Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

RIZA

EU Kaderrichtlijn Water

Verkenning van de aanwijzing van Nederlandse wateren als 'artificial' of 'heavily modified'

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

RIZA

EU Kaderrichtlijn Water

Verkenning van de aanwijzing van Nederlandse wateren als 'artificial' of 'heavily modified'

registratie	projectcode	status
SECI/PANH/rap.002	Rw1050.1	definitief 01
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
dr. C.M. Lorenz	drs. M.P. Grimm	26 januari 2001

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. M. Klinge	

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Het kwaliteit management systeem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001 : 1994

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen + Bos Raadgevende ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

1946733

INHOUDSOPGAVE blz.

1. INLEIDING 1
1.1. Aanleiding en doel van het project 1
1.2. Aanpak 1

2. VERGELIJKING VAN NEDERLANDSE ECOLOGISCHE BEOORDELINGSSYSTEMEN MET DE EUROPESE KADER RICHTLIJN WATER 3
2.1. STOWA beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna 7
2.2. De EKOO methode voor stromende wateren op basis van macrofauna (Verdonschot) 9
2.3. Natuurdoeltypen van het IKC 11
2.4. Amoebe van Rijkswaterstaat 15
2.5. Conclusies 23
2.5.1. Vergelijking referenties van beoordelingssystemen met referentie begrippen KRW 23
2.5.2. Vergelijking beoordelingssystemen met overige eisen van de KRW 23
2.5.3. Overall oordeel ten aanzien van geschiktheid beoordelingsmethodes 24
2.6. Geraadpleegde literatuur 25

3. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP DE DOMMEL 27

4. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP HET IJSSELMEER 35

5. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP HET HOLLANDSCH DIEP/HARINGVLIET 49

6. DISCUSSIE 59

7. CONCLUSIES 63

8. UITGEBREIDE SAMENVATTING 67

laatste bladzijde 73

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding en doel van het project

Recent is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) tot stand gekomen. Hierbij is het begrip 'Heavily Modified Waters' (HMW) oftewel "sterk veranderd water" geïntroduceerd. Dit begrip heeft te maken met de haalbaarheid van één van de doelstellingen van de KRW: het bereiken van een 'Good Ecological Status' (GES) voor 'natuurlijke' ('natural') wateren. Het GES wijkt in lichte mate af van de natuurlijke, onverstoorde staat. Voor kunstmatige ('artificial') wateren en voor HMW wateren is zo'n GES niet bereikbaar. Daarvoor geldt een aangepaste doel: het bereiken van een 'Good Ecologial Potential' (GEP). Het GEP wijkt in lichte mate af van de aangepaste referentie: het maximaal ecologisch potentieel (MEP). Er is een procedure in de vorm van een stroomschema ontwikkeld waarmee bepaald kan worden of wateren als HMW of 'natural' aangewezen kunnen worden en wat de bijbehorende doelstelling (GEP of GES) moet zijn. Met deze procedure is thans nog geen ervaring opgedaan.

Het **doel** van deze studie is als volgt:

- verkrijgen van inzicht in de toepasbaarheid van de KRW categorieën en KRW toewijzingsprocedure op de Nederlandse wateren, uitgaande van de in Nederland gehanteerde referentiebeelden en beoordelingsmethoden;
- verkrijgen van inzicht in belangrijke knelpunten en onduidelijkheden in de toewijzingsprocedure;
- verkrijgen van inzicht in de ruimte binnen de toewijzingsprocedure voor alternatieve strategieën.

1.2. Aanpak

De aanpak van het project is als volgt:

- vergelijking van een aantal Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen uit de Europese Kader Richtlijn Water (hoofdstuk 2);
- toepassing van het stroomschema voor de toewijzing van Heavily modified water op de Dommel (hoofdstuk 3), het IJsselmeer (hoofdstuk 4) en het Haringvliet-Hollands Diep (hoofdstuk 5).

In hoofdstuk 6 worden enkele discussiepunten besproken en hoofdstuk 7 beschrijft de belangrijkste conclusies.

2. VERGELIJKING VAN NEDERLANDSE ECOLOGISCHE BEOORDELINGSSYSTEMEN MET DE EUROPESE KADER RICHTLIJN WATER

De Nederlandse ecologische beoordelingssystemen van STOWA voor stromende wateren (STOWA 1992), EKOO van Verdonschot (1990), de Amoebe van Rijkswaterstaat (Vanhemelrijk et al., 1993, Vanhemelrijk & de Hoog, 1996) en de Natuurdoeltypen systematiek van LNV (Bal et al., 1995) zullen vergeleken worden de Europese Kader Richtlijn Water (KRW). In Box 1 staan enkele belangrijke definities van ecologische beoordelingsbegrippen uit de KRW samengevat. In Box 2 wordt de wijze van beschrijven en beoordelen van de toestand van oppervlaktewater samengevat.

BOX 1. Definities van ecologische beoordelingsbegrippen in de KRW

Als een water als natuurlijk wordt aangemerkt moet binnen 15 jaar de goede ecologische toestand worden bereikt.

definitie goede ecologische toestand (GES)
De waarden van de biologische kwaliteitselementen voor dat type oppervlaktewaterlichaam vertonen een lichte mate van verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten maar wijken slechts licht af van wat normaal is voor het type oppervlaktewater in onverstoorde staat.

De onverstoorde staat ofwel de natuurlijke referentie van een water komt overeen met de zeer goede ecologische toestand. De algemene definitie van de zeer goede ecologische toestand is als volgt:

definitie zeer goed ecologische toestand
Er zijn geen of slechts geringe antropogene wijzigingen in de waarden van de fysische-chemische en hydromorfologische kwaliteitselementen voor het type oppervlaktewaterlichaam ten opzichte van wat normaal is voor dat type in onverstoorde staat. De waarden van de biologische kwaliteitselementen zijn normaal voor dat type oppervlaktewaterlichaam in onverstoorde staat, en er zijn geen of slechts zeer geringe tekenen van verstoring. Dit zijn de systeemeigen omstandigheden en gemeenschappen.

Bovenstaande doelstelling (goede ecologische toestand binnen 15 jaar) geldt niet voor een oppervlaktewaterlichaam dat als kunstmatig of sterk veranderd wordt aangemerkt. Dan moet het water binnen 15 jaar een goed ecologisch potentieel en een goede chemische toestand bereiken. Een goed ecologisch potentieel is gebaseerd op een aangepaste referentie toestand voor kunstmatig of sterk veranderde wateren: het maximaal ecologische potentieel.

definitie maximaal ecologisch potentieel (MEP)
Biologische kwaliteitselementen: de waarden van de relevante biologische kwaliteitselementen zijn zoveel mogelijk normaal voor het meest vergelijkbare type oppervlaktewaterlichaam, gegeven de fysische omstandigheden die voortvloeien uit de kunstmatige of sterk veranderde kenmerken van het waterlichaam.

Hydromorfologische kwaliteitselementen: de hydromorfologische omstandigheden zijn zodanig als verwacht mag worden wanneer het oppervlaktewaterlichaam alleen de effecten ondergaat die voortvloeien uit de kunstmatige of sterk veranderde kenmerken van het waterlichaam, nadat alle uitvoerbare kwaliteitsverbeteringsmaatregelen zijn genomen.

Fysisch-chemische elementen: de fysisch-chemische elementen komen geheel of vrijwel geheel overeen met de onverstoorde staat, die normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam dat het meest vergelijkbaar is met het betrokken kunstmatige of sterk veranderde waterlichaam. De nutriëntenconcentraties blijven binnen de grenzen die normaal zijn voor de onverstoorde staat.

Temperatuur, zuurstofbalans en pH komen overeen met die welke worden aangetroffen in de meest vergelijkbare typen oppervlaktewater die de meeste overeenkomsten vertonen in onverstoorde staat.

Goed ecologisch potentieel(GEP)
Biologische kwaliteitselementen: er zijn lichte veranderingen in waarden van de relevante biologische kwaliteitselementen ten opzichte van waarden bij maximaal ecologisch potentieel.

Hydromorfologische kwaliteitselementen: omstandigheden die erop wijzen dat de bovenvermelde waarden voor de biologische kwaliteitselementen zijn bereikt.

Fysisch-chemische elementen: de waarden voor de fysisch-chemische elementen blijven binnen de grenzen die zijn vastgesteld om te waarborgen dat het ecosysteem functioneert en dat de bovenvermelde waarden voor de biologische kwaliteitselementen worden bereikt.

Naast de mogelijkheid om een waterlichaam als kunstmatig of sterk veranderd aan te wijzen bestaat volgens Artikel 4, lid 5 de mogelijkheid om bij een natuurlijk water minder strenge milieudoelstellingen vast te stellen, wanneer die lichamen in zodanige mate door menselijke activiteiten zijn aangetast of hun natuurlijke gesteldheid van dien aard is dat het bereiken van die doelstellingen niet haalbaar of onevenredig kostbaar zou zijn en aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

a) de ecologische en sociaal-economische behoeften, die door zulke menselijke activiteiten worden gediend, kunnen niet worden bevredigd met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen, die geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen;
b) de lidstaten dragen er zorg voor dat:
   - voor oppervlaktewateren de best mogelijke ecologische en chemische toestand wordt bereikt die haalbaar is, gezien de redelijkerwijs niet te vermijden effecten vanwege de aard van de menselijke activiteiten of verontreiniging;
   - voor grondwater zo gering mogelijke veranderingen in de goede grondwatertoestand optreden, gezien de redelijkerwijs niet te vermijden effecten vanwege de aard van de menselijke activiteiten of verontreiniging;
c) er treedt geen verdere achteruitgang op in de toestand van het aangetaste lichaam;
d) de vaststelling van minder strenge milieudoelstellingen en de redenen daarvoor worden in het krachtens artikel 13 verplichte stroomgebiedbeheersplan specifiek vermeld, en die doelstellingen worden om de zes jaar getoetst.

BOX 2. Beschrijving en beoordeling van de toestand van oppervlaktewaterlichamen

De oppervlaktewatertoestand is een algemene aanduiding van de toestand van een waterlichaam en bestaat uit de
- **ecologische toestand**: beschrijving van de kwaliteit van de structuur en functioneren van aquatische ecosystemen die met oppervlaktewateren zijn geassocieerd en
- **chemische toestand**: geeft aan of de EU milieukwaliteitsnormen wel of niet gehaald worden.

De slechtste toestand van beiden bepaalt de uiteindelijke oppervlaktewatertoestand.

De ecologische toestand wordt gebaseerd op biologische, fysisch-chemische en hydromorfologische parameters. Er wordt onderscheid gemaakt in het beschrijven en beoordelen van parameters. Beschrijving betekent het aangeven van kwantitatieve waarden van parameters. Beoordelen betekent dat een oordeel op basis van 1 van de 5 klassen wordt gegeven. Dit oordeel is gebaseerd op een vergelijking van de kwantitatieve waarden van parameters met de klassengrenzen. Volgens Annex 5, lid 1.4.2. moet de beoordeling van de biologische en fysisch-chemische parameters gepresenteerd worden. De ecologische toestand wordt als volgt beschreven en/of beoordeeld:
- beschrijving en beoordeling van biologische parameters (uitsluitend de aquatische biologie) kwantitatief op een schaal van 5 klassen met een onverstoorde staat als referentie;
- beschrijving van de hydromorfologie. Dit geldt enkel voor de zeer goede toestand (overeenkomend met de ongestoorde toestand) en de goede toestand;
- beschrijving en beoordeling van de fysisch-chemische waterkwaliteit in 5 klassen. De fysisch-chemische parameters bestaan uit 3 typen elementen:
  - I. algemene omstandigheden (zoals temperatuur, zuurstof, pH, zoutgehalte, nutriënten, doorzicht);
  - II. specifiek synthetische verontreinigende stoffen (bijvoorbeeld pesticiden, PCB's);
  - III specifieke niet-synthetische verontreinigende stoffen (bijvoorbeeld metalen, PAK's).

De waarden van de parameters voor de verschillende klassen moeten overeenstemmen met eisen van de biologische elementen in de overeenkomstige klassen. Bij de fysisch-chemische elementen wordt onderscheid gemaakt in de 3 typen elementen voor wat betreft de bepaling van referenties en doelstellingen:
- voor de beschrijving van de zeer goede toestand en het MEP gelden voor natuurlijke, niet door de mens gemaakte stoffen (namelijk de algemene omstandigheden en de niet-synthetische verontreinigende stoffen) de achtergrondgehaltes van het type desbetreffende oppervlaktewaterlichaam (dan wel het meest vergelijkbare waterlichaam voor de kunstmatige/sterk veranderde wateren). Voor wel door de mens gemaakte stoffen, zoals de synthetische verontreinigende stoffen, gelden de detectielimieten van geavanceerde en algemeen gebruikte analysetechnieken;
- voor de beschrijving van het GES of GEP wordt voor de specifiek verontreinigende stoffen (zowel synthetisch als niet-synthetisch) uitgegaan van normen, die op basis van ecotoxicologische toetsen zijn bepaald (vergelijkbaar met MTR aanpak). Bij de algemene omstandigheden wordt het GES of GEP afgeleid van de biologische parameters.

