

Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW)

Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW)

I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren

J.W.H. Elbersen*

P.F.M. Verdonschot*

B. Roels**

J.G. Hartholt**

* **Alterra**

** **RIKZ**

Alterra-rapport 669

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

J.W.H.Elbersen, P.F.M. Verdonshot, B. Roels & J.G. Hartholt, 2003. *Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW); I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 669. 70 blz. 15 fig.; 10 tab.; 63 ref.

Met de inwerkingtreding van de Kaderrichtlijn Water heeft het Europese waterbeleid een nieuwe impuls gekregen. De Kaderrichtlijn Water stelt alle lidstaten voor de opgave om hun doelstellingen en beoordeling van oppervlaktewateren op een vergelijkbare wijze te stroomlijnen. Dit betekende voor Nederland dat er onderzoek gedaan moest worden naar een in de KRW-typologie passende typering van de Nederlandse zoete en zoute oppervlaktewateren, de bijbehorende ecologische kwaliteitsdoelen (referentietoestanden) en de beoordeling van de oppervlaktewateren aan de hand van een maatlat die meet ten opzichte van die referentietoestand. Voorliggend rapport is het eerste van een drieluik en omvat het voorstel van de Kaderrichtlijntypologie voor de Nederlandse oppervlaktewateren.

Trefwoorden: Kaderrichtlijn Water, Typologie, Oppervlaktewateren, Referenties, Maatlat

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €20,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 669. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Probleemstelling	11
1.2 Projectdoelstelling en -resultaat	11
2 Visie op typologie, referenties en maatlatten	13
2.1 Wat is een typologie?	13
2.2 Referenties (ZGET, MEP) en maatlat	14
2.3 Hiërarchie en schaal	15
3 Wat vraagt de Kaderrichtlijn?	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Systeem A/B	18
3.3 Waterlichaam	18
3.4 Wateren beneden ondergrens systeem A	18
3.5 Sterk veranderde en kunstmatige wateren	19
3.6 Categorieën	20
3.7 Descriptoren	21
3.8 Referentietoestand per type en maatlat	22
4 Toepassing eisen: Kaderrichtlijn-typologie	23
4.1 Doel typologie	23
4.2 Descriptoren	23
4.3 Schaalniveau Kust- en Overgangswateren	24
4.4 Toelichting klassengrenzen van de descriptoren	24
4.5 Kaderrichtlijn-typologie van Nederlandse oppervlaktewateren	30
5 Spiegeling Kaderrichtlijn-typologie aan bestaande typologieën	39
5.1 Inleiding	39
5.2 Landelijke typologieën	39
5.2.1 STOWA ebeosystemen	40
5.2.2 CUWVO typologie	41
5.2.3 Aquatische Natuurdoeltypen	41
5.2.4 Rijkswateren Ecotopen Stelsel Aquatisch (RWES aquatisch)	42
5.2.5 Samenvatting spiegeling aan landelijke typologieën	43
5.3 Regionale en/of watertypegebonden typologieën	44
5.3.1 SEND-stelsel Noord-Holland	44
5.3.2 END-ste/sel Utrecht	44
5.3.3 Cenotypologie	45
5.3.4 Streefbeelden beken en kreken provincie Noord-Brabant	45
5.3.5 Ecologische profielen waternatuur provincie Gelderland	45
5.3.6 Samenvatting spiegeling aan regionale/watertype gebonden typologieën	46

5.4	Conclusie	46
6	KRW-typologieën van buurlanden	47
6.1	Rivieren en Meren	47
6.2	Overgangswateren en Kustwateren	48
6.3	Conclusie	48
7	Operationalisering Kaderrichtlijn typologie voor Nederlandse oppervlaktewateren	49
7.1	Werkwijze voor keuze juiste type uit Kaderrichtlijn-typologie	49
7.2	Operationalisering descriptoren	50
7.3	Enkele praktische voorbeelden	53
7.3.1	Rivieren	53
7.3.2	Meren	54
7.3.3	Kustwateren en Overgangswateren	56
	Referenties	59
	Bijlagen	
I	ProjectorganisatieVerkenning KRW-onderzoek	65
II	Relatie Breedte - Oppervlakte Stroomgebied	67

Woord vooraf

Met de inwerkingtreding van de Kaderrichtlijn Water heeft het Europese waterbeleid een nieuwe impuls gekregen. Voor veel Lidstaten is het tevens de aanleiding om zich te bezinnen op de invulling van waterkwaliteitsdoelstellingen, waaronder die voor ecologie. De volgens de Kaderrichtlijn Water in 2015 te bereiken doelstelling, de goede ecologische toestand is een afgeleide van de min of meer onverstoorde staat, de referentie (of het maximaal ecologisch potentieel voor niet-natuurlijke wateren). De referentie toestand moet per watertype worden vastgesteld. Een watertypenindeling (of typologie) is daarom vertrekpunt voor de uitwerking van de ecologische doelstellingen. In Nederland zijn een aantal typologieën in gebruik, maar deze voldoen slechts ten dele aan de eisen die de Kaderrichtlijn Water stelt. Deze constatering vormde de aanleiding voor de in dit rapport beschreven studie, die als doel had te komen tot een voorstel voor een typologie voor de Nederlandse oppervlaktewateren.

De studie is onder verantwoordelijkheid van de werkgroep Doelstellingen & Monitoring van het nationale project Implementatie Kaderrichtlijn Water (IKW) uitgevoerd door Alterra en RIKZ, in opdracht van STOWA. In de begeleidingscommissie zaten verder nog RIVM, ExpertiseCentrum LNV, RIZA en RIKZ. Dankzij goede wetenschappelijke, inhoudelijke inbreng van de opdrachtnemer, en een opbouwend kritische houding van de begeleidingscommissie kan in dit rapport een voorstel voor een typologie voor de Nederlandse oppervlaktewateren worden gepresenteerd, welke een goed fundament vormt voor de ecologische beoordeling van wateren in Nederland volgens de eisen van de Kaderrichtlijn Water. Het voorstel wordt ingebracht in de IKW-projectgroep en zal worden verwerkt in het Handboek implementatie voor de Kaderrichtlijn. De typologie is evenwel slechts één van de stappen in het proces van de beschrijving van de toestand van wateren. In een vervolg op deze studie zal verkend worden hoe op basis van de typologie referenties kwantitatief kunnen worden beschreven, en hoe maatlaten voor de ecologische kwaliteit ontwikkeld kunnen worden.

Alhoewel het voorstel voor de typologie van de Nederlandse oppervlaktewateren, zoals in dit rapport beschreven, naar de overtuiging van de begeleidingscommissie goed onderbouwd en landsbreed toepasbaar is, en voldoet aan de vereisten van de Kaderrichtlijn Water, zal de toepasbaarheid ervan in de praktijk getoetst moeten worden. De begeleidingscommissie roept de waterbeheerders op bij de karakterisering van waterlichamen de methode voor watertypenindeling uit dit rapport te gebruiken, en houdt zich aanbevolen voor ervaringen van waterbeheerders bij de toepassing van de typologie.

Paul Latour
voorzitter begeleidingscommissie

Samenvatting

De EU kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG) heeft enkel betrekking op water, maar stelt zich expliciet ten doel om ook bij te dragen aan de realisering van goede randvoorwaarden voor aan water gerelateerde (terrestrische) natuur. Daarbij staat de stroomgebiedenbenadering centraal. Per stroomgebied dient een beheersplan te worden opgesteld met daarin o.a. een beschrijving van milieudoelen. De Kaderrichtlijn Water stelt alle lidstaten voor de opgave om hun doelstellingen en beoordeling van oppervlaktewateren op een vergelijkbare wijze te stroomlijnen. Dit betekende voor Nederland dat er onderzoek gedaan moest worden naar een in de KRW-typologie passende typering van de Nederlandse zoete en zoute oppervlaktewateren, de bijbehorende ecologische kwaliteitsdoelen (referentietoestanden) en de beoordeling van de oppervlaktewateren aan de hand van een maatlat die meet ten opzichte van die referentietoestand. Voorliggend rapport is het eerste van een drieluik en omvat het voorstel van de Kaderrichtlijntypologie voor de Nederlandse oppervlaktewateren.

De Kaderrichtlijn vraagt het volgende:

- De oppervlaktewaterlichamen binnen het stroomgebiedsdistrict worden ingedeeld in een van de oppervlaktewatercategorieën (rivieren, meren, overgangswateren, kustwateren) of aangemerkt als kunstmatig danwel als sterk veranderd oppervlaktewaterlichaam.
- Voor elke oppervlaktewatercategorie worden de relevante oppervlaktewaterlichamen in het stroomgebiedsdistrict onderscheiden in typen. Het gaat hierbij om de typen die worden bepaald gebruikmakend van ofwel systeem A ofwel systeem B. Systeem A gaat uit van een aantal vaste criteria ('descriptoren') voor de indeling in typen, systeem B hanteert een beperkt aantal verplichte en een aantal facultatieve criteria.
- Kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen worden gedifferentieerd met behulp van de descriptoren voor de oppervlaktewatercategorie die het meest lijkt op het betrokken sterk veranderde of kunstmatige waterlichaam.

De typologie in Nederland volgt systeem B, omdat onder meer verwacht werd dat de uit systeem A resulterende typologie enerzijds niet voldoende differentiërend zou zijn, en anderzijds niet zou aansluiten bij de huidige verdeling van de monitoringmeetnetten over de verschillende watertypen. Tevens sluit Nederland nu aan op de werkwijze in de meeste van de ons omringende landen. De huidige werkwijze - het schaalniveau dat terug te vinden is in de huidige plannen van de waterbeheerders - is als uitgangspunt genomen voor de begrenzing van waterlichamen. Niet alleen de wateren boven de ondergrenzen voor de categorie meren (0,5 km² oppervlak) en de categorie stromende wateren (10 km² stroomgebied) zijn in de typologie opgenomen (verplicht), maar ook de wateren beneden deze ondergrens. Het staat beheerders namelijk vrij om ook ecologische doelstellingen te formuleren voor kleinere wateren. Daarbij komt dat meer dan de

helpt van de typisch Nederlandse wateren (niet in absoluut oppervlak, maar naar frequentie van voorkomen) bestaat uit juist die kleinere wateren zoals poelen en plasjes, sloten, bronnen en bovenlopen. De typologie bevat bovendien naast natuurlijke wateren ook kunstmatige wateren (grotweg alle gegraven watertypen). Hiermee is de typologie in Nederland landsdekkend is en daarmee praktisch hanteerbaar. Het is een beleidsmatige keuze of alle typen ook bij Brussel worden aangemeld om over te rapporteren

De gehanteerde descriptors voor de onderverdeling in typen zijn per watercategorie:

- Rivieren (18 typen): Lengte-/breedtegraad en Hoogte (beide niet differentiërend). En verder Oorsprong/verhang, geologie stroomgebied, breedte watergang/oppervlak stroomgebied, permanentie en getijdeninvloed.
- Meren (32 typen): Lengte-/breedtegraad en Hoogte (beide niet differentiërend). En verder Saliniteit, Vorm, Geologie ondergrond, Gemiddelde waterdiepte, Breedte watergang/wateroppervlak, Rivierinvloed en Buffercapaciteit.
- Overgangswateren (2 typen): Lengte-/breedtegraad en Saliniteit (beide niet differentiërend). En verder Getijverschil
- Kustwateren (3 typen): Lengte-/breedtegraad en Getidverschil (beide niet differentiërend). En verder Saliniteit en Substraat.

Voor de bepaling van de juiste categorie wateren (Rivieren, Meren, Overgangswateren of Kustwateren, danwel Natuurlijke/Kunstmatige/Sterk veranderde Wateren) is een toedelingssleutel gemaakt. Deze sleutel leidt de gebruiker van de KRW-typologie naar de juiste watercategorie waarbinnen het betreffende waterlichaam aan een KRW-watertype gespiegeld kan worden. Het is nadrukkelijk de bedoeling dat waterlichamen niet in hun actuele toestand worden toegedeeld. In eerste instantie wordt de toedelingssleutel en vervolgens de typologieindeling van de gevonden categorie doorlopen, uitgaande van de wateren in hun oorspronkelijke, natuurlijke situatie. Daarmee wordt een waterlichaam toegewezen aan een categorie en type, en een ecologische doelstelling (GET) die is afgeleid van de bijbehorende type-specifieke referentie (ZGET). Indien verwacht wordt dat deze Goede ecologische toestand (GET) in 2015 niet haalbaar is, geeft dit aanleiding tot de (voorlopige) aanwijzing van het waterlichaam als Sterk veranderd water, waarna het schema nogmaals doorlopen wordt voor de actuele situatie. Ook indien blijkt dat het om een kunstmatig waterlichaam gaat, worden de schema's nogmaals doorlopen voor de actuele situatie. In beide gevallen wordt het waterlichaam toegewezen aan een watertype uit de meest gelijkende categorie. Het kan voorkomen dat een voorlopig als sterk veranderd water aangewezen waterlichaam in de actuele situatie als gevolg van hydromorfologische ingrepen van categorie is gewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Met de keuze van een watertype wordt dan voor het betreffende kunstmatige/sterk veranderde water bepaald van welke type-specifieke referentie (ZGET) de ecologische doelstelling (in dit geval het Goed Ecologisch Potentieel) voor 2015 wordt afgeleid.

Een aantal praktische voorbeelden tenslotte geven de toepassingsmogelijkheden van de Kaderrichtlijn water typologie voor Nederlandse Oppervlaktewateren aan.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

De EU kaderrichtlijn Water (Richtlijn 2000/60/EG) vervangt in de komende jaren diverse andere Europese regelingen. De richtlijn heeft enkel betrekking op water, maar stelt zich expliciet ten doel om ook bij te dragen aan de realisering van goede randvoorwaarden voor aan water gerelateerde (terrestrische) natuur. Daarbij staat de stroomgebiedenbenadering centraal. Per stroomgebied dient een beheersplan te worden opgesteld met daarin o.a. een beschrijving van milieudoelen. De Kaderrichtlijn Water stelt alle lidstaten voor de opgave om hun doelstellingen en beoordeling van oppervlaktewateren op een vergelijkbare wijze te stroomlijnen. Dit betekent voor Nederland op dit moment dat er onderzoek gedaan moet worden naar een in de KRW-typologie passende typering van de Nederlandse zoete en zoute oppervlaktewateren, de bijbehorende ecologische kwaliteitsdoelen (referentietoestanden) en de beoordeling van de oppervlaktewateren aan de hand van een maatlat die meet ten opzichte van die referentietoestand. In Nederland was nog niet bekend hoe dit alles in samenhang en op de juiste wijze aangepakt moet worden. Daarom heeft het STOWA, optredend namens de gezamenlijke opdrachtgevers RIZA, RIKZ, RIVM en EC-LNV, Alterra verzocht een verkennende studie naar bovengenoemde problematiek uit te voeren, waarvan de voorliggende rapportage het resultaat is (zie Bijlage I, projectorganisatie).

1.2 Projectdoelstelling en -resultaat

De doelstelling van het project was in om te verkennen welke stappen genomen moeten worden om voor zoete en zoute wateren een typologie met bijbehorende referenties en maatlat(ten) Kaderrichtlijnproof op te stellen. In de totale verkenning gaat het om 3 samenhangende producten:

1. Een concreet advies voor een typologie naar Kaderrichtlijneisen voor de Nederlandse oppervlaktewateren, waarbij de beoogde KRW-typologie gespiegeld wordt aan de Aquatische Natuurdoeltypen en regionale typologieën (voorliggende rapportage)
2. Een beschrijving van de stappen die nodig zijn om vanuit de KRW-typologie te komen tot de klassen 1 en 2 van de KRW, de referenties of Zeer goede Ecologische Toestand ZGET/maximaal ecologisch potentieel MEP en daarvan afgeleid de Goede ecologische toestand (GET) en goed ecologisch potentieel (GEP) (separate rapportage).
3. een beschrijving van de stappen die nodig zijn om te komen tot één of meerdere maatlaten met vijf (voor kunstmatige en sterk veranderde wateren 4) kwaliteitsklassen conform de eisen van de KRW (separate rapportage).

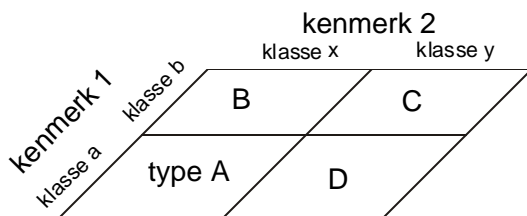
De verkenning van het KRW-onderzoek levert een gestructureerd en vooral samenhangend overzicht op van de benodigde onderzoeksactiviteiten die nog gepleegd moeten worden voordat Nederland Kaderrichtlijnproof en met

inachtneming van de Europese guidelines aan de slag kan gaan. Het advies uit de verkenning zal doorgegeven worden aan de Werkgroep Doelstellingen en Monitoring van de Projectgroep Implementatie Kaderrichtlijn Water (IKW). Het slothoofdstuk van deze typologie-rapportage is aan de operationalisering ervan gewijd: hoe moet de KRW-typologie van Nederlandse oppervlaktewateren worden gebruikt?

2 Visie op typologie, referenties en maatlaten

2.1 Wat is een typologie?

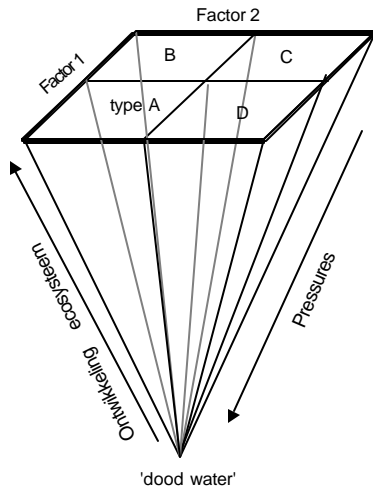
In ieder water is het aanwezige ecosysteem het resultaat van de relaties tussen de aanwezige abiotische (milieu-)kenmerken en de biotiek (planten en dieren). Onder natuurlijke, optimale omstandigheden (dus bij afwezigheid van of zeer beperkte menselijke beïnvloeding) komt het ecosysteem tot volledige ontwikkeling. Onder die omstandigheden zijn ook de verschillen tussen bepaalde watertypen het duidelijkst waarneembaar. Dit onderscheid in typen is wel afhankelijk van de schaal waarop wordt gekeken. In detail is ieder waterecosysteem uniek, maar dit is onwerkbaar voor beleid en beheer. Op basis van bepaalde abiotische indelingskenmerken (of **descriptoren** zoals de Kaderrichtlijn Water die noemt) kan echter wel een praktische en hanteerbare indeling van watersystemen worden gemaakt (figuur 2.1).



Figuur 2.1. Indeling van oppervlaktewateren op basis van twee abiotische kenmerken resulterend in vier watertypen.

De rol van menselijke beïnvloeding kan worden weergegeven in de vorm van stressfactoren of **pressures** zoals de deze in de Kaderrichtlijn Water worden genoemd. Vaak zijn pressures een combinatie van factoren die samenhangen met een gebruiksfunctie of milieudruk, bijvoorbeeld hydromorfologische aanpassingen van rivieren onder meer ten behoeve van de scheepvaart of de milieudruk die een landbouwgebied uitoefent op de naastgelegen oppervlaktewateren (verdroging, vermisting, verzuring). Het onderscheiden van pressures is ook door de Kaderrichtlijn Water benoemd en is essentieel in het waterbeheer. Wanneer de pressures worden toegevoegd aan de schematische weergave van een typologie ontstaat een ontwikkelingsreeks van waterecosystemen onder invloed van pressures. Deze ontwikkeling kent als extremen enerzijds “dood water” en anderzijds een optimaal ontwikkeld waterecosysteem: de “referentietoestand”.

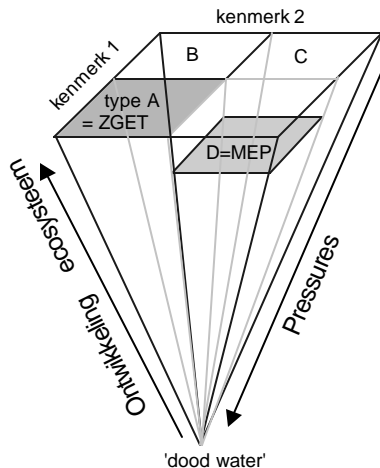
Dit beeld kan worden aangeduid met een omgekeerd piramidemodel (figuur 2.2). In het piramidemodel is visueel gemaakt dat waterecosystemen onder druk van pressures steeds minder uitgesproken in watertypen te onderscheiden zijn. Hoe meer beïnvloed, hoe meer wateren op elkaar gaan lijken. De Kaderrichtlijntypologie omvat nadrukkelijk alleen wateren onder optimale condities. Aan deze typen moeten waterlichamen worden gespiegeld (reflectietypologie): welk type zou van ergens (van nature) behoren te zijn?



