omgaan met het verschijnsel herbemonstering bij normoverschrijding. Het is belangrijk dat gezamenlijk wordt afgesproken hoe hiermee wordt omgegaan.

### Herbemonstering

#### *doel*

Het doel van herbemonstering is na te gaan of het om een eenmalige overschrijding gaat of dat er nader onderzoek dient plaats te vinden.

#### *procedure*

Het blijkt in de praktijk lastig te bepalen wanneer een onverwachte overschrijding het gevolg is van een monster- of analysefout, werkelijk verslechterde waterkwaliteit of een niet representatieve monstername. De huidige kwaliteitszorg bij monstername en analyse moet bewuste of te traceren fouten uitsluiten.

Bij normoverschrijding kan een *bevestiging* gezocht worden door middel van herbemonstering, ongeacht de vermoede oorzaak.

Herbemonstering dient plaats te vinden *binnen 5 dagen*, waarbij de veldparameters ook opnieuw worden gemeten. De herbemonstering dient plaats te vinden op de gebruikelijke wijze, volgens NEN voorschriften.

#### *Resultaat en actie (zie ook figuur 1)*

1. De herbemonstering bevestigt de normoverschrijding niet. Omdat het vaak moeilijk aan te geven is of er al dan niet aantoonbare fouten in monstername of -analyse gemaakt zijn, wordt in dit geval altijd de uitkomst van de herbemonstering gerapporteerd (het tweede getal). Indien van één locatie meerdere malen een overschrijding geconstateerd wordt welke niet door herbemonstering bevestigd wordt, dient nader onderzoek plaats te vinden.

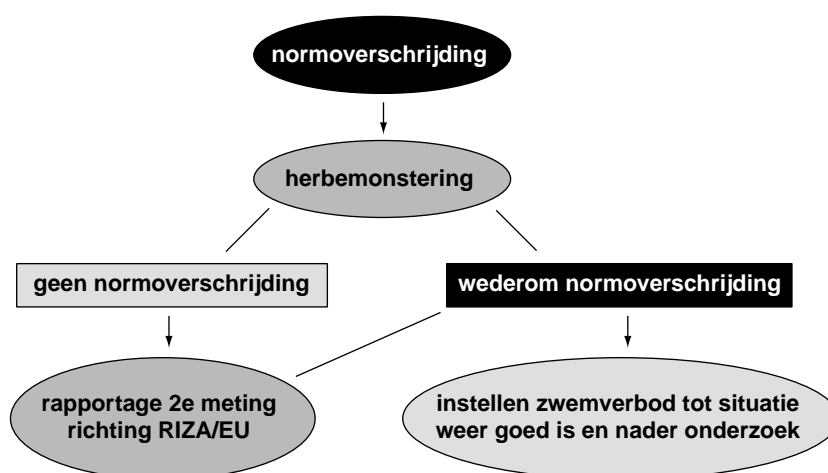
2. De herbemonstering bevestigt de normoverschrijding.  
De waterbeheerder stelt in overleg met de provincie een (tijdelijk) zwemverbod in totdat de waterkwaliteit weer aan de norm voldoet.  
Ondertussen moet nader onderzoek plaatsvinden naar de oorzaak van de overschrijding.  
De uitkomst van de herbemonstering wordt gerapporteerd (het tweede getal).

Ongeacht of de herbemonstering de normoverschrijding al dan niet bevestigt, wordt altijd het tweede resultaat opgeslagen en gerapporteerd.

Herbemonstering kan niet opnieuw aanleiding geven tot herbemonstering (maximaal éénmaal per oorspronkelijke meting, d.w.z. combinatie tijdstip en plaats). Het aantal herbemonsteringen per locatie in een jaar is in principe niet aan een maximum verbonden, maar meerdere herbemonsteringen moeten uiteraard wel goed gemotiveerd kunnen worden.

De toetsing op streefwaarden (zoals faecale streptococcon) is niet richtinggevend.

.....  
**Figuur 1**  
Schema voor herbemonstering.



#### Nader onderzoek

Er dient *altijd* nader onderzoek uitgevoerd te worden om een verklaring te vinden voor de gevonden normoverschrijdingen:

- indien er sprake is van bevestiging van de normoverschrijding door herbemonstering;
- indien van één locatie meerdere malen een overschrijding is geconstateerd welke door herbemonstering niet werden bevestigd.

Het nader onderzoek kan uitwijzen of de omstandigheden (hoge afvoer)/bronnen een negatieve invloed hebben gehad op de waterkwaliteit. Dit kan het bemonsteren van specifieke parameters inhouden, eventueel op meerdere locaties. De aanpak is daarom per situatie verschillend.

De EU richtlijn stelt dat bij vermoeden van lozingen van stoffen die de zwemwaterkwaliteit nadelig kunnen beïnvloeden er aanvullende monsters dienen te worden genomen. Eveneens bij ieder ander vermoeden van verminderde waterkwaliteit.

Het WVO besluit stelt 'Indien sprake is van een verslechtering van de

---

kwaliteit van het water ten aanzien van een parameter, dient aanvullend onderzoek plaats te vinden ten aanzien van die parameter'. Verdere criteria of omschrijvingen over de aard van dit nader onderzoek worden niet gegeven.

De WHVZ kent wel nader of aanvullend onderzoek, maar dit wordt niet zozeer ingegeven door de resultaten van de bemonstering als wel door controle op andersoortig specifiek besmettingsgevaar e.d.

Dit protocol gaat niet in op de inhoud van het nader onderzoek.

#### Verantwoordelijkheid

##### *De waterkwaliteitsbeheerder;*

- beslist zelf over het al dan niet uitvoeren van herbemonstering en stelt de provincie op de hoogte;
- rapporteert het resultaat van de herbemonstering (tweede getal) als uiteindelijk resultaat in de jaarlijkse rapportage naar RIZA;

##### *De waterkwaliteitsbeheerder en de provincie*

- beslissen over de wijze waarop het nader onderzoek wordt uitgevoerd.

##### *Het RIZA*

- toetst de ruwe data aan de Europese zwemwaterrichtlijn en rapporteert de kentallen richting Europese Commissie
- geeft indien nodig een toelichting op overschrijdingen die veroorzaakt zijn door extreme weersomstandigheden (middels een KNMI rapport), zodat deze overschrijdingen geen rol spelen bij de eindtoetsing.

---



**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring ecologie**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

## Inhoudsopgave

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>293</b>
<b>2</b>	<b>Het beleidskader rond watersystemen</b>	<b>295</b>
2.1	Integraal waterbeleid	295
2.2	Uitwerking van het nationaal beleid	295
2.3	Internationaal beleid	297
2.4	Beleidsdoelstellingen en normen	298
2.5	Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid	300
<b>3</b>	<b>Informatiebehoefte</b>	<b>301</b>
3.1	Theoretische achtergronden beleidsmonitoring	301
3.2	Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte	301
3.3	Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema ecologie	301
<b>4</b>	<b>Monitoringstrategie en meetnetontwerp</b>	<b>305</b>
4.1	Watersysteembenadering	305
4.2	Strategie van het meetnetontwerp	305
4.3	Keuze van het type meetnet	306
4.4	Toedeling van wateren aan watertypen	306
4.5	Meetdoelen	306
4.5.1	Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel	306
4.6	Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)	307
4.7	Meetfrequentie	310
4.8	Integratie tot meetnet	311
<b>5</b>	<b>Monstername, laboratoriumanalyse en opslag</b>	<b>313</b>
5.1	Monstername, conservering en transport	313
5.1.1	Fysisch-chemisch	313
5.1.2	Biologie (per watertype)	313
5.2	Normvoorschriften (per biotische groep)	317
5.3	Analyse	318
5.3.1	Chemie	318
5.3.2	Biologie	318
5.4	Opslag van gegevens	319
<b>6</b>	<b>Gegevensanalyse en -verwerking</b>	<b>321</b>
6.1	Controle en opslag van meetgegevens	321
6.2	Vuistregels voor de interpretatie van gegevens	321
6.3	Statistische analyse	321
6.4	Normtoetsing	322
6.5	Geautomatiseerde normtoetsing	322
6.6	Vrachtbepaling	322
6.7	Aggregatie van gegevens	322
<b>7</b>	<b>Rapportage en overdracht</b>	<b>323</b>
7.1	Presentatievormen	323
7.2	Tabellen, lijsten en grafieken	323
7.3	Presentatie op kaart	323
7.4	Classificatietechnieken en kleurcoderingen	323
7.5	Informatieoverdracht	323

---

.....

**Bijlagen**

1. Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp 327
2. Meetvariabelen rond het thema ecologie 329

---

# 1 Inleiding

---

Dit deel van de Leidraad Monitoring gaat in op het themadeel Ecologie. Onder ecologie wordt verstaan de aquatische organismen en hun onderlinge relaties en hun relatie tot de abiotische omgevingsfactoren, zoals de inrichting van een watersysteem of de chemische samenstelling van het water.

Het monitoringsmeetnet van de waterbeheerders staat momenteel in de schijnwerpers vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (EKW). De EKW stelt dat binnen 15 jaar na inwerkingtreding oppervlaktewateren moeten voldoen aan een 'goede ecologische' toestand. De implementatie van de EKW brengt belangrijke consequenties voor de waterkwaliteitsmonitoring met zich mee, in het bijzonder voor de ecologische monitoring.

In dit themadeel wordt alleen ingegaan op de beleidsdoelstellingen ten aanzien van de ecologische functie en de functie natuur in relatie tot het waterbeleid. Beleidsdoelstellingen gekoppeld aan andere gebruiksfuncties van het oppervlaktewater worden behandeld in het themarapport Functiegerichte waterkwaliteitsdoelstellingen.

---

---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

Binnen het integraal waterbeheer heeft de ecologie de afgelopen decennia een steeds belangrijkere plaats gekregen. Werd er vroeger vooral stofgericht gemeten om de waterkwaliteit te beoordelen, tegenwoordig zijn de ecologische groepen niet meer weg te denken uit de waterkwaliteitsbeoordeling. De inspanningen zijn immers uiteindelijk vooral bedoeld om betere levenskansen te bieden aan de aquatische levensgemeenschappen. De laatste jaren is er meer aandacht gekomen voor de randvoorwaarden voor de levensgemeenschappen, zoals de inrichting en het beheer van het oppervlaktewater. De meeste ecologische beoordelingssystemen voor de waterkwaliteit hanteren inmiddels dan ook een methode met classificaties voor de randvoorwaarden voor de (relevante) organismegroepen. Met de komst van de EKW wordt voor het eerst gesteld dat binnen één generatie de Europese oppervlaktewateren een 'goede ecologische toestand' moet worden bereikt en worden de handvatten voor de monitoring hiervoor geboden. Hiermee heeft de ecologie een volwaardige plaats in de zorg voor de waterkwaliteit gekregen. Deze leidraad richt zich op de monitoring die voortkomt uit het waterbeleid; het natuurbeleid wordt kort behandeld in intermezzo's, maar de monitoring ervan wordt in deze leidraad niet uitgewerkt.

### 2.2 Uitwerking van het nationaal beleid

In de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4) wordt erop gewezen dat elk watersysteem moet worden beschermd: "...tenminste moet worden uitgegaan van een bescherming van het watersysteem op het laagste ecologische niveau, zie CUWVO-nota over ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren..."

Voor alle oppervlaktewateren geldt een 'algemeen ecologische functie' als basisfunctie.

De algemeen ecologische functie komt overeen met het middelste ecologisch niveau van de STOWA beoordelingssystemen (mondelinge mededeling STOWA, B. v/d Wal) welk weer overeenkomt met het laagste ecologische niveau uit de CUWVO nota (zie intermezzo 1).

#### Intermezzo 1

In diverse beleidsnotities en in de beoordelingssystemen wordt niet altijd hetzelfde bedoeld met laagste, middelste en hoogste niveau. In de CUWVO-nota over ecologische normdoelstellingen wordt voor het eerst melding gemaakt van 3 ecologische niveaus: laagste, middelste en hoogste. Ten tijde van die CUWVO-nota (1988) gold het laagste niveau als de minimumnorm waaraan alle oppervlaktewateren moesten voldoen. De classificatie volgens de STOWA-beoordelingssystemen in vijf kwaliteitsniveaus is afgeleid van deze 3 ecologische niveaus. De inhoudelijke betekenis is echter gewijzigd: inmiddels komt het middelste niveau van de STOWA-beoordelingssystemen inhoudelijk

---

overeen met het laagste ecologische kwaliteitsniveau zoals geformuleerd in de oude beleidsnota's en ook nog in de huidige NW4. Dit betekent dus dat volgens het huidige beleid voor alle oppervlaktewateren minimaal moet worden voldaan aan middelste ecologische niveau van de STOWA-beoordelingssystemen.

Verder geeft de NW4 aan dat "...ecologische doelen voor diverse wateren moeten worden vastgelegd en gerelateerd aan waterkwaliteitsparameters. Voor de regionale wateren kan worden aangesloten bij de CUWVO-nota over ecologische normdoelstellingen. Voor de rijkswateren zal verdere afstemming met de natuurdoeltypen plaatsvinden die in het kader van het natuurbeleid zijn ontwikkeld". De NW4 noemt ook "...de uitwerking van de beoordelingen dient plaats te vinden per watersysteem en/of ecotoop". Met andere woorden: differentiatie en de invulling van de normdoelstellingen naar watertypen wordt aan de lagere overheden (provincie, waterbeheerders) overgelaten.

Op provinciaal en regionaal niveau zijn respectievelijk de Provinciale waterhuishoudingsplannen en de Waterbeheersplannen van toepassing. Deze plannen geven veelal invulling aan een gebiedsgericht, gedifferentieerd beleid. Verschillende provincies hebben een uitwerking gemaakt in ecologische normdoelstellingen. Voor de toetsing van het beleid wordt op provinciaal niveau gebruik gemaakt van de Regionale Water Systeem Rapportage (RWSR). Deze RWSR biedt een scala aan indicatoren en is afgestemd op de landelijke watersysteemverkenning.

#### **Intermezzo 2: Indicatoren**

In de RWSR-methodiek is het begrip indicator als volgt gedefinieerd: een variabele of groep van variabelen die informatie geeft over de toestand of het gebruik van een watersysteem.

#### **Intermezzo 3: Nationaal natuurbeheerbeleid**

De aandacht voor ecologische monitoring in watersystemen is behalve uit oogpunt van het waterbeleid ook van belang voor het ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij (LNV). Dit ministerie heeft in 1990 het Natuurbeleidsplan uitgebracht. Hierin is voor een offensieve strategie gekozen, met als belangrijk element de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Concretisering van het beleid voor de EHS is vormgegeven in het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland, waarin de natuurdoelen per onderscheiden systeem staan omschreven. In het rapport 'Ecosystemen van Nederland' wordt een uitwerking van de natuurdoelen weergegeven. Inmiddels is ook het aquatisch supplement gereed, waarin voor de verschillende watertypen de natuurdoeltypen weergegeven zijn. Afgelopen zomer is het nieuwe Natuurbeleidsplan uitgebracht: 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur'. De lijn uit het vorige Natuurbeleidsplan wordt hierin voortgezet en er is een programma Nat Natuurlijk opgenomen. De rapportage ten aanzien van het halen van de doelstellingen uit het Natuurbeleidsplan bestaat uit de vierjaarlijkse Natuurverkenningen (met als doel signaleren en verkennen) en de jaarlijkse thematische Natuurbalans (met als doel evalueren), die beide worden uitgebracht door het Natuurplanbureau. In verband hiermee wordt in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) de monitoring ten behoeve



---

van het natuurbeleid van de verschillende NEM-partners V&W, VROM, RIVM, CBS en LNV op elkaar afgestemd.

Verder kent het Structuurschema Groene Ruimte aan een groot aantal categorieën gebieden 'beschermingsformules' toe. Vanuit diverse Europese en nationale beleidsnota's gelden er beschermingsformules. Het doel van deze beschermingsformules is bepaalde gebieden te beschermen tegen ingrepen die actuele of potentiële waarden van deze gebieden (bijvoorbeeld natuurwaarden) aantasten. Beschermingsformules zorgen ervoor dat systematisch en kritisch beoordeeld wordt of project x op locatie y gerealiseerd mag worden. Vanuit het Structuurschema Groene Ruimte geldt bijvoorbeeld als beschermingsformule het 'nee, tenzij-principe'. Dit betekent dat ingrepen en ontwikkelingen in de onmiddellijke nabijheid van bepaalde aangewezen gebieden (bijvoorbeeld kerngebieden in de ecologische hoofdstructuur) niet worden toegestaan, indien deze de wezenlijke kenmerken en waarden van het kerngebied aantasten. Alleen bij een zwaarwegend maatschappelijk belang kan hiervan worden afgeweken. De aanwezigheid van een dergelijk belang wordt op basis van een voorafgaand onderzoek vastgesteld. Hierbij moet tevens worden nagegaan of aan dit belang niet redelijkerwijs elders of op andere wijze tegemoet kan worden gekomen.

In deze rapportage is de monitoring die voorgeschreven of gewenst is vanuit het (inter)nationale waterbeleid richtinggevend. Uiteraard kan de monitoring die vanuit (inter)nationaal natuurbeleid gewenst is hierop afgestemd worden, maar wellicht is uit oogpunt van natuurbeheer aanvullende monitoring noodzakelijk, hetgeen in dit document niet aan de orde komt.