Op basis van de genoemde definities zijn een aantal opmerkingen te maken:

- De KRW geeft geen kwantitatieve grenzen aan voor een lichte of matige verstoring van de systeemeigen eigenschappen of onverstoorde staat. Hier zullen dus in eerste instantie eigen keuzes en interpretaties gemaakt moeten worden. Soms staan er bij de beschrijvingen per parameter meer concrete ecologische eigenschappen, zoals dat bij de goede toestand van de waterflora de lichte veranderingen in samenstelling en abundantie niet wijzen op versnelde groei of dat bij de matige toestand van macrofauna belangrijke taxonomische groepen van de systeemeigen gemeenschap ontbreken. De eigenschappen kunnen houvast bieden bij de indeling van de maatlat van een ecologisch beoordelingssysteem in de 5 klassen van de KRW. Verder is in EU kader een internationaal project van deskundigen bezig met de vaststelling van de natuurlijke referentie toestand en zal er door de EU een internationale calibratie plaatsvinden van de door de lidstaten gebruikte referentie condities.

- De goede ecologische toestand is een range, die tussen de zeer goede toestand en de matige toestand in ligt. Een ecologische kwaliteit die iets beter is dan de bovengrens van de matige toestand (waarbij een matige afwijking van de onverstoorde staat optreedt) valt onder de goede toestand.

- De aangepaste referentie voor kunstmatig of sterk veranderde wateren, het maximaal ecologische potentieel (MEP), geldt alleen voor hydromorfologische veranderingen aan het watersysteem en dus niet voor de fysisch-chemische elementen. Voor het MEP geldt dat de fysisch-chemische elementen geheel of vrijwel geheel overeen komen met de onverstoorde staat, die normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam dat het **meest vergelijkbaar** is met het betrokken kunstmatige of sterk veranderde waterlichaam. De keuze van het type oppervlaktewaterlichaam, dat het meest vergelijkbaar is met het betrokken kunstmatige of sterk veranderde waterlichaam, bepaalt dan de waarden van de fysisch-chemische elementen. Bij een kanaal zou een fictieve onverstoorde staat (met bijbehorende waterkwaliteit) kunnen worden vastgesteld, aangezien er geen natuurlijk water bestaat dat echt vergelijkbaar is. Daarnaast moet de kanttekening gemaakt worden dat in het MEP, als gevolg van de hydromorfologische veranderingen, de waarden van de **relevante** biologische elementen van het MEP zo veel mogelijk in de buurt komen van de waarden van het waterlichaam, waaraan het HMW het meest verwant is. Het zou kunnen betekenen dat voor een dergelijk lichaam bijvoorbeeld alleen fytoplankton of benthische invertebraten van een bepaald habitat (of substraat) van belang zijn. In dat geval worden de MEP waarden voor de fysisch-chemische parameters bepaald door de relevante biologische elementen. Deze waarden kunnen dus anders zijn dan die voor de wateren waaraan ze het meest verwant zijn en waarvoor meerdere biologische elementen gelden. Echter voor het IJsselmeer zou, in het geval het een kunstmatig of sterk veranderd waterlichaam wordt, een zoet meer het meest vergelijkbare waterlichaam zijn. Dit betekent dat het MEP van het IJsselmeer nutriëntenconcentraties en fytoplankton waarden (als relevant biologisch kwaliteitselement) van een meer in onverstoorde staat bevat en dat binnen 15 jaar het goede ecologische potentieel (GEP) moet zijn bereikt, waarin de biologische gemeenschap maar in lichte mate af mag wijken van de trofietoestand van het MEP. Voor het IJsselmeer en voor vele andere Nederlandse wateren zal dan een aanzienlijke verbetering van de waterkwaliteit moeten worden bereikt. Verder heeft dit punt ook gevolgen voor de keuze van referentietoestanden uit de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen voor het MEP, aangezien de menselijke invloed in de referentietoestanden alleen zou mogen gelden voor de hydromorfologie van een water.

- Bij de mogelijkheid om minder strenge doelstellingen vast te stellen volgens lid 5 van artikel 4 dringt zich de vraag op wat de positie is van een natuurlijk water met een minder strenge doelstelling ten opzichte van een natuurlijk water met de goede ecologische status als doelstelling en een kunstmatig of sterk veranderd water met een goed ecologisch potentieel. Onduidelijk is voor welke waterlichamen de mogelijkheid, om minder strenge doelstellingen vast te stellen, geldt:
  - voor alle wateren;
  - alleen voor wateren, waarvan de natuurlijke gesteldheid van dien aard is dat de doelstellingen niet haalbaar is;
  - alleen voor wateren die niet sterk veranderd zijn, maar waarvan de goede ecologische toestand door menselijke invloed toch niet haalbaar is.

  Verder is onduidelijk hoe "minder streng" de milieudoelstellingen mogen zijn: mogen deze minder streng zijn dan bij een sterk veranderd water of gelden deze zowel voor waterkwaliteit als voor hydromorfologie. Zoals hierboven al gesteld, geldt de aangepaste referentie voor kunstmatig of sterk veranderde wateren, het maximaal ecologische potentieel (MEP), alleen voor hydromorfologische veranderingen aan het watersysteem en dus niet voor de waterkwaliteit. Het zou dus gunstiger kunnen zijn om een water als natuurlijk aan te wijzen met minder strenge doelstellingen voor zowel hydromorfologie als waterkwaliteit in plaats van sterk veranderd. Verder is onduidelijk in welke mate de vaststelling van minder strenge doelstellingen en de toewijzing van kunstmatig of sterk veranderd wateren verschillen wat betreft hoeveelheid en detailniveau van informatie in het stroomgebiedbeheersplan.

De KRW bevat verschillende aspecten, waarmee de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen vergeleken zullen worden:
- indeling van wateren in oppervlaktewatercategorieën (zoals rivieren, meren, overgangswateren, kustwateren voor natuurlijke wateren of kunstmatige of sterk veranderde wateren) en in typen op basis van ecoregio's, hoogte, grootte, diepte, geologie etc.;
- gehanteerde referentie: met welke ecologische toestand komt deze overeen?;
- gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters (soortensamenstelling en abundatie van waterflora (macrofyten, fytoplankton, periphyton), macrofauna, en vissen, hydromorfologie, fysisch-chemische parameters (algemene waterkwaliteit, toxische stoffen);
- mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen (zeer goed, goed, matig, ontoereikend, slecht);
- koppeling maar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen.

De Nederlandse ecologische beoordelingssystemen, die vergeleken zullen gaan worden zijn:
- de STOWA EBEO systemen voor stromende wateren voor de Dommel (STOWA 1992);
- de EKOO methode voor de Dommel Verdonschot (1990);
- de Natuurdoeltypensystematiek voor de Dommel, het IJsselmeer en het Hollands Diep/Haringvliet (Bal et al., 1995);
- de Amoebe-systematiek voor het IJsselmeer (Vanhemelrijk et al., 1993) en het Hollands Diep/Haringvliet (Vanhemelrijk & de Hoog, 1996).

In onderstaande tekst worden de beoordelingsystemen afzonderlijk besproken. Zij worden eerst kort beschreven en vervolgens per watersysteem getoetst aan de hierboven geschetste aspecten van de KRW.

2.1. STOWA beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna

korte beschrijving ecologisch beoordelingssysteem
Het beoordelingssysteem is ontwikkeld op basis van een combinatie van statistiek en expertkennis en bestaat uit een typologische hoofdstructuur, een maatlat en een toetsingskaart.

typologische hoofdstructuur
De typologische hoofdstructuur van stromende wateren deelt beken in 6 typen:
- de boven-, midden- en benedenloop uit de Heuvellandserie en
- de boven-, midden- en benedenloop uit de Laaglandserie.

De typologische hoofdstructuur is gebaseerd op multivariate analyse van een database met gegevens (verzameld tussen 1980-1990) van de aantallen en soorten macrofauna en de abiotiek.

maatlat
De maatlat bestaat uit 10 onderdelen die ieder een bepaalde karakteristiek van de macrofaunagemeenschap beschrijven:
- 1. stroming;
- 2. blad, 3. zand, 4. plant, 5. slib (type substraat);
- 6. saprobie (organische belasting);
- 7. trofie (mineralenrijkdom);
- 8. knipper, 9. vergaarder, 10. grazer (functionele opbouw levensgemeenschap).

Met behulp van de maatlat wordt de afstand tussen een te beoordelen water en de gewenste toestand bepaald.
De maatlat is gemaakt op basis van ecologische kennis over indicatorsoorten voor bovenstaande milieufactoren.

toetsingskaart
Op de toetsingskaarten is ieder karakteristiek onderdeel verdeeld in 5 ecologische kwaliteitsniveaus. Het bereik van iedere karakteristiek wordt apart ingedeeld in de ecologische kwaliteitsniveaus. Er bestaan aparte toetsingskaarten per type stromend water. De invulling van de ecologische niveaus is gebaseerd op de aanwezigheid van specifieke en algemene soorten. Specifieke of kritische soorten worden alleen in het type aangetroffen bij specifieke omstandigheden. Bij enige mate van menselijke beïnvloeding verdwijnen deze soorten. Algemene soorten worden nagenoeg altijd in het type aangetroffen over de van nature in dat type aanwezige spreidingsbreedte van fysische en chemische milieufactoren. Deze soorten komen ook nog voor in situaties waarbij sprake is van enige menselijke beïnvloeding. De 5 kwaliteitsniveaus zijn:
- hoogste: zowel specifieke als algemene soorten zijn aanwezig;
- bijna hoogste: beperkt deel van specifieke soorten aanwezig en algemene soorten zijn aanwezig;
- middelste: specifieke soorten verdwenen, alleen algemene soorten zijn nog (grotendeels) aanwezig. Dit niveau komt overeen met de algemene milieukwaliteit uit de Derde Nota waterhuishouding;
- laagste: algemene soorten zijn (grotendeels) verdwenen. Dit niveau komt overeen met de basiskwaliteit;
- beneden laagste: dominantie van enkele zeer tolerante soorten.

gehanteerde referentietoestand

De database is getest op de mate van differentiatie voor relevante factoren voor macrofauna in een beek. Hiervoor is een beïnvloedingsreeks gemaakt van relevante factoren op basis van de database met gegevens tussen 1980 en 1990. Elke beinvloedingsreeks kent twee uiterste punten waartussen een continuüm van mogelijke stadia ligt: van een natuurlijke situatie (ideale lijn) naar dood water. In het bestand is een verstorings/vervuilingsgradiënt aanwezig. De subVTE's (voorlopige typologische eenheid) van *Crunoecia, Gammarus fossarum* en *Polypedilum pedestre agg* komen in de buurt van de ideale lijn van heuvellandserie, de subVTE's van *Plectrocnemia* en *Eukiefferiella* voor de laaglandserie, terwijl de verstorings/vervuilingsvarianten worden vertegenwoordigd door de sub VTE's van *Coenagrionidae, Chironomus 1 en 2, Prodiamesa olivacea, Cleon Dipterum* en *Oligochaeta*). Slechts enkele Typologische beinvloedingseenheden (TBE's) benaderen de ideale lijn. Voor de extrapolatie van de ideale lijn zijn de TBE's uit het STOWA bestand dicht bij de ideale lijn als uitgangspunt genomen. De belangrijkste beinvloedingsreeksen zijn stroming en belasting en in mindere mate: substraat, zuurgraad, droogvalling.

toetsing aan eisen KRW

- Gehanteerde referentie: met welke ecologische toestand komt deze overeen? De hoogste ecologische kwaliteit komt overeen met zeer goede ecologische toestand. Dit blijkt uit het feit dat bij dat niveau specifieke soorten aanwezig zijn, die bij enige mate van menselijke beïnvloeding verdwijnen en dat er groepen in de database bestaan, die dicht bij de ideale lijn/natuurlijke situatie liggen. Welke STOWA kwaliteitsklasse overeenkomt met het maximaal ecologisch potentieel hangt af van het effect van de hydromorfologische ingrepen op de soortensamenstelling en abundantie van de algemene en specifieke soorten. Hiernaar moet nader onderzoek plaatsvinden. Daarnaast is een onderzoek gaande naar de geschiktheid van het middelste ecologische niveau als referentie voor het MEP.

- Gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters? STOWA methode werkt op basis van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna. De methode is ook getest op planten en plankton, maar dat bleek geen betere beoordeling te geven dan alleen op basis van macrofauna. Om te voldoen aan de KRW zou er over gedacht kunnen worden om deze beoordelingsmethodes toch te gebruiken. In de toekomst wordt methode uitgebreid met een ecologische beoordeling op basis van de abiotische parameters inrichting en nutriënten (Herziening ecologische beoordelingssystemen, Wageningen Universiteit). De inrichtingsparameters zijn:
  - mate van meandering;
  - vorm profiel;
  - structuren in/op bedding/oever, substraattypen.

  Dus de parameters waterflora, vissen, fysisch-chemisch (behalve nutriënten) worden niet meegenomen. De hydromorfologie wordt gedeeltelijk beschreven; riviercontinuïteit en hydrologisch regime worden niet meegenomen.

- Mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen: STOWA methode hanteert ook 5 ecologische niveaus, die sterk lijken overeen te komen met de 5 KRW klassen voor rivieren (tabel 1.2.1. bijlage V als de beschrijvingen vergeleken worden:
  - zeer goede ecologische toestand (taxonomische samenstelling en abundantie macrofauna komt geheel of vrijwel geheel overeen met de onverstoorde staat, de verhouding tussen voor verstoring gevoelige taxa en ongevoelige taxa wijkt niet af van onverstoorde niveaus en de diversiteit van ongewervelde fauna wijkt niet af van de onverstoorde niveaus) komt overeen met de hoogste ecologische kwaliteit, waarbij zowel specifieke als algemene soorten aanwezig zijn;
  - goede ecologisch toestand (er zijn lichte veranderingen in taxonomische samenstelling en abundantie macrofauna ten opzichte van de systeemeigen eigenschappen, de

verhouding tussen voor verstoring gevoelige taxa en ongevoelige taxa wijkt licht af van onverstoorde niveaus en de diversiteit van ongewervelde fauna wijkt licht af van de onverstoorde niveaus met een lichte mate van verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten, maar wijken slechts licht af van wat normaal is voor het type oppervlaktewater in onverstoorde staat) komt overeen met de Bijna hoogste ecologische kwaliteit waarbij een beperkt deel van specifieke soorten aanwezig is en algemene soorten aanwezig zijn;

- matige ecologische toestand (samenstelling en abundantie macrofauna verschillen matig van de systeemeigen eigenschappen, belangrijke taxonomische groepen van de systeemeigen gemeenschap ontbreken, de verhouding tussen voor verstoring gevoelige taxa en ongevoelige taxa is aanzienlijk lager dan het systeemeigen niveau en significant lager dan bij een goede toestand) komt overeen met Middelste ecologische kwaliteit: specifieke soorten verdwenen, alleen algemene soorten zijn nog (grotendeels) aanwezig;
- ontoereikende ecologische toestand (met sterke wijzigingen in de waarden van de biologische kwaliteitselementen en een sterke afwijking van wat normaal is voor het type oppervlaktewater in onverstoorde staat) komt overeen met het Laagste ecologische niveau: algemene soorten zijn (grotendeels) verdwenen;
- slechte ecologische toestand (met zeer sterke wijzigingen in de waarden van de biologische kwaliteitselementen en grote delen van relevante biologische gemeenschappen die normaal zijn voor dat type oppervlaktewaterlichaam in onverstoorde staat ontbreken) komt overeen met het Beneden laagste ecologische niveau: dominantie van enkele zeer tolerante soorten.

Bij een sterk veranderd of kunstmatig water zal het MEP overeenkomen met de bijna hoogste ecologische kwaliteit of een lager niveau. In dat geval moeten de onderliggende klassen (3 of minder) weer opgedeeld worden in 4 klassen (goed ecologisch potentieel, matig ecologisch potentieel, slecht ecologisch potentieel, zeer slecht ecologisch potentieel). Dit lijkt op het eerste gezicht een erg bewerkelijke en lastige uit te voeren actie te zijn, die ook per water nog kan verschillen, afhankelijk van wat het MEP van een water is.

- Koppeling naar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen. Doordat er per karakteristiek een oordeel wordt gegeven, is duidelijk wat de beperkende factor is en waar maatregelen genomen moeten worden om de ecologische kwaliteit te verbeteren.

De makers van de STOWA methode van de Universiteit Wageningen hebben zelf aangegeven dat hun methode KRW proof is en dat de 5 kwaliteitsniveaus overeen komen met de 5 niveaus uit de KRW (blijkt uit interviews in kader van de ontwikkeling van ecologische beoordelingsmethodes voor de toekomst (EBAN project)).

2.2. De EKOO methode voor stromende wateren op basis van macrofauna (Verdonschot)

korte beschrijving ecologisch beoordelingssysteem

Ook deze methode is, net als de STOWA methode, ontwikkeld op basis van een combinatie van statistiek en expertkennis en gaat uit van de gemeenschapsbenadering. Een gemeenschapstype is een netwerk van organismen en milieuvariabelen en de onderlinge relaties (soort-soort, soort-milieuvariabele, en tussen milieuvariabelen onderling). De cenotypologie van EKOO reduceert deze multidimensionele relaties tussen soorten en milieuvariabelen tot een weinig dimensionele praktisch hanteerbare en inzichtelijke relatie.

De EKOO methode gebruikt vastgestelde 55 subVTE's (voorlopige typologische eenheid) uit de STOWA methode (STOWA 1992) als basis en voert hierop verdere statistische analyses uit. SubVTE's zijn groepen monsters, die op basis van ordinatie van macrofauna en indirecte interpretatie van milieuvariabelen, overeenkomstige patronen vertonen. Op basis van de on-

derliggende gegevens is voor ieder subVTE een ecologisch profiel samengesteld met informatie over:

- de gemiddelde waarden van enkele milieuvariabelen;
- de geografische ligging;
- de bemonstering;
- typerend gewichten van soorten binnen een subVTE op basis van relatieve abundantie, frequentie en mate van constantie;
- bepaling zeldzame taxa;
- soortendiversiteit.

Dit ecologisch profiel beschrijft het beekgemeenschapstype. Vervolgens wordt op de subVTE's een multivariate analyse uitgevoerd, waarbij de subVTE's beschouwd worden als super monsters. In het ordinatiediagram is een clustering van subVTE's in groepen zichtbaar op een bepaalde plaats ten opzichte van de sturende mileuvariabelen, die als pijl in het diagram zichtbaar zijn (dimensie, meandering, stroomsnelheid, zandbodem, keileem en EGV). Deze groep subVTE's vormt een hoofdtype. Er zijn 12 hoofdtypen te onderscheiden (langzaam stromende bovenlopen, bronloopjes, snel stromende bovenlopen, benedenlopen etc.). De positie van de individuele subVTE's van een hoofdtype ten opzichte van elkaar is de basis van het netwerk. De milieufactoren die verantwoordelijk zijn voor het verschil in positie van de subVTE's binnen een hoofdtype zijn de stuurvariabelen en deze worden door middel van pijlen tussen de subVTE's weergegeven. De positie van de hoofdtypen (en de onderliggende gemeenschapstypen) in het ordinatiediagram ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de milieuvariabelen levert informatie over de *afstand* en de *richting* tot de natuurlijke toestand.

Ondanks beperkingen die met name betrekking hebben op de onderliggende dataset, zijn de subVTE's vertaald in gemeenschapstypen (Verdonschot et al., 1997) waarmee algemene netwerken zijn opgesteld. Wordt in kwalitatieve zin de mate van natuurlijkheid van de gemeenschapstypen onderverdeeld naar beektype, blijken de bronloopjes en bovenlopen het meest natuurlijk (kenmerkend) te zijn. Naarmate we meer benedenstrooms gaan wordt de afstand groter.

De EKOO methode en de STOWA methode gaan uit van dezelfde dataset en gebruiken een combinatie van multivariate statistiek en expert judgement. De methodes verschillen met van elkaar in de volgende opzichten:

- de EKOO methode is gebiedsspecifieker en geeft een gedetailleerdere indeling in beektypen en trajecten (12 typen) dan de STOWA methode die onderscheid maakt in boven-, midden- en benedenloop uit de Laaglandserie en Heuvellandserie;
- de EKOO methode geeft een relatieve waardering (positie ten opzicht van anderen) en de STOWA methode een absolute waardering (hoogste ecologische kwaliteit tot beneden laagste niveau);
- de STOWA methode lijkt een relatief grovere waardering (indeling in 5 klassen voor 10 karakteristieken) te geven dan de EKOO methode, waarbij de ruimtelijke positie ten opzichte milieuvariabelen en andere gemeenschapstypen veel specifiekere informatie levert.

toetsing aan eisen KRW

- Gehanteerde referentie: de EKOO methode heeft geen echte referentie. De positie van gemeenschapstypen (cenotypen) in het ordinatie diagram (netwerk) ten opzichte van de van elkaar en ten opzichte van de milieuvariabelen levert informatie over de afstand en de richting. De "natuurlijkheid" van de ingevoerde dataset bepaalt hoe natuurlijk het meest onaangetaste gemeenschapstype is. Het is dus een relatief instrument. Het lijkt wel mogelijk om een soort theoretische referentie toestand te definiëren die ook in het netwerk wordt opgenomen, zodat de positie van de gemeenschapstypen tot de referentie duidelijk wordt. Dit is echter niet in de bestudeerde literatuur van deze methode gedaan (Verdonschot, 1990, Verdonschot et al., 1997).

- Gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters? Net als de STOWA methode werkt de EKOO methode op basis van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna. Verder geeft de methode informatie over de sturende milieuvariabelen, zoals dimensie, meandering, stroomsnelheid, zandbodem, keileem en EGV. Dus de parameters waterflora, vissen en een deel van de fysisch-chemisch en hydromorfologische parameters worden niet meegenomen.

- Mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen: De EKOO methode hanteert geen indeling van de ecologische kwaliteit in 5 klassen, maar werkt met de positie van positie van gemeenschapstypen in het ordinatie diagram ten opzicht van elkaar en de milieuvariabelen. Aangezien dit wel een kwantitatieve methode is, zou een aanpassing van deze methode naar een indeling in 5 klassen misschien mogelijk zijn.

- Koppeling naar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen. Dit is met deze methode goed mogelijk, aangezien de sturende milieuvariabelen en de waarde van de maileuvariabelen van een gemeenschapstype en hoofdtype altijd duidelijk zijn af te lezen uit het ordinatiediagram.

2.3. Natuurdoeltypen van het IKC

korte beschrijving ecologisch beoordelingssysteem
Natuurdoeltypen zijn een hulpmiddel voor het natuurbeleid en zijn gedefinieerd als *een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal.* Een natuurdoeltype beschrijft een bepaalde natuurkwaliteit en kan gebruikt worden als toetsbare doelstelling voor een natuurterrein. Voor deze studie wordt uitgegaan van het Handboek Natuurdoeltypen uit 1995 (Bal et al., 1995). Momenteel wordt aan een nieuw handboek gewerkt, dat echter tijdens deze studie nog niet gereed was.

Natuurdoeltypen zijn ingedeeld op in fysisch-geografische regio's (zand-, klei-, veengronden etc.) en in beheersstrategieën. De beheersstrategieën beschrijven de natuurlijke processen, die tot een differentiatie op landschapsschaal leiden en hoe men de mens daar op in kan spelen. De 4 beheersstrategieën/hoofdgroepen in volgorde van toenemende menselijke invloed en afname van natuurlijkheid zijn:
1. nagenoeg natuurlijke eenheden: ongestoord laten lopen van grootschalige landschapsvormende processen ten behoeve van een natuurlijke differentiatie op landschapsniveau;
2. begeleid natuurlijke eenheden: beïnvloeden van grootschalige landschapsvormende processen ter verhoging van de differentiatie op landschapsniveau;
3. half-natuurlijke eenheden: bevordering van specifieke successiestadia door middel van kleinschalig ecotoop-gericht beheer;
4. multifunctionele eenheden: meekoppeling met andere gebruiksfuncties van het gebied.

Per natuurdoeltype worden de volgende aspecten beschreven:
- kenmerken: beschrijving algemeen beeld;
- referenties: beschrijving referentie waaraan type ontleend is;
- beheer dat nodig is voor natuurdoeltype;
- kansrijkdom: perspectieven voor realisatie in Nederland. De analyse beperkt zich tot de abiotiek: mate waarin abiotische condities overeenkomen of in overeenstemming kunnen worden gebracht met de eisen van een natuurdoeltype;
- procesparameters: specificatie belangrijke processen van natuurdoeltype om in de veldsituatie te kunnen bepalen of het natuurdoeltype aan de gewenste proceskenmerken voldoet en zich dus naar wens ontwikkelt;
- doelsoorten: Met behulp van het voorkomen van doelsoorten wordt getoetst of het natuurdoeltype bereikt is. Door het toevalseffect en regionale verschillen zal in de praktijk slechts een (per locatie verschillende) fractie van de opgesomde doelsoorten verwacht mogen worden. Het beheer is succesvoller, naarmate deze fractie hoger wordt/ of de

dichtheden van de betreffende soorten toenemen. Doelsoorten zijn gekozen uit de volgende soortgroepen: hogere planten, zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, dagvlinders, libellen, vissen, stekelhuidigen en kreeften. In het nieuwe handboek zal ook macrofauna worden meegenomen.

De selectie van doelsoorten is gebaseerd op 3 criteria:

1. I: Nederland heeft relatief grote internationale betekenis voor het behoud van de soort;
2. T: soort vertoont in Nederland dalende trend;
3. Z: soort is zeldzaam in Nederland.

toetsing aan eisen KRW

- Gehanteerde referentie: met welke ecologische toestand komt deze overeen?
  De gehanteerde referentie vormt de beschrijving van de natuurdoeltypen zelf als toetsbare kwaliteit voor een natuurterrein. Het is een beschrijving van een toekomstige toestand, die als doelstelling van het natuurbeleid bereikt zou moeten worden. Door middel van een indeling in 4 hoofdgroepen wordt de mate van menselijke beïnvloeding meegenomen: nagenoeg natuurlijk, begeleid natuurlijk, half-natuurlijk, multifunctioneel Voor de geselecteerde watersystemen zijn meerdere natuurdoeltypen als referentie mogelijk, afhankelijk van de mate van menselijke beïnvloeding. Volgens de KRW komt de zeer goede ecologische toestand overeen met de natuurlijke referentie van het watersysteem. Dit zou overeenkomen met de natuurdoeltypen uit de hoofdgroep nagenoeg natuurlijk. Het maximaal ecologische potentieel zou dan overeenkomen met de natuurdoeltypen uit de lagere hoofdgroepen. Hierbij wordt rekening gehouden met een bepaalde mate van menselijke beïnvloeding (uitgedrukt in de termen afgesloten en gedempt dynamisch).