Figuur 2.2. Piramidemodel van waterecosysteemontwikkeling onder invloed van pressures (in verticale richting).

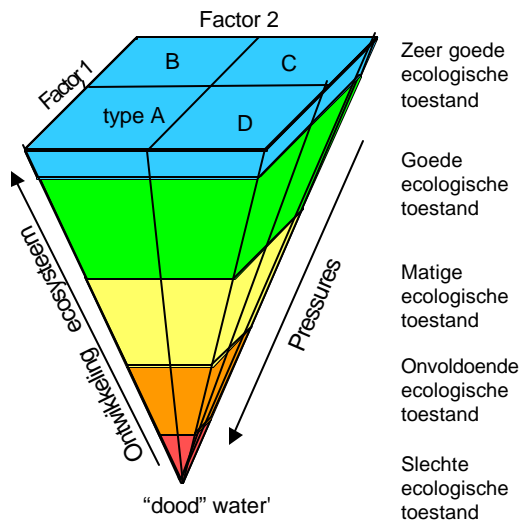
2.2 Referenties (ZGET, MEP) en maatlat

In figuur 1 was de ideale typologie geschetst waarbij alle natuurlijke/optimale watertypen in één vlak voorkomen (op dezelfde "hoogte" in de piramide). In de Kaderrichtlijn water wordt expliciet onderscheid gemaakt tussen natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige wateren (zie hoofdstuk 3 voor definities). Daarbij hoort ook het onderscheid tussen de **zeer goede ecologische toestand** (de eindtoestand van de ontwikkeling van een natuurlijk water: ZGET) en het **maximum ecologisch potentieel** (de eindtoestand van de ontwikkeling van de overige wateren: MEP). ZGET en MEP kunnen in theorie zeer op elkaar lijken, maar beide referenties liggen per definitie niet op hetzelfde ecologische niveau. Daarom kunnen ZGET en MEP op verschillende hoogte in het omgekeerd piramide-model gevisualiseerd worden. Dit is in figuur 2.3 weergegeven in blauw voor het ZGET van een natuurlijk watertype en in groen voor het MEP van een sterk beïnvloed of kunstmatig watertype. Hiermee worden ZGET en MEP ook uiteinden van verschillende maatlaten.



Figuur 2.3. ZGET en MEP in het omgekeerd piramide-model.

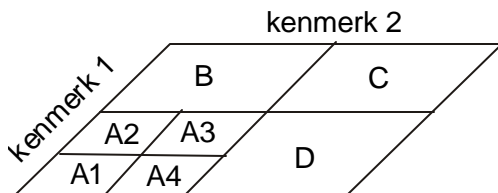
De afstand tot de optimaal ontwikkelde toestand (**referentie**) is een maat voor de ecologische toestand van een watersysteem. Wanneer deze afstand geschaald wordt, is het **maatlat** waarmee beoordeling mogelijk wordt.



Figuur 2.4. Schaling afstand tot referentie: maatlat

2.3 Hiërarchie en schaal

In het omgekeerd piramide-model zijn ruimtelijke schaal en daarmee hiërarchie in typologieën op eenvoudige wijze aan te brengen (supra-nationaal, nationaal en regionaal). Het rapporteren kan op een hoog aggregatie-niveau ((supra)-nationale schaal) gebeuren, terwijl het regionale waterbeheer zich vaak afspeelt op regionale of zelfs locale schaal. Beide informatiebehoefte dienen echter in de toekomst vanuit één eenduidige benadering of beter gezegd met één instrumentarium te worden bediend. Wanneer de hiërarchische samenhang tussen schalen, zoals in deze visie, wordt ingepast, dan kan informatieverzameling en rapportage op eenduidige, efficiënte, gelijke en doorvertaalbare wijze plaatsvinden. De hiërarchie tussen schalen kan op vertaalbare wijze worden ingebouwd door mogelijkheden tot verfijning (en waar nodig ook vergroving) in de referentietypologie (het basisvlak van het piramidemodel) op te nemen. Stel dat figuur 2.1 staat voor de KRW-watertypen dan is verfijning aan te brengen zoals geïllustreerd in figuur 2.5.



Figuur 2.5. Voorbeeld van een verfijning van type A in 4 subtypen op lagere schaal.

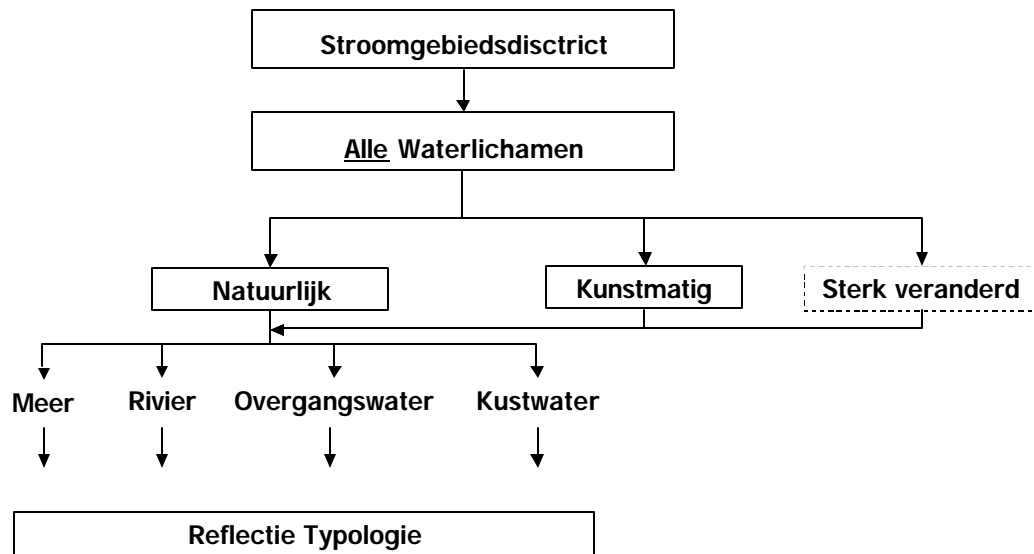
Het in deze visie geschetste “omgekeerd piramide-model” is een aanzet tot een dergelijke kader voor verfijning. Met de typologie onder optimale omstandigheden (referentie), de grenzen tussen de vlakken als hiërarchisch onderbouwde harde grenzen (onderscheid op basis van abiotische descriptoren) en de verticale lijnen in de piramide als verbindende elementen (ontwikkelingsstadia) worden mogelijkheden geboden om naar behoefte te verfijnen (segregeren) of vergroven (aggregeren).

3 Wat vraagt de Kaderrichtlijn?

3.1 Inleiding

De lidstaten stellen de ligging en de grenzen van de oppervlaktewaterlichamen vast en maken een eerste karakterisering van alle dergelijke lichamen. De lidstaten kunnen oppervlaktewaterlichamen ten behoeve van die eerste karakterisering groeperen (Richtlijn 2000/60/EG) (figuur 3.1) :

- i) De oppervlaktewaterlichamen binnen het stroomgebiedsdistrict worden ingedeeld in een van de oppervlaktewatercategorieën (rivieren, meren, overgangswateren, kustwateren) of aangemerkt als kunstmatig danwel als sterk veranderd oppervlaktewaterlichaam.
- ii) Voor elke oppervlaktewatercategorie worden de relevante oppervlaktewaterlichamen in het stroomgebiedsdistrict onderscheiden in typen. Het gaat hierbij om de typen die worden bepaald gebruikmakend van ofwel systeem A ofwel systeem B.
- iii) Indien systeem B wordt gebruikt (en daarvoor heeft Nederland gekozen), moeten de lidstaten een minstens even sterke mate van differentiatie bereiken als met systeem A zou zijn bereikt. De oppervlaktewaterlichamen in het stroomgebiedsdistrict worden onderscheiden in typen met behulp van de waarden voor de verplichte descriptors en die facultatieve descriptors, of combinaties van descriptors, die nodig zijn voor een betrouwbare afleiding van de voor dat type specifieke biologische referentieomstandigheden.
- iv) Kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen worden gedifferentieerd met behulp van de descriptors voor de oppervlaktewatercategorie die het meest lijkt op het betrokken sterk veranderde of kunstmatige waterlichaam.



Figuur 3.1. Overzicht van typerings- en classificatiestappen volgens de Kaderrichtlijn Water.

3.2 Systeem A/B

De indeling in watertypen is van belang omdat de referentie-omstandigheden per type beschreven moeten worden. Deze referenties, de nagenoeg ongestoorde toestand, is het uitgangspunt voor het definiëren van de ecologische doelstellingen. In de Kaderrichtlijn worden twee manieren weergegeven om te komen tot een indeling in watertypen, zie bijlage II, 1.2. Systeem A gaat uit van een aantal vaste criteria ('descriptor') voor de indeling in typen, systeem B hanteert een beperkt aantal verplichte en een aantal facultatieve criteria. De typologie in Nederland zal systeem B volgen. Verwacht wordt dat volgens systeem A de daaruit resulterende typologie enerzijds niet voldoende differentiërend zal zijn, anderzijds niet zal aansluiten bij de huidige verdeling van de monitoringmeetnetten over de verschillende watertypen. Tevens sluit Nederland hiermee aan op de werkwijze in de ons omringende landen (gebaseerd op een bijdrage van werkgroep Doelstelling & Monitoring aan het Handboek KRW, med. P. Latour 2002).

3.3 Waterlichaam

Een waterlichaam wordt in de Horizontal guidance (Europese commissie, 2002) als volgt gedefinieerd:

A waterbody is a coherent sub-unit in the river basin (district) for which the environmental objectives of the directive must apply to. Regarding surface waters the water body belongs to one of the four water categories (rivers, lakes, transitional and coastal waters), and comprises the water, the beds, the banks, the aquatic biological assemblages and that part of the riparian zone which has a direct impact on the chemical or ecological status.

Deze definitie is zeer ruim, zeker wanneer bedacht wordt wat er op de oeverzone invloed heeft op de chemische en ecologische toestand van wateren. Daarom wordt vanuit deze verkenning geadviseerd daar de volgende restrictie aan bovenstaande definitie toe te voegen: de oever is van deel van het waterlichaam voor zover het van belang is voor de hydromorfologie van een waterlichaam. Dit komt erop neer dat het waterlichaam zich uitstrekt tot de natte waterlijn. Dit is een heldere en reproduceerbare begrenzing van waterlichamen. Wordt deze toevoeging niet gemaakt, dan vallen bijvoorbeeld ook alle bomen op de oever onder de definitie (bomen zorgen voor beschaduwing en vormen een bron van organisch materiaal) en hoort ook dat (terrestrische) deel van de oever erbij wat onder invloed staat van milieudruk vanuit diverse functies (o.a. landbouw).

3.4 Wateren beneden ondergrens systeem A

Systeem A voor indeling van waterlichamen kent een ondergrens voor de categorie meren van 0,5 km²; voor stromende wateren is deze ondergrens 10 km² stroomgebied). Systeem B kent deze ondergrenzen niet, maar de Kaderrichtlijn vereist bij het hanteren van systeem B wel een zelfde mate van differentiatie als die bereikt zou zijn met systeem A. De huidige werkpraktijk - het schaalniveau dat terug te vinden is in de huidige plannen van de waterbeheerders - wordt als uitgangspunt

genomen voor de begrenzing van waterlichamen. Dit schaalniveau komt overeen met de wens van de waterbeheerders zelf om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de huidige praktijk. Zo kan gebruikgemaakt worden van bestaande informatie. Naar verwachting sluit het schaalniveau van de huidige werkpraktijk redelijk aan bij de hierboven genoemde ondergrenzen. De ecologische doelstellingen van de Kaderrichtlijn zijn van toepassing op waterlichamen, dus wateren met een grootte vanaf bovengenoemde ondergrenzen, dan wel het schaalniveau van de huidige werkpraktijk. Het staat beheerders evenwel vrij om ook ecologische doelstellingen te formuleren voor kleinere wateren die niet onder de definitie van waterlichamen vallen (gebaseerd op een bijdrage van werkgroep Doelstelling & Monitoring aan het Handboek KRW, med. P. Latour 2002). Daarbij komt dat meer dan de helft van de typisch Nederlandse wateren (niet in absoluut oppervlak, maar naar frequentie van voorkomen) bestaat uit juist die kleinere wateren zoals poelen en plasjes, sloten, bronnen en bovenlopen. Het advies vanuit deze verkenning is daarom om deze kleine wateren, in ieder geval voor de landelijke bruikbaarheid van de KRW-typologie, wel op te nemen. Het is een beleidsmatige keuze of deze typen ook bij Brussel worden aangemeld om over te rapporteren.

3.5 Sterk veranderde en kunstmatige wateren

Bij het aanmerken van wateren als kunstmatig of sterk veranderd dienen de definities van de Guidance document on identification and designation of artificial and heavily modified water bodies (REF) te worden toegepast:

- Onder een kunstmatig water wordt verstaan: *a surface water body which has been created in a location where no significant surface water body existed before and which has not been created by the direct physical modification of an existing element of surface water or not a water body that changed category*
- Onder sterk veranderd wateren worden verstaan: *bodies of water which as a result of physical alterations by human activity are substantially changed in character and cannot, therefore, meet the "good ecological status" (GES).*

De doelstellingen van de ecologische toestand en het ecologisch potentieel en de klassificaties zijn voor kunstmatige en sterk veranderde wateren gebaseerd op dezelfde principes als voor natuurlijke wateren. "Referentie"-omstandigheden, rekening houdend met de hydromorfologische ingrepen het zogenaamd Maximaal Ecologisch Potentieel, worden geïdentificeerd en daarna worden op gelijke wijze de normatieve definities gebruikt voor het afleiden van de klassengrenzen. In plaats van de Goede ecologische toestand is de doelstelling voor sterk veranderde en kunstmatige wateren het Goed Ecologisch potentieel (GEP), wat gehaald moet worden in 2015. Kunstmatige wateren zijn per definitie ook andere waterlichamen dan de natuurlijke wateren en zullen, binnen de meest gelijkende categorie, zelfstandige KRW-typen opleveren.

Sterk veranderde waterlichamen zijn van oorsprong natuurlijke waterlichamen, die hydromorfologisch zodanig zijn veranderd dat niet verwacht wordt dat de goede ecologische toestand binnen de planperiode van de Kaderrichtlijn (2015) behaald wordt. Het zijn daarom geen nieuwe typen in de KRW-typologie, echter voor de

“referentie” wordt niet een natuurlijke situatie zonder noemenswaardige menselijke beïnvloeding genomen, maar een aangepaste beschrijving van de referentieomstandigheden, die rekening houdt met de hydromorfologische ingrepen (MEP).

De Kaderrichtlijn geeft verder aan dat oppervlaktewateren als “sterk veranderd” of “kunstmatig” mogen worden aangemerkt als “de voor het bereiken van een goede ecologische toestand noodzakelijke wijzigingen van de hydromorfologische kenmerken van die lichamen significante negatieve effecten zouden hebben op: verschillende functies, waaronder milieu, scheepvaart en waterhuishouding”. Aanvullende voorwaarde is dat die functies niet op een andere, voor het milieu aanmerkelijk gunstiger, wijze kan worden bediend.

Dit wordt in deze verkenning als volgt geïnterpreteerd: in eerste instantie wordt bepaald wat de natuurlijke situatie zou zijn van het betreffende water. Dit kan zodanig afwijken van de actuele situatie dat het uit maatschappelijke of milieutechnische overwegingen niet haalbaar dat de goede ecologische toestand binnen de planperiode van de Kaderrichtlijn (2015) behaald/benaderd wordt. In dat geval is er sprake van sterk veranderde of kunstmatige waterlichamen die op basis van de actuele situatie worden toegedeeld aan een watertype. In de stroomgebiedsbeheersplannen moeten de redenen voor het aanmerken als “kunstmatig” of “sterk veranderd” water worden vermeld.

Het opnemen van kunstmatige wateren in de typologie heeft ook consequenties voor de referentie (in dit geval het Maximaal Ecologisch Potentieel) die moet worden afgeleid van de Zeer Goede Ecologische toestand (ZGET) van een natuurlijk watertype. Het niet opnemen van de kunstmatige typen in de typologie zou het “probleem” in wezen doorschuiven naar het moment waarop de referenties moeten worden afgeleid.

Voorlopig omvat de typologie zoals die in de voorliggende verkenning is opgesteld daarom alle wateren, dus ook de kunstmatige, omdat dit dan een typologie oplevert die in Nederland landsdekkend is en daarmee praktisch hanteerbaar. Het is een beleidsmatige keuze of alle typen ook bij Brussel worden aangemeld om over te rapporteren.

3.6 Categorieën

Voor de toedeling van oppervlaktewaterlichamen in hun natuurlijke situatie aan een van de categorieën uit de Kaderrichtlijn Water moet gekeken worden naar de definities van elke categorie:

- **Rivier** : binnenwaterlichaam dat grotendeels bovengronds stroomt, maar dat voor een deel van zijn traject ondergronds kan stromen
- **Meer** : massa stilstaand landoppervlaktewater
- **Overgangswater** : oppervlaktewaterlichaam in nabijheid van een riviermonding dat gedeeltelijk zout is door de nabijheid van kustwateren, maar dat in belangrijke mate door zoetwaterstromen beïnvloed wordt.

- **Kustwateren** : de oppervlaktewateren gelegen aan de landzijde van een lijn waarvan elk punt zich op een afstand bevindt van 1 zeemijl zeewaarts van het dichtstbijzijnde punt van de basislijn van waar de breedte van de territoriale wateren wordt gemeten, zo nodig uitgebreid tot de buitengrens van een overgangswater

In hoofdstuk 7 is een toedelingssleutel opgenomen voor het kiezen van de juiste oppervlaktewatercategorie om te komen tot het watertype uit de KRW- typologie.

3.7 Descriptoren

In Nederland is er gekozen voor systeem B, wat betekent: dat er een typologie van de Nederlandse oppervlaktewateren moet komen op grond van de abiotische **descriptoren** (indelingskenmerken) uit het verplichte pakket, zonodig aangevuld met descriptoren uit het facultatieve pakket (tabel 3.1). Het facultatieve pakket is overigens een niet limitatieve lijst. Descriptoren zijn fysische en chemische factoren die bepalend zijn voor de kenmerken van het water en dientengevolge voor structuur en samenstelling van de biologische populatie (Europese Commissie, 2000). Daarnaast is er de keuze uit een aantal facultatieve descriptoren. Facultatieve descriptoren overlappen als het goed is niet met fysisch-chemische kwaliteitskenmerken in de latere beoordeling op basis van de maatlat.

Tabel 3.1. Descriptoren voor karakterisering van typen oppervlaktewaterlichamen binnen KRW categorieën volgens systeem B (Richtlijn 2000/60/EG).

Karakterisering	Factoren	Rivieren	Meren	Overgangswateren	Kustwateren
Verplicht	Hoogte	X	X		
	Breedtegraad	X	X	X	X
	Lengtegraad	X	X	X	X
	Geologie	X	X		
	Grootte (stroomgebied/oppervlak)	X	X		
	Diepte		X		
	Getijverschil			X	X
	Zoutgehalte			X	X
Facultatief	afstand bron	X			
	verval/stroomsnelheid	X		X	X
	gem. Breedte	X			
	gem. Diepte	X	X	X	
	gem. Verval	X			
	vorm (en profiel bedding)	X	X	X	
	Rivierdebiet-(stromings) categorie	X			
	Dalvorm	X			
	Transport vaste stoffen	X			
	Zuurneutraliserend vermogen	X	X		
	gem. Samenstelling substraat	X	X	X	X
	Chloride mg/l	X			
	bereik luchttemperatuur	X	X		
	gem. Luchttemperatuur	X	X		
	Neerslag	X			
	Verblijftijd		X		
	Mengkarakteristieken			X	X
	Achtergrondtoestand nutriënten		X	X	X
	Peilfluctuatie		X		
	Golfslag			X	X
	Gem. Watertemperatuur			X	X
	Turbiditeit			X	X
	bereik watertemperatuur			X	X
etc.				