### 2.3 Internationaal beleid

De EKW stelt als doel dat binnen 15 jaar (in 2012) na het van kracht worden van de richtlijn (2000) alle watersystemen in een 'goede ecologische' toestand moeten verkeren. Voor het thema Ecologie worden in het kader van de EKW kwaliteitseisen gesteld, gericht op het beschermen en verbeteren van de aquatische ecosystemen (per stroomgebied). In de EKW maakt ecologische monitoring (evenals chemische monitoring) deel uit van de aan de lidstaten voorgeschreven monitoring van oppervlaktewater en grondwater. Het doel van deze monitoring is het verkrijgen van een samenhangend totaalbeeld van de watertoestand binnen elk stroomgebiedsdistrict. De implementatie van de EKW brengt belangrijke consequenties voor de waterkwaliteitsmonitoring met zich mee, in het bijzonder voor de ecologische monitoring. In dit deel van de leidraad wordt een vertaalslag gemaakt van de monitoring zoals die in de richtlijn is opgenomen en de monitoring zoals die in de meetnetten van de beheerders kan worden geïmplementeerd. Omdat de EKW zelf geen uitgekristalliseerd, concreet meetnet biedt, worden in dit rapport voorstellen gedaan voor de wijze waarop de monitoring kan worden uitgevoerd.

In het algemeen deel van deze leidraad wordt uitgebreider ingegaan op de consequenties van de EKW.

#### **Intermezzo 4: Internationaal natuurbeheerbeleid**

Vanuit natuuroogpunt is een aantal internationale afspraken van kracht. Het verdrag inzake Biologische Diversiteit (UNCED, Rio de

---

Janeiro, 1992) geeft onder meer een impuls aan de verdere ontwikkeling en uitwerking van het internationale natuurbeleid. Bovendien is Nederland trekker van de 'inland waters'. In 1995 heeft de regering het Strategisch Plan van aanpak Biologische Diversiteit vastgesteld, waarin is aangegeven dat de actieve rol die Nederland internationaal vervult gericht op het versterken van behoud en duurzaam gebruik van biologische diversiteit wordt gecontinueerd. Het Programma Internationaal Natuurbeheer sluit aan op dit strategisch plan en geeft een impuls aan de realisatie van een aantal daarin opgenomen acties in het internationale veld. Ten aanzien van de natte natuur in Nederland zijn hierin doelstellingen voor wetlands en rivieren geformuleerd. Verder zijn de Europese Beschermingsformules neergelegd in de Habitat- en Vogelrichtlijn. In artikel 6 van de Habitatrichtlijn staan de verplichtingen die uit de beschermingsformules voortvloeien weergegeven. Samengevat betekent het een algemene verplichting om biotoopverslechtering en verstoring van soorten te voorkomen voor zover het de habitats en soorten betreft waarvoor een gebied is aangewezen (Speciale Beschermings Zone, SBZ). In deze rapportage is de monitoring die voorgeschreven of gewenst is vanuit het (inter)nationale waterbeleid richtinggevend. Uiteraard kan de monitoring die vanuit (inter)nationaal natuurbeleid gewenst is hierop afgestemd worden, maar wellicht is uit oogpunt van natuurbeheer aanvullende monitoring noodzakelijk, hetgeen in dit document niet aan de orde komt.

## 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen

### Beleidsdoelstelling

De algemene beleidsdoelstelling voor het thema Ecologie is het streven naar biologisch gezond oppervlaktewater, waarin levenskansen worden geboden aan flora en fauna. Hieronder worden de instrumenten beschreven die hiervoor toegepast kunnen worden.

De doelstelling van de Kaderrichtlijn Water is het bereiken van een goede ecologische toestand.

### Normen

De EKW hanteert vijf toestanden van ecologische waterkwaliteit: zeer goed, goed, matig, ontoereikend en slecht. Op basis van een oordeel ten aanzien van de biologische, fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen, wordt een type water in een van de 5 toestanden ingedeeld.

### Intermezzo 5: Kwaliteitselementen

In de EKW vervult het begrip kwaliteitselement een belangrijke rol. Er wordt onderscheid gemaakt in 3 categorieën kwaliteitselementen: biologische, hydromorfologische en fysisch-chemische. Op basis van de verschillende kwaliteitselementen wordt de ecologische toestand van het oppervlaktewater (of grondwater) in beeld gebracht. Zo zeggen de soortensamenstelling en abundantie van de biologische kwaliteitselementen fytoplankton, macrofyten en vissen iets over de ecologische toestand. Samen met de hydromorfologische kwaliteits-

---

elementen zoals het hydrologische regime en morfologische omstandigheden en de fysisch-chemische kwaliteitselementen zoals pH, zuurstofbalans en nutriëntenhuishouding wordt een zo compleet mogelijk beeld van de ecologische toestand gekregen.

Voor de hoogste 3 toestanden is per kwaliteitselement een beschrijving gegeven, er is echter geen methode voor classificatie. De twee laagste toestanden, respectievelijk ontoereikend en slecht, duiden op een sterke afwijking van wat normaal is voor dat type in de onverstoorte staat. Verder wijken de biologische levensgemeenschappen substantieel af of ontbreken grotendeels.

In verschillende beoordelingssystemen zijn de waterkwaliteitsparameters uit de NW4 verder uitgewerkt en is vorm gegeven aan de uitwerking in ecologische niveaus. De STOWA heeft eind 1985 het initiatief genomen de ecologische normdoelstellingen nader uit te werken in de vorm van beoordelingssystemen. Dit is gedaan voor de vijf belangrijkste CUWVO-watertypen: stromende wateren; ondiepe meren en plassen; sloten; kanalen; zand- grind- en kleigaten. Het beoordelingssysteem voor stadswateren is nu nog in concept. Op basis van deze beoordelingssystemen kan per watertype worden aangegeven op welk ecologisch niveau een water zich bevindt. Per watertype wordt ook een aantal fysische aspecten meegenomen voor zover ze in dat watertype van belang zijn voor de ecologie van het watersysteem.

De RWSR-methodiek biedt voor de beoordeling van wateren ten behoeve van de ecologische functie of natuurfunctie een verscheidenheid aan indicatoren. Voor een deel zijn dit indicatoren die overeenkomen met de STOWA-beoordelingssystemen. Daarnaast zijn er indicatoren met betrekking tot chemische stoffen. Deze indicatoren worden meegenomen in de themadelen Microverontreinigingen en Eutrofiëring. Tot slot zijn er ook indicatoren waarmee de stand van zaken ten aanzien van fysische aspecten in relatie tot ecologie kunnen worden weergegeven. Op basis van meetresultaten kan per indicator een score worden toegekend, waarmee een beeld verkregen wordt in hoeverre ecologische beleidsdoelstellingen gehaald zijn. Aan de hand van deze score worden de indicatoren ingedeeld in een bepaalde klasse of niveau. Hiervoor zijn nog geen landelijke normen vastgesteld.

#### **Intermezzo 6: Beleidsdoelstellingen en normen vanuit natuurbeleid**

De zwaarste beschermingsformule vanuit het Structuurschema Groene Ruimte (1995) is van toepassing op kerngebieden, gerealiseerde natuurontwikkelingsgebieden en een overig aantal nader gedefinieerde waardevolle gebieden. Dit zijn kleinere natuurgebieden buiten de Ecologische Hoofdstructuur, die als zodanig zijn aangewezen door Provinciale Staten of die als zodanig zijn aangewezen in het streekplan of bestemmingsplan of onder de werking van de Natuurbeschermingswet vallen. Gebieden die gelden als waardevolle gebieden zijn recreatiegebieden; infrastructurele en andere openbare recreatievoorzieningen; bosgebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur, in de randstadgroenstructuur of in de stadsgewesten en zeldzame bostypen en bosgebieden binnen het nationaal landschapspatroon. Tot slot behoren ook de gebieden met behoud en herstel van bestaande landschapskwaliteit ('GBH-gebieden') en Natuurschoonwetlandgoederen en historische buitenplaatsen die voor 1850 zijn aangelegd tot deze categorie.

---

De Habitatrichtlijn beoogt een samenhangend Europees netwerk te vormen van gebieden die, met het oog op de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna, van communautair belang zijn. Op grond van de Vogelrichtlijn zijn de lidstaten verplicht alle in het wild levende vogelsoorten in stand te houden en maatregelen te treffen tot behoud van de gevarieerdheid en de omvang van de leefgebieden van bepaalde in de richtlijn genoemde soorten. De lidstaten moeten 'speciale beschermingszones' instellen voor broeden en overwinteringsgebieden, voor rustplaatsen van trekvogels en voor leefgebieden van de in de richtlijn genoemde soorten die een specifieke bescherming behoeven. Tussen de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn bestaat een belangrijke koppeling. Voor gebieden die krachtens de Vogelrichtlijn zijn aangewezen geldt een beschermingsniveau dat uit de Habitatrichtlijn voortvloeit.

In deze rapportage is de monitoring die voorgeschreven of gewenst is vanuit het (inter)nationale waterbeleid richtinggevend. Uiteraard kan de monitoring die vanuit (inter)nationaal natuurbeleid gewenst is hierop afgestemd worden, maar wellicht is uit oogpunt van natuurbeheer aanvullende monitoring noodzakelijk, hetgeen in dit document niet aan de orde komt.

## **2.5 Watersysteembegrenzing als 'onderlegger' in het waterbeleid**

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.2 Methodiek voor het analyseren van de informatiebehoefte

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema ecologie

De informatiebehoefte op de verschillende beleidsniveaus is te herleiden tot de vraag of het beleid voldoende is om de gestelde doelen voor de levenskansen van de aquatische flora en fauna te bereiken. Hieronder zijn de richtinggevende beleidskaders weergegeven en de daaruit volgende informatiebehoefte. Uiteraard geldt daarbij dat de beleidskaders op hoger niveau hun doorwerking hebben op de lagere niveaus en dus ook op de monitoring op de lagere niveaus.

Europese Unie/ Internationaal overleg

De EKW schrijft voor dat de lidstaten een goede ecologische toestand van het water moeten nastreven en daarvoor zo nodig maatregelenprogramma's moeten opstellen en uitvoeren. Met behulp van deze programma's voor de monitoring van de watertoestand moet een samenhangend beeld van de watertoestand binnen elk stroomgebieddistrict worden verkregen. Voor oppervlaktewater hebben die programma's betrekking op monitoring van de ecologische en de chemische toestand van water (artikel 8, EKW). Op basis van verschillende kwaliteitselementen wordt de ecologische toestand in beeld gebracht.

Behalve deze monitoring beschrijft de EKW ook aanvullingen op de monitoring voor beschermde gebieden: "...voor beschermde gebieden worden de programma's aangevuld met de specificaties in de communautaire wetgeving krachtens welke de afzonderlijke beschermde gebieden zijn ingesteld." (artikel 8, EKW). Vanuit de EKW wordt dus direct de relatie met een aantal andere beleidstakken weergegeven, door de verwijzing in artikel 8 naar beschermde gebieden.

De informatiebehoefte is als volgt samen te vatten:

- Leidt het beleid van de lidstaten in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water tot de gewenste goede ecologische toestand?
- Leidt het beleid van de lidstaten in de beschermde gebieden tot de geformuleerde doelstellingen in die gebieden?

Nationaal

Om te toetsen of de Nederlandse wateren voldoen aan de doelstellingen uit de NW4, dienen jaarlijks de ontwikkelingen in de ecologische waterkwaliteit gevolgd te worden. Met de classificatie die in de STOWA-beoordelingssystemen is uitgewerkt, kan de waterkwaliteit getoetst en

---

beoordeeld worden. Met de beoordelingen kan inzicht worden verkregen in verschillende aspecten van het water, die relevant zijn voor de biologische ontwikkeling van het water. De huidige STOWA-systemen zijn echter alleen op regionale watertypen van toepassing.

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vraag:

- Resulteren de inspanningen die vanuit de NW4 worden voorgeschreven in een ecologische verbetering van de waterkwaliteit, en wel zodanig dat de geformuleerde doelstellingen gehaald worden?

#### Provinciaal

Informatiebehoefte op provinciaal niveau is in grote lijnen gestoeld op het landelijke beleid en heeft ook vooral een strategisch karakter; de informatie dient ter evaluatie van het beleid en beheer. De informatie wordt vastgelegd in Regionale Watersysteemrapportages (RWSR).

Het thema Ecologie komt in de Handleiding Regionale Watersysteemrapportage voor twee functies terug in de vorm van indicatoren, namelijk de algemeen ecologische functie (=minimumkwaliteit uit de NW4) en de natuurfunctie (met inbegrip van de Ecologische Hoofdstructuur). Afhankelijk van de beleidsdoelstellingen kunnen specifieke indicatoren gekozen worden.

De informatiebehoefte is als volgt samen te vatten:

- Voldoen de indicatoren voor ecologie en fysische aspecten in wateren met de algemeen ecologische functie of de functie natuur aan de doelstellingen?

#### Waterbeheerders

##### *Regionale wateren*

Per waterbeheerder wordt het thema Ecologie anders ingevuld. Per planperiode wordt voor een bepaalde strategie gekozen om tot de ecologische doelstellingen, voortvloeiend uit de NW4, te komen. De ene waterbeheerder kiest voor een bepaald percentage oppervlaktewater verdeeld over de verschillende typen, dat aan de doelstellingen moet gaan voldoen in de planperiode. De ander kiest voor een thematische benadering van bijvoorbeeld stadswateren, waarvoor de doelstellingen in de planperiode gerealiseerd moeten worden. De informatiebehoefte moet worden afgestemd op de gekozen beleidsdoelstellingen.

##### *Rijkswateren*

Om te toetsen of de rijkswateren voldoen aan de ecologische doelstellingen, was de ecologische monitoring tot nog toe gericht op doelvariabelen per watersysteem (grote rivier, IJsselmeer etc), die onder meer in de watersysteemverkenningen in hun onderlinge samenhang gepresenteerd werden. Deze doelvariabelen waren veelal specifieke soorten die kenmerkend waren voor een streefbeeld van een gebied en waren geselecteerd als graadmeter voor het halen van dat streefbeeld.

Op basis van de evaluatie van het monitoringsprogramma en het inventariseren van de informatiebehoefte door Rijkswaterstaat, is echter in de rijkswateren voor een andere strategie gekozen. Om een beeld te verkrijgen van de ecologische kwaliteit, past men liever een methode toe die de ecologie van het systeem in beeld brengt op basis van de relevante fysisch-chemische variabelen en representatieve ecologische groepen. Deze invalshoek kan nauw aansluiten bij de informatiebehoefte en monitoring die volgt uit de EKW. In deze leidraad wordt de EKW voor de

---

Rijkswateren dan ook als het belangrijkste handvat voor de informatiebehoefte en monitoring beschouwd.

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vragen:

- Voldoen de verschillende wateren aan de ecologische doelstellingen?
- Wat is het ecologisch kwaliteitsniveau van de variabelen die van belang zijn voor de functies ecologie en natuur?

.....  
**Tabel 3.1**

Samenvatting informatiebehoefte per beleidsniveau vanuit waterbeheer.

Overheid	Kader	Informatiebehoefte	Meetdoel
EU	EKW	Vaststellen ecologische toestand	toetsing Ecologische Toestand (normtoetsing) en toestandbepaling
Rijk/CIW	NW4	Vaststellen ecologisch niveau	Normtoetsing en toestandbepaling
Provincie	RWSR	Classificatie ecologische indicatoren voor functies ecologie en natuur	Normtoetsing en toestandbepaling
Regionale waterbeheerder	Waterbeheersplan, NW4,	Vaststellen ecologisch niveau, vaststellen klasse van ecologische normdoelstelling	Normtoetsing en toestandbepaling

---



---

## 4 Monitoringstrategie en meetnetontwerp

---

### 4.1 Watersysteembenadering

Ook voor het thema Ecologie kan de watersysteembenadering gehanteerd worden, maar daarbinnen is het type water van groot belang. Een nuancering naar typen water is nodig omdat het watertype in belangrijke mate bepaalt welke soortgroepen voor kunnen komen. De morfologie speelt hierin een grote rol. Afhankelijk van het type water worden de soortgroepen en fysische aspecten dus geselecteerd. De STOWA-beoordelingssystemen sluiten hier op aan. Ook de EKW hanteert categorieën wateren bij de beoordeling van de waterkwaliteit.

### 4.2 Strategie van het meetnetontwerp

Omdat de fysische aspecten per watertype in belangrijke mate de ecologische mogelijkheden en hun onderlinge samenhang bepalen, is het logisch per watersysteem de verschillende watertypen als uitgangspunt te nemen voor het meetnetontwerp.

Per categorie van monitoring is een uitgebreide lijst opgenomen van wat gemonitord dient te worden. Voor de verschillende watertypen zijn biologische en fysische variabelen, de zogenoemde 'kwaliteitselementen' te onderscheiden die monitoring behoeven. Wat betreft de biologische variabelen gaat het om soortgroepen.