IJsselmeer

Voor het IJsselmeer gelden dan de natuurdoeltypen:

- *gg-1.2 dynamisch estuarien getijdenlandschap* (nagenoeg natuurlijk) als natuurlijke referentie van het overgangswater zonder Afsluitdijk of;
- *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* (begeleid natuurlijk) als referentie van het ondiep zoet meer met Afsluitdijk. Dit doeltype bestaat uit een groot, ondiep zoet meer met een goede waterkwaliteit en een natuurlijk peilbeheer en oeverlanden met een zoete overspoelingszone. (Voor)oeververdedigingen beschermen (op een zo natuurlijk mogelijke wijze) de soms grillig gevormde oeverzones tegen verdere erosie. Het water is eutroof (maar niet hypertroof) en helder. Er is een sterke ontwikkeling van waterplanten en oeverzones (rietland en ruigten), maar door de werking van wind en golfslag blijft het water toch open. Volgens het handboek is dit natuurdoeltype zeer kansrijk in het IJsselmeer vanwege de goede uitgangsituatie (zowel biotisch als abiotisch), maar het medegebruik is nog te intensief. Dit natuurdoeltype kan dienen als referentie voor de ongestoorde toestand, indien het IJsselmeer in het stroomschema als een zoet meer en als natural water getypeerd wordt of als Maximaal Ecologisch Potentieel als het IJsselmeer als een HMW getypeerd wordt;
- *Az-4B afgeleide typen uit hoofdgroepen 1-4:* als Maximaal Ecologisch Potentieel voor het IJsselmeer. Afgeleide typen maken wel deel uit van de ecologische hoofdstructuur, maar kunnen door het medegebruik niet voldoen aan de voor natuurdoeltypen gestelde eisen. Dit type is gebaseerd op *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* maar is dan aan medegebruik aangepast. Dit zou ook een MEP kunnen vormen, waarbij dan bijvoorbeeld geen natuurlijk peilbeheer en natte oeverzones mogelijk zijn. De fysisch-chemische kwaliteit moet volgens het MEP overeenkomen met de waarden van een vergelijkbaar water (zoet meer) in onverstoorde staat. Dit betekent dat de doelstelling van het heldere water gehandhaafd blijft.

Haringvliet/Hollands Diep

Voor het Haringvliet/Hollands Diep gelden de natuurdoeltypen:

- gg-1.2 *dynamisch estuarien getijdenlandschap* (nagenoeg natuurlijk) voor de natuurlijke referentie van overgangswater zonder stormvloedkering;
- gg-2.1 *gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap* (begeleid natuurlijk) als maximaal ecologisch potentieel voor het overgangswater met de Haringvlietsluizen als stormvloedkering of;
- *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* (begeleid natuurlijk) als maximaal ecologisch potentieel voor het semi-stagnant zoet meer met het huidige beheer van de Haringvlietsluizen;
- *gg-4B afgeleide typen uit hoofdgroepen 1-4 (multifunctioneel)* als maximaal ecologisch potentieel voor het Haringvliet/Hollands Diep. Afgeleide typen maken wel deel uit van de ecologische hoofdstructuur, maar kunnen door het medegebruik niet voldoen aan de voor natuurdoeltypen gestelde eisen. Dit type is gebaseerd op een van bovengenoemde natuurdoeltypen uit groep 2, maar is dan aan medegebruik aangepast. Dit zou ook een MEP kunnen vormen, waarbij dan bepaalde medegebruikfuncties mogelijk zijn. De fysisch-chemische kwaliteit moet volgens het MEP overeenkomen met een de waarden van een vergelijkbaar water (zoet meer of overgangswater) in onverstoorde staat.

Het natuurdoeltype gg-2.1 *gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap* (begeleid natuurlijk) beschrijft een estuariumlandschap, waarbij natuurlijke processen voor een deel gestuurd plaatsvinden. De dominante natuurlijke processen zijn de getijdenwerking uit zee en de permanente instroom van zoet water uit de rivier. Het type bestaat uit geulen en periodiek overstroomde platen, aan de landzijde omzoomd door kwelders.

De regulering kan op 3 wijzen zijn toegepast:

1. regulering van de getijdenwerking door aanleg van een stormvloedkering/halfopen dam;
2. regulering van de instroom van rivierwater (o.a. kunstmatige verdeling van het debiet over riviertakken of spuibeheer;
3. bijsturing van de vegetatieontwikkeling van het landdeel door middel van begrazing op landschapsschaal.

Het beheer van de stormvloedkering is zodanig dat er geen onaanvaardbare schade aan het ecosysteem wordt toegebracht en/of een (binnen de maatschappelijke randvoorwaarden) zo natuurlijk mogelijk rivierbeheer en/of grootschalige integrale begrazing op de kwelders: schadelijke medegebruiks- en externe invloeden (bijv. intensieve recreatie, intensieve visserij en mariene cultures, verdieping van vaargeulen, verontreiniging).

Volgens het handboek zou uitbreiding van dit natuurdoeltype naar het Haringvliet-Hollandsch Diep goed zijn, omdat dan een belangrijke ecologische verbinding wordt hersteld tussen de Noordzee en het hele stroomgebied van Rijn en Maas.

De keuze tussen de natuurdoeltypen gg-2.1 *gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap* of het *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* als maximaal ecologisch potentieel hangt af van het maatschappelijk acceptabele beheer van de Haringvlietsluizen. Dit bepaalt namelijk in hoeverre het HV-HD meer op een getijdenwater of zoet meer zal lijken.

Dommel
Voor de Dommel kunnen de volgende natuurdoeltypen gelden:
- Hz-1.1 zand-natuurboslandschap (nagenoeg-natuurlijk);
- Hz-2.3 boslandschap van bron een beek (begeleid-natuurlijk);
- Hz-3.1 laaglandbeek van hogere zandgronden (half natuurlijk);
- Hz-4B afgeleide typen uit hoofdgroepen 1-4 (multifunctioneel) als maximaal ecologisch potentieel.

Het zand-natuurboslandschap is natuurlijker en ligt op een hoger schaalniveau dan het boslandschap, dat weer natuurlijker is en op een hoger ruimtelijk schaalniveau ligt dan de laaglandbeek.

Voor de Dommel is de keuze tussen de natuurdoeltypen niet zo duidelijk, omdat het halfnatuurlijke natuurdoeltype *Hz-3.1 laaglandbeek van hogere zandgronden* een natuurlijke beek beschrijft en de natuurdoeltypen *zand-natuurboslandschap en boslandschap van bron een beek* het hele beekdal beschrijven in plaats van de beek. Bij de gekozen natuurdoeltypen van het IJsselmeer en het Haringvliet/Hollands diep is de ruimtelijke schaal tussen de 2 hoofdgroepen (nagenoeg natuurlijk en begeleid natuurlijk) gelijk.

Bij het natuurdoeltype *Hz-3.1 laaglandbeek van hogere zandgronden (half natuurlijk)* moeten het afvoerregime en de waterkwaliteit zo natuurlijk mogelijk zijn en bestaat het beheer vooral uit het beperken van menselijke invloed (geen kunstwerken (stuwen, vistrappen, oeverbeschoeiingen), geen drainage of grondwateronttrekkingen uit eerste watervoerende pakket, kunstmatige berging is toegestaan, geen lozingen of diffuse toestroom van meststoffen, geen onderhoud beekprofiel, geen schoning). Het is uit de beschrijving van het natuurdoeltype niet helemaal duidelijk waarom dit natuurdoeltype onder de hoofdgroep "half natuurlijk" valt. Omdat een nagenoeg natuurlijke beek wordt beschreven en omdat het op het juiste ruimtelijke schaalniveau zit, wordt het type *Hz-3.1 laaglandbeek van hogere zandgronden (half natuurlijk*) als referentie voor de natuurlijke, ongestoorde situatie van de Dommel gezien.

Het maximaal ecologisch potentieel moet dan uit het natuurdoeltype laaglandbeek worden afgeleid. Hierbij wordt rekening gehouden wordt met fysische ingrepen, zoals stuwen en drainage, afhankelijk van wat acceptabele herstelmaatregelen zijn. Hierdoor ontstaat een *Hz-4B afgeleid typen uit hoofdgroepen 1-4 (multifunctioneel).* De fysisch-chemische kwaliteit van de Dommel moet volgens de MEP criteria wel overeenkomen met de waarden van een beek in onverstoorde staat.

Van der Molen et al., (2000) hebben in een eerste inventarisatie de Nederlandse wateren voorlopig toebedeeld aan natuurlijke, kunstmatige en sterk veranderde systemen op basis van het natuurbeleid (dus de natuurdoeltypen) en op basis van de methodiek voorgesteld in de KRW. Zij concluderen het volgende:

De status "natuurlijk" krijgen:
- grote wateren, die vallen onder hoofdgroep 1 (nagenoeg natuurlijk), zoals met name de Waddenzee, (mits zonder schadelijk gebruik, dat is nu nog slechts beleid voor bepaalde zones), en
- onbeheerde, kleine wateren binnen een "droog" natuurdoeltype uit hoofdgroep 1.

De status sterk veranderd krijgen:
- de grote rivieren, overige getijdenwateren en grote meren behoren tot de hoofdgroep 2 (begeleid-natuurlijk) en 4 (multifunctioneel) en
- onbeheerde kleine wateren in gebieden buiten hoofdgroep 1.

De status kunstmatig krijgen:
- grote en kleine kanalen en voor delfstofwinning gegraven wateren.

Verder stellen Van der Molen et al., (2000) dat het niet duidelijk is of het IJsselmeer (ontstaan in het kader van veiligheid en drinkwatervoorziening) en de randmeren niet ook als kunstmatig kunnen worden aangemerkt.

Een vergelijking van de conclusies uit deze studie en die van der Molen et al. (2000) laten zien dat de gekozen referenties voor het IJsselmeer en het Haringvliet-Hollands Diep overeenkomen wat betreft de hoofdgroepen 2 en 4. De Dommel is een beheerd klein water en wordt in de analyse van Van der Molen et al. (2000) niet meegenomen.

- Gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters? Vergelijking tussen de natuurdoeltype soortgroepen (hogere planten, zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, dagvlinders, libellen, vissen, stekelhuidigen en kreeften) en de KRW parameters laat zien dat alleen de hogere planten, vissen en (in het nieuwe handboek) macrofauna overeenkomen met de KRW. Hiervoor wordt echter niet de totale soortensamenstelling en abundantie bepaald, maar alleen die van de doelsoorten. Hydromorfologie en fysisch-chemische parameters worden niet bepaald.

- Mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen: Door middel van de aanwezigheid en abundantie van de doelsoorten kan getoetst worden of het doeltype al gerealiseerd is. Naarmate het aantal doelsoorten en de dichtheid van de doelsoorten toeneemt is het beheer succesvoller. De natuurdoeltypen zijn echter geen kwantitatieve beoordelingsmethode, waarmee een toestand beoordeeld kan worden of een afstand van de huidige situatie tot de referentie bepaald kan worden.

- Koppeling naar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen. De procesparameters geven de sturende processen voor het realiseren van een goed functionerend natuurdoeltype.

2.4. Amoebe van Rijkswaterstaat

De Amoebe is van toepassing voor het IJsselmeer (Amoebe IJsselmeer) en het Haringvliet/Hollands Diep (Amoebe Benedenrivierengebied). Eerst volgt een algemene beschrijving van de Amoebe en vervolgens wordt eerst de Amoebe IJsselmeer en dan de Amoebe Benedenrivierengebied beschreven en getoetst aan de KRW eisen.

korte beschrijving ecologisch beoordelingssysteem

Amoebe staat voor Algemene methode voor Oecosysteembeschrijving en Beoordeling. De Amoebe is een presentatievorm van een geselecteerd aantal doelvariabelen, bestaand uit planten, dieren en andere ecosysteemcomponenten. Als ecologische graadmeter dient een gekozen referentietoestand, die wordt gekwantificeerd in grootheden als aantallen, verspreiding of gezondheid van de doelvariabelen voor die toestand. De referentietoestand geeft het min of meer natuurlijke systeem weer. Het vormt het ijkpunt voor optimale duurzaamheid waaraan de ecologische toestand van een systeem kan worden afgemeten. Een referentiebeeld wordt gemaakt op basis van de vroegere ongestoorde situatie en aan vergelijkbare situaties elders en algemene inzichten in het functioneren van ecosystemen. Bij het opstellen van het referentiebeeld wordt de positieve invloed van menselijke activiteiten op de duurzame productie diversiteit en zelfregulering meegenomen. De negatieve invloed wordt echter zo veel mogelijk buiten beschouwing gelaten. Er wordt in verband met de praktische waarde wel rekening gehouden met voorwaarden die door harde maatschappelijke functies aan het ecosysteem worden opgelegd. Een referentiebeeld is het beeld van natuur in optimale vorm binnen de harde maatschappelijke functies.

Naast referentiebeelden zijn ook streefbeelden ontwikkeld. Het referentiebeeld is namelijk in veel gevallen niet realiseerbaar, omdat de samenleving onvermijdelijk "ruimte" in het ecosysteem in beslag neemt. Door in verschillende mate rekening te houden met maatschappelijke belangen (bijv. scheepvaart, landbouw, recreatie) kunnen verschillende streefbeelden voor de natuur worden geformuleerd die op verschillende afstanden tot de referentie liggen.

Indien voldoende kennis over doelvariabelen, stuurvariabelen en ingreep-effect relaties voorhanden is, kan:
1. worden nagegaan welk maatregelenpakket nodig is om een bepaald streefbeeld te verwerkelijken, of omgekeerd;
2. worden aangegeven welk streefbeeld bij een bepaald maatregelenpakket te verwachten is.