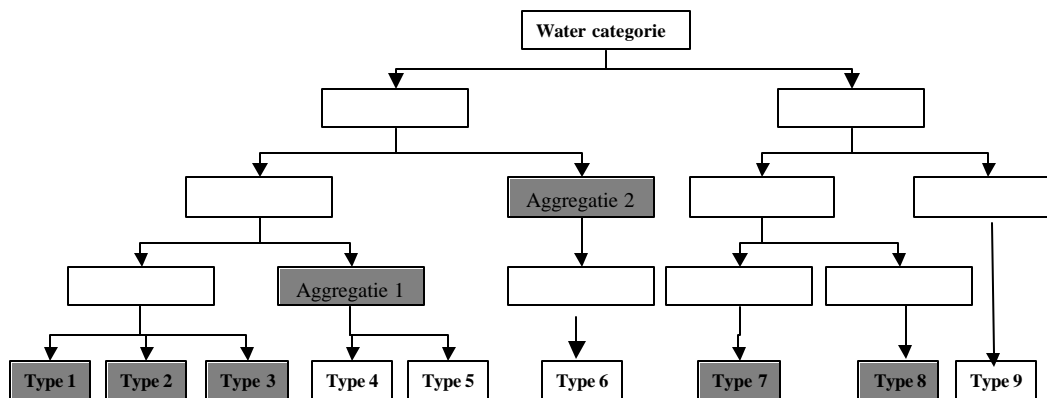
3.8 Referentietoestand per type en maatlat

Na het categoriseren en typeren volgt (in de taken die de KRW aan ieder lidstaat stelt) een kwaliteitsbeoordeling. Deze gaat uit van een natuurlijk onverstoord staat (Zeer goede ecologische toestand (ZGET), dan wel Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) voor Kunstmatige en Sterk veranderde wateren). Per watertype moet dus een referentie bepaald. Het definiëren van referentieomstandigheden per type valt op zich buiten de verkenning. Wel worden in het vervolg van deze studie de door de Kaderrichtlijn geboden mogelijke methoden verkend om deze omstandigheden af te leiden (zie paragraaf 1.3). Hierbij wordt voor de Nederlandse situatie bekeken wat er mogelijk is. Om tot een werkelijke ecologische kwaliteitsbeoordeling te komen zoals de Kaderrichtlijn dat voorschrijft, moet de afstand tot deze ZGET en MEP worden bepaald aan de hand van biotische en abiotische kwaliteitsparameters wat resulteert in een ecologische en chemische kwaliteitbeoordeling. De ontwikkeling van de maatlat hiervoor valt buiten de verkenning. Wel worden in het vervolg van deze studie de door de Kaderrichtlijn geboden mogelijke methoden om tot beste methode van maatlatontwikkeling te bepalen voor de Nederlandse situatie.

4 Toepassing eisen: Kaderrichtlijn-typologie

4.1 Doel typologie

De typologie is opgesteld vanuit de visie en keuzes zoals die in hoofdstukken 2 en 3 zijn omschreven. Dit leidde tot een typologievoorstel dat kan dienen als nationaal aggregatieraamwerk voor onderliggende gedetailleerdere regionale typologieën. De Kaderrichtlijn-typologie is landsdekkend voor de wateren die in Nederland voorkomen (inclusief de kleinere en ook kunstmatige wateren), is overzichtelijk en praktisch hanteerbaar op nationaal niveau en “voor Brussel”. Uit de KRW typologie kan de stroomgebiedsbeheercommissie een selectie maken voor monitoring en rapportage naar Brussel. Deze selectie van te rapporteren typen kan op verschillende aggregatieniveaus in de hiërarchische “typologieboom” worden gemaakt (figuur 4.1).



Figuur 4.1 Schematische weergave van selectie uit KRW-typologie voor rapportage aan Brussel

4.2 Descriptoren

De typologie van Nederlandse oppervlaktewateren volgens Kaderrichtlijneisen is opgebouwd met gebruik van de verplichte en enkele facultatieve descriptoren (tabel 4.1). Er is eerst bezien of met de verplichte descriptoren alleen een typologie met voldoende mate van onderscheid te maken was waarin alle Nederlandse oppervlaktewateren (inclusief kunstmatige wateren en de wateren beneden de grootte-ondergrens van systeem A) een plaats kunnen krijgen. Dit bleek niet het geval. Daarom is in de verkenning in een iteratief proces en op basis van expert kennis de geboden vrijheid van systeem B gebruikt om voor 3 van de 4 categorieën nog extra descriptoren toe te voegen, waarmee het pakket descriptoren zo minimaal mogelijk is uitgebreid, maar wel een typologie tot stand kwam die meer landsdekkend is. Hierbij is er zorg voor gedragen dat deze extra descriptoren niet overlappen met kwaliteitselementen in de latere beoordeling. Tevens is de vrijheid gebruikt om de volgorde waarin descriptoren zijn toegepast zo optimaal mogelijk te maken door niet

eerst alle verplichte en daarna pas alle facultatieve descriptoren aan bod te laten komen.

Tabel 4.1. Descriptoren gehanteerd in opbouw KRW-typologie van Nederlandse oppervlaktewateren

Karakterisering	Factoren	Rivieren	Meren	Factoren	Overgangs wateren	Kustwateren
Verplicht	Hoogte	X	X	Breedtegraad	X	X
	Breedtegraad	X	X	Lengtegraad	X	X
	Lengtegraad	X	X	Getijverschil	X	X
	Geologie	X	X	Zoutgehalte	X	X
	Grootte (stroomgebied/oppervlak)	X als breedte	X als breedte of oppervlak			
	Diepte		X			
Facultatief	Permanentie	X		Substraat		X
	Vorm		X			
	Verhang	X				
	Oorsprong	X				
	Getijden	X				
	Rivierinvloed			X		
	Buffercapaciteit			X		
	Zoutgehalte			X		

4.3 Schaalniveau Kust- en Overgangswateren

Bij een typologie van Kust- en Overgangswateren voor de Kaderrichtlijn Water is het niet van belang dat op een zeer gedetailleerde manier alle onderdelen van het hele ecosysteem benoemd worden (Leewis *et al.*, 1998). De ecosysteem benadering prevaleert boven de ecotopen benadering. Beter worden zeer nauw met elkaar samenhangende ecotopen samen benoemd tot één watertype. Een estuariumstelsel opdelen in stroomgeul, intergetijdengebied en platen is dus niet de bedoeling bij het opstellen van een typologie (Van den Bergh, 2002). Daarnaast is er internationaal afgesproken één Europese benadering bij de typologie van kust- en overgangswateren te betrachten. Dit heeft consequenties voor de schaal waarop typen gebaseerd kunnen worden, in dit geval een vrij grove (1:300.000). Bij de kwaliteitsbeoordeling van de wateren kan weer meer resolutie die bij de typering is eventueel verdwenen worden teruggebracht. De parameters waarmee de ecologische kwaliteit van watertypen/waterlichamen wordt bepaald kunnen bijvoorbeeld een ruimtelijke factor in zich hebben. Zo kan in een estuarium de biomassa van vissen over het geheel (platen, schorren, kwelders plus geulen) gemeten worden of specifiek voor de stroomgeulen. Op deze manier kan dit soort ruimtelijke variatie en precisie toch terug komen in de beschrijving en beoordeling van het watertypen/waterlichamen.

4.4 Toelichting klassengrenzen van de descriptoren

Het onderscheid tussen typen op basis van abiotische descriptoren vraagt gekwantificeerde klassenverdeling van elke descriptor. De klassengrenzen voor de gebruikte descriptoren, zoals die in systeem A worden genoemd, zijn als uitgangspunt

genomen, maar deze zijn soms, uit oogpunt van ecologische relevantie voor de Nederlandse wateren aangepast. Voor de facultatieve descriptor is op basis van ecologische relevantie een klassenindeling gemaakt. Onderstaand wordt voor iedere descriptor toegelicht welke klassengrenzen zijn gekozen en waarom.

Hoogte

Deze descriptor is verplicht voor de categorieën Rivieren en Meren. Echter, voor de Nederlandse situatie is een onderscheid in hoogte niet relevant. Zeker niet voor de categorie Meren, en eventueel voor Rivieren wanneer hiermee het onderscheid in verhang (m/km) te maken zou zijn geweest en snel-stromende van langzaam-stromende wateren konden worden gescheiden. Dit is echter niet het geval. In het Heuvelland van Nederland (100-300m hoogte) is zowel klein als groot verhang aanwezig, evenals in laag Nederland. Daarom wordt de descriptor hoogte als niet onderscheidend voor Nederland beschouwd.

Lengte-/breedtegraad

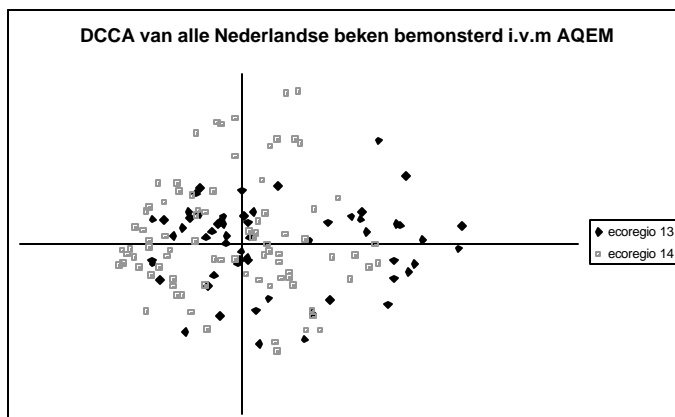
De Kaderrichtlijn stelt bij systeem B het gebruik van Ecoregio's niet verplicht. De REFCOND guidance (CIS WG 2.3 REFCOND 2002b) stelt echter:

If system B is used for establishing an eco-region specific typology the number of intervals for the obligatory factors and the boundary values for the different classes can be set arbitrary. In system B longitude and latitude is interpreted as a possibility to use other regions than the eco-regions prescribed in system A. By assigning only one ecoregion or altitude class, one of the co-varying factors may be excluded. When developing an eco-region specific typology the intervals for the obligatory factors should be co-ordinated between countries.

Er mag dus bij toepassing van systeem B afgeweken worden van de ecoregio's zoals die in de KRW op kaart A en B in bijlage XI staan. Daarin is voor Rivieren en Meren Nederland verdeeld in regio 13 (Westelijke vlakten) en 14 (Centrale Vlakten), en voor Overgangswateren en Kustwateren allen Ecoregio 4 (Noordzee).

Internationaal is inmiddels voor Overgangswateren en Kustwateren afgesproken om op basis van de vier verplichte descriptor (breedtegraad, lengtegraad, saliniteit en getijdenverschil) een nieuwe ecoregio indeling te maken. Op basis van deze indeling vallen alle Nederlandse kust- en overgangswateren binnen de "**Atlantische / Noordzee Ecoregio**". (CIS WG 2.4 2002)

Het AQEM project (Vlek *et al.*, in prep. 2002) bewees al voor stromende wateren (Categorie Rivieren) in Nederland (figuur 4.2) dat er geen duidelijk onderscheid is in ecoregio 13 en -14 watertypen. Dit geldt naar alle waarschijnlijkheid ook voor Meren. Daarom is voor Rivieren en Meren de Lengte- en breedtegraad als niet onderscheidend beschouwd.



Figuur 4.2. Spreiding van Nederlandse beken (op basis van macrofauna soortensamenstelling) over ecoregio 13 en 14.

Geologie ondergrond

De Kaderrichtlijn schrijft voor om voor de categorieën Rivieren en Meren de geologie uit te drukken in (voor 50% van het stroomgebied/ondergrond) **kalkhoudend**, **kiezelhoudend** of **organisch**. Dit onderscheid is als zodanig gehanteerd. Kalkhoudende bodems zijn gesitueerd in Zuid-Limburg en het Duinengebied. Organische bodems omvatten hoog- en laagveengebieden en de kiezelhoudende bodems zijn alle gebieden in Nederland met hoofdzakelijk zand en klei in de ondergrond. Er moet hierbij vermeld worden dat het gaat om de geologie, gezien op nationale schaal. Lokaal en regionaal is uiteraard binnen een gebied dat aangemerkt is al “kiezelhouden” (silicious) meer detail aan te brengen.

Een vuistregel voor het toedelen van stroomgebieden/ondergrond aan de drie klassen is gegeven in tabel 4.2 waarin de legenda-eenheden van de geologische kaart van Nederland (Grote Bosatlas, Wolter-Noordhoff 1997) zijn geclusterd.

Tabel 4.2 : Geologie van Nederland: geclusterd tot 3 klassen voor Kaderrichtlijn typologie

Legenda eenheid geologie van Nederland	Geologische ondergrond klasse KRW		
	Kiezelhoudend	Kalkhoudend	Organisch
Holoceen			
Jonge duin- en strandafzettingen		X	
Oude duin- en strandafzettingen	X		
Jonge klei (op veen of oude klei)	X		
Oude Klei	X		
Laagveenafzettingen (Hollandveen)			X
Rivierklei	X		
Stuifzandafzettingen	X		
Beekafzettingen	X		
Hoogveenafzettingen			X
Pleistoceen			
Dekzandafzettingen	X		
Lössafzettingen op Tertiaire of oudere ondergrond		X	
Veen van Eemien ouderdom			X
Saale en Elster glaciale afzettingen	X		
Fluviatile zanden en grinden	X		

Vorm

Voor de categorie Meren (gedefinieerd in de Kaderrichtlijn als Massa stilstaand landoppervlaktewater) is er in Nederland een zeer relevant onderscheid tussen al dan niet lijnvormige wateren te maken. Onder de lijnvormige wateren vallen voor het grootste deel de kunstmatige wateren zoals sloten, kanalen, weteringen, wijken en vaarten, maar ook bijvoorbeeld eenzijdig in open verbinding met de rivier staande nevengeulen. Deze wateren worden in principe niet tot de stromende wateren gerekend (zie ook CUWVO, 1988). Onder de niet lijnvormige wateren vallen de poeltjes, vennen, wingaten, meren en plassen (ook afgesloten nevengeulen in de uiterwaarden).

Grootte - Rivieren

Grootte is een verplichte descriptor die voor de categorie Rivieren betrekking heeft op de grootte van het stroomgebied. In deze verkenning is er echter uit praktische overwegingen voor gekozen om op basis van de breedte van de beekloop/rivier iets te zeggen over het daaraan sterk gerelateerde oppervlak van het stroomgebied. Over het algemeen laten stromende wateren in het vrij-afwaterend deel van Nederland een duidelijke relatie tussen breedte en oppervlakte van het stroomgebied zien. Als vuistregel kan de volgende tabel gebruikt worden (pers. Meded. Wortelboer 2002, zie ook Bijlage II):

Tabel 4.3 Relatie breedte watergang-oppervlakte stroomgebied voor Nederlandse vrij afwaterende stromende wateren

Breedte (m)	Oppervlakte stroomgebied (km ²)
0-3	0 - 10
3-8	10 - 100
8-25	100 - 200
>25	>200

De voor deze relatie geanalyseerde locaties geven echter niet allemaal de situatie in een natuurlijk beekstelsel weer. Meer natuurlijke systemen hebben een groter stroomgebied bij een bepaalde breedte van de beek. Dit zou een argument kunnen zijn om de grenzen van de breedteklassen voor natuurlijke systemen niet te hoog te leggen (b.v. 6 m voor de klasse 10-100 km² i.p.v. 8 m). Een vervolgactie is nodig om de relatie tussen breedte en oppervlakte van het stroomgebied voor meer natuurlijke beken vast te stellen.

Grootte - Meren

Voor de categorie Meren wordt er zoals eerder beschreven onderscheid gemaakt in lijnvormige en niet lijnvormige wateren. Het is niet mogelijk om voor lijnvormige wateren een indeling naar wateroppervlak te maken. Daarom is gekozen voor een daarmee corresponderende verdeling naar breedte. Er wordt onderscheid gemaakt in lijnvormige wateren niet breder dan 8 m (vnl. sloten), van 8-15m (vnl. regionale kanalen en nevengeulen) en breder dan 15 m (vnl. rijkskanalen). Voor de niet lijnvormige wateren in de categorie Meren wordt onderscheid gemaakt in 3 oppervlakteklassen, te weten <0.5 km² (om de ondergrens voor systeem A in beeld te houden), 0.5-100 km² en >100km². Dit laatste onderscheid heeft vooral te maken met het feit dat pas bij grotere wateroppervlakten de windwerking (strijklengte) een

rol gaat spelen in de menging van de watersystemen. Dit geldt overigens ook voor zeer brede lijnvormige wateren.

Diepte

De diepte is een verplichte descriptor in de categorie Meren. Onder de waterdiepte wordt hier de gemiddelde waterdiepte verstaan. Voor Nederland is het meest ecologisch relevante onderscheid te maken op 3 meter diepte (overgang van een waterplanten- naar een fytoplankton gedomineerd systeem). Veel van de Nederlandse stilstaande wateren zijn ondieper dan 3 m. Slechts de wingaten en enkele grote meren zullen dieper zijn, waarin mogelijk ook een spronglaag optreedt afhankelijk van de windinvloed.

Verhang

Zoals bovenstaand vermeld, is Hoogte geen onderscheidende descriptor voor de stromende wateren in Nederland. Veel relevanter is het verhang (m/km) van het stroomgebied, waardoor langzaam- en snelstromende wateren ontstaan. Deze zijn ecologisch zeer verschillend. Er zijn voor Nederland 2 klassen onderscheiden: tot 1m/km en >1 m/km terreinhelling. Dit komt in grote mate overeen met een scheiding in de snel- en langzaam stromende wateren (tot of > 50 cm/s). Echter, de absolute stroomsnelheid is een te variabele descriptor in de tijd om als indelingskenmerk te hanteren. Terreinhelling is een vast abiotisch gegeven van het stroomgebied. Met name in Limburg en op de Veluwe komen de snel stromende wateren voor (Zuid-Limburgs plateau verhang 6.25 m/km, Stuwwallen Veluwe 10.00 m/km, Verdonschot, 2000a). De overige stroomgebieden in Nederland hebben een gemiddelde terreinhelling lager dan 1 m/km.

Uittredend grondwater

Omdat bronnen ecologisch gezien zeer verschillend zijn van beken en rivieren, is op basis van oorsprong een onderscheid gemaakt tussen bronnen en met name de beekbovenlopen. Bronnen of brongebieden worden aangeduid als plaatsen waar grondwater op natuurlijke wijze, over een klein of groter oppervlak, uittreedt daar waar de ondoorlatende laag in de ondergrond (keileem of klei) onderbroken is of aan het oppervlak komt (Verdonschot, 2000b). Bronmilieus worden vooral gekenmerkt door een vrij constante watertemperatuur en een redelijk constant debiet waarop de flora en fauna is aangepast. De geologische ondergrond en daaraan gerelateerde constante chemische samenstelling van het water is in dat opzicht van minder belang maar kan eventueel op een gedetailleerder niveau dan dat van de KRW-typologie worden onderscheiden.

Permanentie

Permanentie is een facultatieve descriptor die alleen bij bronnen en bovenlopen in de categorie Rivieren van toepassing is. Het onderscheid in van nature droogvallende van permanente bronnen en bovenlopen is ecologische zeer relevant. De grens ligt bij minder/meer dan 6wk per jaar droogvallend.

Getijverschil

Voor de categorie Kustwateren is getijverschil wel een verplichte descriptor, maar in Nederland niet differentiërend bij de klassegrenzen (<1m, 1-5m en >5m.). Getijverschil is binnen een internationale context wel een differentiërende descriptor, maar voor de Nederlandse oppervlaktewateren niet; ze vallen allemaal in een en dezelfde klasse. Een verder onderscheid wordt ook niet nodig en ecologisch relevant geacht (med. RIKZ). Voor de categorie Overgangswateren is getijverschil eveneens een verplichte descriptor. Deze is voor deze categorie wel een differentiërende descriptor. Getijverschil komt op één plaats ook in de typologie van de categorie Rivieren voor om zoete getijdenwateren te kunnen onderscheiden. Dit houdt in: tweemaal daags een wisseling van de stromingsrichting en fluctuatie van het waterpeil als gevolg van getij. De ligging van deze wateren is zover stroomopwaarts van riviermonding dat getij-invloed merkbaar, maar zout water dringt niet door.

Saliniteit

Voor de categorie Kustwateren is saliniteit differentiërend. Er wordt onderscheid gemaakt in polyhalien (18-30 g Cl/l) en euhalien (>30 g CL/l). De hoogste twee klassen van het Venice-systeem worden gehanteerd, lagere komen niet voor in het Nederlandse kustwater (eenheid is gram zout per liter wat gelijk is aan ppm en het betreft een jaargemiddelde) (Vroom *et al.* 1989, Ministerie van V&E 1998, ICONA 1992, Eertman 1995) .

Voor de categorie Overgangswateren valt in Nederland saliniteit af als descriptor, omdat een gradiënt in de saliniteit als intrinsieke eigenschap beschouwd wordt van overgangswateren. Dit is internationaal ook zo overeengekomen (CIS WG 2.4 HOL2, 2002).