Voor het thema ecologie zijn allereerst de 'gewone' wateren van belang daarnaast de beschermde gebieden. Voor het thema Ecologie is de verwijzing naar de volgende beschermde gebieden relevant (EKW, bijlage IV):

- gebieden die voor de bescherming van economisch significante in het water levende planten- en diersoorten zijn aangewezen (bv. mosselteelt, visserij);
- gebieden die voor de bescherming van habitats of van planten- of diersoorten zijn aangewezen, wanneer het behoud of de verbetering van de waterkwaliteit bij de bescherming een belangrijke factor vormt, met inbegrip van de relevante, in het kader van de Richtlijn 92/43/EEG en Richtlijn 79/409/EEG aangewezen Natura 2000 gebieden.

Voor aanvullingen op de monitoring voor de beschermde gebieden die onder bovengenoemde gebieden vallen, wordt dus verwezen naar bepalingen die zijn voorgeschreven volgens de communautaire wetgeving. Voor Nederland gaat het dan allereerst om de monitoring van de kustwateren in relatie tot de visstand in die wateren. In het kader van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) gelden hierover afspraken. Daarnaast zijn in Nederland Natura 2000-gebieden aangewezen en komen soorten voor die krachtens de bovengenoemde richtlijnen beschermd moeten worden. In opdracht van LNV wordt vanuit het natuurbeleid gewerkt aan de afspraken voor de monitoring hiervan (o.a. via het Netwerk Ecologische Monitoring). Deze handreiking gaat hier verder niet op in.

---

In de EKW zelf zijn daarnaast echter ook bepalingen opgenomen voor beschermingsgebieden voor habitats en soorten, die van belang zijn voor het thema Ecologie (EKW, bijlage V, 1.3.5): "Indien volgens de toestand- en trendmonitoring de kans bestaat dat in beschermingsgebieden voor habitats en soorten de in artikel 4 (EKW) gestipuleerde milieudoelstellingen niet worden bereikt, worden zij opgenomen in het programma voor effectmonitoring".

Dit betekend concreet dat door middel van effectmonitoring duidelijk moet worden of de geformuleerde waterkwaliteitsdoelstellingen in de beschermde gebieden gehaald wordt.

#### **4.3 Keuze van het type meetnet**

De verschillende nationale, provinciale en regionale beleidsdocumenten geven niet eenduidig aan of er dus een vast of een roulerend meetnet moet worden gekozen. De EKW biedt hierin wel meer duidelijkheid. Bij het instellen van een regionaal meetnet gericht op normtoetsing, verdient het uit logistieke en beleidsmatige redenen daarom aanbeveling de cyclus van de effectmonitoring - die kan worden beschouwd als monitoring ten behoeve van normtoetsing - van maximaal 3 jaar te volgen.

Voor de meeste biologische kwaliteitselementen kan dus een roulerend meetnet (per gebied maar wel met vaste locaties per gebied) worden ingesteld. De frequenties worden nader uitgewerkt in § 4.8.

#### **4.4 Toedeling van wateren aan watertypen**

Voor de toestandbepaling en normtoetsing van ecologie en fysische aspecten gelden per watertype bepaalde doelstellingen. Het watertype is voor de ecologische beoordeling dan ook van groot belang. Voor de STOWA beoordelingssystemen wordt verwezen naar het algemeen deel.

Ook de EKW kent classificaties per watertype. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen rivieren, meren, overgangswateren (delta's) en kustwateren. Daarnaast kent de EKW kunstmatige of sterk veranderde watertypen. Voor elke categorie water worden afgestemde kwaliteitselementen onderscheiden, die gebruikt worden voor de beoordeling. Er zijn biologische, fysisch-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen. (Zie Algemeen deel, § 4.4).

#### **4.5 Meetdoelen**

De keuze van meetvariabelen, frequenties en locatiedichtheid hangt af van gebiedskenmerken, de mate waarin het watersysteem al bekend is, beleids- en beheersmatige belang en beschikbaar budget. Voor het thema Ecologie vervalt het meetdoel vrachtbepaling.

##### **4.5.1 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel**

In het algemeen deel is ingegaan op de aanbevelingen voor locatiekeuze zoals die in de EKW zijn geformuleerd. Daar zijn ook begrippen als "significant watervolume" uitgewerkt. Deze zijn voor het thema ecologie zeer relevant. Voor de uitwerking daarvan wordt verwezen naar het algemeen deel.

---

### Type meetnet per meetdoel

In deze paragraaf wordt voor elk meetdoel het meest geschikte meetnettype gespecificeerd en nader ingevuld met meetnetvariabelen (§ 4.6) en meetfrequenties (§ 4.7). De aanbevelingen voor locatiekeuze per EKW-meetdoel staan in het algemeen deel beschreven.

### Normtoetsing

Voor alle Nederlandse oppervlaktewateren is de ecologische functie van toepassing. Daarom kan het watersysteem als uitgangspunt dienen voor de keuze voor de meetlocaties. Als richtlijn kan de hoeveelheid en de ligging van de locaties worden gebaseerd op de representativiteit van de locatie (per watertype) voor een watersysteem. Indien binnen een watersysteem significante verschillen verwacht worden in deelsystemen, wordt aanbevolen locaties in de afzonderlijke deelsystemen te selecteren. Wanneer een differentiatie in normstellingen van toepassing is, is het relevant de locatiekeuze ook hierop af te stemmen.

Voor beschermde gebieden gelden aanvullende monitoringsverplichtingen. Gebieden die binnen de definitie "beschermde gebied" (habitats en soorten, zie algemeen deel § 4.6.3) vallen, worden opgenomen in het programma voor de effectmonitoring tot zij voldoen aan de voorschriften van de regeling waarbij zij zijn aangewezen. Het meetdoel voor deze beschermde gebieden is toetsen of de waterkwaliteit beperkend is voor de specifieke doelstellingen waaraan deze gebieden moeten voldoen. (Hier ligt een raakvlak met natuurbeleid.)

### Toestandbepaling en trend

Voor de ecologische metingen verdienen bovenstrooms gelegen locaties de voorkeur. Het is denkbaar dat binnen een watersysteem ecologisch slechtere en betere watergangen aanwezig zijn. Het kan daarom wenselijk zijn om binnen watersystemen subsystemen vast te stellen die deze verschillen meenemen, bijvoorbeeld in landgebruik, kwelwerking of de samenstelling van de grond.

Trenddetectie is vaak met name gewenst om te toetsen of geformuleerde beleidsdoelstellingen, zoals ecologische normdoelstellingen of gewenste natuurdoeltypen, dichterbij komen. Over het algemeen treden veranderingen in de diverse biologische groepen minder snel op dan veranderingen in de chemische variabelen. Met name voor de soortgroepen die pas over meer jaren hun ontwikkeling laten zien, dus soorten met een lage dynamiek, is het noodzakelijk over meer opeenvolgende jaren informatie te verzamelen, om een mogelijke trend op te sporen. Hiervoor kan het beste een *vast meetnet* worden gekozen.

Voor de trend- en toestandbepaling vanuit de EKW geldt een cyclus van 6 jaar.

## 4.6 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)

### Algemeen

Omdat per watertype verschillende biologische groepen relevant zijn voor het type levensgemeenschap, dient de monitoring per watertype hierop afgestemd te zijn. Aanbevolen wordt alle voor de beoordeling relevante biotische groepen in een bepaald watertype te betrekken, om zoveel

---

mogelijk maatstaven (STOWA beoordelingssystemen) of kwaliteits-elementen (EKW) te kunnen betrekken in de ecologische beoordeling. Een minder compleet onderzoekspakket kan tot gevolg hebben dat de beoordeling minder nauwkeurige resultaten oplevert.

#### STOWA/EKW

Ten behoeve van de ecologische beoordeling volgens STOWA worden, afhankelijk van het watertype, monsters verzameld van de ecologische groepen macrofauna, macrofyten, fytoplankton en epifytische diatomeeën. Ten behoeve van de EKW worden behalve van deze groepen ook gegevens verzameld van vissen. Ook de relevante fysisch-chemische variabelen verschillen gedeeltelijk per watertype, zodat ook de selectie van deze variabelen moet worden afgestemd op het watertype. In de STOWA-beoordelingssystemen en in de EKW zijn de relevante variabelen opgenomen per watertype.

In bijlage 2 zijn per type methodiek de aanbevolen meetvariabelen rond het thema Ecologie in beeld gebracht. Op de locaties waar wordt gemeten volgens de effectmonitoring van de EKW kan eventueel een selectie worden gemaakt van de biologische en hydromorfologische kwaliteits-elementen; ze hoeven niet per se allemaal gemeten te worden. Men kiest dan die biologische en hydromorfologische variabelen uit de weergegeven variabelen, die "het meest gevoelig zijn voor de (prioritaire) stoffen die op die locatie nog een probleem vormen.." (EKW, bijlage V).

Uit ecologisch oogpunt zouden die groepen parameters gemeten moeten worden, waarvan verwacht wordt dat zij de beste verklaring kunnen geven voor het al dan niet behalen van de doelstelling (dan wel de effectiviteit van het maatregelenprogramma kunnen beoordelen).

Voor kunstmatige/sterk veranderde wateren geldt dat de parameters gemeten moeten worden die behoren bij de meest overeenkomstige categorie wateren (zie omschrijving in EKW, bijlage V, § 1.2.5).

In bijlage 2 zijn bij de te meten variabelen, kanalen als kunstmatige rivieren beschouwd en zand-, grind- en kleigaten als kunstmatige meren. Dit betreft een voorlopige indeling, omdat criteria voor aanwijzing van kunstmatig/sterk veranderd water (EKW) voor Nederland nog uitgewerkt moet worden. Hierbij blijft van kracht dat wateren pas als kunstmatig kunnen worden aangewezen onder de voorwaarden die genoemd zijn in het algemeen deel (hoofdstuk 4.4, internationaal).  
gebracht.

Stromende wateren die met het STOWA-beoordelingssysteem voor stromende wateren worden beoordeeld zijn de kleine rivieren en de beken in Nederland. De EKW spreekt over 'rivers', dit is alles wat stroomt, dus behalve de grote rivieren zeker ook de kleinere stromende wateren. Vanuit de EKW zijn er meer te monitoren (biologische) variabelen aangewezen dan vanuit het STOWA-beoordelingssysteem voor stromende wateren. Ten behoeve van de monitoring vanuit de EKW, dienen dan ook de variabelen zoals in bijlage 2 is opgenomen, te worden gemonitord.

#### **Intermezzo 7: Sloten**

Sloten zijn wateren die eigenlijk niet te vergelijken zijn met enig van de genoemde typen in de EKW. Gezien de enorme lengte aan sloten in Nederland, vormen ze echter wel een watertype dat vanuit de EKW relevant is, en zal er dus een afgestemde monitoring moeten worden

---

ingesteld. De criteria voor de aanwijzing van kunstmatige/sterk veranderde wateren dienen voor Nederland nog nader uitgewerkt te worden, rekening houdend met internationaal onderzoek dat hiervoor plaatsvindt. Afhankelijk van de uitkomst van deze discussie, kan een gerichte monitoring in sloten ten behoeve van de EKW worden opgesteld. Er wordt daarbij naar gestreefd om de nieuwe generatie STOWA-beoordelingssystemen conform EKW te maken, zodat de monitoring in sloten vanuit de EKW waarschijnlijk goed aan zal sluiten bij het huidige STOWA-beoordelingssysteem voor sloten. In deze Leidraad kan op dit moment dus nog geen aanbeveling gegeven worden.

### Screening, basismeting en diagnose

Zoals ook in het algemene deel is aangegeven, kan bij de keuze van meetvariabelen gebruik worden gemaakt van screening (verkennen), basismeting (routinematig) of diagnose (onderzoek). De monitoring voor de STOWA en EKW valt onder basismeting. De Leidraad zal hier dan ook het meeste aandacht aan geven.

Voor de screening zijn enkele eenvoudige variabelen gekozen, waarmee een eerste globale indruk kan worden verkregen van de ecologische waterkwaliteit en waar zich mogelijk problemen voordoen (bijvoorbeeld biomassa vis, doorzicht, macro-ionen, algendrijflagen: zie bijlage 2). De frequentie is hierbij niet ingevuld. In principe wordt één keer bemonsterd en geanalyseerd. Als het resultaat aanleiding geeft voor nader onderzoek, kan overgegaan worden naar variabelen en frequenties van de basismeting.

De STOWA-ecologische beoordelingsmethoden worden hier tot de basismetingen gerekend. Omdat het STOWA-beoordelingssysteem voor stadswateren echter een expliciet onderscheid kent in 3 deeltoltsen, die overeenkomen met een steeds diepgaander onderzoek, is van dit beoordelingssysteem deeltolts 1 onder de screening gebracht, deeltolts 2 onder de basismeting en deeltolts 3 onder diagnose. Ook de monitoring die wordt voorgeschreven vanuit de EKW (toestand- en trendmonitoring en effectmonitoring) wordt in deze Leidraad meegenomen als basismeting.

De RWSR-indicatoren worden tot de basismeting of diagnose gerekend, afhankelijk van de aard van de indicator. Die RWSR-indicatoren die overeenkomen met de STOWA-beoordelingen, worden tot de basismeting gerekend. Aanvullende, onderzoeksgerichte RWSR indicatoren worden tot de diagnose gerekend. De relevante indicatoren voor de functies ecologie en natuur zijn in dit themadeel Ecologie meegenomen. Voor een deel zijn dit de STOWA-beoordelingen. Voor zover het fysisch-chemische indicatoren betreft, zijn deze meegenomen in het themadeel Microverontreinigingen. Voor diagnose zijn behalve onderzoeksgerichte RWSR-indicatoren een aantal aanvullende variabelen weergegeven. Hiervan is niet altijd de frequentie weergegeven, omdat die afhankelijk is van de intensiteit van de beïnvloedingsfactoren. Als richtlijn kan dan minimaal de frequentie van de basismeting worden aangehouden, van een gelijkende indicator.

### Trend

Omdat de ecologische toestand of het ecologisch niveau is samengesteld uit een groot aantal variabelen, kan niet eenvoudig een betrouwbare trendanalyse worden uitgevoerd met deze beoordelingen. Voor een

---

trendanalyse kan beter gebruik worden gemaakt van de basismetingen, bijvoorbeeld op het niveau van een maatstaf (chemisch of ecologisch) of nutriënt. Afhankelijk van welke trend men wil onderzoeken, kan een keuze worden gemaakt. Als men de verandering in bijvoorbeeld de karakteristiek saprobie wil vaststellen, dan kunnen de afzonderlijke variabelen/maatstaven die in het betreffende watertypen van belang zijn voor de saprobie, geselecteerd worden.

#### 4.7 Meetfrequentie

##### Trend

Met behulp van statistische toetsen kan de trend worden vastgesteld (zie Algemeen deel, § 4.8). Afhankelijk van de gewenste betrouwbaarheid wordt voor een bepaalde frequentie en meetdichtheid gekozen.

##### Normtoetsing

Voor de verschillende variabelen in de onderscheiden watertypen gelden verschillende frequenties en tijdstippen. In bijlage 2 staan de frequenties weergegeven. Voor de STOWA-beoordelingen is uitgegaan van de frequenties die nodig zijn om een beoordeling voor een bepaald jaar te maken. De STOWA-beoordelingssystemen schrijven frequenties voor, en voor een aantal variabelen ook het tijdstip van bemonstering, om een beoordeling voor een bepaald jaar te kunnen uitvoeren. Er is echter niet voorgeschreven om de hoeveel jaar een beoordeling moet worden uitgevoerd. Dit is een invalshoek waar geen beleidsmatige afweging in zit. Ook in de NW4 worden hierover geen uitspraken gedaan.

De STOWA-systemen laten ten aanzien van een aantal variabelen soms de keuze aan de waterbeheerder in welk seizoen gemeten moet worden. Hierbij moet in acht worden genomen dat voor één volledige beoordeling van een locatie in een bepaald jaar de biologische bemonsteringen van de groepen die in een bepaald watertype worden gebruikt voor de beoordeling in hetzelfde seizoen moeten worden uitgevoerd. Worden de biologische bemonsteringen in een jaar gespreid over voorjaar als najaar uitgevoerd (grens 1 juli) dan geven de systemen een (onvolledige) beoordeling voor beide halfjaren. De voorkeur gaat uit naar één volledige beoordeling, dus bemonstering van de verschillende biologische groepen in hetzelfde halfjaar.

Van belang is dat de EKW de frequentie van de metingen voorschrijft, die nodig wordt geacht uit beleidsoogpunt: "...voor de periode met het oog op toezicht wordt gedurende één jaar in de door het stroomgebiedbeheerplan bestreken periode (=6 jaar) monitoring verricht". In het betreffende jaar gelden de in de tabel (bijlage 2) weergegeven meetfrequenties voor parameters die een indicatie geven voor fysisch-chemische kwaliteitselementen en biologische en hydromorfologische kwaliteitselementen. Concreet betekent dit dat voor monitoring met het oog op toezicht een cyclus van 6 jaar wordt aangehouden.

Ten aanzien van effectmonitoring wordt in de EKW gesteld: "In de regel dient de monitoring te geschieden met tussenpozen die niet langer zijn dan in de tabel is aangegeven (zie bijlage 2), tenzij langere tussenpozen op grond van technische kennis en deskundige beoordeling gerechtvaardigd zijn." Concreet betekent dit voor effectmonitoring een monitoringscyclus van 3 jaar voor de biologische groepen, maar voor fytoplankton van 6 maanden.