Vervolgens is het aan de samenleving om na een kosten-baten en beleidsanalyse te bepalen welk streefbeeld zij op welke termijn wil realiseren. De ecologische doelstelling is dan het maatschappelijk aanvaarde verschil met de referentie, uitgedrukt in toetsbare grootheden.

Amoebe IJsselmeer
Voor het referentiebeeld van het IJsselmeer gelden de volgende harde randvoorwaarden:
- handhaving van de zoetwaterbergings of boezemfunctie. Hiervoor mag het zoutgehalte niet oplopen en is de Afsluitdijk dus een gegeven;
- de veiligheid van omringende gebieden mag niet worden aangetast. Dit betekent dat de bestaande winterdijken moeten blijven staan;
- het bestaan van oeververbindingen tussen polders en het oude land.

Verder wordt er rekening gehouden met de volgende activiteiten/infrastructuur: recreatie, beroepsvisserij, beroepsscheepvaart, aanwezigheid en beheer van sluizen.

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden is het volgende referentiebeeld geconstrueerd. De referentie is gebaseerd op een fictieve inrichting, die uitgaat van de denkbeeldige toestand waarin het IJsselmeer met de huidige compartimentering rond 1900-1930 zou hebben verkeerd. Het zou een ander verleden hebben gehad, namelijk als een gebied met zoetwatermeren en -moerassen. In de periode voor 1900-1930 zou een deel zijn drooggemaakt en ontwaterd. Tussen waterlijn en hoogwaterkering zouden boezemlanden aanwezig zijn, eventueel met zomerkaden. De litorale en natte oeverzone zou breder zijn als gevolg van een andere bekkenmorfologie. De hoogwaterkering zou een minder prominente plaats innemen en een minder scherpe grens vormen tussen watersystemen en achterland door het ontbreken van de getijdeninvloed. Het beeld houdt verder rekening met een matige menselijke invloed in de vorm van economisch gebruik binnen de mogelijkheden van die periode (o.a. beweiding, exploitatie riet, visserij).

Naast het referentiebeeld zijn er Amoebes voor het IJsselmeer gemaakt voor de huidige situatie (1993), een voorspelling voor het jaar 2000 op basis van bestaand beleid en een natuurstreefbeeld. Het natuurstreefbeeld is gebaseerd op het niveau van 75% (voor inrichting) tot 200% (voor fosfaatgehaltes) ten opzichte van referentie. Het is een sectoraal streefbeeld, waarbij nog geen rekening is gehouden met andere gebruiksfuncties en een afweging van kosten en baten.

toetsing aan eisen KRW
- Gehanteerde referentie: met welke ecologische toestand komt deze overeen?
  De Amoebe is ontwikkeld voor verschillende mogelijke ecologische toestanden, waaronder het referentiebeeld en het natuurstreefbeeld. Het referentiebeeld en streefbeeld houden allen rekening met het instandhouden van bepaalde maatschappelijke functies, maar in verschillende mate. Het referentiebeeld beschrijft het IJsselmeer zoals het er in 1930

zou hebben uitgezien. Het natuurstreefbeeld beschrijft een situatie tussen de huidige toestand en de referentie in, waarbij geen rekening gehouden wordt met andere gebruiksfuncties en een afweging van kosten en baten.

De natuurlijke situatie zonder menselijke invloed wordt niet beschreven door het fictieve referentiebeeld, aangezien er al rekening gehouden wordt met de aanleg van de Afsluitdijk (de referentie blijft een zoet meer) en met bestaande activiteiten/infrastructuur uit 1930. Dit geldt zowel voor de situatie dat het IJsselmeer in het stroomschema als overgangswater wordt gekarakteriseerd (met een natuurlijke Zuiderzee als natuurlijke referentie) als voor het geval het als een meer wordt aangemerkt (met een fictief onaangetast zoet meer als natuurlijke referentie). De referentie situatie zou mogelijk wel als GES kunnen dienen, aangezien de periode 1900-1930 vóór de grote economische ontwikkeling van na de oorlog ligt en dus een duidelijk betere ecologische toestand beschrijft dan de huidige situatie. Of de referentie ook, zoals in de KRW aangegeven, in lichte mate afwijkt van de natuurlijke situatie is lastig vast te stellen, aangezien er op dit moment geen gegevens zijn van het fictief onaangetast zoet meer. Hiernaar zou meer onderzoek moeten worden gedaan.

Als het IJsselmeer als HMW wordt aangemerkt, is de vraag of het referentiebeeld of natuurstreefbeeld als Maximaal Ecologisch Potentieel kunnen dienen. Hiervoor geldt dat de waarden van de relevante biologische kwaliteitselementen zoveel mogelijk normaal zijn voor het meest vergelijkbare type oppervlaktewaterlichaam, gegeven de fysische omstandigheden die voortvloeien uit de kunstmatige of sterk veranderde kenmerken van het waterlichaam. De fysisch-chemische elementen moeten geheel of vrijwel geheel overeen komen met de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare type oppervlaktelichaam (een meer in dit geval). Aangezien het referentiebeeld een hogere waterkwaliteit (lagere waarden voor chlorofyl en bauwalgen) heeft dan het natuurstreefbeeld, zou het referentiebeeld geschikter zijn als MEP dan het natuurstreefbeeld. De vraag blijft of de waterkwaliteit van de periode 1900-1930 dan wel geheel of vrijwel overeen komt met de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare type oppervlaktelichaam, aangezien er in de referentie rekening wordt gehouden met landbouw. Hiervoor is onderzoek naar de achtergrondwaarden van een vergelijkbaar meer zonder menselijke invloed nodig.

- Gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters? De Amoebe IJsselmeer bevat wat betreft waterflora de doelvariabelen chlorofyl a, blauwalgen en fonteinkruiden, wat betreft macrofauna de driehoeksmossel en wat betreft vissen 5 vissoorten. De totale soortensamensteling en abundantie van de waterflora, macrofauna en vissen wordt dus niet bepaald. De Amoebe bevat geen hydromorfologische en fysisch chemische parameters van doelvariabelen, behalve dat natuurlijke oever als doelvariabele iets zegt over de structuur van de meeroever (hydromorfologische KRW parameter).

- Mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen: De Amoebe zelf heeft geen 5 klassen. Het is wel een kwantitatieve methode (% van abundantie van doelvariabele ten opzicht van referentie), die als een relatie gelegd kan worden tussen de ecologische kwaliteit van de KRW en de referentie- en streefbeelden, in principe omgezet zou kunnen worden naar 5 klassen.

- Koppeling naar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen: Voor de bepaling van streefbeelden wordt de relatie gelegd tussen maatregelen, abiotische toestand en effect op doelvariabelen op basis van de habitateisen van soorten.

Amoebe Benedenrivierengebied

In de Amoebe Benedenrivierengebied zijn voor het watersysteem Haringvliet/Hollands Diep inclusief Biesbosch vier van elkaar te onderscheiden typen referentiebeelden gebruikt:

- Haringvliet/Hollands Diep als estuarium: historische referentie zonder Haringvlietsluizen: De historische referentie heeft het verleden als uitgangspunt, namelijk de periode 1900-1930, omdat er toen nog geen grootschalige industriële activiteiten plaatsvonden en de lozingen van verontreinigingen relatief beperkt was. De Haringvlietsluizen waren toentertijd nog niet aangelegd. Het Haringvliet/Hollands Diep gedraagt zich als een estuarium. Het getij en zout dringen de monding van de rivier binnen en vormen een brakke overgangszone. De zoutgrens schuift heen en weer afhankelijk van de rivierafvoer. Het referentiebeeld is grotendeels opgesteld aan de hand van historische informatie uit de periode rond 1930. In die tijd bestond ook een open verbinding van het Haringvliet/Hollands Diep met zee via het Volkerak.

- Haringvliet/Hollands Diep als zoet (semi-stagnant) meer: geconstrueerde referentie met Haringvlietsluizen. De geconstrueerde referentie gaat uit van de situatie die rond 1900-1930 zou hebben kunnen bestaan als de sluizen toen reeds aanwezig waren geweest. Door het huidige beheer van de Haringvlietsluizen gedraagt het Haringvliet/Hollands Diep zich als een semi-stagnant zoet meer. Het referentiebeeld heeft meer glooiende oevers dan nu het geval is. Er is sprake van een open water zone en een karakteristieke vegetatiezonering op de oevers.

- Biesbosch als zoetwatergetijdengebied- historische referentie: Voor de Biesbosch/Nieuwe Merwede/Amer is het referentiebeeld het grootschalige zoetwatergetijdengebied van vóór 1969. Sedimentatie en erosieprocessen en biezen-, riet en griendcultuur hebben de morfologie van dit gebied eeuwenlang beïnvloed. De getijslag bedroeg tot 1969 ± 2 m. De menselijke invloed had in deze periode geen nadelige invloed op de natuur, zodat deze zonder problemen in het referentiebeeld kan worden opgenomen.

- Biesbosch als zoetwatermoeras - geconstrueerde referentie: de Biesbosch/Nieuwe Merwede/Amer ontwikkelt zich bij het huidige beheer van de sluizen als zoetwatermoeras. Voor het referentiebeeld dient de huidige morfologie als basis. Voortgaande verlanding maakt deel uit van de referentie. Alleen de Sliedrechtse Biesbosch vertoont in de referentie tevens kenmerken van een zoetwatergetijdengebied.

Ook voor het benedenrivierengebied is een natuurstreefbeeld gemaakt, dat gebaseerd is op het niveau van 75% tot 200% ten opzichte van referentie. Het is een sectoraal streefbeeld, waarbij nog geen rekening is gehouden met andere gebruiksfuncties en een afweging van kosten en baten.

toetsing aan eisen KRW

- Gehanteerde referentie: met welke ecologische toestand komt deze overeen?
  De argumentatie voor het Haringvliet/Hollands Diep is vergelijkbaar met die van het IJsselmeer. Indien het HV/HD als natural water wordt aangemerkt, dan zou de historische referentie zonder Haringvlietsluizen het GES beschrijven. De historische referentie beschrijft niet de natuurlijke situatie, maar houdt al rekening met menselijk gebruik, zoals exploitatie graslanden, biezen, riet en griend, scheepvaart en delfstoffenwinning. Hierdoor is de morfologie (stuwen in Maas, hoogwaterkeringen), de waterhuishouding en waterkwaliteit al door de mens beïnvloed. Maar de invloed van de mens is nog redelijk beperkt. De periode 1900-1930 ligt vòòr de grote economische ontwikkeling van na de oorlog ligt en beschrijft dus een duidelijk betere ecologische toestand dan de huidige situatie. Of de referentie ook in lichte mate afwijkt van de natuurlijke situatie, zoals in de KRW aangegeven, is lastig vast te stellen, aangezien er geen gegevens zijn van een onaange-

tast HV/HD. Er is bij de ontwikkeling van de Amoebe's onder meer voor de periode 1900-1930 gekozen, omdat dat de vroegste periode is waarvoor kwantitatieve gegevens bestaan over soorten, morfologie en waterkwaliteit.

Voor de Biesbosch zou de historische referentie wel als natuurlijke referentie (en dus zeer goede ecologische toestand) gebruikt kunnen worden, aangezien de menselijke invloed geen negatieve effecten heeft op de Biesbosch.

Als het HV/HD als HMW wordt aangemerkt dan zou de geconstrueerde referentie met Haringvlietsluizen het Maximaal Acceptabele Potentieel beschrijven. Deze referentie beschrijft de relevante biologische kwaliteitselementen voor het meest vergelijkbare type oppervlaktewaterlichaam, gegeven de fysische omstandigheden die voortvloeien uit de kunstmatige of sterk veranderde kenmerken van het waterlichaam, namelijk een semi-stagnant zoet water. De fysisch-chemische elementen moeten geheel of vrijwel overeen komen met de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare type oppervlaktelichaam (een meer in dit geval). De vraag blijft of de waterkwaliteit van de periode 1900-1930 dan wel geheel of vrijwel overeen komt met de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare type oppervlaktelichaam, aangezien er in de referentie rekening wordt gehouden met menselijk gebruik. Hiervoor is onderzoek naar de natuurlijke achtrgrondwaarden van een vergelijkbaar meer zonder menselijke invloed nodig.

- Gehanteerde parameters: komen parameters overeen met KRW parameters?
  De Amoebe Benedenrivieren bevat 6 soorten macrofauna, 7 soorten vissen en wat betreft waterflora de doelvariabelen algen en waterplanten areaal en rivierfonteinkruid, wat betreft en wat betreft. De totale soortensamenstelling en abundantie van de waterflora, macrofauna en vissen wordt dus niet bepaald. De Amoebe bevat geen hydromorfologische en fysisch chemische parameters.

- Mogelijkheid indeling in 5 toestandsklassen: De Amoebe zelf heeft geen 5 klassen. Het is wel een kwantitatieve methode (% van abundantie van doelvariabele ten opzicht van referentie), die als een relatie gelegd kan worden tussen de ecologische kwaliteit van de KRW en de referentie- en streefbeelden, omgezet zou kunnen naar 5 klassen.

- Koppeling naar oorzaak-effect in verband met afleiden van maatregelen: Voor de bepaling van streefbeelden wordt de relatie gelegd tussen maatregelen, abiotische toestand en effect op doelvariabele op basis van de habitateisen van soorten.