Binnen de categorie Meren is het onderscheid in al dan niet brakke/zoute wateren zo bepalend, dat dit als eerste differentiërende descriptor is opgenomen in de hiërarchische opbouw van de typologie. Er wordt onderscheid gemaakt in 4 klassen: zoet (< 0.3gCl/l), zwak brak (0.3-3.0 g Cl/l), brak (3.0-10.0 g Cl/l) en sterk brak tot zout (> 10.0 g Cl/l). Deze ecologisch relevante grenzen op basis van het voorkomen van soorten zijn onder andere beschreven in de “kromme van Remane” (Wolff 1989 in Nijboer 2000). Aangezien het brakke karakter van de wateren zo dominant is in ecologisch opzicht, worden voor de brakke wateren geen van de andere descriptorren nog als onderscheidend criterium gebruikt.

Invloed rivierwater

De invloed van rivierwater is een facultatieve descriptor die in het Nederlandse rivierenland zeer bepalend is voor de dynamiek en waterkwaliteit en daarmee de ecologie van bepaalde aan de rivier gelegen wateren. Er zijn wateren die al dan niet eenzijdig in open verbinding staan met de rivier (strangen, nevengeulen), maar ook plassen in de uiterwaarden die zeer regelmatig overstromen en op die manier blootstaan aan dynamiek en rivierwaterkwaliteit.

Buffercapaciteit

Levensgemeenschappen in stilstaande wateren blijken vooral te reageren op de buffercapaciteit (alkaliniteit) van het water, die ook gerelateerd is aan het electrish

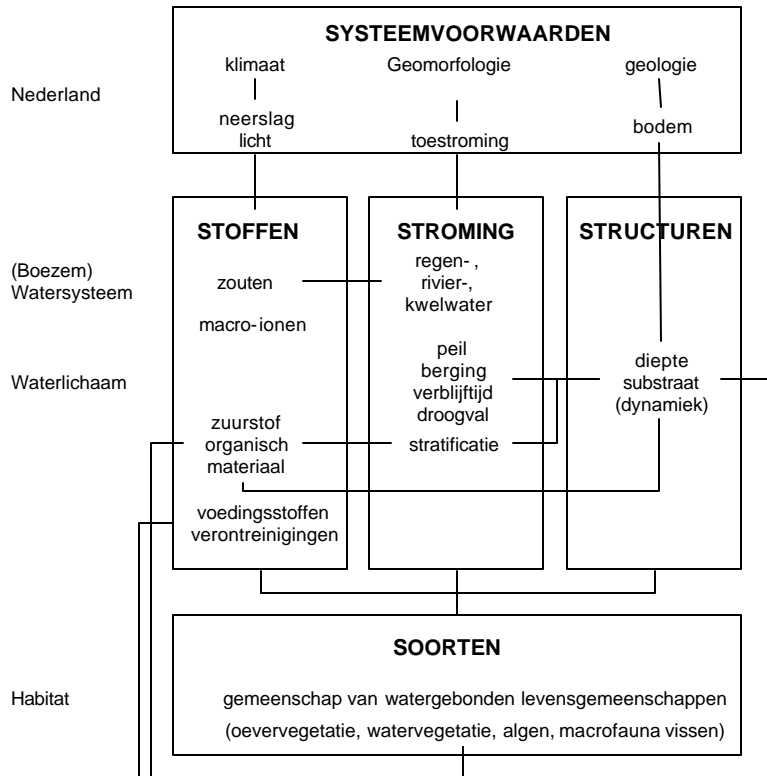
geleidingsvermogen (EGV) en de zuurgraad (pH). De wateren in de categorie van Meren hebben van nature dus een bepaalde mate van buffering die zodanig relevant is dat het een onderscheid in verschillende typen oplevert. Er is gekozen voor een onderverdeling in zure wateren (vennen), zwak gebufferde wateren (hydrologisch geïsoleerd), gebufferde wateren (in contact met grondwater/kwelgevoed). Hiermee kan ook het onderscheid tussen wateren op laagveen (gebufferd) en hoogveen (zwak gebufferd) worden gemaakt. De buffercapaciteit is uitgedrukt in meq/l en de klassen komen overeen met die van de Aquatische natuurdoeltypen uit het handboek natuurdoeltypen (Bal *et al.* 2002).

Substraat

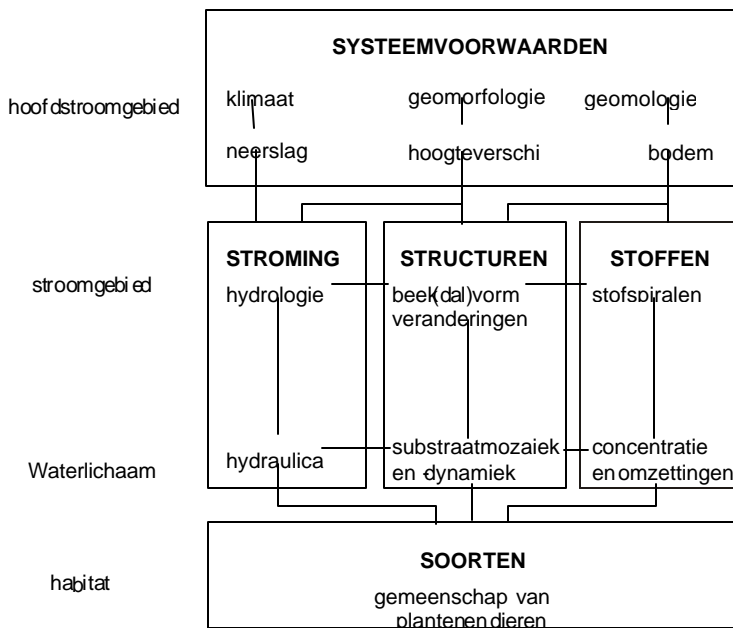
De aard van het substraat is een facultatieve descriptor voor Kustwateren die in de Nederlandse situatie leidt tot een verdere differentiatie van de polyhalieene wateren. In Nederland komen twee klassen voor: zandig substraat (zand dominant, minimaal 50%) en gemengd substraat (geen dominant substraat of een grote variatie aan substraat).

4.5 Kaderrichtlijn-typologie van Nederlandse oppervlaktewateren

Het toepassen van de eisen van de Kaderrichtlijn leidt voor elke watercategorie tot een Kaderrichtlijn-typologie zoals in figuur 4.5 t/m 4.8 zijn weergegeven. Het is nadrukkelijk de bedoeling waterlichamen niet in hun actuele toestand worden toegedeeld, maar worden gezien vanuit hun natuurlijke, oorspronkelijke situatie. De KRW-typologie is dus een Kaderrichtlijn-typologie: welk type hoort ergens van nature te zijn? De volgorde van de descriptorren is gekozen op grond van de ecologische relevantie van de betreffende factor binnen de oppervlaktewatercategorie. Er bestaat een hiërarchie in hoe factoren en daarmee samenhangende processen van invloed zijn op de levensgemeenschap in een watertype (en daar draait de Kaderrichtlijn uiteindelijk om: de ecologische doelstellingen omschreven in 5 organismengroepen). Voor de categorieën Meren en Stromende wateren is deze gedachte weergegeven in een tweetal schema's ; de zgn. 5S modellen (Figuur 4.3 en 4.4). Hierin zijn de gebruikte descriptorren voor de typologie terug te vinden. In deze schema's staan uiteraard meer factoren dan alleen de gehanteerde descriptorren omdat daarin het hele functioneren van een watersysteem wordt omvat. Voor de categorieën Overgangswateren en Kustwateren zijn slechts enkele descriptorren gebruikt, waarvan de volgorde helder is. Een overzicht van de gehanteerde descriptorren, de volgorde daarvan en de onderscheiden klassen wordt in tabel 4.4 gegeven.



Figuur 4.3 Het 5S-model voor Meren (modificatie v. 5S-model beken, naar Verdonshot et al. 1995)



Figuur 4.4 Het 5S-model voor Rivieren (Naar Verdonshot et al. 1995)

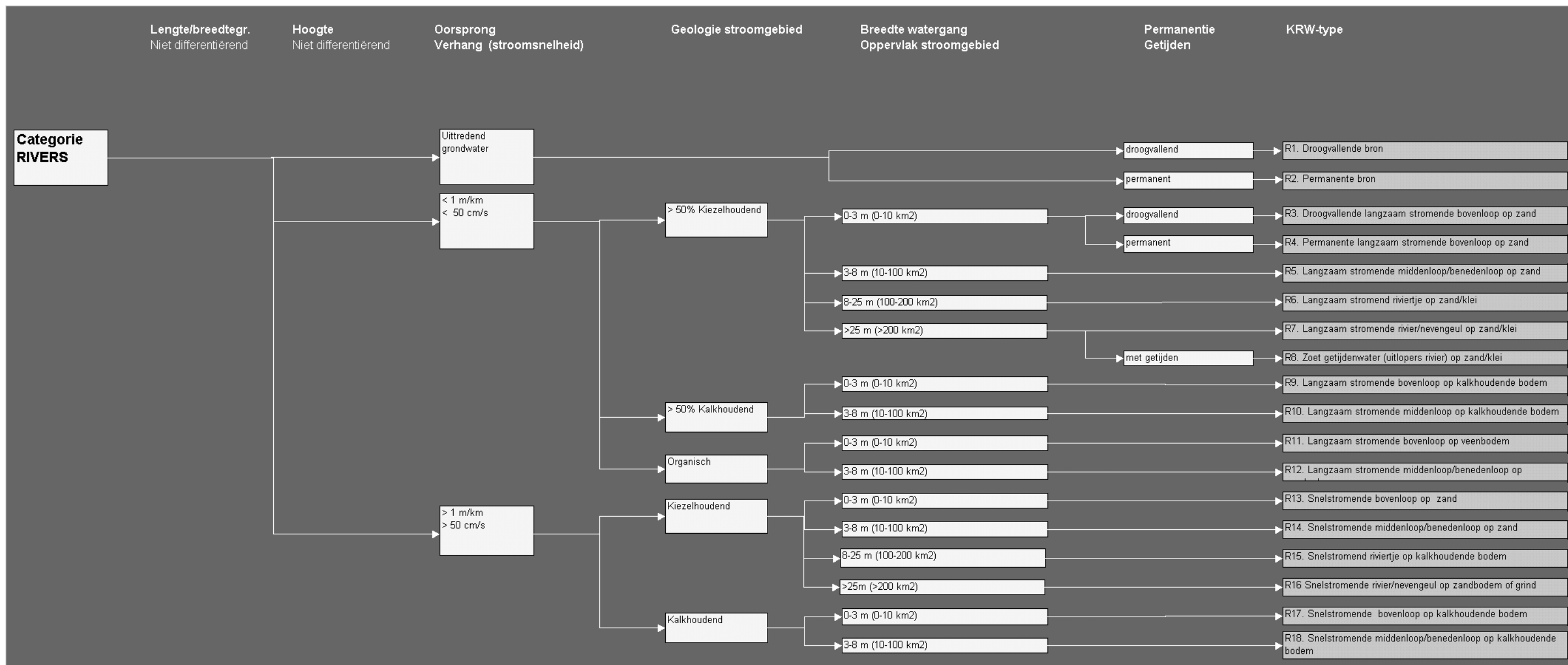
Tabel 4.4. Overzicht descriptoren voor Kaderrichtlijn-typologie voor Nederlandse Oppervlaktewateren

		Verplicht	Verplicht	Facultatief waar relevant	Verplicht	Verplicht	Facultatief waar relevant	Facultatief waar relevant
	Totaal aantal typen	Lengte/ breedtegraad	Hoogte	Verhang m/km oorsprong	geologie	breedte opp. stroomgebied	permanentie	Getijden
Rivers	19	niet differentiërend	niet differentiërend	2 klassen: Verhang <= 6 m/km (langzaam stromend) Verhang > 6 m/km (snelstromend) 1 klasse: uittredend grondwater	3 klassen: kieselhoudend kalkhoudend organisch	5 klassen: 0-3 m (0-10 km ²) 3-8 m (10-100 km ²) 8-25 m (100-200 km ²) >25 m (>200 km ²)	2 klassen droogvallend, permanent	1 klasse met getijden

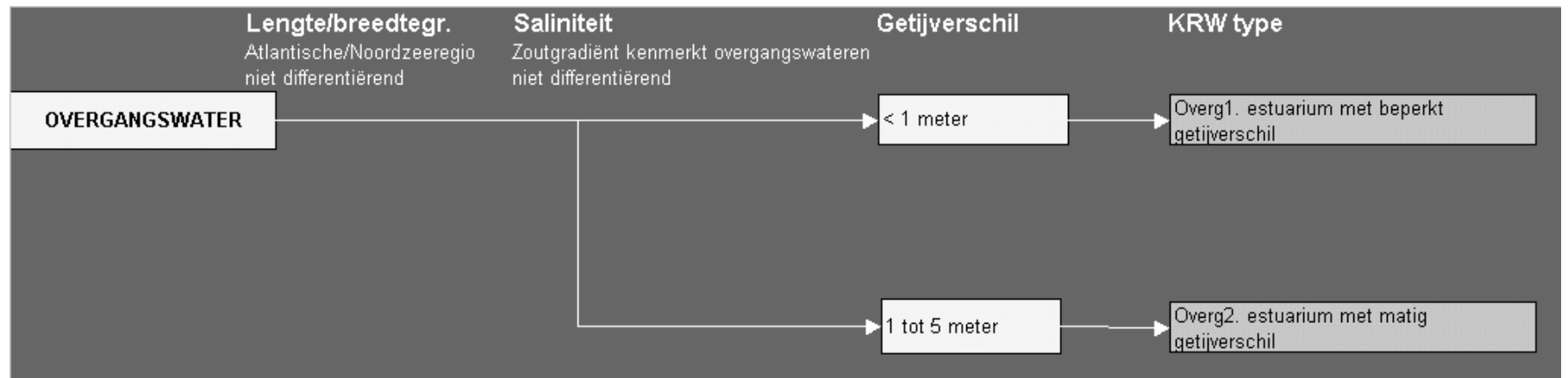
		Verplicht	Verplicht	Facultatief indien relevant	Facultatief indien relevant	Verplicht	Verplicht	Facultatief indien relevant	Facultatief indien relevant	
	Totaal aantal typen	Lengte/ breedtegraad	Hoogte	Saliniteit g Cl/l	Vorm	Geologie	Diepte gemiddeld m	Oppervlak km ²	Rivierinvloed	Buffercapaciteit meq/l
Lakes	32	niet differentiërend	niet differentiërend	4 klassen 0-0.3 0.3-3 3-10 >10	2 klassen lijnvormig niet lijnvormig	3 klassen: kieselhoudend organisch kalkhoudend	2 klassen: < 3m >3 m	Indien niet lijnvormig: 3 klassen: < 0.5 0.5-100 > 100 indien lijnvormig < 8 8-15 >15	1 klasse eenzijdig in open verbinding met rivier/sterk geïnundeerd	3 klassen: zuur < 0.1 zwak gebufferd 0.1-1 gebufferd 1-4

		Verplicht	Verplicht	Verplicht
	Totaal aantal typen	Lengte/ breedtegraad	Saliniteit	Getijverschil m
Overga ngswat eren	2	niet differentiërend: Atlantische/- Noordzeeregio	niet differentiërend: zoutgradiënt	2 klassen < 1 1-5

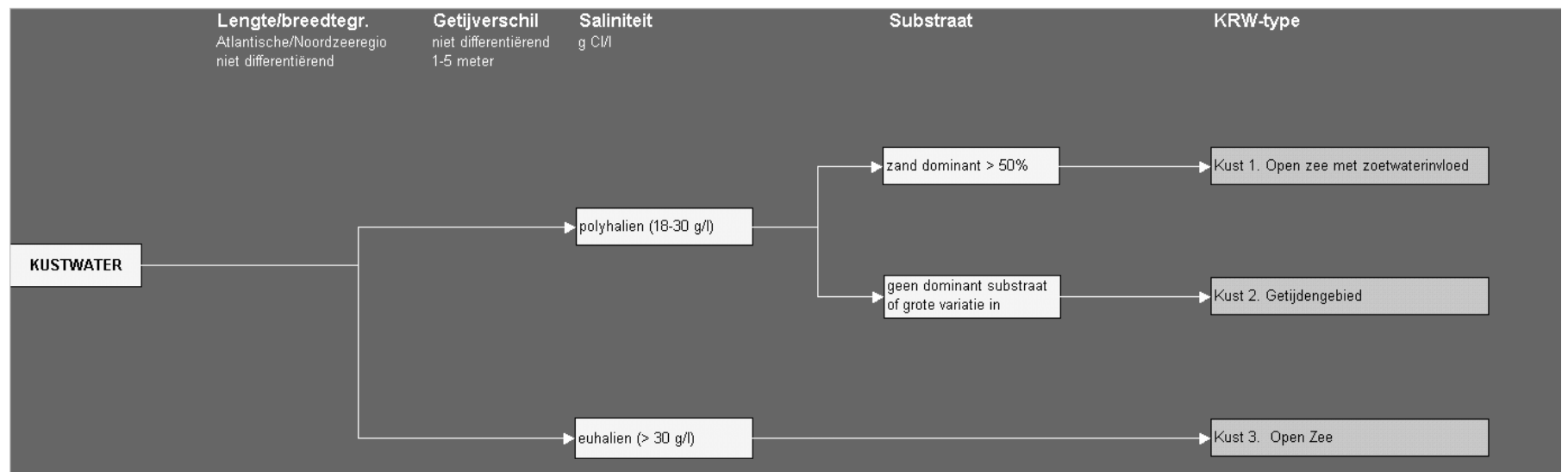
		Verplicht	Verplicht	Verplicht	Facultatief
	Totaal aantal typen	Lengte/ breedtegraad	Getijverschil	Saliniteit ppm	Substraat
Kustwa teren	3	niet differentiërend: Atlantische/- Noordzeeregio	niet differentiërend: 1-5m	2 klassen: polyhalien euhalien	2 klassen zand gemengd



Figuur 4.5. Kaderrichtlijn-typologie Nederlandse Oppervlaktewateren voor de oppervlaktewatercategorie Rivieren.



Figuur 4.7. Kaderrichtlijn-typologie Nederlandse Oppervlaktewateren voor de oppervlaktewatercategorie Overgangswateren.



Figuur 4.8. Kaderrichtlijn-typologie Nederlandse Oppervlaktewateren voor de oppervlaktewatercategorie Kustwateren.

Kaderrichtlijn-typologie

De gepresenteerde schema's van typologieën voor elke watercategorie vormen samen een zogenaamde Kaderrichtlijn-typologie voor alle oppervlaktewateren in Nederland. Dit betekent dat de waterbeheerder ieder waterlichaam aan een KRW-watertype kan spiegelen (reflectie). Het is nadrukkelijk de bedoeling dat waterlichamen niet in hun actuele toestand worden toegedeeld (gespiegeld), maar gezien vanuit hun natuurlijke, oorspronkelijke situatie. Meer hierover in hoofdstuk 7: operationalisering KRW-typologie.

Keuzes

Er zijn voor Nederland binnen de vrijheid die systeem B biedt keuzes gemaakt ten aanzien van te hanteren descriptoren, de getalsmatige klassengrenzen daarvan, het opnemen van kunstmatige wateren in de typologie en tevens wateren beneden de ondergrens van systeem A voor stroomgebiedsgrootte/oppervlak voor Rivieren respectievelijk Meren. Er is voor Overgangswateren en Kustwateren grotendeels aangesloten bij internationale afspraken.

Mate van differentiatie

Voldoen we nu met deze typologie voor de Nederlandse oppervlaktewateren volgens Kaderrichtlijneisen van systeem B aan het criterium van: minimaal dezelfde mate van differentiatie als met systeem A zou zijn bereikt? Daartoe onderstaande vergelijking (tabel 4.3). Hierin is aangegeven hoeveel klassen er per descriptor worden onderscheiden (1 klasse betekent dus niet differentiërend voor Nederland), en tussen haakjes erachter het aantal klassen volgens systeem A, voor zover van toepassing op de Nederlandse situatie (bijvoorbeeld in het geval van hoogte, zal de derde klasse van systeem A; Heuvelland > 800m nooit voor kunnen komen, en ook van alle mogelijke ecoregio's zijn er maar 2 van toepassing op Nederlandse wateren).

Tabel 4.3 De mate van differentiatie (aantal klassen per descriptor) Nederlandse KRW-typologie volgens systeem B vergeleken met systeem A (aangegeven tussen haakjes).