---

Bij het instellen van een regionaal roulerend meetnet (roulerend per gebied, wel vaste locaties per gebied), verdient het aanbeveling aan te sluiten bij de cyclus die wordt voorgeschreven voor effectmonitoring vanuit de EKW, en dus ook de tijdsduur van 3 jaar te kiezen voor de biologische kwaliteitselementen, met uitzondering van fytoplankton waarvoor een cyclus van 6 maanden geldt. Voor de fysisch-chemische kwaliteitselementen geldt een monitoringsfrequentie van 3 maanden, met uitzondering van de prioritare stoffen, waarvoor een maandelijkse frequentie wordt aanbevolen. Indien daartoe aanleiding is kan echter wel gefundeerd van deze frequentie worden afgeweken.

#### **4.8 Integratie tot meetnet**

In bijlage 1 staat het voorgaande in een beslisschema weergegeven.

---



---

# 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag

---

## 5.1 Monstername, conservering en transport

### 5.1.1 Fysisch-chemisch

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 5.1.2 Biologie (per watertype)

De EKW verwijst ten behoeve van de monstername naar enkele internationale normstellingen, maar kent zelf geen voorschriften voor de bemonsteringswijze. Daarom wordt voorgesteld de richtlijnen die hiervoor vanuit de STOWA-systemen zijn opgesteld zo veel mogelijk te volgen. Ook voor conservering en transport wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de aanbevelingen die vanuit de STOWA-beoordelingssystemen worden gedaan. Een uitgebreide beschrijving is in de beoordelingssystemen te vinden. In deze paragraaf worden monstername, conservering en transport daarom per watertype gepresenteerd.

Stromende wateren (STOWA).

De aanbevolen methode door STOWA voor bemonstering van macrofauna bestaat uit een bemonstering van een traject van 5 meter met behulp van het standaard macrofaunanet in alle voorkomende microhabitats van een representatieve locatie in de waterloop. De handleiding bemonsteringsapparatuur aquatische macro-invertebraten geeft een uitwerking van macrofaunabemonstering (WEW, 1999).

De aanbevolen meetperiode voor de ecologische beoordeling van stromende wateren (STOWA) is in het voorjaar of het najaar.

Het systeem is zodanig ontworpen dat het niet gevoelig is voor seizoensinvloeden. Voor de landelijke rapportage wordt uit praktische overwegingen aanbevolen in principe het voorjaarsmonster van het rapportagejaar op te nemen. Vaak is de determinatie van de najaarsmonsters voor de inwinningprocedure van het volgende jaar nog niet afgerond. Beheerders die alleen in het najaar bemonsteren kunnen de meest recente, uitgewerkte najaarsmonsters aanleveren. De monstername in stromende wateren die uit oogpunt van de EKW wordt uitgevoerd, is hieronder weergegeven onder "Rivieren en overgangswateren".

Sloten (STOWA)

Voor het uitvoeren van de ecologische beoordeling volgens STOWA worden monsters verzameld van de biotische groepen macrofauna, macrofyten en epifytische diatomeeën.

- Macrofauna

De bemonstering van de macrofauna wordt uitgevoerd met behulp van een standaard macrofaunanet in alle voor de sloot representatieve microhabitats over een traject van 5 meter. Ook hier kunnen de aanbevelingen van WEW (1999) toegepast worden. Sommige regionale beoordelingssystemen schrijven een bemonsteringslengte van 10 meter voor.

- 
- Gebleken is dat over deze bemonsteringslengte betekenisvolle macrofaunasoorten vaak wel worden gevonden die over een bemonsteringslengte van 5 meter niet worden gevonden. Voor een diagnostisch onderzoek is het dan ook aan te bevelen 10 meter te bemonsteren in plaats van 5 meter.
  - Macrofyten  
Voor de macrofytenopname kan zowel de methode volgens Tansley als volgens Braun-Blanquet toegepast worden.
  - Epifytische diatomeeën  
Epifytische diatomeeën kunnen verzameld worden met behulp van kunstmatig geplaatst substraat (bij voorkeur riet), dat vier weken in de sloot is uitgezet, of door ter plaatse aanwezig substraat zoals riet of stenen af te schrapen.

De periode van bemonstering van de drie biotische groepen vindt voor de STOWA-systemen bij voorkeur in de periode mei-juni en/of augustus september plaats.

#### Meren en plassen

Ten behoeve van de ecologische beoordeling van meren en plassen volgens STOWA worden monsters verzameld van fytoplankton en macrofyten. Volgens de EKW worden behalve deze groepen ook macrofauna en vissen bemonsterd. Voor fytoplankton geldt dat voor de EKW de bemonstering volgens STOWA kan worden aangehouden, waarbij echter alleen in één wintermaand en in één zomermaand gegevens hoeven te worden betrokken. Voor macrofyten dient echter behalve de watervegetatie ook de oevervegetatie en het fyto-benthos betrokken te worden in de beoordeling volgens de EKW. Hiertoe dienen de STOWA-bemonsteringsmethoden voor de EKW-locaties te worden uitgebreid met de oevervegetatie en fyto-benthos. Voor macrofauna kan de bemonstering voor kanalen worden aangehouden.

- Macrofyten (STOWA/EKW)  
De vegetatie-opname wordt uitgevoerd in de periode mei-augustus volgens de Tansley-methode. Op een plek die representatief is voor het gehele meer wordt de abundantie bepaald van de echte waterplanten die aanwezig zijn in het open water, de oeverzone en eventuele periodiek geïnundeerde delen (met hark of Sata-kroon bemonsteren). Ten behoeve van de EKW worden ook oeverplanten en het fyto-benthos bemonsterd.
- Fytoplankton (STOWA/EKW)  
Voor de bemonstering van fytoplankton schrijft het STOWA-beoordelingssysteem ten minste 1 bemonstering voor in elk van de perioden februari, maart, april, mei, juni, juli, augustus, september, oktober en november. Voor bemonstering ten behoeve van de EKW kan worden volstaan met een monster uit februari/maart en een monster uit juni/juli. Er wordt een mengmonster samengesteld van bemonstering op 3 tot 5 plekken en meer diepten, zoals weergegeven in het STOWA-beoordelingssysteem voor meren en plassen.
- Macrofauna (EKW): Zie kanalen.
- Vissen (STOWA facultatief/ EKW)  
Voor vissen is er nog geen standaard bemonsteringsmethodiek. Momenteel wordt in opdracht van de STOWA en onder begeleiding van het Nederlands Normalisatie Instituut, gewerkt aan de Standardisatie Vismonitoring en Beoordeling Resultaten. Naar verwachting komen eind 2000 de eerste richtlijnen hieruit voort. Deze kunnen dan gebruikt worden voor de bemonsterings- en analyse methodiek.

---

## Zand-, grind- en kleigaten

Voor het toepassen van de beoordeling volgens STOWA voor zand-, grind- en kleigaten, worden gegevens verzameld van de biotische groepen fytoplankton, zoöplankton, macrofyten en epifytische diatomeeën. Ten behoeve van de EKW kunnen deze gaten als kunstmatig meer worden beschouwd en kan de bemonstering, zoals weergegeven bij de bemonstering van meren volgens EKW, worden gevolgd.

- **Macrofyten (STOWA)**  
Voor de macrofytenopname kan zowel de methode volgens Tansley als volgens Braun-Blanquet toegepast worden.
- **Fytoplankton (STOWA)**  
De bemonstering van het fytoplankton dient te geschieden in de periode mei-juni en/of augustus september. Per locatie worden twee plekken onderscheiden (tenminste 10-20 meter van elkaar verwijderd).

## Kanalen

Voor het toepassen van de beoordeling volgens STOWA worden gegevens verzameld van macrofauna, macrofyten, fytoplankton en epifytische diatomeeën. In afwachting van de uitwerking van criteria voor aanwijzing van wateren gaat de Leidraad er voorlopig vanuit dat kanalen als kunstmatige rivieren worden beschouwd (EKW). Daarom kan voor een beoordeling voor de EKW de bemonsteringsmethode zoals aangegeven onder rivieren/ overgangswateren worden gevolgd (hetgeen grotendeels overeenkomt met de bemonstering voor kanalen volgens de STOWA).

- **Macrofauna (STOWA/EKW)**  
De bemonstering van de macrofauna wordt uitgevoerd op 10 plaatsen verspreid over een traject van tenminste 50 meter, met een standaard macrofaunanet in de voor het kanaal representatieve microhabitats. De aanbevelingen vanuit de WEW kunnen hierbij toegepast worden. Per plaats wordt over een traject van 1 meter bemonsterd.
- **Macrofyten (STOWA/EKW)**  
Voor de macrofytenopname kan zowel de methode volgens Tansley als volgens Braun-Blanquet toegepast worden.
- **Fytoplankton (STOWA/EKW)**  
De bemonstering van het fytoplankton dient volgens het STOWA-beoordelingssysteem voor kanalen te worden uitgevoerd in de periode mei-juni en/of augustus-september. Per locatie wordt een mengmonster samengesteld uit 5 deelmonsters, op geruime afstand van elkaar gelegen, door middel van een Universal Series water Sampler of Ruttnerfles op circa 0.4 meter onder het wateroppervlak. Na fixatie met lugol (5 ml / liter) wordt het bezinkingsplankton geanalyseerd. Een nieuw voorschrift is op handen (Koeman en Bijkerk/Aquasense/ RIZA).
- **Vissen**  
Wanneer een locatie volgens de EKW beoordeeld wordt, dienen ook vissen te worden bemonsterd, om de soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsklassen vast te stellen. Ook hier geldt dat de richtlijnen die zullen voortkomen uit het project Standaardisatie Vismonitoring en Beoordeling Resultaten gevolgd kunnen worden.

## Stadswateren

In het beoordelingssysteem voor stadswateren is een veldformulier opgenomen, met instructies voor de bemonstering, ten behoeve van deelttoets

---

1 van het beoordelingssysteem voor stadswateren. Voor deelttoets 1 wordt een opname volgens Braun Blanquet of Tansley gemaakt in juli of augustus. Daarnaast wordt de zichtbare fauna geïnventariseerd, conform het veldformulier. Wanneer deelttoets 2 ook wordt uitgevoerd, dient een uitgebreider bemonstering te worden uitgevoerd, waarbij macrofauna en epifytische diatomeeën expliciet worden meegenomen.

- **Macrofauna (deelttoets 2, STOWA)**  
De bemonstering van de macrofauna wordt uitgevoerd in de perioden mei-juni en/of augustus-september. De macrofauna wordt bemonsterd met een standaard macrofaunanet (IAWM, 1984) over een lengte van 5 meter. Het verzamelde materiaal kan ter plekke gefixeerd worden of niet-gefixeerd meegenomen worden. In het laatste geval dienen de monsters bij terugkeer zo spoedig mogelijk uitgezocht te worden.
- **Epifytische diatomeeën (deelttoets 2, STOWA)**  
De bemonstering van epifytische diatomeeën wordt uitgevoerd in de perioden mei-juni en/of augustus/september. Voor de bemonstering kan gebruik gemaakt worden van kunstmatig substraat (bijvoorbeeld riet) of van ter plekke aanwezig substraat (bijvoorbeeld riet of stenen). Vier weken na het inplanten van het kunstmatig substraat kan het bemonsterd worden op epifytische diatomeeën. Niet alle diatomeeënsoorten worden gebuikt voor het uitvoeren van de beoordeling. De beoordeling wordt gebaseerd op de pennale diatomeeën.

#### Kustwateren

Voor dit type water dienen gegevens te worden verzameld van fytoplankton, macrofyten, vissen en (bodem)macrofauna. Er is nog geen vast omschreven methodiek voor het verzamelen van deze biologische groepen in kustwateren. De methodieken die het RIKZ toepast, kunnen als richtlijn dienen. (Deze gegevens zijn ook weergegeven op internet onder <http://waterland.net/watermarkt>, onder monitoring, biologie, methodieken).

- **Bodemfauna**  
Op de Noordzee worden jaarlijks 100 locaties bemonsterd. Bemonstering kan worden uitgevoerd met een steekbuis, happer of boxcore. Van elk monster wordt het aantal individuen en de biomassa van de soort bepaald. Verder geeft de leeftijd van enkele soorten (voornamelijk tweekleppige schelpdieren) een indicatie over het voortplantingssucces en de overleving.
- **Fytoplankton**  
In de zoute wateren wordt op 31 locaties fytoplankton monsters genomen met een frequentie van 1 keer per maand in de winterperiode en twee keer per maand gedurende de rest van het jaar. De gehele soortensamenstelling wordt bepaald door microscopische analyse (omdat de soortensamenstelling van maand tot maand en zelfs van week tot week kan verschillen) en als maat voor de biomassa van het fytoplankton wordt de concentratie chlorofyl-a gemeten. De monsters worden aan de oppervlakte, en in verband met stratificatie, op enkele locaties in en onder de spronglaag genomen.
- **Vegetatie**  
Vegetatie-opnames in de kustwateren ten behoeve van de monitoring, zijn nu nog vrij beperkt. Het begroeide oppervlak en het percentage bedekking met zeegras wordt gekarteerd op basis van luchtfoto's en veldwerk. De met hogere planten begroeide kwelders en schorren in de getijdengebieden komen eens in de vijf jaar aan bod. Met behulp van luchtfoto's en veldwerk wordt de oppervlakte en samenstelling van de vegetatie vastgesteld.

- 
- Vissen  
De gegevens over de visstand in de zoute wateren komen uit twee verschillende informatiebronnen. De bestandsschattingen van de commerciële soorten zijn primair gebaseerd op de vangsten van de Europese visserijvloot. Zowel de marktmonsteringen op de visafslagen als de logboekregistratie van iedere individuele visser worden gebruikt voor het totaalbeeld. Gegevens van niet commerciële soorten en juveniele vissen worden verzameld in specifieke monitoringsprogramma's. deze programma's leveren ook gegevens over schaal- en schelpdieren. Het Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO-DLO) is verantwoordelijk voor de uitvoering van deze monitoring en de bewerking van visgegevens in de zoute wateren.

#### Rivieren en Overgangswateren

Voor deze typen wateren worden gegevens verzameld van fytoplankton, macrofyten en fyto-benthos, macrofauna, fytoplankton en vissen. Er is per type water geen bemonsteringsstrategie en determinatieniveau voor de verschillende biotische groepen weergegeven in de EKW. Wel is aangegeven dat de monsterneming van de biotische groepen in overeenstemming moeten zijn met bestaande internationale normen (voor zover ontwikkeld) of normen die waarborgen dat wetenschappelijk gelijkwaardige en even vergelijkbare gegevens worden verkregen.

Daarom wordt aanbevolen voor de bemonsteringen van deze groepen in deze typen wateren de methodes aan te houden zoals voorgeschreven volgens de STOWA-beoordelingssystemen:

- fytoplankton volgens kanalen;
- macrofyten en fyto-benthos volgens kanalen;
- macrofauna volgens kanalen;
- vissen zoals zal volgen uit de Standaardisatie Vismonitoring en Beoordeling resultaten.

## 5.2 Normvoorschriften (per biotische groep)

### Macrofauna

Voor macrofauna gelden de volgende internationale normen:

- ISO 5667-3: 1995 (water quality –sampling- Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples);
- EN 27828: 1994 (water quality- methods for biological sampling- Guidance on hand net sampling of benthic macro-invertebrates);
- EN 28265: 1994 (water quality-Methods of biological sampling- Guidance on the design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow waters);
- EN ISO 9391:1995 (water quality- Sampling in deep waters for macroinvertebrates- Guidance on the use of colonisation, qualitative and quantitative samplers).

In de handleiding bemonsteringsapparatuur aquatische macro-invertebraten (WEW, 1999) zijn de diverse ISO en EN voorschriften nader uitgewerkt. Aanbevolen wordt, net als bij de regionale wateren, de richtlijnen hieruit te volgen, waarbij de bemonstering wordt afgestemd op het type water.

---

## Macrofyten

Er zijn nog geen CEN/ISO normen. Om de soortensamenstelling en abundantie in beeld te krijgen, wordt aanbevolen een opname volgens Tansley te maken, waarbij zoveel mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd wordt.

## Vissen

Er zijn nog geen CEN/ISO normen.

## Fytobenthos

Er zijn nog geen CEN/ISO normen.

## Epifytische diatomeeën

Er zijn nog geen CEN/ISO normen.

Voor zowel de groepen met als zonder normvoorschriften verdient het aanbeveling om de analisten regelmatig deel te laten nemen aan ringonderzoeken, die periodiek in Nederland georganiseerd worden en waarbij inzichtelijk wordt in hoeverre resultaten van determinaties door verschillende analisten afwijken en waarbij ernaar gestreefd wordt de determinatiemethoden te optimaliseren.

## 5.3 Analyse

### 5.3.1 Chemie

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 5.3.2 Biologie

In de EKW worden de ecologische niveaus beschreven aan de hand van soortensamenstelling en abundantie van taxa. De EKW kent aldus geen voorschriften voor het detailniveau van determinatie. Daarom wordt voorgesteld zoveel mogelijk aan te sluiten bij de niveaus van de STOWA-beoordelingssystemen.