Tabel 2.1. Samenvattende tabel van vergelijking Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met eisen Kaderrichtlijn Water

Eisen KRW	KRW	STOWA ebeosystemen	EKOO methode	Natuurdoeltypen	Amoebe
Beschrijving	Overkoepelende richtlijn van EU met nadruk op: - stroomgebieden; - duurzaam gebruik van water; - ecologische doelen en - integratie van aantal bestaande richtlijnen.	Ecologisch beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna. Methodiek is ontwikkeld op basis van combinatie van statistiek en expert- kennis en bestaat uit: - typologische hoofdstructuur; - maatlat; - toetsingskaart	Ecologisch beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna. Methodiek is ontwikkeld op basis van combinatie van statistiek en expert- kennis en bestaat uit: - indeling in hoofdtypen van beekgemeenschapstypen; - netwerk met sturende milieuvariabelen van beekgemeenschapstypen.	Natuurdoeltype is gedefinieerd als *een nagestreefde combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal.* Een natuurdoeltype beschrijft een bepaalde natuurkwaliteit en kan gebruikt worden als toetsbare doelstelling voor een natuurterrein.	De AMOEBE is een presentatievorm van een geselecteerd aantal doelvariabelen, bestaand uit planten, dieren en andere ecosysteemcomponenten. Als ecologische graadmeter dient een gekozen referentie toestand.
Referentie	Natuurlijke wateren: ongestoorde toestand en systeemeigen omstandigheden. Kunstmatig/sterk veranderd: maximaal ecologisch potentieel afgeleid van meest vergelijkbaar water aangepast aan veranderde hydromorfologie. Waterkwaliteit is gebaseerd op onverstoorde staat van meest vergelijkbaar water.	Uit database is beinvloedingsreeks gemaakt met een continuum van natuurlijke situatie naar dood water voor stroming, belasting, substraat, pH, droogvalling. Daarnaast bestaat de hoogste ecologische kwaliteit van deze methode uit specifieke en algemene soorten. Specifieke of kritische soorten worden alleen bij specifieke omstandigheden aangetroffen en verdwijnen bij enige mate van menselijke beïnvloeding	Positie van gemeenschapstypen op basis van het ordinantie diagram ten opzicht van elkaar en de milieuvariabelen levert informatie over de afstand en de richting tot de natuurlijke toestand.	Natuurdoeltypen beschrijven een toekomstige toestand, die als doelstelling van het natuurbeleid bereikt zou moeten worden. Door middel van een indeling in 4 hoofdgroepen wordt de mate van menselijke beïnvloeding meegenomen: 1. nagenoeg natuurlijk; 2. begeleid natuurlijk; 3. half-natuurlijk; 4. multifunctioneel Bij de laatste drie groepen wordt rekening gehouden met een bepaalde mate van menselijke beïnvloeding.	Een referentiebeeld is het beeld van natuur in optimale vorm binnen de harde maatschappelijke functies.

Eisen KRW	KRW	STOWA ebeosystemen	EKOO methode	Natuurdoeltypen	Amoebe
Parameters	Biologie: - samenstelling en abundantie van waterflora (fytoplankton en macrophyten); - samenstelling en abundantie van benthische ongewervelden; - samenstelling, abundantie en leeftijdsstructuur van visfauna. Hydromorfologie: - hydrologisch/getijden regime (stroming, grondwater, verblijftijd); - riviercontinuïteit - morfologie (diepte, breedte, substraat, structuur oever). Fysisch-chemisch: - algemeen; - specifieke synthetische verontreinigende stoffen; - specifieke synthetische verontreinigende stoffen.	Soortensamenstelling en abundantie van macrofauna. In de toekomst uitbreiding met abiotische parameters nutriënten en inrichting (mate van meandering, vorm profiel, structuren in/op bedding/oever, substraattypen).	- soortensamenstelling en abundantie van macrofauna; - sturende milieuvariabelen, zoals dimensie, meandering, stroomsnelheid, zandbodem, keileem en EGV.	Met behulp van het voorkomen en de aantallen van doelsoorten wordt getoetst of het natuurdoeltype bereikt is. Doelsoorten zijn gekozen uit de volgende soortgroepen: hogere planten, zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, dagvlinders, libellen, vissen, stekelhuidigen en kreeften. In het nieuwe handboek zal ook macrofauna worden meegenomen.	Abundantie van beperkt aantal doelvariabelen bestaande uit karakteristieke soorten en plaagsoorten
Ecologische beoordeling	Indeling in 5 klassen: - natuurlijke wateren: Zeer goede, goede, matig, slecht en zeer slecht; - kunstmatige en sterk veranderde wateren: max. ecologisch potentieel, goed ecologisch potentieel, matig ecologisch potentieel, slecht ecologisch potentieel en zeer slecht ecologisch potentieel	Onderverdeling karakteristieken in 5 kwaliteitsniveaus: - hoogste: specifieke en algemene soorten aanwezig; - bijna hoogste: beperkt deel specifieke soorten aanwezig en algemene soorten aanwezig; - middelste: specifieke soorten verdwenen, alleen algemene	Positie van gemeenschapstypen in het ordinantie diagram ten opzichte van de milieuvariabelen.	D.m.v. de aanwezigheid en abundantie van de doelsoorten kan getoetst worden of het doeltype al gerealiseerd is. Naarmate het aantal doelsoorten en de dichtheid van de doelsoorten toeneemt is het beheer succesvoller. Het is geen kwantitatieve beoordelingsmethode, waarmee een toestand beoordeeld kan worden of een afstand van de huidige situatie tot	Beoordeling op basis van afstand van huidige toestand, streeftoestand of een scenario tot de referentie-toestand op basis van abundantie van doelvariabelen.

Eisen KRW	KRW	STOWA ebeosystemen	EKOO methode	Natuurdoeltypen	Amoebe
		soorten nog (grotendeels) aanwezig; - laagste: algemene soorten (grotendeels) verdwenen; - beneden laagste: dominantie enkele zeer tolerante soorten.		de referentie bepaald kan worden.	
Oorzaak-effect	Definitie van maatregelen om ecologische toestand te verbeteren.	Doordat er per karakteristiek een oordeel wordt gegeven, is duidelijk wat de beperkende factor is en waar maatregelen genomen moeten worden om de ecologische kwaliteit te verbeteren.	Informatie over sturende milieuvariabelen en de waarde van de milieuvariabelen van een gemeenschapstype.	De per natuurdoeltype beschreven procesparameters geven de sturende abiotische processen voor het realiseren van een goed functionerend natuurdoeltype.	Op basis van habitateisen van soorten wordt relatie gelegd tussen maatregelen, abiotische toestand en effect op doelvariabele.
Conclusie		Overeenkomst met KRW: - referentie; - indeling in 5 klassen; - soortensamenstelling en abundantie macrofauna - Oorzaak-effect. Verschil met KRW: - parameters fytoplankton, macrofyten, vissen, hydromorfologie, fysisch-chemisch.	Overeenkomst met KRW: - soortensamenstelling en abundantie macrofauna en aantal hydromorfologische en fysisch-chemische parameters; - oorzaak-effect. Verschil met KRW: - referentie; - parameters waterflora, vissen en een deel van de fysisch-chemisch en hydromorfologische parameters; - indeling in 5 klassen.	Overeenkomst met KRW: - referentie ; - oorzaak-effect. Verschil met KRW: - abundantie van doelsoorten in plaats van soortensamenstelling en abundantie van fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen; - geen hydromorfologische en fysisch-chemische parameters; - geen kwantitatieve beoordeling.	Overeenkomst met KRW: - referentie voor GES of MEP; - oorzaak-effect. Verschil met KRW: - een referentie voor natuurlijke situatie; - wel kwantitatieve beoordeling, geen 5 klassen; - abundantie van doelvariabelen in plaats van soortensamenstelling en abundantie van fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen; - geen hydromorfologische en fysisch-chemische parameters.

2.5. Conclusies

2.5.1. Vergelijking referenties van beoordelingssystemen met referentie begrippen KRW

Bij de referentie begrippen van de KRW gaat het om de natuurlijke referentie, de goede ecologische status, het maximaal ecologisch potentieel en het goede ecologische potentieel.

De hoogste en bijna hoogste kwaliteitsniveaus van de STOWA methode komen overeen met de natuurlijke referentie en de goede ecologische status. Welke STOWA kwaliteitsklasse overeenkomt met het maximaal ecologisch potentieel hangt af van het effect van de hydromorfologische ingrepen op de soortensamenstelling en abundantie van de algemene en specifieke soorten. Een nadeel van een vastgestelde referentie op basis van de STOWA methode is dat de ecologische klassen voor niet-macrofauna specialisten niet direct te vertalen zijn naar een beek met een bepaalde milieudruk, omdat zij uitgedrukt worden in de aan- en afwezigheid van algemene en specifieke macrofauna soorten. Ook voor deze inventarisatie is het bijna hoogste ecologische kwaliteitsniveau niet erg geschikt als beschrijving van het GES, omdat onduidelijk is welke menselijke ingrepen daarvoor teruggedraaid zouden moeten worden. Dit nadeel geldt duidelijk minder voor de natuurdoeltypensystematiek. Deze biedt concrete beschrijvingen van referentie toestanden voor de natuurlijke toestand en het MEP, die voor de toewijzing van een water als natural of HMW nuttige informatie leveren. Het is echter geen instrument, waarmee de referentie toestanden ook op kwantitatieve wijze vastgesteld kunnen worden. De Amoebe lijkt, door de keuze voor een referentieperiode van 1900-1930 waarin rekening gehouden wordt met harde maatschappelijke randvoorwaarden, geen goede beschrijving van de natuurlijke situatie van natuurlijke wateren (behalve voor de Biesbosch) te bevatten. De referentie toestand zou wel geschikt zijn voor de vaststelling van het MEP van kunstmatige en sterk veranderde wateren of eventueel de goede ecologische toestand (GES) voor natuurlijke wateren. Verder moet nog opgemerkt worden dat nog onzeker is of geconstrueerde modelreferenties, zoals die in de Amoebe worden gebruikt, door de EU geaccepteerd worden (zie ook discussiepunt over referenties in hoofdstuk 6).

Bij de vergelijking van de referentie van een beoordelingssysteem met de referentie begrippen van de KRW moet rekening gehouden worden met de verschillende behandeling van hydromorfologie en de fysisch-chemische elementen bij de vaststelling van het maximaal ecologisch potentieel. In het MEP moeten de fysisch-chemische elementen geheel of vrijwel geheel overeen komen met de onverstoorde staat, die normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam dat het meest vergelijkbaar is met het betrokken kunstmatige of sterk veranderde waterlichaam. Dit betekent dat het aangepaste MEP voor HMW wateren alleen geldt voor de hydromorfologie en niet voor de fysisch-chemische elementen. Dit zal de keuze van een bepaalde referentie als MEP beïnvloeden Deze referentie mag namelijk alleen hydromorfologische veranderingen ten opzichte van de natuurlijke referentie bevatten. Uit de bovenstaande vergelijking lijkt dit met name bij de Amoebe een rol te spelen. Bij de keuze tussen het referentiebeeld of het natuurstreefbeeld als Maximaal Ecologisch Potentieel zou het referentiebeeld gekozen moeten worden, aangezien de fysisch-chemische elementen van het referentiebeeld meer overeenkomt met de ongestoorde staat dan die van het natuurstreefbeeld.

2.5.2. Vergelijking beoordelingssystemen met overige eisen van de KRW

De STOWA methode beoordeelt op basis van 5 klassen, die voor natuurlijke wateren goed overeen lijken te komen met de 5 klassen van de KRW. Bij een kunstmatig of sterk veranderd water zullen de STOWA klassen opnieuw opgedeeld moeten worden, omdat het MEP zal overeenkomen met een lagere STOWA kwaliteit. Dit lijkt op het eerste gezicht een lastige en bewerkelijke activiteit te zijn. De STOWA methode gaat uit van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna en komt hiermee overeen met de KRW eis. De bestaande STOWA methodes voor stromende wateren op basis van macrofyten en plankton zouden nog nader onderzocht moeten worden om te bepalen of zij aan de KRW parameter eisen

voor waterflora voldoen. Voor vissen zou dan nog een beoordelingsmethode ontwikkeld of aangepast moeten worden. De natuurdoeltypen vormen geen kwantitatief beoordelingsinstrument om een water in ecologische klassen in te kunnen delen en ook de gebruikte parameters (aanwezigheid en dichtheid van doelsoorten) voldoen niet aan de eisen van de KRW. De Amoebe is wel een kwantitatief beoordelingsinstrument, dat echter geen indeling in 5 klassen kent. Deze indeling kan waarschijnlijk wel in de toekomst gemaakt worden. De Amoebe voldoet echter door de selectie van een beperkt aantal doelvariabelen niet goed aan de parameter eisen van de KRW.