Karakterisering	Factoren	Rivieren	Meren	Factoren	Overgangs wateren	Kustwateren
Verplicht	Hoogte	1 (2)	1 (2)	Breedtegraad	1 (2)	1 (2)
	Breedtegraad	1 (2)	1 (2)	Lengtegraad	1 (2)	1 (2)
	Lengtegraad	1 (2)	1 (2)	Getijverschil	2 (2)	1 (3)
	Geologie	3 (3)	3 (3)	Zoutgehalte	1 (5)	2 (2)
	Grootte	4 (4)	3/2* (4)			
	Diepte		2 (3)			
Facultatief	Permanentie	2		Substraat		2
	Vorm		2			
	Verhang	2				
	Oorsprong	2				
	Getijden	2				
	Rivierinvloed		2			
	Buffercapaciteit		3			
	Zoutgehalte		4			

* 3 breedte klassen voor lijnvormige wateren, 2 diepteklassen voor de overige wateren

De bovenstaande vergelijking tussen toepassing van systeem B en A laat zien dat zien dat voor de categorieën Rivieren en Meren 3 van de verplichte descriptoren niet differentiërend zijn bevonden voor Nederland (1 klasse). Echter met het aantal

klassen voor de overige verplichte, maar vooral ook facultatieve descriptoren wordt hiervoor ruimschoots gecompenseerd in mate van differentiatie. Door internationale “harde” afspraken over Breedte- en Lengtegraad en ook zoutgehalte is de mate van differentiatie voor de categorie Overgangswateren minder dan met systeem A bereikt zo zijn. Voor Kustwateren wordt hiervoor gecompenseerd door toevoeging van facultatieve descriptoren. Deze toevoeging is voor overgangswateren niet relevant. Met de verplichte descriptoren kon al een afdoende typologie worden gemaakt.

5 Spiegeling Kaderrichtlijn-typologie aan bestaande typologieën

5.1 Inleiding

Met de typologie in handen die volgens Kaderrichtlijn eisen is afgeleid (hoofdstuk 4) is de volgende stap om deze indeling te vergelijken met (te spiegelen aan) reeds bestaande Nederlandse typologieën. Dit om te bezien:

- (1) of er al niet een landelijke typologie bestaat die in grote mate voldoet aan de Kaderrichtlijneisen en dus goed overeenkomt met de in het vorige hoofdstuk opgebouwde typologie,
- (2) in welke mate regionale en/of watertypegebonden typologieën Kaderrichtlijn-proof zijn,
- (3) hoe de Nederlandse typologie voor de Kaderrichtlijn zich verhoudt tot wat er daarvoor in het buitenland is ontwikkeld.

5.2 Landelijke typologieën

De Aquatische natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2002) omvatten wateren uit alle 4 categorieën van de Kaderrichtlijn Water (Rivieren, Meren, Overgangswateren en Kuswateren) en het ligt daarmee voor de hand om deze typologie in ieder geval te spiegelen aan de Kaderrichtlijn typologie uit het vorige hoofdstuk. Voor de binnendijkse zoete en brakke wateren van de categorieën Rivieren en Meren zijn de typologische indelingen uit de landelijk veel toegepaste STOWA ebesystemen (STOWA 1992, 1993a en b, 1994a en b, 2002) een andere goede optie om aan te spiegelen. Daarnaast is er de CUWVO-typologie (CUWVO, 1988) waarin een typologie van de Nederlandse oppervlaktewateren wordt gegeven. Ook hieraan wordt gespiegeld.

Voor zoute (en buitendijkse brakke) wateren van de categorieën Overgangswateren en Kustwateren is naast de Aquatische natuurdoeltypensystematiek verder het landelijk Ecotopenstelsel zoute wateren (in Van der Molen *et al.* 2000). Onderstaand worden de genoemde typologische indelingen gespiegeld aan de typologie zoals afgeleid voor de Kaderrichtlijn (hoofdstuk 4) op basis van

- (1) de mate van differentiatie in typen (minimaal hetzelfde niveau als verkregen wordt door toepassing van systeem A).
- (2) het gebruik van de verplichte descriptoren van systeem B.

5.2.1 STOWA ebeosystemen

Rivieren

Onder Rivieren past de typologie van het ebeosysteem voor stromende wateren (STOWA, 1992). Deze typologie is gespiegeld aan het voorstel voor typologie voor de categorie Rivieren:

- **Mate van differentiatie:**

Het ebeosysteem stromende wateren maakt onderscheid in 6 typen, verdeeld over Heuveland en Laagland (in praktijk Limburg en de rest van Nederland). Het typologie voorstel volgens Kaderrichtlijn eisen omvat 19 typen. Het aantal typologische varianten binnen het ebeosysteem voor stromende wateren is daarmee niet voldoende onderscheidend naar Kaderrichtlijneisen. Dit komt vooral doordat de stromende wateren met een groter stroomgebied (riviertjes en grote rivieren) niet tot de typologische varianten van het ebeosysteem behoren.

- **Verplichte descriptoren**

Van de verplichte descriptoren voor Rivieren hanteert het ebeosysteem *hoogte* en in zekere zin *grootte van het stroomgebied*, al wordt het onderscheid in boven-, midden- en benedenloop gemaakt op breedte en stroomsnelheid. *Geologie* wordt niet gebruikt als descriptor. Hiermee voldoet het ebeosysteem voor stromende wateren dus ook nog niet aan de Kaderrichtlijneisen.

Meren

Onder Meren zouden de typologieën van de EBEO-systemen Sloten, Meren en plassen, Kanalen, Zand- grind- en kleigaten en Brakke binnenwateren vallen (STOWA, 1993 a en b, 1994 a en b, 2002). Deze typologieën tezamen zijn gespiegeld aan het voorstel voor typologie voor de categorie Meren:

- **Mate van differentiatie**

De ebeosystemen systemen (zonder brakke binnenwateren) leveren samen 19 watertypen op. De typologie van Brakke binnenwateren vertoont grote overlap met de brakke typologische varianten uit de overige systemen, maar voegt daar ook nog een aantal nieuwe typen aan toe. In totaal zouden de ebeosystemen gezamenlijk een indeling in circa 23 typen kunnen opleveren

- **Verplichte descriptoren**

De verzameling van gehanteerde indelingskenmerken voor de typologische varianten binnen de verschillende ebeosystemen bestaat uit: bodemtype, chloridegehalte, zuurgraad, diepte, breedte, en mate van buffering. Geen enkele van deze factoren is voor elke ebeosysteem van toepassing. Van de verplichte descriptoren uit de Kaderrichtlijn voor watercategorie Meren zijn in de ebeo-systemen gebruikt:

- Sloten: bodemtype (*geologie*)
- Meren en plassen: fysisch geografische regio (voor slechts 2 van de 5 typen) (*hoogte en lengte- en breedtegraad*)
- Kanalen: bodemtype (*geologie*)
- Zand-, grind- en kleigaten -
- Brakke binnenwateren waterdiepte en breedte (*grootte*)

Er blijkt nu dat de ebeosystemen voor stilstaande wateren nog niet aan de Kaderrichtlijneisen voldoen voor een typologie van de categorie Meren.

5.2.2 CUWVO typologie

De CUWVO typologie van Nederlandse wateren typeert wateren van bronnen tot de zee op basis van zout vs zoet, stromend vs stagnant, gegraven voor al dan niet specifiek doel, vorm en grootte. Op basis van deze criteria worden 23 typen onderscheiden. Op basis van vorm, grootte, stroomsnelheid, hydrologie, grondsoort en zoutgehalte kunnen weer subtypen worden onderscheiden. De hele typologische indeling omvat eigenlijk wateren uit alle 4 categorieën van de Kaderrichtlijn.

- **Mate van differentiatie**

Voor de categorie *Rivieren* onderscheidt de CUWVO typologie 3 hoofdtypen en daarbinnen in totaal 15 subtypen. Deze mate van differentiatie is vergelijkbaar met het aantal typen (18) dat voor de Kaderrichtlijn-typologie is onderscheiden

Voor wateren van de categorie *Meren* onderscheidt de CUWVO typologie 12 hoofdtypen die op basis van variërende indelingskenmerken nog worden uitgesplitst naar minimaal 24 typen.

Voor wateren van de categorieën *Overgangswateren* en *Kustwateren* onderscheidt de CUWVO 1 hoofdtype en 3 subtypen: Estuaria ZW-Nederland, Waddengebied en Kustzone, waarvan Estuaria vallen onder Overgangswateren. De mate van differentiatie voor Overgangswateren is dus vergelijkbaar met die van de Kaderrichtlijntypologie voor deze categorie: 2 typen. Voor Kustwateren wordt één type minder onderscheiden dan in de Kaderrichtlijntypologie.

- **Verplichte descriptoren**

Van de verplichte descriptoren hanteert de CUWVO typologie:

Voor Rivieren: orde-grootte (vergelijkbaar met *grote stroomgebied*), *hoogte* en *geologie*.

Voor Meren: *diepte* (voor enkele typen),

Voor Overgangswateren en Kustwateren: getijde en chloridegehalte (*getijdenverschil* en *saliniteit*)

Op basis van deze vergelijking met de verplichte descriptoren kan geconcludeerd worden dat de CUWVO typologie, ondanks een voldoende mate van differentiatie, niet voldoet aan de eisen van de Kaderrichtlijn.

5.2.3 Aquatische Natuurdoeltypen

Het typologisch detailniveau van de Kaderrichtlijntypologie uit hoofdstuk 4 is vergelijkbaar met dat van de watertypen uit Hoofdgroep 3 (voor Rivieren en Meren) en Hoofdgroep 1 (voor Overgangswateren en Kustwateren).

Rivieren en Meren

Bij de indeling van de natuurdoeltypen in hoofdgroep 3 spelen vooral de lokaal werkzame milieufactoren een grote rol: stroming/getijden, dimensies (breedte, diepte) en chemische samenstelling van water of bodem (zoutgehalte, buffercapaciteit, kalkgehalte, voedselrijkdom) (Bal *et al.*, 2002). Daarnaast zijn natuurdoeltypen onderscheiden op basis van regionale verschillen, verwoord in Fysisch Geografische regio's.

- **Mate van differentiatie**

De stromende watertypen uit het Handboek Natuurdoeltypen zijn toegedeeld aan 12 typen, gelijk aan het aantal typen in de Kaderrichtijntypologie van de categorie Rivieren. Er zijn 11 stilstaande watertypen binnen de natuurdoeltypen onderscheiden. De Kaderrichtlijntypologie voor de categorie Meren heeft er vooralsnog 32.

- **Verplichte descriptors.**

Van de verplichte descriptors voor Rivieren hanteert het handboek Natuurdoeltypen voor de watertypen uit Hoofdgroep 3: Fysisch geografische regio (bundeling van *hoogte, lengte- / breedtegraad, geologie*), grootte orde (*grootte stroomgebied*, maar niet als zodanig in oppervlakteklassen uitgedrukt).

Van de verplichte descriptors voor Meren hanteert het handboek Fysisch geografische regio (bundeling van *hoogte, lengte- / breedtegraad, geologie*), en grootte (waarin *grootte* en *diepte* zijn samengenomen).

Hieruit blijkt dat de watertypenindeling uit hoofdgroep 3 van de Natuurdoeltypen voor 80% overeenkomt met de gewenste Kaderrichtijntypologie voor de categorieën Rivieren en Meren, zowel qua mate van differentiatie als het gebruik van verplichte descriptors.

Overgangswateren en Kustwateren

Natuurdoeltypen binnen Hoofdgroep 1 hebben een sterke binding met de Fysisch Geografische Regio's. Relevant in dit kader zijn daarvan het Getijdengebied en de Noordzee. Daarbinnen zijn meerdere typen onderscheiden op basis van verschillen in dominante processen. De belangrijkste verschillen zijn gerelateerd aan water (droog/nat, stagnatie/stroming, zoet/zout).

- **Mate van differentiatie**

De Natuurdoeltypen kennen estuarium (Overgangswater), zout getijdenlandschap en open zee (Kustwateren) als individuele typen. De Kaderrichtlijntypologie komt voor Nederland uit op een onderverdeling in 2 typen overgangswater. Voor Kustwateren zijn dat er 3

- **Verplichte descriptors**

Van de verplichte descriptors hanteert het handboek Natuurdoeltypen voor Overgangswateren factoren overeenkomend met *breedte-/lengtegraad, getijdenverschil* en *zoutgehalte*. Voor Kustwateren worden de verplichte *breedte-/lengtegraad* en *zoutgehalte* gebruikt.

5.2.4 Rijkswateren Ecotopen Stelsel Aquatisch (RWES aquatisch)

De opzet van de Rijkswater-Ecotopen-Stelsels sluit goed aan bij de LNV-Natuurdoeltypologie, alsmede bij internationale ontwikkelingen. Voor de structuur van de Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels wordt een hiërarchische indeling gevolgd. Het gaat hier om een ruimtelijke hiërarchie: groepen van watersystemen worden gekenmerkt door specifieke combinaties van ecotopen, die voorkomen in zich herhalende ruimtelijke patronen. Ecotopen zijn weer opgebouwd uit eco-elementen, gebaseerd op specifieke informatie van een soort(groep). De verschillende niveaus hebben verschillende indelingskenmerken. Op het niveau van groepen van

watersystemen zijn het positionele factoren: stromingsrichting en saliniteit. Voor het niveau van ecotopen zijn conditionele factoren de indelingskenmerken: mechanische dynamiek, waterdiepte en bodemtype.

In het verleden zijn Ecotopenstelsels opgesteld voor Rivieren (RES), Meren (MES), Benedenrivieren (BES), Kanalen (KES) en Zoute wateren (ZES). Het RWES aquatisch is een daarop gebaseerde eenduidige overkoepelende systematiek (Van der Molen *et al.* 2000). Deze typologiebenadering is abiotisch. Als referentie geldt het ecotoop onder minimale milieudruk van Ver-thema's, uit historische gegevens / geografisch vergelijkbare gebieden. De ecotopen zijn bruikbaar op schaal 1:10.000 tot 1:125.000. Typologische criteria (abiotisch) zijn conditionele factoren: mechanische dynamiek (erosie, transport, circulatiestroming, golfwerking, sedimentatie van organismen en substraat), waterdiepte (grond)waterstanden en stroomsnelheden en bodemtype. De gehanteerde criteria zijn wel een aantal van de verplichte uit systeem B, maar zijn verdeeld over watersysteemniveau en ecotopenniveau, wat een detailniveau hoger en lager is dan het waterlichaam dat de KRW aanhoudt. Hoogte, lengte- en breedtegraad ontbreken.

- **Mate van differentiatie**

Het Ecotopenstelsel hanteert enerzijds een typering van hele watersystemen, en anderzijds een verdergaande differentiatie binnen wat de KRW beschouwd als waterlichaam, nl. ecotopen. Het schaalniveau is dus lastig vergelijkbaar.

- **Verplichte descriptor**

Het RWES ecotopenstelsel hanteert wel alle verplichte descriptorren voor Overgangswateren en Kustwateren en verder diepte en geologie voor Meren en Rivieren.

5.2.5 Samenvatting spiegeling aan landelijke typologieën

Samenvattend kan de spiegeling van Nederlandse typologieën aan de Kaderrichtijntypologie op basis van de mate van differentiatie en gehanteerde descriptorren als volgt worden weergegeven (tabel 5.1 en 5.2):

Tabel 5.1 Spiegeling mate van differentiatie.

	Reflectietypologie Kaderrichtlijn Water	CUWVO	STOWA Ebeosystemen	Natuurdoeltypen	RWES Aquatisch Rivieren, Meren, Kanalen, Benedenrivieren, Zoute Wateren
Rivieren	19	3 (15)	6	12	Differentiatie in ecotopen binnen waterlichamen
Meren	32	12 (24)	23	11	
Overgangs wateren	2	1 (3)	-	1	
Kust wateren	3	1	-	1	

Tabel 5.2 Spiegeling gebruik van verplichte descriptoren.

	Reflectitypologie KRW Water				CUWVO			
	Rivieren	Meren	Overgangs wateren	Kust wateren	Rivieren	Meren	Overgangs wateren	Kust wateren
hoogte	x	x			x			
breedtegraad	x	x	x	x	-		x	x
lengtegraad	x	x	x	x	-		x	x
geologie	x				x			
grootte	x	x			x			
diepte		x				(x)*		
getijverschil			x	x			x	x
zoutgehalte			x	x			x	x

	STOWA		Natuurdoeltypen				RWES Aquatisch**			
	Rivieren	Meren	Rivieren	Meren	Overgangs wateren	Kust wateren	Rivieren	Meren	Overgangs wateren	Kust wateren
hoogte	x	(x)*	x	x						
breedtegraad	-	(x)*	x	x	x	x			-	-
lengtegraad	-	(x)*	x	x	x	x			-	-
geologie	-	(x)*	x	x			x	x		
grootte	x	(x)*	x	x						
diepte		-		x		x		x	x	x
getijverschil					x	-			x	x
zoutgehalte					x	x			x	x

* descriptor incidenteel toegepast voor enkele typen

** descriptoren gehanteerd op watersysteem- of ecotoopniveau

5.3 Regionale en/of watertypegebonden typologieën

5.3.1 SEND-stelsel Noord-Holland

(Provincie Noord-Holland 1999) De typologie benadering is abiotisch. Als referentie geldt de Ecologische normdoelstelling, waarvan het hoogste niveau de minst beïnvloede situatie is. De typen omvatten sloten, beken en plassen. Typologische criteria (abiotisch) zijn voornamelijk het zoutgehalte. Binnen 4 hoofdgroepen nog onderscheid naar kalkgehalte, grootte, ligging en voedselrijkdom. De indeling in 4 hoofdgroepen en daarbinnen in totaal 19 subtypen. Zoutgehalte als bijna enig criterium is duidelijk niet voldoende voor de Kaderrichtlijn.

5.3.2 END-stelsel Utrecht

De Typologie benadering is abiotisch. Als referentie geldt de Ecologische normdoelstelling, waarvan het hoogste niveau de minst beïnvloede situatie is. De indelingskenmerken hebben weinig relatie met de descriptoren van de Kaderrichtlijn:

Zand-, grind- en kleigaten (Specken *et al.* 1996) (zo mogelijk) levensgemeenschappen en abiotische omstandigheden hoofdingeling CUWVO als basis. Indeling op basis van grondwatersamenstelling. **Sloten** (Fellinger *et al.* 1996) landschapsopbouw: topografie, bodemopbouw hydrologie (hydro-ecologische districten). **Meren en plassen** (Van Leerdam *et al.* 1996) landschappelijke positie en hydrologie

5.3.3 Cenotypologie

(Verdonschot, 1990) De Typologie benadering abiotisch, maar afgeleid uit de karakterisering van ecologische data. Als referentie geldt de natuurlijke situatie. De typologie is toepasbaar op alle regionale watertypen van bronnen tot rivieren en meren. Typologische criteria (abiotisch) zijn: primair fysisch-geografische indeling (hoogte, breedte- en zijn inherent is aan de regio waarvoor de typologie is ontwikkeld.), en verder naar grootte, diepte, stroming, permanentie, afstand tot bron, zuurgraad, zuurstofgehalte en chloridegehalte . Het systeem voldoet grotendeels aan systeem B, maar schaalniveau is voor heel Nederland nog niet toepasbaar.

5.3.4 Streefbeelden beken en kreken provincie Noord-Brabant

(Buskens en De Wilde, 2002) . De Typologie benadering is abiotisch. Als referentie geldt de natuurlijke situatie van beken en kreken. Typologische criteria (abiotisch) zijn voor beken: zuurgraad (voeding), droogval, grootte, stroomsnelheid; Kreken: getijdeverschil, peilbeheer. Voldoet niet aan de verplichte descriptors uit systeem B. Alleen grootte en getijdeverschil behoren tot de verplichte factoren.

5.3.5 Ecologische profielen wateratuur provincie Gelderland

(Buskens, 2001). De typologie benadering is abiotisch. Als referentie geldt de natuurlijke situatie van beken en kreken. Typologische criteria zijn zuurgraad (voeding), grootte, permanentie, ligging, geologie, afstand tot bron, stroomsnelheid/verval. Het systeem voldoet niet aan de verplichte descriptors van systeem B. Alleen geologie en grootte behoren tot verplichte factoren.

5.3.6 Samenvatting spiegeling aan regionale/watertype gebonden typologieën

Een samenvatting van de gehanteerde verplichte descriptors in de diverse regionale- en/of watertype specifieke typologieën is weergegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Spiegeling gebruik van verplichte descriptors.