## Stromende wateren

Determinatie tot op soort is voor de meeste groepen niet noodzakelijk in het systeem, maar levert aan de andere kant ook geen bezwaar voor de goede werking van het systeem. Voor diagnostisch onderzoek is een determinatie tot op soortniveau aan te bevelen, zodat beter inzicht ontstaat in de soortendiversiteit en het al dan niet voorkomen van specifieke kritische soorten.

## Sloten

In sloten worden de aangetroffen soorten macrofyten zoveel mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd. Ook de pennale diatomeeën worden in de beoordeling gebruikt en zoveel mogelijk tot op de soort gedetermineerd. Voor macrofauna geldt dat het gewenste determinatieniveau sterk per orde verschilt. In het STOWA-beoordelingssysteem is dit gedetailleerd opgenomen

---

## Meren en plassen

De beoordeling van fytoplanktonmonsters kan in principe worden uitgevoerd op basis van een beperkt aantal taxa. Voor een gedetailleerder inzicht in de levensgemeenschappen wordt echter een nauwkeuriger determinatie aanbevolen. In het beoordelingssysteem is een gedetailleerde beschrijving beschikbaar. De kwantificering vindt plaats door het tellen van tenminste 200 individuen, waarbij het bepalen van relatieve abundanties volstaat. In meren en plassen worden de aangetroffen soorten macrofyten zoveel mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd.

## Zand- grind- en kleigaten

Voor het fytoplankton kan in principe worden volstaan met het determineren tot op orde- of klasseniveau. Het zoöplankton, de epifytische diatomeeën en de macrofyten worden tot op de soort gedetermineerd.

## Kanalen

De aangetroffen macrofyten en epifytische diatomeeën worden zoveel mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd. Het gewenste determinatieniveau voor de macrofauna verschilt sterk per orde en is in het STOWA-rapport gedetailleerd opgenomen. Het fytoplankton wordt minimaal tot op geslachtsniveau gedetermineerd.

## Stadswateren

Determinatie van epifytische diatomeeën en macrofyten dient tot op soortniveau uitgevoerd te worden. Bij de determinatie van de macrofauna kan in principe worden volstaan met het determineren van de indicatoren, die in bijlage 3 van het beoordelingssysteem voor stadswateren zijn opgenomen

## 5.4 Opslag van gegevens

Fysische aspecten zijn vaak nog niet digitaal opgeslagen, in tegenstelling tot biologische aspecten. Vanwege de steeds grotere betekenis van fysische factoren bij de beoordeling, verdient het aanbeveling ook de fysische aspecten in een daartoe geschikt opslagprogramma op te nemen, zodanig dat van de te onderzoeken locaties snel kan worden nagegaan wat de kenmerkende eigenschappen zijn. Voor ecologische gegevens wordt er aan de TCN-codering gewerkt (zie § 6.1). De opname van dit coderingssysteem in het eigen biologisch opslagsysteem, biedt betere garantie op het voorkomen van vervuiling van het systeem met onjuiste namen.

---



---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

Ten aanzien van de biologische variabelen blijkt dat de coderingen die in het verleden zijn toegepast niet meer helemaal betrouwbaar zijn. In de achtlettercodering zijn er bijvoorbeeld synoniemen van coderingen ontstaan voor heel verschillende soorten. Ook in de andere coderingen zijn fouten geslopen. In de IAWM-codering is informatie opgenomen van het taxon, waarbij door taxonomisch aanpassingen het cijfer niet altijd meer de goede betekenis heeft. Momenteel wordt gewerkt aan de Taxon Codering Nederland (TCN). Het is hierbij de opzet om voor de aquatische organismen een codering te gebruiken die geen informatie in de codering zelf heeft. Aan soorten zal een willekeurig nummer worden toegekend zonder dat het nummer iets zegt over de soort. Een soort krijgt pas een erkende taxoncodering als deskundigen voor een bepaalde biologische groep er mee hebben ingestemd dat deze soort wetenschappelijk inderdaad als soort erkend is en in Nederland kan worden aangetroffen. In 2000 is de database en website opgeleverd (<http://www.taxonomica.com>) evenals de coderingslijsten voor diatomeeën en macrofauna. Naar verwachting is de taxoncodering van zooplankton, macrofyten, algen en fytoplankton eind 2001 afgerond. De taxoncodering voor vissen en blauwalgen zal later gebeuren. Door de opgeslagen biologische gegevens aan de TCN te toetsen, kan eventuele onjuiste informatie worden verwijderd uit het opslagsysteem. De determinatie van soorten is voor verschillende groepen niet altijd eenvoudig. Daarom verdient het aanbeveling om de personen die de determinaties uitvoeren, periodiek deel te laten nemen aan ringonderzoeken.

### 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens

In aquatische ecologische levensgemeenschappen bestaan complexe, soms heel subtiele relaties. Het is dus niet zo eenvoudig om op basis van een beperkt aantal vaststaande methodieken een kwaliteitsoordeel over die levensgemeenschappen te vellen. Belangrijk is het zich te realiseren dat bij het toepassen van ecologische beoordelingsmethoden steeds een sterke schematisatie en vereenvoudiging van de werkelijkheid plaatsvindt. Het kan verstandig zijn om de beoordelingsresultaten door deskundigen regelmatig te laten vergelijken met de situatie zoals die in het veld is en te checken of het eindresultaat in overeenstemming is met hetgeen in het veld wordt waargenomen. Met name bij extreme beoordelingsresultaten (heel goed of heel slecht) is het goed om na te gaan wat nu eigenlijk het beoordelingsresultaat bepaald heeft. Hierbij kan dan eventueel een nuancering van dit eindresultaat gegeven worden.

### 6.3 Statistische analyse

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 6.4 Normtoetsing

Bij zowel de beoordeling volgens STOWA als volgens de EKW worden biologische en fysisch-chemische variabelen geïntegreerd meegenomen bij de beoordeling. Bij de STOWA-systemen zijn de klassengrenzen voor elke variabele uitgewerkt. Als norm wordt het middelste niveau aangehouden (mededeling STOWA) hoewel dit in de beleidsdocumenten nog niet eenduidig terug te vinden is. Bij de EKW is de methodiek voor de classificatie nog niet uitgewerkt. De classificatie is vooralsnog beschrijvend, waarbij termen als *'lichte verstoring'* en *'matige verstoring'* nog nadere interpretatie en calibratie behoeven.

Inmiddels worden de STOWA-beoordelingssystemen landelijk toegepast en is er een nieuw systeem in ontwikkeling voor brakke wateren.

De STOWA onderzoekt ook de mogelijkheden om een geheel nieuwe (stelsel van) ecologische beoordelingsmethode te ontwikkelen dat onder andere in overeenstemming is met de klasse-indeling volgens EKW.

## 6.5 Geautomatiseerde normtoetsing

De toetsing van de STOWA-beoordelingssystemen kan geautomatiseerd worden uitgevoerd. Het is daarom handig als de gebruikte opslagprogramma's eenvoudig een invoerbestand voor de beoordelingsprogramma's kunnen maken.

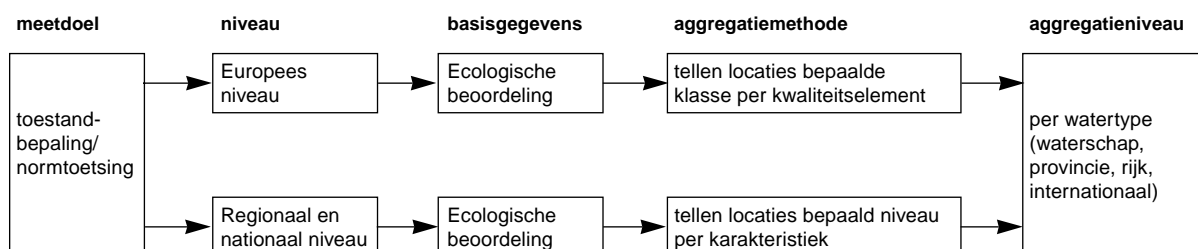
## 6.6 Vrachtbepaling

(Niet van toepassing op dit thema.)

## 6.7 Aggregatie van gegevens

In figuur 6.1 is weergegeven op welke wijze de verkregen meetinformatie voor het thema ecologie op verschillende beleidsniveaus geaggregeerd kan worden. De methode voor ecologische beoordeling van gegevens is afhankelijk de informatiebehoefte (is het ten behoeve van de EKW dan wel ten behoeve van bijvoorbeeld CIW of Provincie), de aggregatie gebeurt echter op dezelfde manier (frequentietelling per klasse).

.....  
**Figuur 6.1**  
Aggregatiemethode en niveau voor het meetdoel.



---

# 7 Rapportage en overdracht

---

## 7.1 Presentatievormen

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.3 Presentatie op kaart

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen

In het algemeen deel is uitgebreid ingegaan op de classificatietechnieken en kleurcoderingen. Daar wordt hier naar verwezen.

## 7.5 Informatieoverdracht

(geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

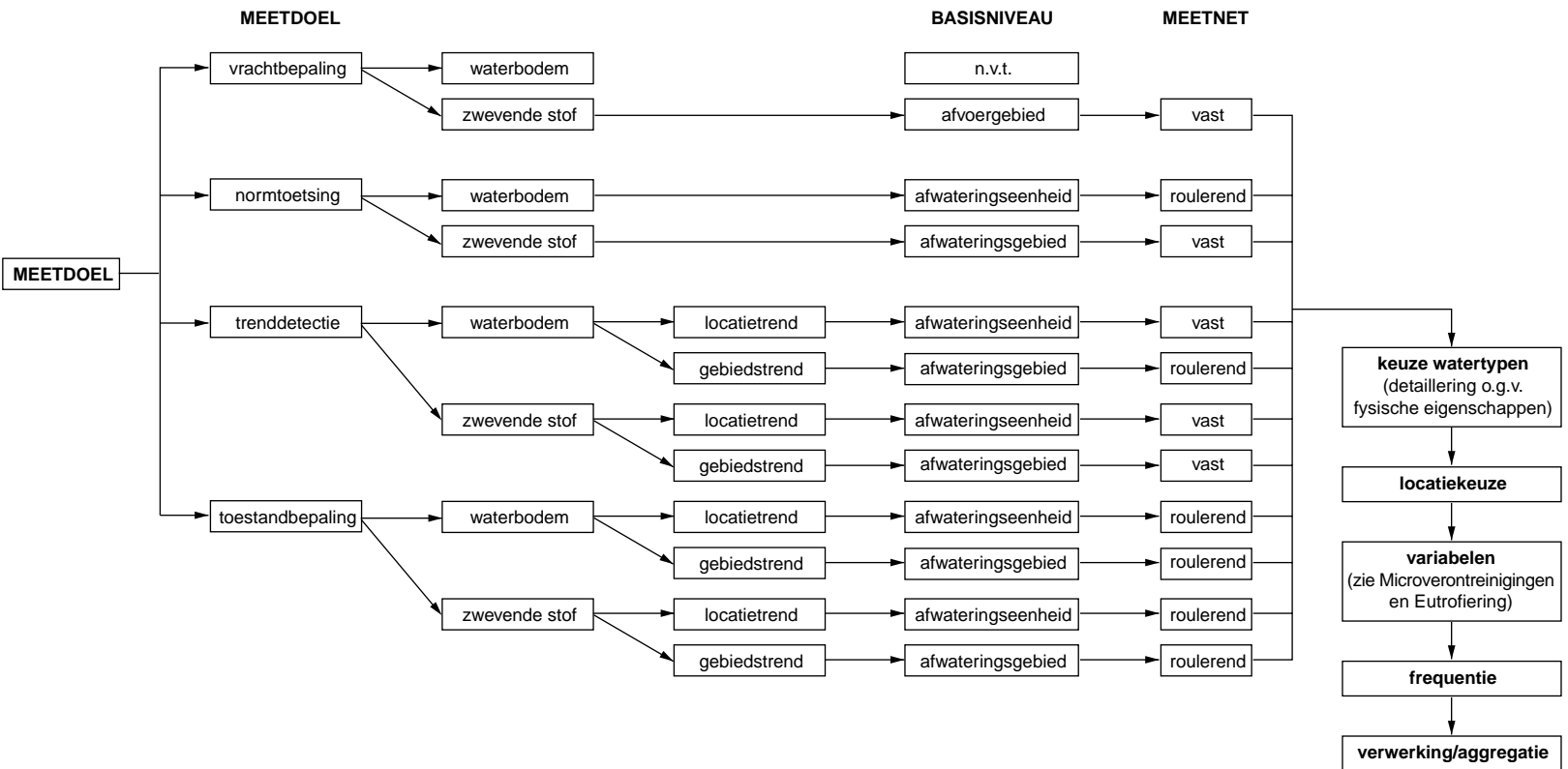
---

# Bijlagen

---

---

**Bijlage 1 Algemene beslisboom voor vertaling informatiebehoefte in meetnetontwerp**



---



---

## Bijlage 2 Meetvariabelen rond het thema ecologie

---

s = volgens stowa systeem,  
de frequentie per te beoordelen jaar is aangegeven

eto = volgens EKW, volgens beide typen monitoring

voor toestand- en trendmonitoring geldt de aangegeven frequentie voor een beoordelingsjaar in de cyclus van deze beoordeling (1\* per 6 jaar).

voor effectmonitoring geldt de aangegeven frequentie voor een beoordelingsjaar in de cyclus van effectmonitoring (biologie 3 jaar, echter fytoplankton 1 jaar); hydromorfologie: de onderdelen continuïteit en morfologie 6 jaar, hydrologie 1 jaar; fysischch.

			Screening		Basismetring
	variabele	eenheid	Algemeen frequentie	Stadswateren frequentie	sloten frequentie
basisinformatie	hoogte	m			
	geografische breedte/ligging	breedtegraad			
	geografische lengte	kilometers			
	geologie	zie macro-ionen			
hydromorfologisch	grootte	km <sup>2</sup>			
	oeververdedigingstype	omschrijving	x 1* en na aanpassing	s 1* en na aanpassing	
	oeverhelling	1:x	x 1* en na aanpassing	s 1* en na aanpassing	s 1* en na aanp
	ligging, breedte	m		s 1* en na aanpassing	
	ondergrond/moederlaag	omschrijving type		s 1* en na aanpassing	s 1* en na aanp
	(variatie in) waterdiepte	variatie in m		s 1* en na aanpassing	
	hoeveelheid en structuur substraat	omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	substraatconditie	omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	stromingskwantiteit en dynamiek	m/s of m <sup>3</sup> /s en omschrijving			
	structuur en conditie oeverzone/getijdzone	omschrijving			
	getijdeverschil	NAP m			
	getijde golfslag	cm en aantal/minuut			
	overheersende stroomrichting/zoetwaterstoming	omschrijving			
	continuïteit	aantal obstakels			
	vaargeulpatroon	omschrijving			
	temperatuur	graden Celcius			
	doorzicht	m	x	s 1*	
	stratificatie: diepte spronglaag, duur	m, weken			
	stratificatie, volumeverhouding epi- /	m <sup>3</sup> -verhouding, graden			
	hypolimnion, T/O <sub>2</sub> stratificatie	celcius, mg O <sub>2</sub> /l			
	aantal aangebrachte faunapassages				
	aantal barrierevormende kunstwerken				
	maximaal ontsloten stroomgebied/lengte				
	begroeiing kademuur	omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	aanwezigheid zwerfvuil	omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	stank	omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	aanwezigheid floatlands	aantal en omschrijving		s 1* en na aanpassing	
	peilfluctuatie	hoogwaterlijn...cm boven waterlijn		s 1* en na aanpassing	
	aanwezigheid plasbermen	aantal en omschrijving		s 1*	
	aanwezigheid woonboten	aantal en omschrijving		s 1*	
chemisch	electrische geleidbaarheid	microS/cm		s 1*	
	pH				s 1*/ mnd
	chloride	mg/l			s 1*/ mnd
	saliniteit				
	macro-ionen (HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> ,Ca, EGV)	mg/l en microS/cm			s 1*
	zuurstof	mg/l	x		
	zuurstofpercentage	%			s 1*/ 3mnd
	P-totaal en P-ortho	mg/l	x		
	N-totaal, N-Kjeldahl, NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> ,NH <sub>4</sub>	mg/l			s 1* / 3 mnd
	BZV	mg/l			s 1* / 3 mnd
	chlorofyl-a	ug/l			
	prioritaire stoffen (in het waterlichaam	conform Adventus			
	geloosd)				
	overige stoffen (significant in het	conform Adventus			
	waterlichaam geloosd)				
fytoplankton	drijfvaag blauwalgen	aanwezigheid	x		
	globale samenstelling (4 dominante groepen)	% kiezel-/groen-/blauw-/	x		
	samenstelling indicatorsoorten	aantal/ml			
	soortensamenstelling, abundantie	aantal/ml			
	biomassa	ug/l of aantal/ml			
	biovolume	aantal/ml			
epifytische diatomeeën	soortensamenstelling	aantal		s	s 1*
zooplankton	soortensamenstelling indicatorsoorten	aantal			
	lengte daphnia's	mm			
	biovolume	mm/l			
macrofyten	bedekking per laag	%, Tansley/BraunBlanquet/Stowa	x	s 1*	
	abundantie en soortensamenstelling (ekw	Tansley/BraunBlanquet/Stowa		s 1*	s 1*
	inclusief fyto benthos)				
	areaal per soort	m <sup>2</sup>			
macrofauna	soortensamenstelling, abundantie	aantal/bemonsteringslengte	x	s 1*	s 1*
	dichtheid aasgarnaal (grote wateren)	aantal/l			
vissen	schatting totale biomassa uit	kg/ha	x		
	P-totaal		x		
	ratio piscivore/planktivore vis (grote wateren)	%			
	conditie visstand (grote wateren)	ratio lengte gewicht			
	% brasem	%			
	soortensamenstelling, abundantie	aantal/ha			
	leeftijdsklassen	conform leeftijdscategorieën			
	opgetreden sterfte	reden visstrefte			
vogels	abundantie soortensamenstelling	aantallen/km <sup>2</sup> of atlasblok		s 1*	
zichtbare fauna	soortensamenstelling abundantie	aantallen		s 1*	
in/boven water					
<b>beheer</b>					
	onderhoud oevervegetatie	omschrijving			
	onderhoud watervegetatie	omschrijving			
	mate inlaat gebiedsvreemd	omschrijving			
	water				
	aard gebiedsvreemd	omschrijving			
	water				
	verblijftijd in zomer en winterpeilregime	weken/dagen			
	vegetatiestructuur (overhangende bomen en/of struiken)	omschrijving		s 1*	
	toegankelijkheid en zichtbaarheid	omschrijving		s 1*	
	hoeveelheid overstorten	aantal locaties en overstortfrequenties			
	mate van isolatie	omschrijving			

\*hierbij zijn kanalen als kunstmatige rivieren en zand- grind- en kleigaten als kunstmatige meren beschouwd en is de monitoring daar op afgestemd.