2.5.3. Overall oordeel ten aanzien van geschiktheid beoordelingsmethodes

Uit de vergelijking van de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen Europese Kader Richtlijn Water wordt geconcludeerd dat geen van de beoordelingssystemen volledig voldoet aan de KRW eisen. Door een gecombineerd gebruik van de Nederlandse beoordelingssystemen met enkele aanpassingen en aanvullingen kan waarschijnlijk wel aan de KRW voldaan worden. Hierbij zouden de referenties van de natuurdoeltypen en Amoebe gebruikt kunnen worden als kwalitatieve referenties van de ongestoorde toestand en goed en maximaal ecologisch potentieel. Deze kwalitatieve beschrijvingen van doeltoestanden zullen dan nog vertaald moeten worden naar kwantitatieve referentiewaarden. Als beoordelingsmethode zouden een aan de KRW-eisen (wat betreft parameters) aangepaste Amoebe (voor IJsselmeer en HV/HD) of STOWA methode (voor Dommel) onder de referentie gehangen kunnen worden. De STOWA Ebeosystemen voldoen wat betreft de ecologische beoordeling in 5 klassen, waarbij de STOWA klassen lijken overeen te komen met de KRW klassen. Ten aanzien van de parameters maakt het STOWA Ebeosysteem voor stromende wateren gebruik van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna, echter de parameters waterflora, vissen, hydromorfologie en waterkwaliteit worden niet meegenomen. In de volgende hoofdstukken, waarin het stroomschema van de HMW toewijzing wordt ingevuld voor de Dommel, het Haringvliet-Hollands Diep en IJsselmeer zullen dan ook de in paragraaf 2.3 geselecteerde natuurdoeltypen ingevuld worden.

Het combineren van de beoordelingssystemen voor de KRW, zoals hierboven beschreven, zou nader onderzocht moeten worden. Het één en ander dient in lijn te zijn met nationale (EBAN) en internationale ontwikkelingen (project Euref). In het EBAN (Ebeosystemen voor de toekomst) project wordt nagedacht over hoe de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen er in de toekomst uit zouden moeten zien. In dat kader is een tabbladen systeem voorgesteld, waarin verschillende beoordelingsmethodes hangen die afhankelijk van type water en milieuprobleem gekozen kunnen worden. Ook worden de STOWA beoordelingsmethoden in de toekomst:

- uitgebreid met een abiotieke onderlegger op basis van nutriënten en inrichting;
- uitgebreid naar de Rijkswateren. Hiervoor is een statistische analyse van de biotiek en aiotiek van de Rijkswateren noodzakelijk;
- gecombineerd met de cenotypologie van beken volgens de EKOO methode van Verdonschot. Hierdoor is meer regionale differentiatie mogelijk naar typen beken en specifieke soorten per regio. In de huidige STOWA methode worden alleen de laagland- en heuvellandbeken onderscheiden. Dit kan een probleem vormen indien er een regionaal bepaald MEP wordt ontwikkeld met voor die regio specifieke soorten. Dit MEP zou niet aansluiten aan de algemene en specifieke soorten voor laaglandbeken in de STOWA methode.

2.6. Geraadpleegde literatuur

Bal, D., Beije, H.M. Hoogeveen, Y.R. Jansen, S.R.J. en van der Reest, P.J., 1995. Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. IKC Natuurbeheer.

STOWA 1992. Ecologische beoordeling en beheer van oppervlakte water. Beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna. STOWA, Utrecht.

STOWA 1992. Ecologische beoordeling en beheer van oppervlakte water. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor stromende wateren. STOWA, Utrecht.

Van Hemelrijk et al., 1993. Amoebes IJsselmeergebied. RIZA nota 93.014. RIZA, Lelystad.

Van Hemelrijk & de Hoog, 1996. Amoebe's Benedenrivierengebied. RIZA nota 96.004. RIZA, Lelystad.

Van der Molen, D., Bal., D. & Van Oirschot, M., 2000. Toedeling van Nederlandse wateren aan natuurlijke, kunstmatige of sterk veranderde systemen op basis van het natuurbeleid en op basis van de methodiek voorgesteld in de Kaderrichtlijn Water. RIZA werkdocument 2000.152X.

Verdonschot, 1990. Ecological characterisation of surface waters in te province of Overijssel. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen.

Verdonschot, Peeters, Schot, Arts, Van der Straten en Van den Hoorn, 1997. Waternatuur in de regionale blauwe ruimte. IKC Natuurbeheer.

3. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP DE DOMMEL

In dit hoofdstuk wordt het stroomschema voor de toewijzing van waterlichamen aan de categorie natuurlijk of kunstmatig of sterk veranderd, zoals weergegeven in figuur 3.1, toegepast op de beek de Dommel in Noord-Brabant. Hierbij is gebruik gemaakt van de vermelde literatuur en een interview met een aantal waterbeheerders van het Waterschap de Dommel. In de hoofdstukken 4 en 5 wordt het stroomschema toegepast op respectievelijk het IJsselmeer en het Haringvliet/Hollands Diep.

3.1. Is het waterlichaam kunstmatig?

Delen van de Dommel zijn zodanig vergraven en verlegd, dat er sprake is van waterlopen op plaatsen waar van nature geen waterlopen lagen of zouden zijn. Belangrijk hierbij is de vraag in hoeverre wordt teruggekeken in de historie. De meeste waterlopen die onderdeel van de Dommel uitmaken zijn al eeuwen geleden gegraven ten behoeve van de afwatering van het gebied en de ontginning van de heide- en hoogveengebieden. Strikt genomen zijn deze delen kunstmatig, maar ze worden in een aantal gevallen wel gekenmerkt door hoge natuurwaarden, die karakteristiek voor laaglandbeken zijn. Vanuit ecologisch opzicht is het in deze gevallen niet wenselijk om het water als kunstmatige te typeren en er als zodanig mee om te gaan. Recent aangelegde wateren zijn het afwateringskanaal bij Boxtel en het Beatrixkanaal bij Eindhoven. Deze recent aangelegde wateren zijn wel duidelijk kunstmatig en hebben ook geen hoge ecologische waarde.

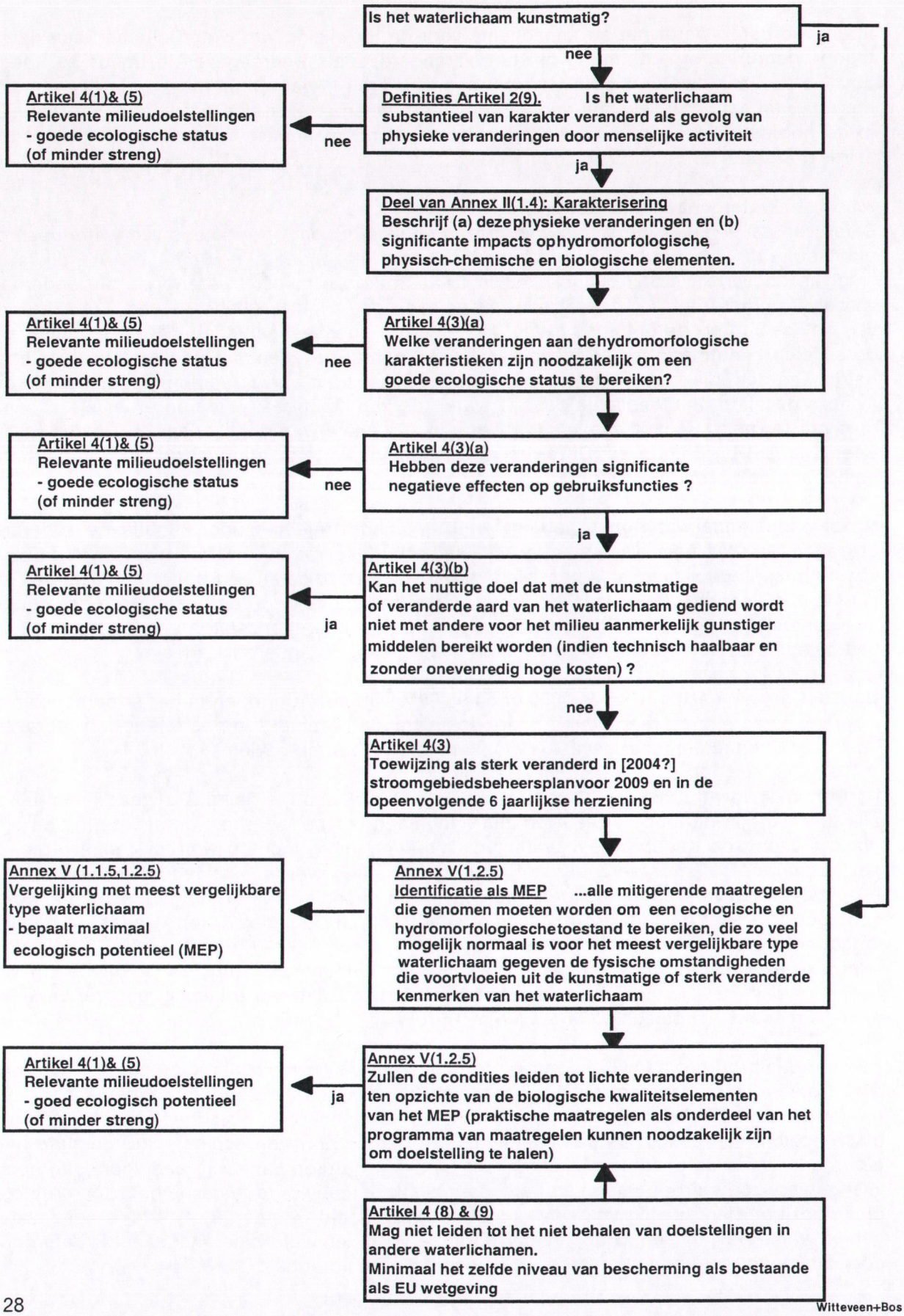
Naast aangelegde waterlopen hebben veel bestaande trajecten door kanalisatie een vorm gekregen die niet meer overeen komt met de natuurlijke vorm. Zowel de locatie als de vorm van de beek is door menselijk handelen veroorzaakt. Deze delen van de Dommel zouden als kunstmatig kunnen worden gezien. Van de andere kant kan worden gesteld dat deze delen niet kunstmatig zijn, omdat deze waterlopen er ook zonder menselijk handelen zouden hebben gelegen (zij het in een andere vorm en hier en daar op andere locaties).

Over het geheel gezien is sinds 1850 circa 95-98% van de waterlopen in het stroomgebied in meer of mindere mate vergraven. Andere delen van de Dommel zijn nog relatief onvergraven, deze delen kunnen in ieder geval als niet-kunstmatig worden gezien.

De Dommel omvat dus zowel kunstmatige als niet-kunstmatige delen. De vraag is echter of alle delen die in de loop der eeuwen zijn aangelegd ten behoeve van de afwatering en ontginning vanuit de Kaderrichtlijn Water ook als kunstmatig moeten worden aangewezen, of dat gedeelten als sterk veranderd of natuurlijk kunnen worden aangeduid. Hierbij spelen twee zaken een rol: ten eerste welk moment in de geschiedenis als uitgangssituatie wordt genomen (100 jaar, 500 jaar of misschien wel 10.000 jaar geleden?), ten tweede de huidige (hoge) ecologische waarden van beektrajecten die oorspronkelijk door de mens zijn aangelegd. In het huidige beleid van de aanwijzing van de functie natuur en de uitvoering van beekherstel in het Dommelstroomgebied speelt het feit dat een traject in een ver verleden door de mens is aangelegd of vergraven geen rol.

Een probleem bij het aanwijzen van grote delen van de Dommel als kunstmatig is de referentie die wordt gehanteerd als MEP. Op zich kan het kunstmatige watertype "kanaal" als referentie worden genomen, maar ook kanalen verschillen in fysisch-chemisch en biologisch opzicht van elkaar. De samenstelling van het water en de ecologische toestand hangen sterk af van de gebiedskenmerken. Dit betekent dat een kanaal in een voormalig hoogveengebied (zoals grote delen van het Dommel-stroomgebied) in fysisch-chemisch en biologisch opzicht sterk afwijkt van een kanaal in bijvoorbeeld Oostenrijk of zelfs in het zeekleigebied van Friesland en Groningen. De keuze voor het watertype "kanaal" als referentie doet dus geen recht aan de gebiedseigen ecologische potenties.

Afbeelding 3.1. Stroomschema voor de voor de toewijzing van waterlichamen aan de categorie natuurlijk of kunstmatig of sterk veranderd



3.2. Is het waterlichaam substantieel veranderd als gevolg van fysieke veranderingen door menselijke activiteit?

Ja. Zoals in de vorige paragraaf aangegeven is sinds 1850 circa 95-98% van de waterlopen in het stroomgebied van de Dommel in meer of mindere mate aangepast.

3.3. Beschrijf (a) deze fysieke veranderingen en (b) significante gevolgen voor hydromorfologische, fysisch-chemische en biologische elementen.

De fysieke veranderingen betreffen (Waterschap De Dommel, 2000a; Waterschap De Dommel, 2000b):

- ontginning van beekdalen en heidegebieden;
- kanalisatie;
- verandering van dwarsprofiel;
- oeverbescherming;
- afkoppeling van oude meanders;
- aanleg van kaden;
- aanleg van stuwen en bodemvallen;
- aanleg van drainage;
- bouw van watermolens;
- intensieve verstedelijking;
- drinkwaterwinning uit grondwater.

De hydromorfologische veranderingen van de Dommel als gevolg van bovenstaande ingrepen zijn (o.a. Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993; Waterschap De Dommel, 2000a):

- onnatuurlijk afvoerregime (extreme afvoerpieken, extreme lage afvoeren);
- verlaging/verdwijnen van stroomsnelheden;
- toename van de waterdiepte;
- toename van sedimentatie;
- verlies aan ruimtelijke variatie in waterdiepte en stroomsnelheid;
- onderbreking van de longitudinale continuïteit;
- structurele, kunstmatige verlaging van de ontwateringsbasis;
- noodzaak tot wateraanvoer;
- verplaatsing/manipulatie waterstromen door lozingen vanuit stedelijk gebied.