	Reflectietypologie KRW Water				SEND stelsel N-Holland	END-stelsel Utrecht		
	Rivieren	Meren	Overgangs wateren	Kust wateren	Alle watertypen	Wingaten	Meren	Sloten
hoogte	x	x	-	-				
breedtegraad	x	x	x	x	X		hydro-ecologische districten	
lengtegraad	x	x	x	x	X			
geologie	x	x	-	-		X	X	X
grootte	x	x	-	-	X			
diepte	-	x	-	-				
getijverschil	-	-	x	x	-	-	-	-
zoutgehalte	-	-	x	x	X	-	-	-

	Cenotypologie		Streefbeelden Noord-Brabant		Ecologische profielen waternatuur Gelderland
	Oveijssel Limburg Alle zoete watertypen	Vallei&Veluwe stromende wateren	Beken en Kreken		Beken
hoogte	X	X			
breedtegraad	X	X			X
lengtegraad	X	X			
geologie	X	X			X
grootte	X	X	X		
diepte	X	X			
getijverschil	-	-	-	X	-
zoutgehalte	-	-	-		-

5.4 Conclusie

De conclusie uit de spiegeling van de KRW-typologie aan bestaande typologieën in Nederland is als volgt:

- Van de bekeken nationale typologieën komt qua mate van differentiatie, maar vooral qua hantering van verplichte descriptors de typologie van Aquatische natuurdoeltypen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.* 2002) het meest overeen met de KRW-typologie volgens Kaderrichtlijn-eisen zoals geformuleerd in hoofdstuk 4. De STOWA-ecosystemen vormen samen wel een typologie, maar de typologische raamwerken zijn onderling te verschillend om een echt geheel te vormen, bovendien worden weinig verplichte descriptors gehanteerd.
- De bekeken regionale of watertype-gebonden typologieën zijn gebaseerd op enkele van de verplichte descriptors, maar hoe dan ook niet toepasbaar op nationale schaal. De cenotypologie (Verdonschot 1990) is een regionale typologie die de meeste van de verplichte descriptors omvat (hoogte, breedte- en lengtegraad zijn inherent is aan de regio waarvoor de typologie is ontwikkeld).

6 KRW-typologieën van buurlanden

6.1 Rivieren en Meren

De landen om ons heen zijn eveneens bezig een Kaderrichtlijn typologie voor hun wateren op te stellen. Een kort overzicht van de internationale vorderingen met betrekking tot de categorieën Meren en Rivieren is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1. Overzicht stand van zaken mbt typologieën voor Meren en Rivieren in verschillende lidstaten (naar Van den Berg & Van der Molen, 2002)

	Descriptor Lakes	Descriptor Rivers
Nederland*	Hoogte (1), Lengte/breedtegraad (1), zoutgehalte (4), vorm (2), Geologie(3), diepte (2), grootte (3/2), Rivierinvloed (2) Buffercapaciteit (3)	Hoogte (1), Lengte/breedtegraad (1), Verhang/ oorsprong (3), geologie (3), grootte (4), permanentie (2), getijden (2).
België**	Diepte (4), natte bodem, O ₂ verzadign, O ₂ productie pot, CZV, Oever met opslag, Heide, Duin	Hoogte (1)), ecoregio (3), stroomgebied (5), orde (2)
Oostenrijk ***		Ecoregio, hoogte, stroomgebied, geologie, orde waterloop, afvoerregime, sub-ecoregio
Zweden	Diepte (3), grootte (3), alk.(2), hoogte (3)	
Finland	Hoogte, eutrofie, kalk, kleur, grootte, stratificatie	
UK	Geologie, hoogte, diept, grootte	
Noorwegen	Hoogte (3), geo (3), diepte (3), size (4)	
Frankrijk	Hydro ecoregions (relief 2, geologie 4, klimaat 3)	Hydro ecoregions (relief, geologie, klimaat)
Duitsland	Hoogte, catchment, grootte, diepte, stratificatie	Str.geb. grootte (3), hoogte (2), geologie (3)
ECOFRAME	Diepte(<3), grootte, sediment, saliniteit	
Iceland		IJs, permanentie, buffering

* Deze rapportage

** Schneiders *et al.* 2002.

*** Wimmer *et al.* 2002 in press in ICBR, 2002b

Op Ierland na houden alle landen zich aan de grens van > 0,5 ha oppervlak van Meren en > 10 km² stroomgebied bij Rivieren. Wel geven de Scandinavische landen aan dat nationaal ook rekening wordt gehouden met kleinere wateren. Verder worden typen soms niet beschouwd als deze minder dan grofweg 5 % voorkomen in de complete data set. In Nederland worden niet alleen ook de kleine wateren in de typologie betrokken, maar daarbij ook de kunstmatige wateren. De typologieën van buurlanden zijn over het algemeen dus vrij grof. De meeste landen gebruiken descriptor en grenzen van systeem A vaak als basis. Daarbovenop meestal nog 1 tot 3 factoren uit systeem B. In de meeste gevallen worden de verplichte descriptor vrij geïnterpreteerd. Voor meren wordt veelal alkaliniteit opgenomen en bijna altijd de diepte (met een grens van 3 m). De Fransen zitten met hydro-ecoregios op een iets andere lijn dan de anderen lidstaten (naar Van den Berg & Van der Molen, 2002).

6.2 Overgangswateren en Kustwateren

In de Duitse typologie worden de kustwateren van de Noordzee gedifferentieerd middels de descriptorën substraat, saliniteit, beschutting, getijverschil (naast lengte- en breedtegraad). De eerste twee worden ook toegepast in de Nederlandse typologie. Ook in Duistland zijn voor beide descriptorën twee klassen van toepassing. De descriptorën beschutting en getijverschil leveren in de Nederlandse situatie geen nadere differentiatie op.

In België is de situatie langs de kust wat eenvormiger. Binnen de categorie Kustwateren wordt door het Vlaams Instituut voor Natuurbehoud alleen het Zwin benoemd als een type: beschut, mesotidaal en polyhalien kustwater. Over de Noordzee worden geen uitspraken gedaan.

In overgangswateren wordt net als in Nederland niet gedifferentieerd op basis van saliniteit, daar een zoutgradiënt karakteristiek is voor een overgangswater. Van de verplichte en facultatieve descriptorën is net als in Nederland alleen het getijverschil differentierend. Het leidt hier tot twee types: matig getij (1-5m) en groot getijverschil (>5m).

6.3 Conclusie

Aangezien deze vergelijking met de vorderingen van buurlanden met betrekking tot KRW-typologieën gebaseerd is op in de meeste gevallen voorlopige resultaten, is een echt waardeoordeel over de positie van Nederland daartussen niet op zijn plaats. Voor zover wij het met de beschikbare informatie kunnen overzien, is Nederland echter wel op vergelijkbare wijze bezig en zal de Nederlandse KRW-typologie niet sterk afwijken van de overige typologieën, behalve dan dat Nederland ook de kunstmatige wateren een (duidelijk te onderscheiden) plaats heeft gegeven in de typologie van de categorie Meren. Er zijn ons geen landen bekend die dat ook hebben gedaan. Qua mate van detail valt op dat Nederland niet het enige land is dat een vrij gedetailleerde typologie heeft. Ook Oostenrijk, Frankrijk en Duitsland zitten op die lijn.

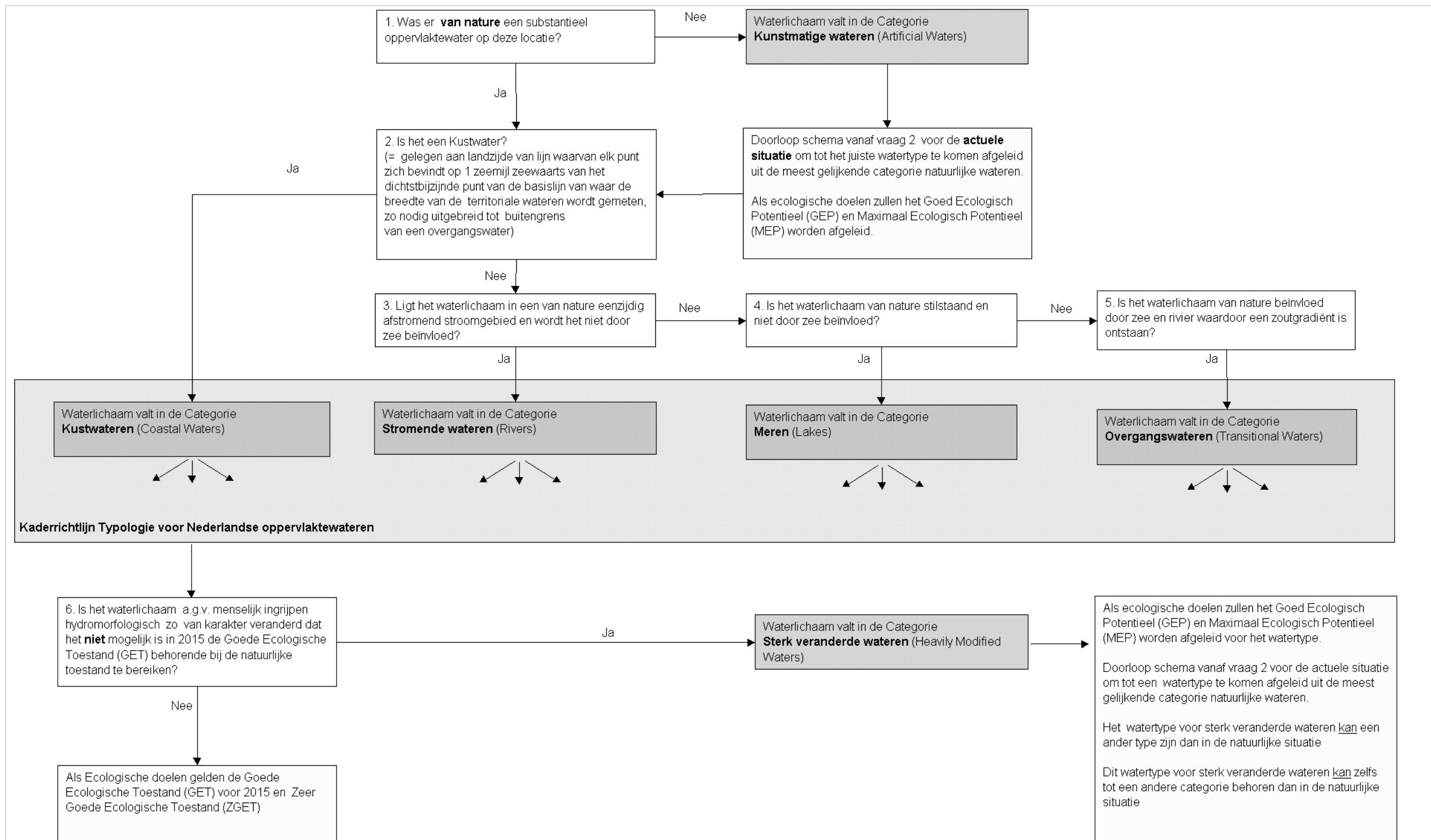
7 Operationalisering Kaderrichtlijn typologie voor Nederlandse oppervlaktewateren

7.1 Werkwijze voor keuze juiste type uit Kaderrichtlijn-typologie

Met de definities van de vier natuurlijke watercategorieën en die van kunstmatige en sterk veranderde wateren uit hoofdstuk 4 is een toedelingssleutel gemaakt voor de Nederlandse oppervlaktewateren (figuur 7.1). Deze sleutel leidt de gebruiker van de KRW-typologie naar de juiste watercategorie waarbinnen het betreffende waterlichaam aan een KRW-watertype gespiegeld kan worden (deze typen worden in hoofdstuk 4, figuren 4.5 t/m 4.8 beschreven). Het is nadrukkelijk de bedoeling dat waterlichamen niet in hun actuele toestand worden toegedeeld. In eerste instantie worden schema 7.1 en één van de figuren 4.5 t/m 4.8 doorlopen, uitgaande van de wateren in hun oorspronkelijke, natuurlijke situatie. Daarmee wordt een waterlichaam toegewezen aan een categorie en type, en een ecologische doelstelling (GET) die is afgeleid van de bijbehorende type-specifieke referentie (ZGET). Indien verwacht wordt dat deze Goede ecologische toestand (GET) in 2015 niet haalbaar is, geeft dit aanleiding tot de (voorlopige) aanwijzing van het waterlichaam als Sterk veranderd water, waarna schema 7.1 nogmaals doorlopen wordt voor de actuele situatie. Ook indien bij vraag 2 blijkt dat het om een kunstmatig waterlichaam gaat, worden de schema's nogmaals doorlopen voor de actuele situatie. In beide gevallen wordt het waterlichaam toegewezen aan een watertype uit de meest gelijkende categorie. Het kan voorkomen dat een voorlopig als sterk veranderd water aangewezen waterlichaam in de actuele situatie als gevolg van hydromorfologische ingrepen van categorie is gewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Met de keuze van een watertype wordt voor het betreffende kunstmatige/sterk veranderde water bepaald van welke type-specifieke referentie (ZGET) de ecologische doelstelling (in dit geval het Goed Ecologisch Potentieel) voor 2015 wordt afgeleid.

7.2 Operationalisering descriptoren

Categorie	Descriptor	Operationalisering
Rivieren	Verhang	m/km
	Uittredend grondwater (brongebieden)	plaatsen waar grondwater op natuurlijke wijze, over een klein of groter oppervlak, uittreedt daar waar de ondoorlatende laag in de ondergrond (keileem of klei) onderbroken is of aan het oppervlak komt
	Geologie ondergrond	Zie tabel 4.2: clustering legenda-eenheden geologie van Nederland tot kiezelhoudend, kalkhoudend of organisch. Geldig voor minimaal 50% van het stroomgebied.
	Breedte/oppervlak stroomgebied	Zie tabel 4.3 Relatie breedte watergang (m) - oppervlakte stroomgebied (km ²) voor vrij afwaterende stromende wateren in Nederland Breedte = gemiddelde breedte waterlijn (m)
	Permanent/droogvallend Getijdeninvloed	Minder/meer dan 6wk per jaar droogstaand Is er tweemaal daags wisseling van de stromingsrichting en fluctuatie van het waterpeil agv getij (geen kwantificering nodig?. (geldt voor wateren die zo ver stroomopwaarts van riviermonding liggen dat getij-invloed wel merkbaar is, maar zout water dringt niet door)
Meren	Saliniteit	g Cl / l
	Vorm	Lijnvormig met afvoerfunctie of niet lijnvormig
	Geologie ondergrond	Zie tabel 4.2: clustering legenda-eenheden geologie van Nederland tot kiezelhoudend, kalkhoudend of organisch. Geldig voor minimaal 50% van ondergrond
	Diepte	Gemiddelde diepte (m)
	Breedte (indien lijnvormig)	Gemiddelde breedte waterlijn (m)
	Oppervlak (indien niet lijnvormig)	km ²
	Rivierinvloed	Eenzijdige open verbinding met rivier of sterk geïnundeerd (minimaal 20 dagen per jaar)
	Buffercapaciteit	Alkaliniteit (meq/l)
Overgangswateren	Getijverschil	Tweemaal daags wisseling stromingsrichting en fluctuatie waterpeil (m) agv getij.
Kustwateren	Saliniteit	polyhalien (18-30 g Cl/l) euhalien (>30 g Cl/l).
	Substraat	>50% zand of geen dominant substraat/grote variatie aan substraat



Figuur 7.1. Sleutel voor toedeling oppervlaktewateren aan categorieën uit Kaderrichtlijn Water.

7.3 Enkele praktische voorbeelden

Bij wijze van voorbeeld en om de Kaderrichtlijn-typologie te beproeven op bruikbaarheid wordt hier een aantal oppervlaktewateren conform de typologie gespiegeld (toegedeeld) aan één van de watertypen. Volgens de Kaderrichtlijn Water zou als eerste moeten worden bepaald of een waterlichaam behoort tot één van vier categorieën Rivieren, Meren, Overgangswateren en Kustwateren, danwel aangemerkt wordt als sterk veranderd of kunstmatig water. Deze indeling is voor de Nederlandse wateren nog niet gemaakt. De Kaderrichtlijn geeft daarvoor wel een aantal voorschriften, maar om die kunnen implementeren behoeven deze nog nadere uitwerking. Voor de Nederlandse situatie heeft die uitwerking nog niet plaatsgevonden.

7.3.1 Rivieren

Natuurlijke situatie Rivieren

Nederland kent geen natuurlijke beeksystemen. De meeste stromende wateren zijn in meer of mindere mate genormaliseerd (breedte- en lengteprofiel) en zijn vaak belast (voedingsstoffen en organische belasting) als gevolg van effluentlozingen van rwzi's en afstroming uit naastgelegen landbouwgebieden. Als gevolg hiervan vallen van nature niet droogvallende beken in de zomer droog, maar hebben dezelfde beken in natte perioden te kampen met hoge afvoerpieken die desastreus zijn voor de beeklevensgemeenschap. De grote rivieren hebben vaak door aanleg van oeververdediging en kribben een weinig natuurlijk karakter meer.

Voorbeeld Grote Barneveldsebeek (Laaglandbeek in Gelderse Vallei)

In de actuele situatie is de Grote Barneveldse beek een voorbeeld van een slecht functionerende laaglandbeek in de Gelderse Vallei. Het is een sterk genormaliseerde beek (met kenmerken van een kanaal) met een sterk fluctuerende stroming (afvoerpieken in natte perioden, maar tijdens droge perioden vaak nagenoeg stilstaand, gemiddelde stroomsnelheid 15 cm/s) waardoor nog weinig stroming minnende macrofaunasoorten voorkomen. De beek is breed (6,5-10 m) en diep, met een genormaliseerd lengte- en dwarsprofiel, een substraat van zand en slib, een hoog fosfaat- en nitraatgehalte (hypertroof) en slechte zuurstofhuishouding.

De huidige kwaliteit van de beken in de Gelderse Vallei en Utrecht, waarvan de Barneveldsebeek er één is, laat in de meeste gevallen sterk te wensen over: vaak organisch belast, en genormaliseerd. In vroeger tijden bestond het gebied uit een groot veenpakket wat tussen de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe was gelegen. Er stroomden natuurlijke beekjes die het water afvoerden via de Grift/Eem naar de Zuiderzee. In de jaren na de Tweede Wereldoorlog zijn tijdens grootscheepse "beekverbeteringen" de beken in het gebied rechtgetrokken en is het gebied sterk ontwaterd en verdroogd.

Om tot het juiste type te komen op basis waarvan de referentietoestand vastgesteld gaat worden moet dus niet naar de actuele maar oorspronkelijke situatie gekeken

worden. Wanneer het schema in figuur 7.1 wordt doorlopen, komt men uit bij de categorie Rivieren. Binnen deze categorie kan verder gezocht worden naar het meest geschikte type volgens het stroomschema in figuur 4.5 van deze rapportage.

De beek was van nature een beek met weliswaar een verval kleiner dan 6 m/km en daardoor langzaamstromend (< 50 cm/s) wat typerend is voor een laaglandbeek, maar door het natuurlijk lengteprofiel zonder droogval door hydrologische voeding vanuit het veenpakket. In de Gelderse Vallei kwamen van oorsprong beekjes voor die het veengebied natuurlijk afwaterden, gevoed door regenwater en kwelwater van de Veluwe (organisch stroomgebied). De Benedenloop van de Barneveldse beek was oorspronkelijk niet breder dan 8 meter (breedteklasse 3-8 m, corresponderend met 10-100 km² stroomgebied) en had een natuurlijk breedteprofiel. Hiermee valt de beekloop binnen het KRW-type 5. *Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veen*. Afhankelijk van de keuze of deze beek als natuurlijk water of sterk veranderd water wordt aangemerkt door de stroomgebiedsbeheerscommissie (de beek ligt in open agrarisch gebied met lage grondwaterstand waardoor voeding met kwelwater sterk is afgenomen en heeft een afvoerfunctie waardoor het lengte- en breedteprofiel niet meer natuurlijk is) wordt respectievelijk de ZGET (Zeer Goede Ecologische Toestand) bepaald of het daarvan afgeleide MEP (Maximaal Ecologisch Potentieel) indien niet verwacht wordt dat als gevolg van de hydromorfologische veranderingen de goede ecologische toestand binnen de planperiode van de Kaderrichtlijn (2015) behaald wordt.

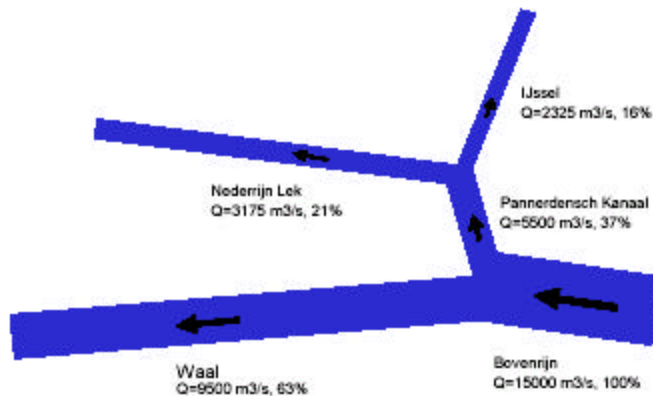
7.3.2 Meren

Natuurlijke situatie Meren

Nederland kent eigenlijk weinig natuurlijke stilstaande wateren, maar er zijn een aantal bijna met name te noemen vennen, plassen en beek- en rivierbegeleidende afgesloten wateren die daartoe gerekend mogen worden. Wat is nu kunstmatig? De definitie uit de KRW: een oppervlaktewaterlichaam dat gecreëerd is op een locatie waar nooit eerder een significant waterlichaam bestond en dat niet gemaakt is door directe fysische veranderingen van een bestaand waterlichaam en ook niet door een waterlichaam dat van watercategorie is veranderd. Met deze definitie zou circa 80% van de onder Meren onderscheiden typen kunstmatig te noemen zijn; dat wil zeggen alle gegraven poelen, sloten, kanalen, wingaten, doorbraakkolken en opengewaaide legakkergebieden. De officiële indeling in al dan niet kunstmatige wateren is voor Nederland nog niet gemaakt. Schema 7.1 biedt hier een handvat voor.