Basismeting			Basismeting				diagnostisch	Diagnostisch
kanalen frequentie	meren en plassen frequentie	zand- grind- en kleigaten frequentie	Stadswateren frequentie	rivieren/stromende wateren frequentie	overgangswateren	kustwateren frequentie	algemeen frequentie	Stadswateren frequentie
eto* 1* eto* 1*	eto 1* eto 1* eto 1*	eto* 1* eto* 1*		eto 1* eto 1* eto 1*		eto 1* eto 1*		
eto* 1*	eto 1*	eto* 1*	s 1* en na aanp s 1* en na aanp	eto 1*			x 1* en na mutaties	
s 1* en na aanp		s 1* en na aanpassing	s 1* en na aanp s 1* en na aanp	s 1* en na aanpassing				
s 1* en na aanp eto* 1*	eto 1* eto 1*	eto* 1* eto* 1*	s 1* en na aanp s 1* (/6 jr) s 1* (/6 jr) s 1* (/6 jr)	eto 1*	eto 1*	eto 1* eto 1* eto 1*	x 1* en na mutaties	
eto* 1* eto* min 1*/maand eto* 1*	eto 1*/maand eto 1*	eto* 1*/maand eto* 1*		eto 1* eto continu eto 1*	eto 1*	eto 1* eto 1* eto 1* eto 1*		
eto* 1*/3 mnd	eto 1*/3 mnd s/eto 1*/3 mnd	eto* 1*/3 mnd s/eto* 1* & 1*/3 mnd	x 1*/3 mnd	eto 1* eto 1* eto 1*/3 mnd	eto 1*/3 mnd eto 1*/3 mnd	eto 1*/3 mnd eto 1*/3 mnd	x 1* en na mutaties	
			x 1* x 1* x 1*/3 mnd x 1*				x 1* en na mutaties x 1* en na mutaties x 1* en na mutaties	x 1* x 1* x 1*
eto* 1*/3 mnd eto* 1*/3 mnd	s/eto* 1*/mnd & 1*/3 m s/eto 1*/3 mnd	s/eto* 1*/mnd & 1*/3mnd s 1*/mnd	x 1*/mnd	eto 1*/3mnd eto 1*/3 mnd				x 1*
eto* 1*/3mnd eto* s 1*/3mnd eto* 1*/3 mnd s/eto* 1*/3 mnd s 1*/3 mnd s 2*/jaar eto* 1*/mnd	eto 1*/3 mnd eto eto 1*/3mnd s/eto s eto* 1*/mnd	eto* 1*/3 mnd eto* s 1*/3mnd eto* 1*/3 mnd s/eto* 1*/3 mnd s 1*/3 mnd s 2*/jaar eto* 1*/mnd	x 1/3 mnd x 1/3 mnd x 1/3 mnd x 1/3 mnd	eto 1*/3 mnd eto eto 1*/3 mnd eto 1*/3 mnd	eto 1*/3 mnd eto	eto 1*/3 mnd eto eto 1*/3 mnd eto 1*/3 mnd		x 1*
eto* 1*/3 mnd	eto 1*/3 mnd	eto* 1*/3 mnd		eto 1*/mnd eto 1*/3 mnd	eto 1*/mnd eto 1*/3 mnd	eto 1*/mnd eto 1*/3 mnd		x 1*/3 mnd
s 1 a 2* eto* 1*/6 mnd	s 8*M38 eto 1*/6 mnd eto 1*/6 mnd	s 1* eto* 1*/6 mnd eto* 1*/6 mnd	x 1*	eto 1*/6 mnd	eto 1*/6 mnd	eto 1*/6 mnd		x 1*
s 1*		s 1* s 1*	x 1* x 1*				x	x 1* x 1*
s/eto* 1*	s/eto* 1*	s/eto* 1*	x 1* x 1*	eto 1*	eto 1*	eto 1*		x 1* x 1*
s/eto* 1*	eto* 1*	eto* 1*	x 1* x 1*	s/eto 1*	eto 1*W107	eto 1*	x x	x 1* x 1*
							x x x	
eto* 1* eto* 1*	eto 1*M32 eto	eto* 1* eto*	x 1*	eto 1*U32 eto	eto 1*W32			x 1*
			x 1* x 1*					x na incident x 1* x 1*
							x 1* en na mutaties x 1* en na mutaties x 1* en na mutaties 1* en na mutaties x 1* en na mutaties 1* en na mutaties x 1* en na mutaties	x 1* x 1* x 1* x 1* x 1* x 1* x 1*
							x 1* en na mutaties	x 1* x 1* x 1*

---

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Leidraad monitoring eutrofiëring**

**Definitief rapport**

**maart 2001**

---

---

## Inhoudsopgave

---

- 1 Inleiding 337**
- 2 Het beleidskader rond watersystemen 339**
  - 2.1 Integraal waterbeleid 339
  - 2.2 Uitwerking van het nationaal waterbeleid 339
  - 2.3 Nationaal beleid 339
  - 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen 339
  - 2.5 Watersysteem als 'onderlegger' in het waterbeleid 340
- 3 Informatiebehoefte 341**
  - 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring 341
  - 3.2 Analyse van de vraag wat te monitoren 341
  - 3.3 Samenvatting van de informatiebehoefte voor het thema eutrofiëring 341
- 4 Monitoringsstrategie en meetnetontwerp 345**
  - 4.1 Watersysteembenadering 345
  - 4.2 Strategie van het meetnetontwerp 345
  - 4.3 Keuze van het type meetnet 345
  - 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen 345
  - 4.5 Meetdoelen 345
  - 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel 346
  - 4.7 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren) 347
  - 4.8 Meetfrequentie en trendanalyse 349
  - 4.9 Integratie tot meetnet 349
- 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag 351**
  - 5.1 Monstername, conservering en transport 351
  - 5.2 Analyse 351
  - 5.3 Opslag van gegevens 352
- 6 Gegevensanalyse en -verwerking 353**
  - 6.1 Controle en opslag van meetgegevens 353
  - 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens 353
  - 6.3 Statistische analyse 354
  - 6.4 Normtoetsing 354
    - 6.4.1 Fysisch chemisch 354
    - 6.4.2 Biologie 355
    - 6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing 355
  - 6.5 Vrachtbepaling 355
  - 6.6 Aggregatie van gegevens 355
- 7 Rapportage en overdracht 357**
  - 7.1 Presentatievormen 357
  - 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken 357
  - 7.3 Presentatie op kaart 357
  - 7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen 357
  - 7.5 Informatieoverdracht 357

---

.....

**Bijlagen**

1. Beslisschema voor monitoring voor het thema eutrofiëring 361
2. Aggregatiemethode en -niveau per meetdoel 363



---

# 1 Inleiding

---

Dit deel van de Leidraad Monitoring gaat in op het thematische deel eutrofiëring. Het deel heeft in hoofdstukken dezelfde opbouw als het algemene deel en volgt weer de achtereenvolgende elementen van de monitoringscyclus. Sommige elementen zijn voor dit thema dermate algemeen dat deze geen specifieke detaillering oplevert. In dat geval bevat de betreffende paragraaf geen tekst. Soms zal er echter ook sprake zijn van enige overlap met het algemeen deel om toch een zelfstandig leesbaar geheel te krijgen.

De nadruk ligt in dit deel op de praktische invulling van het meetnet-ontwerp, de analysemethoden en presentatiemethoden voor eutrofiëring en eutrofiërende stoffen.

---

---

## 2 Het beleidskader rond watersystemen

---

### 2.1 Integraal waterbeleid

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 2.2 Uitwerking van het nationaal waterbeleid

Het beleid voor het thema eutrofiëring is onderdeel van de verschillende beleidsnota's (NW4, NMP, NBP), vaak onder de noemer vermisting (Zie hoofdstuk 2 van het algemene deel). In de Integrale notitie Mest- en Ammoniakbeleid (IMA) is het beleid samengevat op het gebied van mest en ammoniak.

### 2.3 Nationaal beleid

Voor het aspect eutrofiëring zijn de afspraken en verdragen rond de Noordzee van belang en de EU-nitraatrichtlijn. Ter bescherming van de Noordzee zijn afspraken gemaakt over reducties van de toevoer van vermistende stoffen in de toestromende rivieren. Ook in de Rijn en Maas vragen de betreffende internationale commissies inzicht in de ontwikkeling van gehalten van eutrofiërende stoffen.

De EU-Nitraatrichtlijn richt zich op bescherming van het grond- en oppervlaktewater. De EU-landen zijn vanaf 2000 verplicht te rapporteren over gehalten van NO<sub>3</sub>- in landbouwbeïnvloede gebieden. Deze rapportage dient ter controle op de naleving en effectiviteit van de richtlijn (zie paragraaf 3.3)

### 2.4 Beleidsdoelstellingen en normen

Eutrofiëring grijpt in op essentiële plaatsen in het aquatische ecosysteem. Het staat een duurzaam functioneren van het systeem in de weg en vermindert de veerkracht van het ecosysteem. Daarom is het beleid gericht op vermindering van de belasting met vermistende stoffen. Deze algemene beleidsdoelstelling is onder meer in een aantal generieke milieukwaliteitsnormen voor eutrofiëringparameters geconcretiseerd (NW4) voor stagnante wateren, zowel aan de belastingskant (stoffen) als aan de respons- of effectenkant (doorzicht, algen).

Gedifferentieerde normstelling nutriënten oppervlaktewater

Met bovengenoemd richtinggevend beleid wordt niet overal voldoende kwaliteit in het oppervlaktewater gerealiseerd. Het omgekeerde komt ook voor: het generieke beleid is 'te streng' voor een lokale situatie. De nota's NW4 en NMP3 geven ruimte voor gebiedsgerichte normstelling. Dit zal worden uitgewerkt in het Handvat toetsingskader gebiedsgericht milieubeleid. Een deel van dit handvat zal gaan over nutriënten in oppervlaktewater. Het traject om te komen tot gedifferentieerde normen voor nutriënten in oppervlaktewater is opgepakt door de Commissie Integraal Waterbeheer

---

(CIW/CUWVO). Dit traject moet leiden tot een CIW-advies voor gedifferentieerde normstelling van nutriënten in oppervlaktewater. Onderzoek is gestart naar een methodiek om per type oppervlaktewater tot differentiatie van normen te komen. Daarbij wordt het mogelijk rekening te houden met de functie van het oppervlaktewater en gebiedsspecifieke kenmerken. De gedifferentieerde normstelling dient ter ondersteuning van provincies en waterbeheerders bij de uitvoering van het gebiedsgerichte beleid.

Het bovengenoemde CIW-advies zal een methode bevatten voor het afleiden van de minimum-kwaliteitsniveaus van de concentraties stikstof en fosfaat, zodanig dat die concentraties geen belemmering vormen voor de gewenste kwaliteit van planten- en dierengemeenschappen in het gehele watersysteem. Daarbij wordt uitgegaan van natuurlijke omstandigheden en de draagkracht van het ontvangende oppervlaktewater. Ook spelen eventuele eisen vanuit benedenstrooms gelegen gebieden een rol. Dit advies zal tevens deel gaan uitmaken van het eerder genoemde Handvat toetsingskader gebiedsgericht milieubeleid (2001).

## **2.5 Watersysteem als ‘onderlegger’ in het waterbeleid**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 3 Informatiebehoefte

---

### 3.1 Theoretische achtergronden beleidsmonitoring

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.2 Analyse van de vraag wat te monitoren

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 3.3 Samenvatting informatiebehoefte voor het thema eutrofiëring.

De informatiebehoefte op de verschillende beleidsniveaus is te herleiden tot de vraag of het beleid voldoende is om de gestelde doelen voor een betere watersysteemkwaliteit te bereiken.

Europese Unie / Internationaal overleg

De nieuwe Europese nitraatrichtlijn verplicht de lidstaten te rapporteren over de doeltreffendheid van de actieprogramma's die opgesteld zijn om de gevolgen van vermisting terug te dringen. De doeltreffendheid wordt onder meer afgemeten aan de hand van (ontwikkelingen in) de waterkwaliteit. De rapportageplicht (per 2000) beperkt zich in principe tot nitraat, maar om de ontwikkelingen beter te kunnen verklaren is het gewenst ook gegevens over nitriet-, Kjeldahl- en totaal-stikstof te verzamelen. Het betreft zowel zoete als zoute wateren. De EU-nitraatrichtlijn is in Nederland nog niet tot op het niveau van waterbeheerders geïmplementeerd. De bedoeling is om aan te sluiten bij de CIW-gegevensinwinning voor de landelijke watersysteemrapportage (nu Voortgangsrapportage). Andere internationale verplichtingen betreffen vrachten voor fosfaat en stikstof (in OSPAR-verband).

In de EU-Kaderrichtlijn water zijn nutriënten voor alle onderscheiden watertypen een gedefinieerd "kwaliteitselement" dat monitoring behoeft.

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vragen:

- Leidt het beleid in het kader van de nitraatrichtlijn tot significante vermindering van nitraatgehalten in grote en kleine oppervlaktewateren en grondwater?
- Leidt het beleid van de kaderrichtlijn water tot lagere gehalten van eutrofiërende stoffen en tot een verbetering van aquatische ecosystemen?

Nationaal

Bij bepaalde functies zijn strengere normen mogelijk. Voor de evaluatie van de Integrale notitie Mest- en Ammoniakbeleid (IMA) dienen de ontwikkelingen in gehalten en vrachten van eutrofiëringparameters gevolgd te worden (LNV/VROM 1995).

---

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vragen:

- Resulteert de emissieaanpak van het mestbeleid in verlaging van gehalten eutrofiërende stoffen in het oppervlaktewater?
- Wordt de afgesproken emissiereductie (in procenten) in vrachten stikstof en fosfaat naar de Noordzee gehaald?
- Hoe is de invloed van vermessing op de functie natuur?

Provinciaal

Het thema eutrofiëring komt in het Interprovinciaal Overleg (IPO) in de vorm van de Handleiding Regionale Water Systeem Rapportage (IPO, 1998) voor twee functies terug in de vorm van indicatoren, namelijk de algemeen ecologische functie (=minimumkwaliteit uit NW4) en de natuurfunctie (met inbegrip van ecologische hoofdstructuur).

De informatiebehoefte is samen te vatten in de volgende vraag:

- Voldoen de indicatoren voor eutrofiëring in wateren met Algemeen Ecologische Functie of de functie Natuur aan de doelstellingen?

Daarnaast zijn de volgende vragen, ook op regionaal niveau, van belang:

- Zijn de eutrofiërende effecten zodanig teruggedrongen dat de ontwikkeling van een duurzaam goed functionerend ecosysteem niet belemmerd wordt?
- Wat is de relatieve bijdrage (landbouw, grondwater) van diverse bronnen aan eutrofiëring van het oppervlaktewater?

Naast deze landelijk brede informatiebehoefte, kunnen provincies aanvullende beoordelingssystemen of normstellingskaders hanteren. Deze regiospecifieke onderwerpen blijven in deze leidraad buiten beschouwing.

Waterbeheerders

#### *Regionale Wateren*

Per waterbeheerder wordt het thema eutrofiëring anders ingevuld. In diverse regio's worden naast de algemene landelijke milieukwaliteitsdoelstellingen gebiedsgerichte normdoelstellingen ontwikkeld, soms in provinciaal verband, zoals in Utrecht, Friesland en Noord-Holland. Dit brengt voor de inliggende waterbeheerders aanvullende eisen mee voor de monitoring en kan zich afspelen op het niveau van andere locaties, andere parameters of alleen een andere beoordeling. Deze leidraad laat regionale systemen buiten beschouwing.