Voorbeeld Pannerdensch kanaal

Bijna een uitzondering, maar daarom juist illustratief om te behandelen is het Pannerdensch kanaal (Figuur 7.2). Dit is het kanaal dat tussen de Rijn, Waal en IJssel is gelegen en permanent stroomt.



Figuur 7.2 (Witteveen+Bos, 2000)

Het stappenschema in figuur 7.1 doorlopend komt men in eerste instantie uit bij de constatering dat dit een kunstmatig watertype is (van nature was er geen water). De belangrijkste keuze is vervolgens die van de meest gelijkende oppervlaktewatercategorie waarbinnen het KRW-type gevonden kan worden waarvan de “referentietoestand” (per definitie een MEP) kan worden afgeleid en de ecologische doelstelling voor 2015; het Goede Ecologisch potentieel (GEP). Het water in het Pannerdensch kanaal stroomt en zou daarom het beste binnen de categorie Rivieren vallen, ook al is het geen waterlichaam in een vrij afwaterend stroomgebied. De karakteristiek stroming is echter zo bepalend voor de levensgemeenschap die in het kanaal voorkomt dat dit een gerechtvaardigde keuze is. Binnen de categorie Rivieren is het kanaal langzaam stromend (verhang < 1 m/km), ligt in het rivierengebied (kiezelhoudend “stroomgebied”) en qua orde grootte (breedteklasse 8-25 m) zou het kanaal het beste passen bij het type *Langzaam stromend riviertje op zand/klei*. Dit omdat de rivieren (Waal, IJssel, Rijn) zouden vallen onder het type *Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei* die binnen de breedteklasse >25m.

Voorbeeld Duinigermeer en Beulakkerwiede: uitgediepte plassen in veengebied.

Een voorbeeld van een plas waarbij er goed opgelet moet worden aan welk type deze toegewezen gaat worden is het Duinigermeer. Met het schema in figuur 7.1 kan worden geconstateerd dat de ecologische doelstellingen voor dit waterlichaam in 2015 niet haalbaar zijn. Het is niet meer een lijnvormig water, met van nature een veenbodem als geologische ondergrond. Door het openwaaien van de legakkers tussen de watergangen is het nu een plas in veengebied, welke bovendien in het verleden verder uitgediept is totdat men door het veenpakket heen was en uiteindelijk een meer met een zandbodem ontstond. Dit is van een zodanige invloed op de soortensamenstelling van de aquatische levensgemeenschap in de plas, dat hiermee bij de keuze van het watertype, en impliciet daarmee de referentietoestand, rekening gehouden moet worden. Een voorlopige toewijzing aan sterk veranderde wateren derhalve. Het Duinigermeer wordt wel binnen schema van de categorie meren aan een type toegewezen (figuur 4.6 in deze rapportage). Het valt in de klasse <3m diep, <0.5 km² en is gebufferd. : type *Ondiepe gebufferde plassen*.

Een vergelijkbare redenering als voor het Duinigermeer kan worden gevolgd voor de Beulakkerwiede, met dat verschil dat deze grote plas geen natuurlijk water is en men in het schema van figuur 7.1 constateert dat het om een Kunstmatig water gaat, omdat het is ontstaan door dijkdoorbraak en later door veenwinning vergroot en uitgediept. Door windwerking zijn in het verleden ook de legakkers tussen de petgaten verdwenen en werd het één groot meer met een zandbodem. Wederom is het in zo'n geval dus beter om een KRW-type te kiezen met een kiezelhoudende ondergrond in plaats van een organische ondergrond, omdat de levensgemeenschap in het meer daardoor zeer beïnvloed is.

7.3.3 Kustwateren en Overgangswateren

Natuurlijke situatie Kust- en Overgangswateren

Het zal in veel gevallen onduidelijk zijn wat als de oorspronkelijke, natuurlijke toestand moet worden opgevat. Wordt bijvoorbeeld in de Zeeuwse situatie de toestand van 1953 als oorspronkelijke situatie gezien? Vóór of na de storm? Voor de afronding van de Deltawerken? Is de situatie rond 1900 oorspronkelijk, of moet toch gekeken worden naar de situatie van voor iedere menselijke invloed, zo'n 1000 jaar geleden? Hiermee samenhangend is ook de vraag hoe groot de menselijke invloed mag zijn om nog te kunnen spreken van een natuurlijke toestand.

Uitgaande van 1000 jaar geleden als ijkpunt zouden veel van de Zeeuwse wateren voldoen aan de definitie van sterk veranderd of zelfs kunstmatig water. Immers hun ontstaan hebben ze grotendeels te danken aan menselijke activiteiten als vergraving en dijkaanleg. Weliswaar hebben natuurlijke processen een grote rol gespeeld, maar deze zijn geïnitieerd door menselijke activiteiten.

Voorbeeld Oosterschelde

In de actuele situatie zou de Oosterschelde worden ingedeeld bij Kustwater, omdat het een zout water betreft waarin een substantiële invloed van zoetwater ontbreekt. In de oersituatie was een riviertak min of meer ter hoogte van de huidige Oosterschelde de rivier die het water van de Schelde naar de zee afvoerde. De Oosterschelde zou dan grotendeels in de categorie overgangswater thuishoren.

Onder invloed van menselijke activiteiten is wat nu de Westerschelde is de hoofdafvoer van de Schelde geworden. De scheiding tussen Ooster- en Westerschelde was eind 19e eeuw door natuurlijk processen al dusdanig dat er vanuit de Schelde geen substantiële invloed van zoetwater meer was in de Oosterschelde. Deze natuurlijke processen hebben echter kunnen optreden als gevolg van menselijke activiteiten. Afhankelijk van de omvang van de invloed van zoetwater vanuit het Krammer/Volkerak kan dan wellicht nog gesproken worden van een overgangswater. Met de aanleg van de Philipsdam is de Oosterschelde grotendeels afgesloten van het zoete water.

Indien de Oosterschelde wordt beschouwd als overgangswater dan zou deze thuishoren in het type "Overgangswater met matig getijverschil" (getijverschil tussen 1 en 5 meter).

Wordt de Oosterschelde beschouwd als kustwater, dan valt het op basis van de descriptoren saliniteit (hier: polyhalien) en substraat (hier: gemengd substraat) in het type “getijdengebied”.

Voorbeeld Westerschelde

Als de Westerschelde beschouwd mag worden als natuurlijk water, dan zou het vallen binnen de categorie “Overgangswater”. Indien de Westerschelde beschouwd wordt als een niet natuurlijk water, dan lijkt het nog steeds het meest op een Overgangswater. Verder differentierend wordt onderscheid gemaakt op basis van het getijverschil. Deze bedraagt in de Westerschelde tussen de 1 en 5 meter. De Westerschelde zou daarmee behoren tot het type “estuarium met matig getijverschil”.

Voorbeeld Waddenzee

Of dit waterlichaam natuurlijk is of niet, het zou vallen in de categorie kustwater, vanwege de aanwezigheid van getij en het ontbreken van een substantiële zoetwaterinvloed. Op basis van saliniteit (hier polyhalien) en substraat (hier gemengd) komt het uit op “getijdengebied”.

Voorbeeld Grevelingenmeer

Het Grevelingenmeer is ontstaan door de aanleg van de Grevelingendam en de Brouwersdam. Voor de aanleg van beide dammen was de Grevelingen een zee-arm, met een zekere invloed van zoetwater. Het zou dan in de categorie overgangswater passen. In de actuele situatie ontbreken getij en een substantiële invloed van zoetwater. Het Grevelingenmeer lijkt daarom het meest op een brak meer. Het type “sterk brakke wateren” is het best passend.

Referenties

Aarts, H.P.A., 2000

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 11. Rijkskanalen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-11. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Anonymus, 2002 (in prep.)

Voorlopige typologie voor stromende en stilstaande wateren in Vlaanderen.

Arts, G.H.P., 2000.

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 13. Vennen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-13. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001.

Handboek Natuurdoeltypen, Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. 832 pp.

Beers, P.W.M. en P.F.M. Verdonschot, 2000.

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 4. Brakke binnenwateren. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-04. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Berg, M. van den en D.T. van der Molen, 2002.

Verslag Helsinki "Typology and ecological classification of lakes and rivers" 24-26 oktober 2002

Bergh, E. van den, 2002

Kenmerkanalyse van de Vlaamse overgangswateren overeenkomstig de kaderrichtlijn Water (2000/60/EG): Typologie, referentieomstandigheden en beoordelingssystemen: terugkoppeling van CIS werkgroep 2.4. en toepassing voor Vlaanderen. Advies IN. A.2002.104, Aalst, België.

Bergh, E. van den, 2002a

Kenmerkanalyse van de Vlaamse overgangswateren overeenkomstig de kaderrichtlijn Water (2000/60/EG): Typologie, referentieomstandigheden en beoordelingssystemen: terugkoppeling van CIS werkgroep 2.4. en toepassing voor Vlaanderen. Advies IN.A.2002.104, Aalst, België.

Buskens, R. 2001.

Ecologische profielen waternatuur provincie Gelderland. Deel A Stromende wateren.

Buskens, R. en A. de Wilde, 2002.
Streefbeeld van beken en krekens in de provincie Noord-Brabant. Haskoning in opdracht van Provincie en Waterschappen Noord-Brabant.

CIS WG 2.2 HMWB - - 2002
Common Implementation Strategy Working Group 2.2 – Heavily Modified Water Bodies. Guidance document on “identification and designation of artificial and heavily modified water bodies”: leidraad (second draft d.d. 20 juni 2002)

CIS WG 2.2 HMWB 2002
Common Implementation Strategy Working Group 2.2 – Highly Modified Water Bodies.

CIS WG 2.3 REFCOND 2002a
Guidance on “establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters” : leidraad. Versie 1.0 d.d. 5 juli 2002.

CIS WG 2.3 REFCOND 2002b
Assigning water body types: an analysis of the REFCOND questionnaire results

CIS WG 2.4 CUT 1 2002
Common Implementation Strategy Working Group 2.4 - Common Understanding of Terms.

CIS WG 2.4 HOL 2 2002.
Guidance on the development of typology and classification systems for transitional and coastal waters (COAST) - draft version 2, 2002

CIS WG 2.4 TYP 3 2002.
Common Implementation Strategy Working Group 2.4 - Typology: Guidance for typology in transitional and coastal waters.

CIS WG 2.4 TYP 4 – 2002
Common Implementation Strategy Working Group 2.4 - Typology: Guidance for typology in transitional and coastal waters.

CUWVO, 1988.
Ecologische normdoelstelling voor Nederlandse Oppervlaktewateren. Nota nr. 267. Coördinatie Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, 's-Gravenhage.

Eck, B. van, 1999.
De ScheldeAtlas, een beeld van een estuarium. Schelde Informatiecentrum (SIC).

Eertman, R.H.M., 1995.
Habitat karakterisering van de Nederlandse kustwateren. Werkdocument watersysteemverkenningen RIKZ 95.042.

Eertman, R.H.M., 1996.
Habitat karakterisering van de Nederlandse kustwateren, deel 2: Fysische doelvariabelen. Werkdocument RIKZ/AB-96.842x, watersysteemverkenningen.

Europese Commissie, 2000.
Europese Kaderrichtlijn Water. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad, 23 oktober 2000.

Europese Commissie, 2002.
Horizontal Guidance on “the application of the term “water body” in the context of the WFD (Draft)” : leidraad. Versie 4.1 d.d. 4 april 2002.

Fellinger, m., A. van Leerdam, S. Polak, M. ten Veldhuis, B. Specken en R. Houwers, 1996.
Typologie en ecologische normdoelstelling in de provincie Utrecht. Werkdocument, sloten.

Higler, L.W.G., 2000.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 7. Laagveenwateren. Achtergronddocument bij het ‘Handboek Natuurdoeltypen in Nederland’. Rapport EC-LNV nr. AS-07. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

ICBR 2002a.
Gliederungsorschlag für Pläne in der Flussgebietseinheit Rhein gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG. CP 04-01d rev Mai 2002 Weis 17-05-

ICBR 2002b.
Strategiepapier Typologie und Referenzbedingungen im Rhein-Einzugsgebiet, VG17-02d1.doc

ICBR, 2002c
Typologie und Referenzgewässer (entscheidung über die Anwendung von System A oder B. CP 04-01d rev 24.01.02.doc

ICONA, 1992.
North Sea Atlas, for Netherlands policy and management, 1992. Interdepartemental Co-ordinating Committee for North Sea Affairs (ICONA).

Jaarsma, N.G. & P.F.M. Verdonschot, 2000a.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 5, Poelen. Achtergronddocument bij het ‘Handboek Natuurdoeltypen in Nederland’. Rapport EC-LNV nr. AS-05. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Jaarsma, N.G. & P.F.M. Verdonschot, 2000b.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 8, Wingaten. Achtergronddocument bij het ‘Handboek Natuurdoeltypen in Nederland’. Rapport EC-LNV nr. AS-08. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Jaarsma, N.G. & P.F.M. Verdonschot, 2000c.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 10, Regionale kanalen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-10. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Leerdam, A., M. Fellingier, S. Polak, B. Specken en R. Houwers, 1996.
Typologie en ecologische normdoelstelling in de provincie Utrecht. Werkdocument, Meren en plassen.

Leewis, R.J., N. Dankers en D.J. de Jong, 1998.
Naar een ecotopensysteem zoute wateren Nederland. RIKZ/RIVM rapport 733008 005, Bilthoven.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1988.
Jaarboek monitoring rijkswateren – kengetallen 1998. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dir.-Gen. Rijkswaterstaat, RIKZ/RIZA.

Molen, D.T. van der, 2000.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 9, Rijkswateren. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-09. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Molen, D.T. van der, H.P.A. Aarts, J.J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen en M. Platteeuw, 2000
Rijkswateren Ecotopenstelsel Aquatisch (RWES Aquatisch). RIZA rapport 2000.038, RWES-rapport nr. 5. RIZA, Lelystad, augustus 2000.

Nijboer, R., 2000.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 6, Sloten. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-06. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Nijboer, R., N. Jaarsma, P.F.M. Verdonschot, D. van der Molen, N. Geilen & J. Backx, 2000.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 3, Wateren in het rivierengebied. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-03 / RIZA-werkdocument 2000.155X. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Provincie Noord-Holland, 1999.
Stilstaan bij Waterkwaliteit. Een achtergronddocument over het stelsel van Ecologische Normdoelstellingen behorende bij het Tweede Waterhuishoudingsplan Provincie Noord-Holland 1998-2002.

Richtlijn 2000/60/EG
van het Europees parlement en de raad, 23 oktober 2000 – Europese Kaderrichtlijn Water.

Scheiders A., E. van de Bergh, L. Denys en H.Jochems 2002.
Typologie van oppervlaktewaters in Vlaanderen (in prep.)

Specken, B.P.M., A. Houwers, A. van Leerdam en M. Fellingier, 1996.
Typologie en ecologische normdoelstelling in de provincie Utrecht. Werkdocument,
zand-, grind- en kleigaten.

STOWA, 1992.
Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor
stromende wateren op basis van macrofauna. Uitgave STOWA no. 92-07. Stichting
Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 1993a.
Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor
sloten op basis van macrofyten, macrofauna en epifytische diatomeeën. Uitgave
STOWA no. 93-15. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 1993b.
Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor
meren en plassen op basis van vegetatie en fytoplankton. Uitgave STOWA no. 93-16.
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 1994a.
Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor
kanalen op basis van macrofyten, macrofauna, epifytische diatomeeën en
fytoplankton. Uitgave STOWA no. 94-1. Stichting Toegepast Onderzoek
Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 1994b.
Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor
zand-, grind- en kleigaten op basis van fyto- en zoöplankton, macrofyten en
epifytische diatomeeën. Uitgave STOWA no. 94-18. Stichting Toegepast Onderzoek
Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 2001.
Raamwerk voor ecologische beoordeling van watersystemen (REBEWA). Uitgave
STOWA no. 01-01. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

STOWA, 2002.
Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren. Uitgave STOWA no. 02-01.
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

Verdonschot, P.F.M. & S.N. Jansen, 2000.
Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 12,
Zoete duinwateren.
Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport
EC-LNV nr. AS-12. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., 1990.

Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Het netwerk van cenotypen als instrument voor ecologisch beheer, inrichting en beoordeling van oppervlaktewateren. Provincie Overijssel / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Zwolle / Leersum.

Verdonschot, P.F.M., O. Driessen, W. van der Hoek, J. de Klein, A. Paarlberg, G. Schmidt, J. Schot en D. de Vries, 1995.

Beken stromen. Leidraad voor ecologisch beekherstel. M.m.v. Subgroep Beekherstel Werkgroep Ecologisch Waterbeheer uitgave WEW-06. STOWA uitgave no. 95-03. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht.

Verdonschot, P.F.M., 2000a.

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Deel 1, Bronnen. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-01. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., 2000b.

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 2, Beken. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland'. Rapport EC-LNV nr. AS-02. Expertisecentrum LNV, Wageningen.

Verdonschot, P.F.M., O. Driessen, W. van der Hoek, J. de Klein, A. Paarlberg, G. Schmidt, J. Schot, D. de Vries, 1995.

Beken Stromen. Leidraad voor ecologisch beekherstel, produkt WEW-06 van de subgroep Beekherstel Werkgroep Ecologisch Waterbeheer. STOWA publicatie 95-03

Vlek, H., P.F.M. Verdonschot en R.C. Nijboer 2002 in prep.

Conceptrapportage AQEM Nederland (werktitel).

Vroom, M.G., F.H.I.M. Steyaert en R. Misdorp, 1989.

Wadatlas. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dir.-Gen. Scheepvaart en Maritieme Zaken.

Werkgroep Implementatie Kaderrichtlijn Water, 2002.

Handboek Europese Kaderrichtlijn Water, Den Haag, in voorbereiding.

Witteveen+Bos, 2000.

River Widening in the Bifurcation "Hondbroeksche Pleij" Projectcode: 10006.1

Wolfert, H.P. 1996.

Rijkswateren-Ecotopen-Stelsels, uitgangspunten en plan van aanpak. RIZA nota nr. 96.050, Lelystad, 36 pp.

Wolter-Noordhoff, 1997.

De Grote Bosatlas, 51ste editie. Wolters-Noordhoff Atlasproducties Groningen.

Bijlage I: Projectorganisatie Definitiestudie Kaderrichtlijn Water

Begeleidingscommissie Verkenning

Paul Latour (RIZA) *voorzitter*
Bas van der Wal (STOWA)*
Carla Bisseling (EC-LNV)
Mariken Fellingner (EC-LNV)
Ton Bresser (RIVM)
Rick Wortelboer (RIVM)
Peter Wondergem (RIKZ)

* optredend als gezamenlijk opdrachtgever namens RIZA, RIKZ, EC-LNV, RIVM en STOWA

Uitvoering definitiestudie (onderdelen typologie, referenties en maatlatten)

Jeanine Elbersen-van der Straten (Alterra) *projectleider*
Piet Verdonschot (Alterra)
Rebi Nijboer (Alterra)
Bert Higler (Alterra)
Hanneke Vlek (Alterra)
Bas Roels (RIKZ)
Hans Hartholt (RIKZ)

Bijlage II: Relatie Breedte - Oppervlakte Stroomgebied

Rick Wortelboer
RIVM/MNP
22-11-2002

Werkwijze

Uitgaande van een selectie van punten van Alterra is met behulp van het model-instrumentarium PCStream het oppervlak bovenstrooms gebied berekend. Hiervoor zijn de punten gerelateerd aan een van de waterlopen in de 190 stroomgebieden van Nederland in PCStream. Door middel van de routing van de waterlopen in het stroomgebied, mede gebaseerd op het WIS-1, is het bovenstrooms afwateringsgebied bepaald. De oppervlakte afwaterend gebied binnen een afwateringselement is geschat met behulp van de verhouding lengte bovenstroomse waterlopen : totale lengte waterlopen binnen afwateringselement (uitgaande van een homogene verspreiding van de waterlopen in het afwateringselement).

Resultaten en discussie

Door Alterra zijn coördinaten en breedtes van monsterpunten in beken aangeleverd. Dit betroffen 305 verschillende locaties (fig. 1). Van elk van de locaties is de afstand tussen het punt en de dichtstbijzijnde waterloop in het WIS-1 bepaald (zie fig. 1). Vervolgens is een verdere selectie op de punten toegepast. Alleen die punten zijn geselecteerd die:

- liggen in stroomgebieden die binnen PCStream zijn gedefinieerd (190 stroomgebieden, zie fig. 1); alleen voor deze punten konden betrouwbare berekeningen gemaakt worden;
- in vrij-afwaterende gebieden liggen ('hogere gronden' volgens WIS-1)
- minder dan 100 m van een waterloop in het WIS-1 liggen (fig 1).
- ook in de Limnodata aanwezig zijn
- volgens de Limnodata liggen in stromende wateren of rivieren (geen bronnen, weteringen, kanalen of onbekend);

In totaal is de analyse uitgevoerd op de gegevens van 122 verschillende locaties.

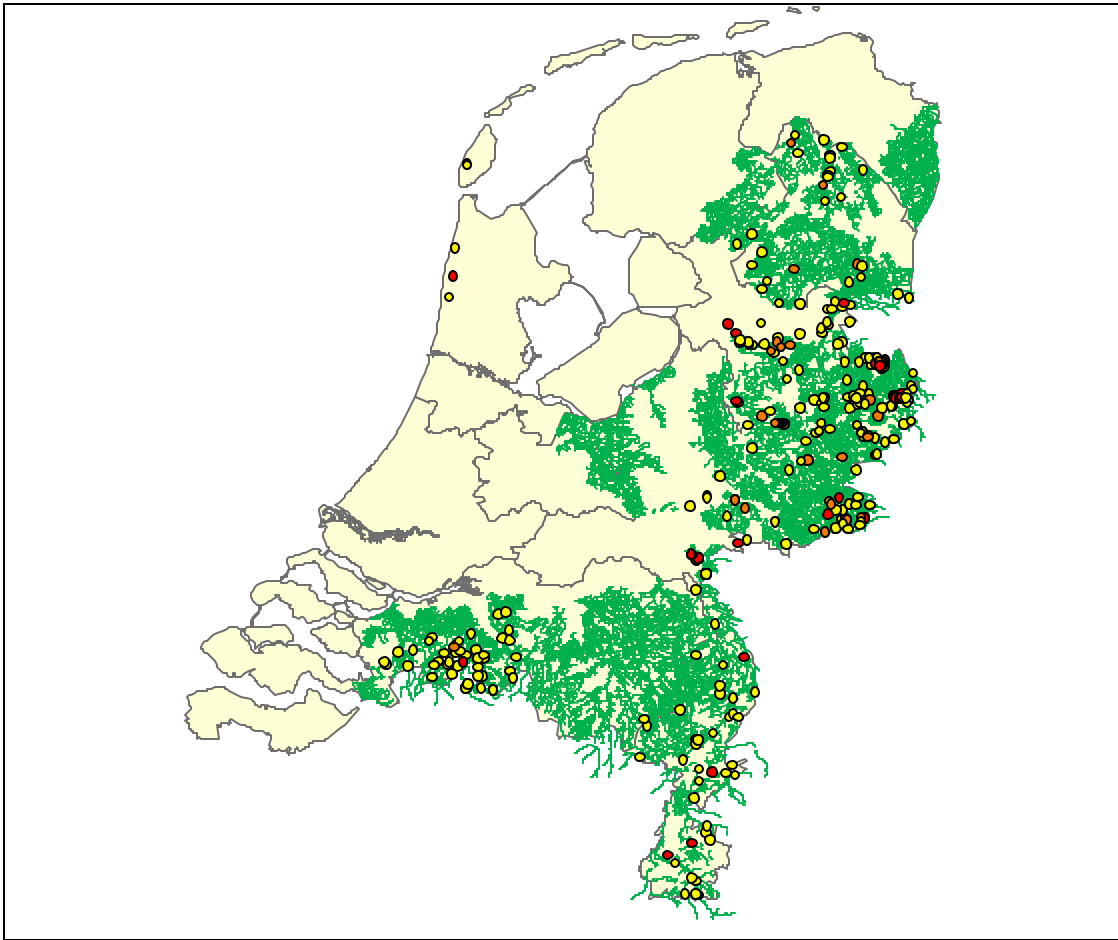


Fig. 1. Ligging van de aangeleverde meetpunten in beken. Groene lijnen: waterlopen in geschematiseerde stroomgebieden binnen PCStream. Punten: monsterpunten in beken, gekleurd naar afstand van waterlopen: geel: < 50 m; oranje: 50-100 m; rood: > 100 m.

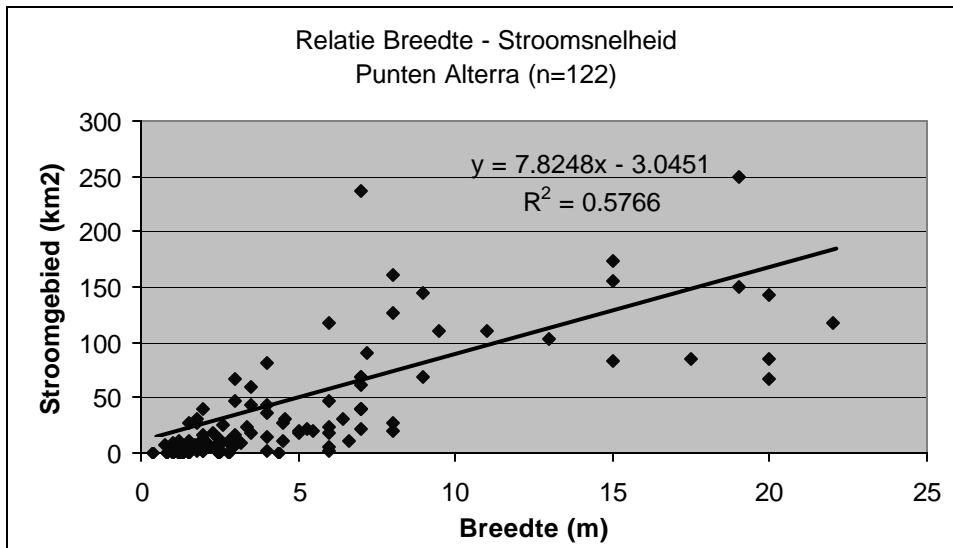


Fig. 2. Relatie tussen breedte en oppervlakte stroomgebied voor een selectie van punten in Nederlandse beken.

Er bestaat een duidelijke correlatie tussen de breedte van een waterloop en het bovenstrooms gelegen oppervlakte van het stroomgebied (fig. 2; $r=0,75$, $p<0,001$). Er zijn een aantal uitschieters waar te nemen in figuur 2. Bij relatief grote breedtes en relatief klein stroomgebied (rechtsonder de lijn) liggen punten die hydrologisch ingrijpend veranderd zijn t.o.v. de oorspronkelijke natuurlijker situatie. Dit zijn punten in de Schipbeek, een rechtgetrokken, gekanaliseerde beek, waarbij bovenstrooms een gedeelte van het stroomgebied (de Bolksbeek) is afgesplitst. Andere punten zijn de Vecht en de Berkel, waarvan een gedeelte van het stroomgebied in Duitsland ligt en waarschijnlijk niet geheel wordt meegenomen. Opvallend is dat de punten in het Drentsche Aa stroomgebied (stroomafwaarts van het Loonerdiep) een relatief groot stroomgebied bij een relatief geringe breedte hebben. Waarschijnlijk heeft dit te maken met aftakking van Deurzerdiep naar Havenkanaal bij Assen, waardoor Loonerdiep en stroomafwaarts gelegen waterlopen onder-gedimensioneerd zijn t.o.v. hun berekende stroomgebied. In de 'natuurlijke' situatie waterde dit stroomgebied wel geheel af via Loonerdiep (waarschijnlijk met de bijbehorende periodieke overstromingen).

Het verwijderen van de uitschieters (3 punten in de Schipbeek, een punt in Drentsche Aa, Berkel en Vecht) levert een verbetering van de relatie op (fig. 3; $r=0,85$, $p<0,001$). Van deze punten zijn per breedteklasse in het WIS-1 verdelingsgrafieken gemaakt (fig. 4-6).

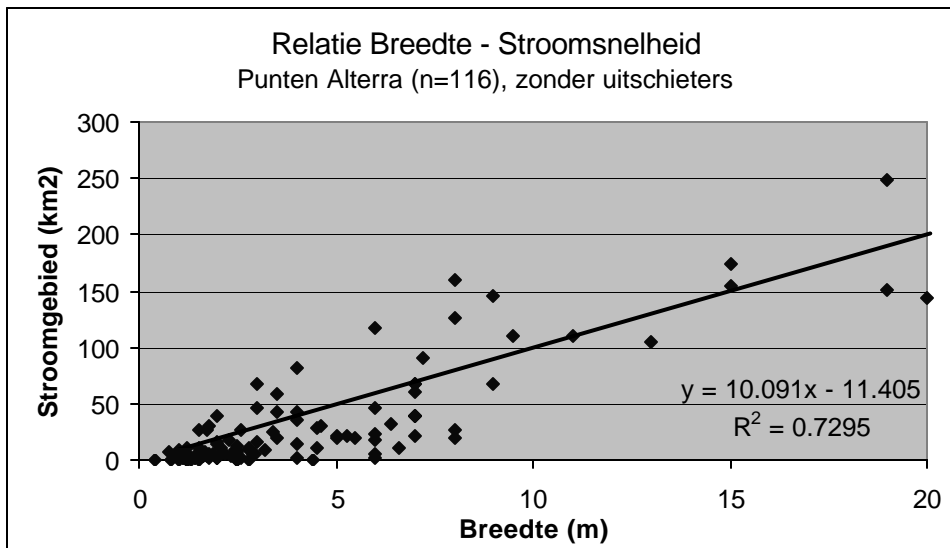


Fig. 3. Relatie tussen breedte en oppervlakte stroomgebied voor een selectie van punten in Nederlandse beken. 6 uitschieters verwijderd.

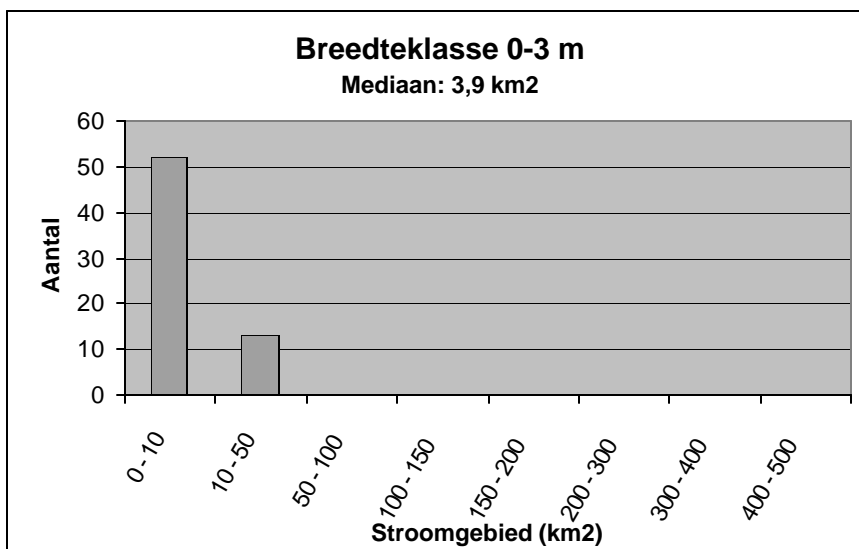


Fig. 4. Verdeling van punten over klassen van stroomgebiedsgrootte voor de breedteklasse 0-3 m.

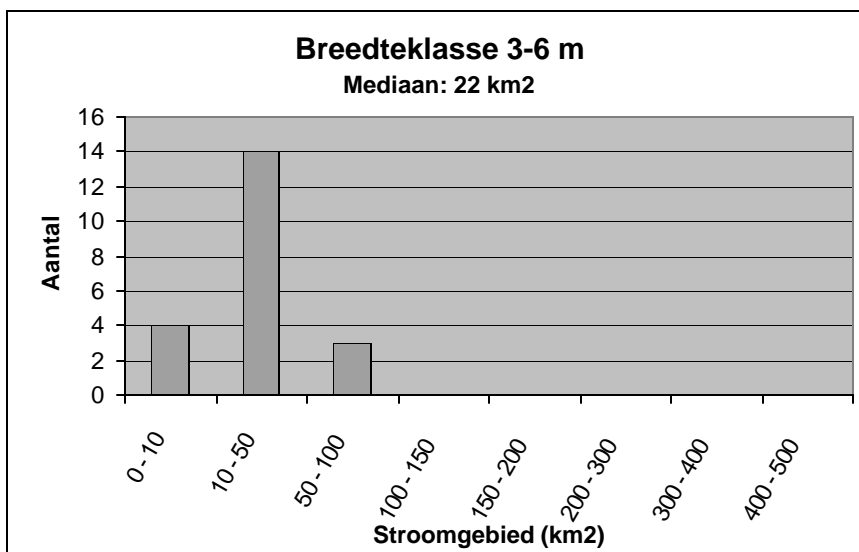


Fig. 5. Verdeling van punten over klassen van stroomgebiedsgrootte voor de breedteklasse 3-6 m.

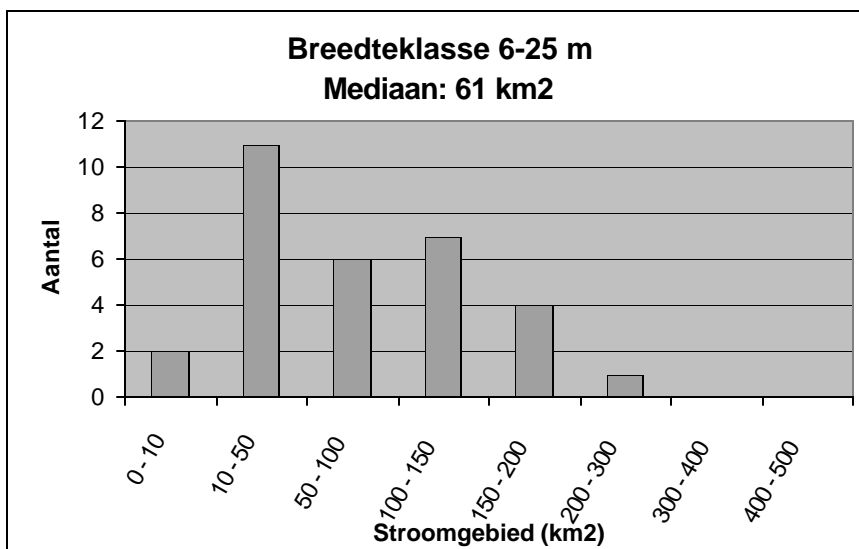


Fig. 6. Verdeling van punten over klassen van stroomgebiedsgrootte voor de breedteklasse 6-25 m.

De punten met een stroomgebied van 0-10 km² worden goed (voor 90%) gekarakteriseerd door een breedte van 0-3 m. De punten met een stroomgebied van 10-50 km², zijn ongeveer gelijk verdeeld over de 3 breedteklassen. De punten met een stroomgebied van 50-100 km² vallen voor 33% in de klasse 3-6 m breed en voor 67% in de klasse 6-15 m breed. Punten met een stroomgebied van meer dan 100 km² (tot 250 km² in deze studie) vallen allemaal in de breedteklasse 6-25 m.

Om een beter onderscheid te krijgen in de range van stroomgebieden van 10-100 km², is gekeken naar het effect van het verschuiven van de breedteklassegrens van 6 m naar 8 m (fig. 7 en 8). Dit levert een duidelijker scheiding van de stroomgebiedsgrootte met de breedte op. De klasse 10-100 km² valt voor meer dan 95% in de breedteklasse 3-8 m. Punten met een stroomgebied groter dan 100 km² vallen voor 77% in de breedteklasse 8-25 m.

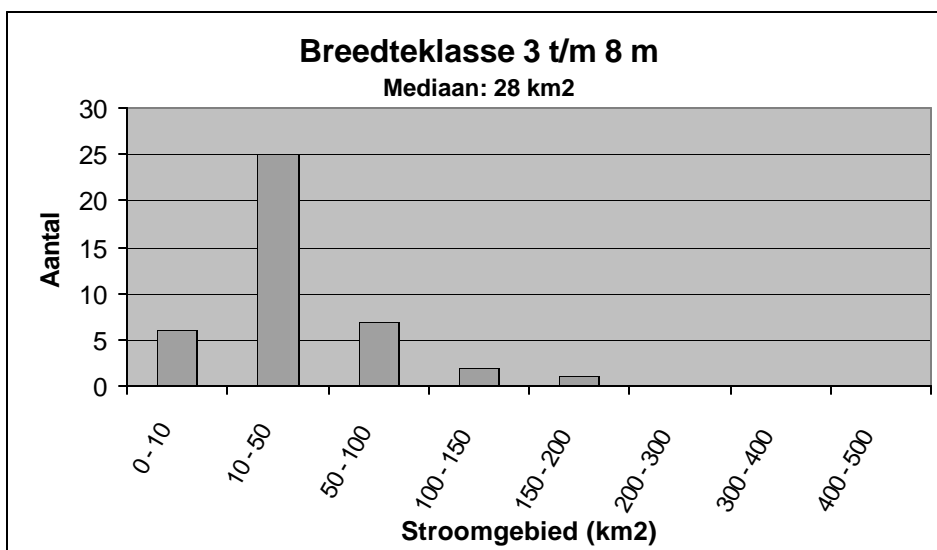


Fig. 7 Verdeling van punten over klassen van stroomgebiedsgrootte voor de breedteklasse 3 t/m 8 m.

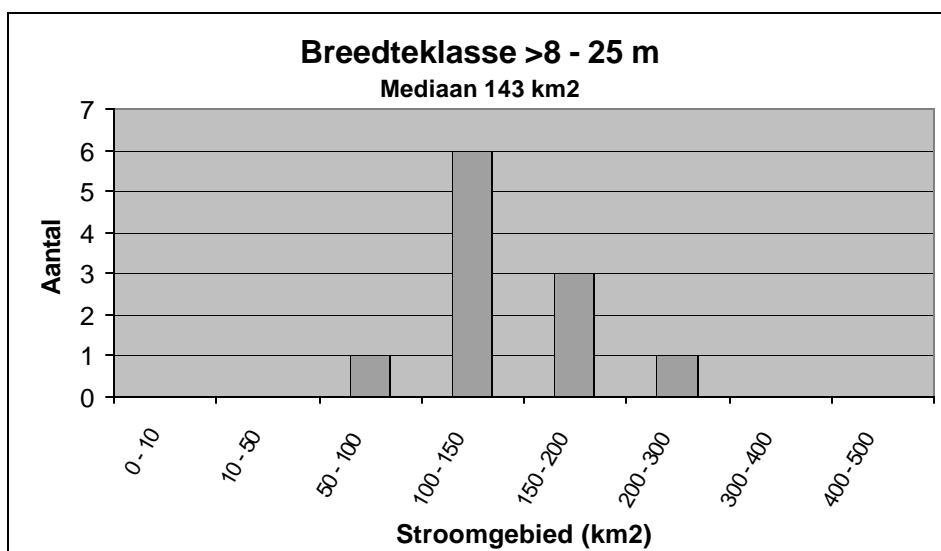


Fig. 8. Verdeling van punten over klassen van stroomgebiedsgrootte voor de breedteklasse >8 - 25 m.

Conclusie

Over het algemeen laten stromende wateren in het vrij-afwaterend deel van Nederland een duidelijke relatie tussen breedte en oppervlakte van het stroomgebied zien. Als vuistregel kan de volgende tabel gebruikt worden:

Breedte (m)	Oppervlakte stroomgebied (km ²)
0-3	0 - 10
3-8	10 - 100
8-25	100 - 200
>25	>200

De geselecteerde punten geven niet allemaal de situatie in een natuurlijk beekstelsysteem weer. Meer natuurlijke systemen (b.v. de Drentsche Aa) laten een groter stroomgebied zien bij een bepaalde breedte van de beek. Dit zou een argument kunnen zijn om de grenzen van de breedteklassen voor natuurlijke systemen niet te hoog te leggen (b.v. 6 m voor de klasse 10-100 km² i.p.v. 8 m). Een vervolgactie is nodig om de relatie tussen breedte en oppervlakte van het stroomgebied voor meer natuurlijke beken vast te stellen.