#### *Rijkswateren*

Voor de Rijkswateren komt het thema eutrofiëring tot uitdrukking in lijsten van doelvariabelen per watersysteem (grote rivier, IJsselmeer, kustwater etc.), die onder meer in de watersysteemverkenningen (waterdialoog/ Mondriaan) in hun onderlinge samenhang gepresenteerd worden.

De informatiebehoefte van de waterbeheerders is als volgt samen te vatten:

- Voldoen eutrofiëringsgevoelige stagnante wateren aan de normen (rijkswateren, regionale wateren)?
- Wat is het ecologisch kwaliteitsniveau voor de karakteristieke trofie op een locatie in een regionaal watersysteem zoals een meer, sloot of kanaal en welke maatregel is eventueel nodig?

- Zijn de eutrofiërende effecten zodanig teruggedrongen dat de ontwikkeling van een duurzaam goed functionerend ecosysteem niet belemmerd wordt?
- Wat is de relatieve bijdrage (landbouw, grondwater) van diverse bronnen aan eutrofiëring van het oppervlaktewater?

Onderstaande tabel vat de informatiebehoefte samen.  
Per vraag is er een meetdoel aan gekoppeld. Deze komen overeen met de meetdoelen zoals genoemd in paragraaf 4.5 in het algemeen deel.

.....  
**Tabel 3.1**  
Samenvatting informatiebehoefte per beleidsniveau.

(Semi)overheid	Kader	Indicator	Meetdoel
EU	EU nitraatrichtlijn	ontwikkeling in gehalten nitraat in landbouwbeïnvloede gebieden, ontwikkeling in gehalten verklarende parameters	trendbepaling
	EU-Kaderrichtlijn	ontwikkeling nutriënten in verschillende watertype	toetsing GET*
Internationaal	OSPAR-verband, IRC, ICBM	belasting van de Noordzee, Rijn en Maas ontwikkeling in gehalten N en P	vrachtbepaling, trendbepaling (toetsing reductie)
Rijk/CIW	NW4, evaluatie IMA	ontwikkeling in gehalten eutrofiëringsparameters	normtoetsing, trendbepaling
	NW4, evaluatie IMA	ontwikkeling in vrachten eutrofiëringsparameters	vrachtbepaling
Provincie	RWSR	ontwikkeling in gehalten eutrofiëringsparameters toestand bepaling ecologie en deelgebieden	normtoetsing, toestandbepaling
	RWSR	ontwikkeling vrachten eutrofiëringsparameters	vrachtbepaling
Waterbeheerders	jaarrapportage, beheersplan, NW4	ontwikkeling gehalten eutrofiëringsparameters, toestand bepaling ecologie en deelgebieden	normtoetsing, toestandbepaling
	NW4	ontwikkeling vrachten eutrofiëringsparameters	vrachtbepaling
	jaarrapportage, beheersplan, gebiedsgerichte maatregelen	relatieve bijdrage van diverse bronnen aan eutrofiërende stoffen in opp. water (landbouw, kwel, lozingen)	vrachtbepaling
Rijkswaterstaat	OSPAR-verband, IRC, ICBM, NW4, EU kaderrichtlijn	(zie boven)	

Toelichting:

GET: Goede ecologische toestand; het toetsingsniveau van de EU Kader richtlijn water

---



---

## 4 Monitoringsstrategie en meetnetontwerp

---

### 4.1 Watersysteembenadering

Juist omdat de belasting van watersystemen met eutrofiërende stoffen steeds meer verschuift naar diffuse bronnen, ligt het voor dit thema voor de hand gebiedsgericht (binnen watersysteemgrenzen) inzicht te krijgen in de watersysteemkwaliteit.

Ten opzichte van het algemene deel is de volgende aanvullende aanbeveling te geven:

Bijzondere watersystemen

In de laaggelegen gebieden komen vaak laagveencomplexen voor (van plassen, petgaten – en moerassen), bijvoorbeeld de Wieden of de Vinkeveense plassen. Hier kunnen verschillende watersystemen (afvoergebieden) samenkomen. Door hun stagnante karakter zijn dit bij uitstek systemen die gevoelig zijn voor eutrofiëring. Het is dan ook zinvol de wateren in deze watersystemen (meren en plassen) als afzonderlijk watersysteem te benoemen en daarin ook meetlocaties te situeren.

### 4.2 Strategie van het meetnetontwerp

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

### 4.3 Keuze van het type meetnet

Een belangrijk aandachtspunt bij het opzetten van het meetnet kan de wens zijn om de relatieve bijdragen van verschillende gelijktijdig optredende bronnen in kaart te brengen (bijvoorbeeld voedselrijke kwel en uitspoeling van meststoffen). Een ruimtelijk meetnet is daarbij van belang.

Type meetnet per meetdoel

In paragraaf 4.6 wordt voor elke meetdoel het meest geschikte meetnettype gespecificeerd en nader ingevuld met meetvariabelen en meetfrequenties.

### 4.4 Toedeling van wateren aan watertypen

Voor de normtoetsing van fysisch-chemische waterkwaliteit is het eutrofiëringaspect voornamelijk van belang voor stagnante, eutrofiëring-gevoelige wateren. Alleen de stromende wateren vallen buiten deze omschrijving.

### 4.5 Meetdoelen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

## 4.6 Aanbevelingen voor locatiekeuze per meetdoel

### Toestandbepaling

- Voor de EU-nitraatrichtlijn dienen meetlocaties gekozen te worden zowel in grote als in kleinere regionale wateren. Deze locaties dienen een beeld te verschaffen van de vorderingen van het mestbeleid en dienen dan ook gelegen te zijn in, uitsluitend of voornamelijk door landbouw beïnvloede, wateren. De veelgebruikte CIW-hoofdlocaties voldoen (meestal) niet aan dit criterium omdat ze ook andere invloeden weerspiegelen. Een aparte selectie 'landbouw-locaties' is dus nodig.
- Naarmate een locatie meer naar het 'begin' (stroomopwaarts) van het watersysteem gelegen is (kleine sloten, greppels, bovenlopen van beken) worden de gemeten concentraties van nutriënten gevoeliger voor uitschieters waarden door de grotere invloed van neerslag, bodemgesteldheid en landgebruik. Naarmate de locatie meer "benedenstrooms" is gelegen worden extremen beter uitgemiddeld en levert de locatie een (genivelleerd) beeld op van een groter gebied.
- Het is denkbaar dat binnen een watersysteem eutrofe en minder eutrofe watergangen aanwezig zijn. Het kan daarom wenselijk zijn om binnen watersystemen subsystemen vast te stellen die dit verschil meenemen, bijvoorbeeld bovenstrooms en benedenstrooms, gedraineerde gebieden en niet gedraineerde gebieden, wel of niet landbouwbeïnvloede gebieden.
- Grote watersystemen zoals veenplassen en laagveencomplexen zijn gevoelig voor eutrofiëringseffecten. Om deze reden is het aan te bevelen in deze systemen ten minste één meetlocatie te situeren.
- Voor het westen van het land en overige laagveengebieden kunnen de meetlocaties het best in sloten gesitueerd worden, op de hogere gronden (infiltratiegebieden) zijn de sloten vaak niet permanent watervoerend en kan beter in landbouwbeïnvloede bovenlopen van beken gemeten worden. De locatiekeuze voor grote regionale wateren kan samenvallen met de huidige CIW-locaties. Ook het bodemtype speelt een rol in de locatiekeuze.
- Vooral in het westen van het land treedt het fenomeen van (brakke), voedselrijke kwel op. Bij het kiezen van meetlocaties om landbouwinvloed te monitoren is het van belang om rekening te houden met de positie in het kwel/infiltratiepatroon. Het is aan te bevelen kennis over geografische spreiding en kwelsamenstelling uit grondwatermeetnetten bij de keuze te betrekken

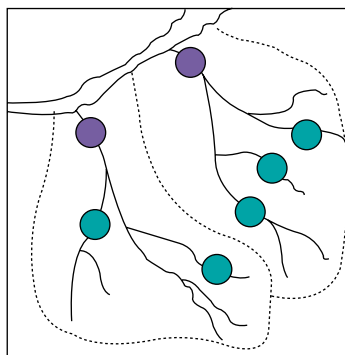
### Normtoetsing

Voor de eutrofiëringsparameters (N, P, chlorofyl, doorzicht) zijn er in NW4 alleen normen voor het zomergemiddelde in eutrofiëringsgevoelige stagnante systemen. Dit betekent strikt genomen dat er voor (landelijke) normtoetsing geen metingen in beken/rivieren plaats hoeven te vinden.

Er zijn twee redenen denkbaar om toch nutriëntgehalten in beken en rivieren te meten:

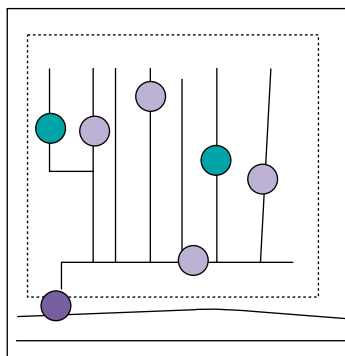
- om invulling te geven aan het begrip 'voorkomen van afwenteling' naar andere gebieden (NW4);
- benedenstroomse trajecten van (genormaliseerde) beken vertonen al kenmerken van stagnante wateren, die vooral leiden tot verhoogde groei van waterplanten.

**Figuur 4.1**  
Meetlocaties per meetdoel.



#### Vrij afstromend watersysteem

- Vracht, normtoetsing, locatietrend  
hoogfrequent
- Ecologie met 'ecologische  
beoordeling stromende  
wateren', laagfrequent



#### Slootpoldersystemen

- Vracht, normtoetsing, locatietrend  
hoogfrequent
- Toestand, gebiedstrend chemie  
laagfrequent
- Ecologie met 'ecologische  
beoordeling stromende  
wateren', laagfrequent

### 4.7 Keuze van meetvariabelen (en/of indicatoren)

Eutrofiëring grijpt in op een groot aantal onderdelen van het aquatisch ecosysteem. Daardoor is er bij het monitoren met als meetdoel 'bepaling ecologische toestand' een groot aantal (zowel ecologische als chemische) verschillende variabelen te kiezen om de eutrofiëringsverschijnselen te beschrijven. De keuze die de meetnetontwerper maakt hangt af van gebiedskenmerken, de mate waarin het watersysteem al bekend is, beleids- of beheersmatige belangstelling en budget.

Voor vrachtbepaling kunnen N-totaal en P-totaal gemeten worden. Voor de vrachtbepaling is het meestal niet relevant om de opbouw van N-totaal in afzonderlijke componenten te kennen. Hier kan gekozen worden voor directe N-totaal bepaling (eventueel online). Hierbij is het goed om te bedenken dat deze methode structureel een iets andere (lagere) waarde oplevert dan de optelling van afzonderlijke stikstof-componenten (zie intermezzo in paragraaf 5.2).

In tabel 4.1 zijn de mogelijke meetvariabelen rond eutrofiëring in kaart gebracht en onderverdeeld screening, basismeting of diagnostische meting. De STOWA-ecologische beoordelingsmethoden worden hier tot de basismetingen gerekend. Daarmee is er een duidelijke relatie (overlap) tussen het thema "eutrofiëring" en het thema "ecologie".

.....  
**Tabel 4.1**  
 Meetvariabelen voor het thema  
 eutrofiëring.

Screening		Dimensie	Aard meting
Fysisch-chemisch	Totaal-P; ortho-fosfaat	mg/l	Cuvetten test
	Doorzicht	m	Veldmeting Secchi
Fytoplankton	Zuurstof	mg O <sub>2</sub> /l	
	Aanwezigheid levende organismen aan de hand van ATP		Bioluminescentie meting
	Algenoverlast	aanwezigheid	
Macrofyten	Drijfplaat blauwalgen	aanwezigheid	Visueel
	Bedekking per laag	%	Veldschatting
	Indicatorsoorten	Aanwezigheid	Veldopname
	Oligotroof milieu		
Vissen	Schatting totale biomassa uit totaal-P	kg/ha	Empirische relatie
Macrofauna	Soortensamenstelling	aantal/ bemonsteringslengte	
<b>Basismetting</b>			
Fysisch-chemisch	Totaal-stikstof; stikstofcomponenten	mg/l	
	Totaal-fosfaat; ortho-fosfaat		
	Diepteverdeling		Veldmeting
Macrofyten	Areaal submers/emergent	ha	
	Indicatorsoorten (bij Ebeoslo, Ebeokan, Ebeogat en Ecomeer)		
	Soortenlijst met areaal in Permanente Quadraten		
Fytoplankton	Chlorofyl-a	mg/l	Analyse
	Samenstelling (dominantie 4 groepen)	Cellen/ml per groep	Globale analyse
	Indicatorsoorten (bij Ebeogat)		
	Indicatorsoorten (bij Ebeoslo)		Analyse
Epifytische diatomeeën			
Zoöplankton	Dichtheid grote cladoceren	Aantal/l	
	Globale soortensamenstelling (bij Ebeogat)		
Macrofauna	Indicatorsoorten (bij Ebeoswa)		Analyse
Vissen	Dominantie brasem	% van biomassa	Kwalitatieve monsternamen
<b>Diagnostisch</b>			
Fysisch/chemisch	Nalevering bodemnutriënten	mg/m <sup>2</sup> .d	Experimenteel
Macrofyten	Areaal per soort	m <sup>2</sup>	Kwantitatieve opname
Fytoplankton	Dichtheid alle soorten	Aantal cellen/ml	
	Biovolume	µm <sup>3</sup> /ml	Detailanalyse
	Kiezelwieren als indicator voor trofie (index)		Analyse
Zoöplankton	Uitgebreide soortensamenstelling	Aantal/l	
	Lengte Daphnia		
	Biovolume		
Vissen	Biomassa van alle soort	kg/ha	
	Conditie visstand		
Vogels	Aantallen/soort		Schatting

### Nieuwe ontwikkelingen en alternatieven

Een nadeel van de huidige meetmethode van eutrofiërings parameters is dat deze slechts informatie over 1 locatie geeft. Weliswaar wordt deze vaak als representatief voor het gebied beschouwd, maar de informatie is niet gebiedsdekkend. Een methode die in ontwikkeling is, is 'remote sensing'. Hierbij wordt met satelliet de golflengte van het door het water teruggekaatste zonlicht gemeten. Op deze manier kan informatie worden verkregen over in de waterkolom aanwezige stoffen en deeltjes (algen, detritus). Vooral in waterrijke gebieden kan dit op termijn een vlakdekkende en mogelijk efficiëntere manier zijn om eutrofiëring te monitoren. De methode is momenteel nog niet operationeel in routinematig gebruik. Meer informatie staat in de la Haye (1996a).

---

#### **4.8 Meetfrequentie en trendanalyse**

##### Meetfrequentie bij normtoetsing

De eutrofiëringsparameters die genormeerd zijn (tot-N, tot-P, chl-a, doorzicht) voor eutrofiëringsgevoelige, stagnante (zoete) wateren, baseren zich op zomergemiddelde waarden (april t/m september). Voor de meeste wateren is het echter zinvol om inzicht te hebben op de nutriëntenontwikkelingen door het héle jaar.

Aanbevolen wordt om maandelijks te meten, minimaal in de zomer-haljaar maar bij voorkeur door het hele jaar.

Bij het bepalen van de optimale frequentie kan gebruik worden gemaakt van de inzichten die Van der Molen (1999) heeft beschreven. Het verloop van chlorofyl-a in meren blijkt zich te gedragen volgens een bepaald patroon. Wanneer dit patroon bekend is voor een meer, kan de meetfrequentie hier op afgestemd worden.

Voor de aanbevolen meetfrequenties van de (chemische) eutrofiëringsparameters wordt verwezen naar tabel 6.2 in paragraaf 6.4.1.

#### **4.9 Integratie tot meetnet**

In bijlage 1 staan bovengenoemde punten geïntegreerd. Dit is specifiek voor eutrofi ringsaspecten van regionale wateren.

Het basisniveau is het schaalniveau waarop de meetnetgegevens verzameld worden. Aggregatie kan alleen naar een hoger schaalniveau plaatsvinden.

---

---

# 5 Monstername, laboratoriumanalyse en opslag

---

## 5.1 Monstername, conservering en transport

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 5.2 Analyse

Chemie

De meeste N- en P-componenten worden in Nederland met behulp van autoanalyzers bepaald. Voor de analysevoorschriften wordt verwezen naar de bijlage van het algemeen deel.

### Intermezzo 1. Totaal-stikstof en totaal-fosfaat

Totaal-stikstof werd tot voor kort voornamelijk bepaald door optellingen van de analyseresultaten van N-Kjeldahl (=ammonium + organisch gebonden stikstof) en nitraat en nitrietstikstof. Deze werden doorgaans bepaald via de nat-chemische methode en/of autoanalyser. Recent is een alternatieve totaal-stikstofbepaling voorgesteld (STOWA, 1998d). Deze maakt gebruik van een on-line UV-destructie en is daarmee een instrumentele, snellere en aantrekkelijkere analyse geworden. Er blijkt echter een klein doch systematisch verschil te zijn tussen de destructie/ontsluiting die bij de Kjeldahl-analyse hoort en de UV-destructie. Dit betreft vooral watermonsters met hoog humusgehalte. De resultaten bij de methode UV-destructie zijn structureel wat lager. Er zijn twee mogelijke oorzaken denkbaar: de Kjeldahl methode wordt verstoord (bijvoorbeeld bij hoog nitraatgehalte) of de UV-destructie maakt minder stikstof vrij uit complexe organische verbindingen dan de Kjeldahl-methode.

In dat geval kan men zich afvragen wat de ecologische relevantie (beschikbaarheid, afbreekbaarheid) is van N die in complexe organische verbindingen gebonden is. Luidt de conclusie dat dergelijk inert gebonden stikstof voor het waterbeheer (watersysteemkwaliteit) niet van belang is, dan is te overwegen de UV-methode voor Nederland aan te bevelen. Bij brede acceptatie zou dit wel inhouden dat de stikstofnorm aan deze methode aangepast moet worden; de norm is immers op de N-kjeldahl methode, een zwaardere ontsluiting, gebaseerd.

Ook voor totaal-fosfaat is een nieuwe UV-online methode voorgesteld en deze is onder normering. Deze kent niet de problemen van totaal-stikstof en is dus aan te bevelen boven de nat-chemische methode.

Biologie

Zie het algemene deel.

---

### **5.3 Opslag van gegevens**

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)



---

## 6 Gegevensanalyse en -verwerking

---

### 6.1 Controle en opslag van meetgegevens

In aanvulling op het algemene deel kunnen specifiek voor eutrofiëringsparameters kunnen de volgende aandachtspunten en foutenbronnen genoemd worden:

- in de waterkwaliteitswereld is het gebruikelijk de stikstofcomponenten nitraat, nitriet en ammonium uit te drukken in mg N/l. Soms wordt nitraat echter ook als NO<sub>3</sub> uitgedrukt, bijvoorbeeld bij studies naar grondwaterkwaliteit. Bij gezamenlijke of integrale interpretatie dient de gebruiker daarop bedacht te zijn. NB: om van NO<sub>3</sub> mg/l naar NO<sub>3</sub>-N mg/l te gaan, dient de meetwaarde vermenigvuldigd te worden met  $\frac{14}{62}$ ;
- meestal zal het laboratorium de eenheid goed aangeven, maar de veelheid van presentatiemethoden leidt nogal eens tot verwarring: NO<sub>3</sub>-N in mg/l, NO<sub>3</sub> in mgNO<sub>3</sub>/l, NO<sub>3</sub> in mg/l, NO<sub>3</sub> in mgN/l, nitraat in mg/l;
- een andere foutenbron is de verwisseling van µg/l en mg/l, vooral voor fosfaat;
- bij doorzicht komt in databestanden vaak het ">"-teken voor, dat wil zeggen dat het zicht tot de bodem was (mits de touwlengte van de Secchi-schijf niet beperkend was). Ook kan de eenheid in m gegeven wordt in plaats van in dm;
- aanbevolen worden de volgende dimensies (conform Adventus);
  - alle stikstofparameters in mg N/l;
  - fosfaatparameters in mg P/l;
  - chlorofyl in µg/l;
  - doorzicht in dm.
- de concentratie NO<sub>2</sub>- ligt meestal rond de detectiegrens;
- chlorofyl-a: in historische bestanden mogelijk met een ander extractiemiddel bepaald, hetgeen een structurele afwijking oplevert;

### 6.2 Vuistregels voor de interpretatie van gegevens

- Eutrofiëringsparameters vertonen bij uitstek een seizoensverloop, dat doorgaans per locatie niet sterk verandert. Verhoogde uitspoeling vindt in neerslagrijke periodes plaats, vooral bij afwezigheid van gewassen op het land (in de winter). Dit leidt doorgaans tot hogere stikstofgehalten (N-tot en NO<sub>3</sub>-) in de winter. Het uitspoelingseffect uit de bodem is groter dan het verdunningseffect door neerslag. Ook bij fosfaat kan een dergelijk effect optreden, maar dit is vaak minder duidelijk. Dit kan komen door sterkere nalevering van fosfaat uit de waterbodem door een hogere bodemactiviteit in de zomer.
- De verhouding tussen ortho-P en totaal-P geeft aanwijzingen over de eutrofiëring. Planten kunnen ortho-fosfaat uit het water opnemen. Als in de zomer het ortho-P verwaarloosbaar klein is ten opzichte van het totaal-P, is fosfaat waarschijnlijk limiterend voor de algengroei. De ortho-P is dan geheel in biomassa vastgelegd.
- De 'normale' verhouding voor levende organismen tussen totaal-N en totaal-P is ongeveer 1: 10 à 13.
- Gehaltes van chlorofyl-a en totaal-P zijn onderling met 'CIW-relaties' (Portielje *et. al.*, 1998) te vergelijken. In brak water kunnen afwijkingen

ontstaan: chlorofyl kan lager zijn dan op basis van P verwacht zou mogen worden terwijl ook stikstoflimitatie niet op lijkt te treden.

Meer informatie is onder andere te vinden in de Handleiding Bestrijding Eutrofiëring (RIZA, 1996 a t/m e).

### 6.3 Statistische analyse

Bij eutrofiëringsparameters is de opdeling in de zomerperioden en winterperiode van belang (zie paragraaf 6.2); een gemiddelde stikstofconcentratie over een heel jaar geeft een weinig zeggend beeld.

### 6.4 Normtoetsing

#### 6.4.1 Fysisch chemisch

Normen eutrofiëringsparameters

In NW4 vervangt de term MTR (maximaal toelaatbaar risico) ook voor eutrofiëringsparameters de term grenswaarde; de getalswaarden in NW4 zijn uit NW3 overgenomen. Nieuw is dat er een streefwaarde voor totaal-fosfaat is opgenomen

**Tabel 6.1**

Landelijke (milieukwaliteits)normen voor (fysisch-chemische) eutrofiëringsparameters.

	Streefwaarde zoet	MTR zoet	Streefwaarde zout (achtergrond Noordzee)
Totaal-P (mg/l)	0,05 (z)	0,15 (z)	0,02 (w)
Totaal-N (mg/l)	1 (z)	2,2 (z)	0,15 (w)
Chlorofyl-a (mg/l)		100 (z)	
Doorzicht (m)		0,4 (z)	

Toelichting: (z) : zomergemiddelde voor eutrofiëringsgevoelige, stagnante wateren  
(w) : wintergemiddelde

Noot: in bijlage 1 van NW4 staat in tegenstelling tot in NW3 geen aanduiding "j" bij totaal-fosfaat. In NW3/ENW hield deze in dat voor niet-eutrofiëringsgevoelige wateren het jaargemiddelde gold. Het is echter nog steeds de bedoeling dat de getalswaarden gelden voor het jaargemiddelde voor N en P (mondelijke mededeling C. v. d. Guchte, RIZA).

Toetsingsvoorschrift eutrofiëringsvariabelen

In onderstaande tabel staan de aanbevolen meetfrequentie voor eutrofiëringsvariabelen.

**Tabel 6.2**

Aanbevolen meetfrequentie voor eutrofiëringsvariabelen.

Variabele	Frequentie	Periode	Rekenregel	Operand
Totaal-P (eutrofiëringsgevoelige, stagnante, zoete wateren)	6 x	Zomer	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Totaal-P (overige zoete wateren)	6-8 x	Jaar	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Totaal-P (zoute wateren)	1)	Winter	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Totaal-N (eutrofiëringsgevoelige, stagnante, zoete wateren)	6 x	Zomer	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Totaal-N (overige zoete wateren)	6-8 x	Jaar	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Totaal-N (zoute wateren)	1)	Winter	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Chlorofyl-a (zoet)	6 x	Zomer	Gemiddelde	Kleiner of gelijk
Doorzicht (zoet)	6 x	Zomer	Gemiddelde	Groter of gelijk

Zomer: april t/m september, Winter: januari t/m maart en oktober t/m december

1): Aanbeveling voor zoute wateren (RIKZ): Het aanbevolen aantal metingen is 10-20 maal

per winter, afhankelijk van het gebied worden de metingen verdeeld over meer locaties of wordt vaker in de tijd gemeten. Als de concentraties onder de norm komen, kan de meetingspanning terug naar enkele metingen per jaar. Dit is gebaseerd op het meetdoel trenddetectie.

#### 6.4.2 Biologie

Het eutrofiëringsaspect kan in alle watertypen voorkomen en wordt in de methoden gerepresenteerd door de karakteristiek trofie. Het watertype bepaalt welke maatstaf (en daarmee chemische of biologische meting) de basis vormt van de karakteristiek trofie.

**Tabel 6.3**  
Biologische/ecologische beoordelings-  
techniek voor het thema eutrofiëring  
(RIZA-aspectrapport biologie).

	Stromende wateren	Sloten	Kanalen	Meren en plassen	Zand, grind, klei gaten	Maatstaf
trofie *		*	*	*		macrofauna indicatoren
		*			*	macrofyten indicatoren
		*				fytoplankton indicatoren
		*	*	*	*	diatomeeën indicatoren
			*	*	*	nutriëntenhuishouding
					*	chlorofyl-a
					*	zooplankton soorten- samenstelling

#### 6.4.3 Geautomatiseerde normtoetsing

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

#### 6.5 Vrachtbepaling

Het probleem van meetwaarden beneden de detectielimiet speelt voor totaal-fosfaat en totaal-stikstof slechts sporadisch een rol, maar mogelijk voor afzonderlijke parameters zoals ortho-fosfaat en nitriet-stikstof wel.

#### 6.6 Aggregatie van gegevens

In bijlage 2 is weergegeven op welke wijze de verkregen meetnetinformatie voor eutrofiëring op verschillende beleidsniveaus geaggregeerd kan worden.

---

---

# 7 Rapportage en overdracht

---

## 7.1 Presentatievormen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.2 Tabellen, lijsten en grafieken

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.3 Presentatie op kaart

Specifiek voor N en P biedt een GIS goede mogelijkheden om inzicht te verkrijgen in gebieden waar N en P mogelijk uit (brakke) kwel afkomstig is. Dit kan door metingen in oppervlaktewateren bijvoorbeeld op een kwel/infiltratiekaart af te beelden.

## 7.4 Classificatietechnieken en kleurcoderingen

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

## 7.5 Informatieoverdracht

(Geen themaspecifieke invulling, zie Algemeen deel)

---

---

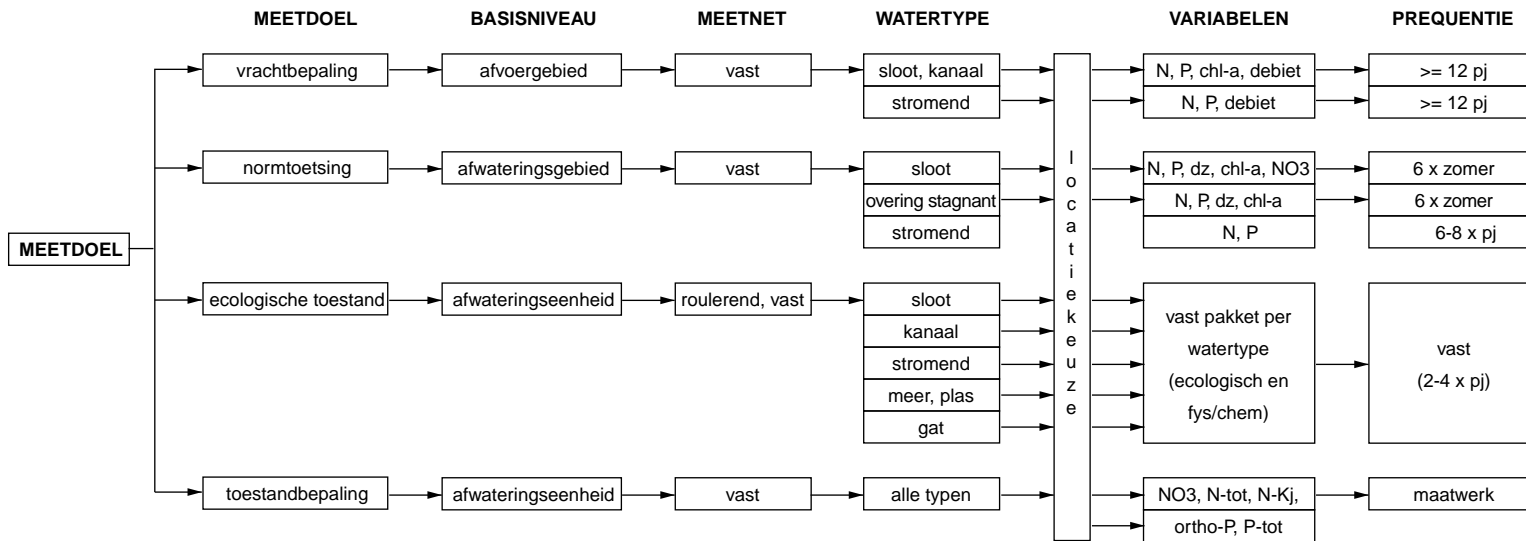
# Bijlagen

---

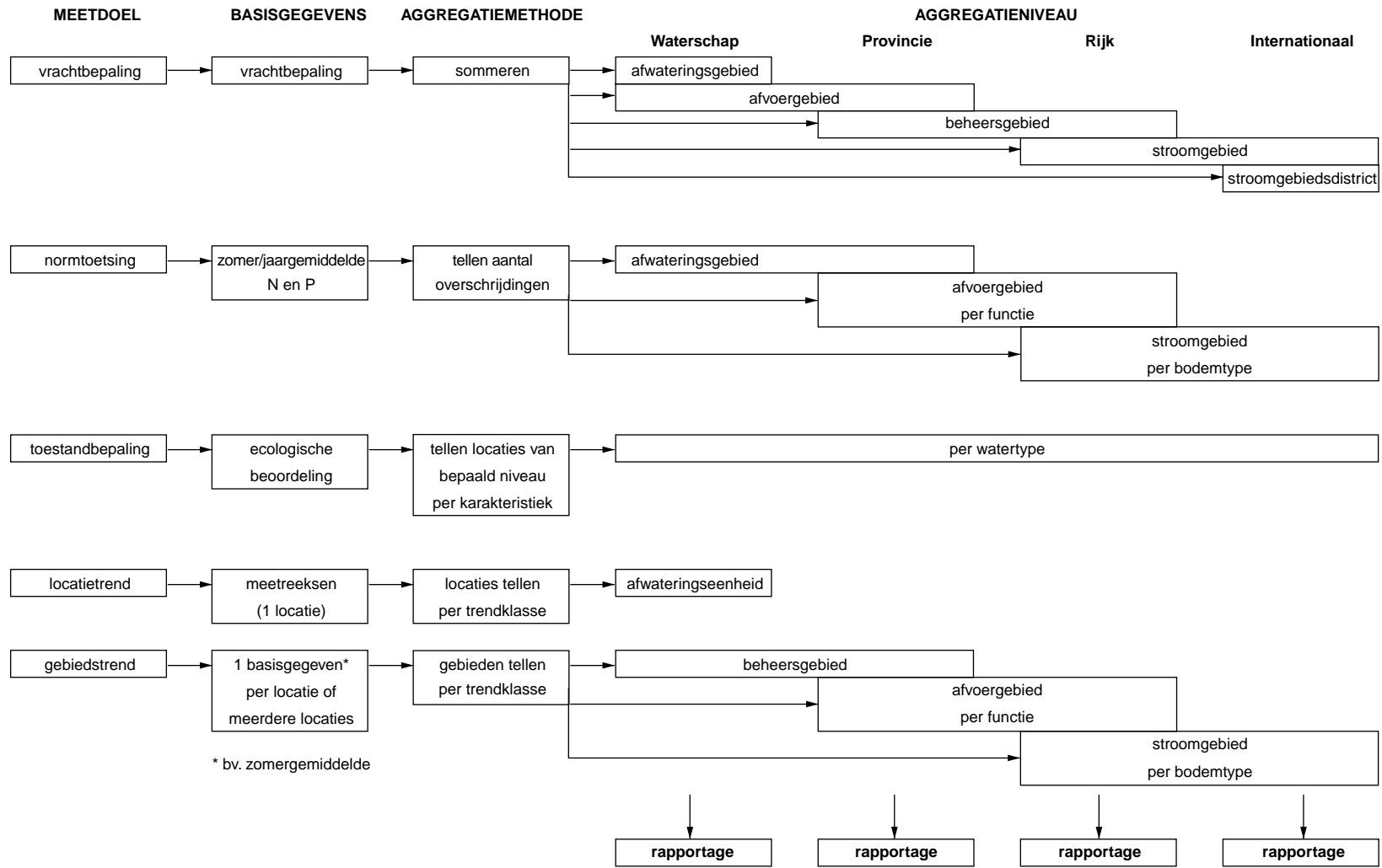
---



- de concentratie NO<sub>2</sub> ligt meestal rond de detectiegrens;
- chlorofyl-a: in historische bestanden mogelijk met een ander extractiemiddel bepaald, hetgeen een structurele afwijking oplevert;



---



---