Wat betreft de biologische elementen zijn de effecten van de genoemde hydromorfologische veranderingen als volgt:

- waterflora:
  - door afname van stroomsnelheden en verlies aan variatie in diepte en stroomsnelheid is de oorspronkelijke beekgebonden flora in samenstelling en omvang achteruitgegaan;
  - onnatuurlijk hoge afvoerpieken belemmeren de vestiging en handhaving van flora (spoelt weg);
- benthische ongewervelde dieren:
  - door verlies aan stroming en variatie in waterdiepte en stroomsnelheid is de oorspronkelijke macrofaunagemeenschap grotendeels achteruitgegaan of verdwenen (Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993);
  - door verlies van de longitudinale continuïteit wordt de migratie sterk belemmerd (Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993);
  - onnatuurlijk hoge afvoerpieken en lage afvoeren leiden tot het wegspoelen van macrofauna ("catastrophic drift") dan wel verhoogde sterfte door droogval en/of zuurstofloosheid;

- visfauna:
  - door verlies aan stroming en variatie in diepte en stroomsnelheid is de oorspronkelijke visgemeenschap (vissen van stromend water) grotendeels verdwenen (Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993);
  - de onderbreking van de longitudinale continuïteit vormt een belemmering voor de vismigratie (Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993);
  - extreem lage afvoeren vormen een probleem voor vis door droogval en het risico op zuurstofloosheid;
  - door sedimentatie ontbreekt op de meeste locaties geschikt paaisubstraat voor beekvissen.

3.4. Welke veranderingen aan de hydromorfologische karakteristieken zijn noodzakelijk om een Goede Ecologische Status te bereiken?

Het GES is de situatie die slechts in geringe mate afwijkt van de natuurlijke toestand. De natuurlijke toestand voor een waterlichaam als de Dommel kan worden omschreven als het natuurdoel-type Hz-3.1 "laaglandbeek van hogere zandgronden". Dit houdt in dat het afvoerregime en de waterkwaliteit zo natuurlijk mogelijk moet zijn en het beheer vooral bestaat uit het beperken van menselijke invloed (in de vorm van kunstwerken, drainage of grondwateronttrekkingen uit eerste watervoerende pakket, lozingen of diffuse toestroom van meststoffen en intensief onderhoud). Permanente stroming en watervoering, geen extreme piekafvoeren, grote variatie in stroomsnelheid, waterdiepte en bodem moeten de juiste omstandigheden bieden voor soorten van snelstromend water als Beekforel, Beekprik, Bermpje, Elrits en Vlagzalm en soorten die met stromend water worden geassocieerd, waaronder IJsvogel, Grote gele kwikstaart, Waterspreeuw, Bever en Otter.

Een deel van het stroomgebied van de Dommel is niet gelegen op de hogere zandgronden, maar op de overgang tussen de hogere zandgronden en het rivierengebied. Een afzonderlijk natuurdoeltype, dat voor deze overgangszone kan gelden als GES, is niet geformuleerd.

De GES omvat dus een goede ecologische toestand op grond van hydrologie, morfologie en waterkwaliteit. Er zijn verscheidene maatregelen nodig om de GES te realiseren. (Opmerking: dit hangt af van hoe het GES is omschreven. Op basis van deze beschrijving zou een inschatting moeten worden gemaakt in hoeverre de genoemde maatregelen afdoende zijn of dat met minder ingrijpende maatregelen kan worden volstaan. Dit vraagt om een gedetailleerde effectenstudie van voorgenomen maatregelen. Zie ook discussiepunt in hoofdstuk 6) Deze maatregelen kunnen betrekking hebben op één of meerdere van de genoemde aspecten. Onderstaande tabel geeft de maatregelen weer:

Tabel 3.1. Met maatregelen om hydrologie, morfologie en waterkwaliteit te verbeteren (x) = maatregel heeft indirect invloed

maatregel	hydrologie	morfologie	waterkwaliteit
dempen/verkleinen drainage	x	(x)	(x)
beëindigen grondwaterwinning	x		x
hermeandering/beekherstel	x	X	(x)
verwijderen stuwen	x	(x)	(x)
verwijderen van kades	x	(x)	
beëindigen lozingen (incl. RWZI's)	x		x
afkoppelen verharde oppervlakken/vergroting berging	x		x
verwijderen oeverbescherming		X	(x)
verminderen/beëindigen diffuse belasting			x

3.5. Hebben deze veranderingen significante negatieve effecten op gebruiksfuncties?

Naar verwachting heeft het realiseren van de GES door middel van bovenstaande maatregelen, diverse negatieve effecten op verschillende gebruiksfuncties. Herstel van de natuurlijke hydrologie leidt tot vernatting, en in de winterperiode mogelijk tot wateroverlast of verhoogd risico op overstromingen door hogere grondwaterstanden en minder drainage. Deze vernatting c.q. wateroverlast is in principe niet wenselijk voor gebruiksfuncties als landbouw en stedelijk gebied. Zeker waar het gaat om grotere overstromingsrisico's door het verwijderen van kades is er voor bebouwing sprake van een ongewenste situatie. Het beëindigen van grondwaterwinning vormt een knelpunt voor de huidige drinkwatervoorziening uit grondwater. Het verwijderen van stuwen kan leiden tot verdroging in perioden met een lagere afvoer. Dit is met name voor landbouw en terrestrische natuur ongunstig. Het beëindigen van lozingen levert het probleem dat een alternatieve bestemming van afvalwaterstromen, die vanuit diverse gebruiksvormen ontstaan (zuivering, agrarische bedrijven, industrie en huishoudens) gevonden moet worden.

De natuurlijke morfologische processen weer zijn gang laten gaan door middel van hermeandering en het verwijderen van oeverbescherming zal betekenen dat een aanzienlijk oppervlak naast de Dommel gereserveerd zou moeten worden om de beek te laten meanderen. Hoe breed deze reserveringszone naast de beek zou moeten zijn is onduidelijk.

De waterkwaliteit wordt zowel direct als indirect door alle maatregelen verbeterd. Direct zorgen de vermindering van diffuse belasting vanuit de landbouw en vanuit bebouwd (afkoppelen verhard oppervlak) en het beëindigen van puntlozingen voor en verbetering. Indirect zorgen een meer natuurlijke hydrologie en morfologie voor een betere waterkwaliteit, doordat een groter aandeel aan grondwater in de beek en een grotere filterende werking van de oevers zorgt voor een betere temperatuur, macro-ionensamenstelling, pH etc.

3.6. Kan het nuttige doel dat met de kunstmatige of veranderde aard van het waterlichaam wordt gediend niet met andere, voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen worden bereikt (indien technisch haalbaar en zonder onevenredig hoge kosten)?

In principe zijn er mogelijkheden om door wijzigingen in landgebruik het nuttige doel dat met de veranderde aard van het waterlichaam wordt gediend, anders te dienen. Grondwateronttrekkingen kunnen worden verplaatst naar andere locaties, of er kan worden overgeschakeld op winning van oppervlaktewater. Landbouw kan in het kader van de Reconstructie worden geconcentreerd op plaatsen waar vernattings- en verdrogingsproblemen zich nauwelijks voordoen (water als ordenend principe). Dit geldt ook voor nieuwbouw. Een gesloten kringloop van de waterketen in woonkernen zal de invloed op de Dommel verminderen. Daarnaast kan worden overgeschakeld op een andere agrarische bedrijfsvoering. Dit betreft een andere gewaskeuze, het vasthouden van water in de winter om het in de zomer in te kunnen zetten en het niet langer bemesten in de winter (waardoor hogere peilen mogelijk zijn en er minder diffuse emissies optreden). Voor zuiveringsinstallaties kan worden ingezet op een alternatief gebruik van effluent (niet langer lozen). Door een vergaande zuivering kan effluent drinkwater worden, waardoor grondwaterwinning verminderd kan worden. Deze zuivering zal wel tot hogere kosten leiden. Voor hermeandering en beekherstel moet grond naast de Dommel aangekocht of bestemd worden voor natuur.

Veel van de geschetste maatregelen vormen reeds onderdeel van het beleid dat door Waterschap De Dommel is geformuleerd (zie intermezzo). De vraag is echter of de uitvoering van het beleid er toe leidt dat het gehele stroomgebied van de Dommel in de komende 15 jaar een toestand bereikt die in lichte mate afwijkt van de natuurlijke situatie. Het antwoord op deze vraag is nee: om in het gehele waterlichaam van de Dommel een Goede Ecologische Status te bereiken, dienen de genoemde maatregelen op een zodanig schaalniveau plaats te vinden, dat dit niet binnen een termijn van 15 jaar te realiseren is. Hiervoor zijn de technische, maatschappelijke en financiële consequenties te groot.

Er zijn wel bepaalde trajecten waar dit wel haalbaar lijkt:
- Poppelsche Leij;
- bovenloop van de Beerze (biedt goede potenties voor het realiseren van het GES, de invloed vanuit België is relatief gering);
- Fortjesloop/Keunisloop (veel potentie voor het bereiken van het GES, mede in verband met de mogelijke opheffing van de grondwaterwinning te Luyksgestel);
- Rovertsche Leij (de Nederlandse situatie kent goede potenties om het GES te realiseren, de invloed van het in België gelegen bovenstrooms gedeelte is echter niet bekend);
- Rosep;
- Belevensche Loop.

Het betreft hier bovenstroomse trajecten, die voor een belangrijk deel onderdeel vormen van de ecologische hoofdstructuur. Hier kunnen herstelmaatregelen met minder negatieve gevolgen voor de gebruiksfuncties worden genomen. Omdat de trajecten bovenstrooms liggen, is het stroomgebied dat op de beek afwatert nog relatief klein, waardoor de omvang van de te nemen maatregelen beperkt blijft. Het Waterschap De Dommel zal in dergelijke trajecten ecologisch herstel in de periode tot 2018 realiseren. De mate waarin dat gebeurt is wel afhankelijk van de mogelijkheden vanuit andere functies: zo worden bijvoorbeeld sommige trajecten vrijstromend gemaakt, terwijl in andere trajecten wordt gewerkt met vistrappen. Daar waar stedelijke bebouwing minder intensief is, zijn verdergaande maatregelen ten behoeve van ecologisch herstel mogelijk. Op langere termijn (2050) is ook voor andere trajecten herstel mogelijk. De mate van herstelmaatregelen zal altijd een compromis inhouden tussen natuur en gebruiksfuncties: demografische en economische ontwikkelingen zijn niet tegen te houden.

Intermezzo: het ontwerp Waterbeheersplan 2 (WBP-2) van Waterschap De Dommel

In 2000 is het ontwerp WBP-2 van Waterschap De Dommel uitgekomen. In dit waterbeheersplan is integraal beleid geformuleerd voor het bereiken en in stand houden van watersystemen die ruimte bieden aan een gezond leefmilieu voor mens, dier en plant. Er wordt gezocht naar een evenwicht tussen economische en ecologische ontwikkelingen, waarbij het handhaven van de veiligheid en bewoonbaarheid een randvoorwaarde is.

Het waterschap richt zich in het WBP-2 op het realiseren van een duurzame watervoorziening, de verbetering van de waterhuishoudkundige voorwaarden voor de functies, het verbeteren van de waterkwaliteit, de inrichting van waterlopen in het buitengebied en het omgaan met water in bebouwd gebied. Hiertoe zijn verschillende streefbeelden uitgewerkt.

Wat betreft ecologisch herstel van de waterlopen ligt de nadruk van het beleid op beekherstel, verbetering van de vismigratie en de realisatie van ecologische verbindingszones. Dit is voor verschillende delen van het stroomgebied uitgewerkt. Op basis van de potenties voor ecologisch herstel (de afstand tot het streefbeeld) is uitgewerkt, hoe en in welke mate maatregelen zullen worden genomen in de periode tot 2018. Deze potenties zijn ingeschat op grond van de huidige toestand en de rol van de verschillende functies (wel/geen aanwijzing als ecologische verbindingszone, wel/geen intensieve bebouwing et cetera).

Wat betreft de waterkwaliteit zal het waterschap in de toekomst een systeem van gebiedsgedifferentieerde normering ontwikkelen. Pas als dat systeem en de bijbehorende waterkwaliteitsnormen duidelijk zijn zal het waterschapsbeleid zich richten op waterkwaliteitsverbetering.

3.7. Identificatie van het MEP

Voor de delen van de Dommel die als "sterk veranderd" kunnen worden aangemerkt, geldt als referentietoestand het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Dit MEP is te omschrijven als de situatie waarin de biologische elementen zoveel mogelijk overeenkomen met het meest vergelijkbare type oppervlaktewater (laaglandbeek), gegeven de fysische omstandigheden die voortvloeien uit de sterk veranderde kenmerken van het waterlichaam. De hydro-

morfologische omstandigheden zijn zodanig als mag worden verwacht op grond de sterk veranderde kenmerken, die dus niet redelijkerwijs veranderd kunnen worden.

Voor de waterkwaliteit van het MEP geldt het volgende:
- de fysisch-chemische elementen komen geheel of vrijwel geheel overeen met de onverstoorde staat, die normaal is voor het type oppervlaktewaterlichaam dat het meest vergelijkbaar is met het betrokken kunstmatige of sterk veranderde waterlichaam;
- de nutriëntenconcentraties blijven binnen de grenzen die normaal zijn voor de onverstoorde staat;
- temperatuur, zuurstofbalans en pH komen overeen met die welke worden aangetroffen in de meest vergelijkbare typen oppervlaktewater die de meeste overeenkomsten vertonen in onverstoorde staat.

Binnen 15 jaar dient voor de sterk veranderde delen van de Dommel het Goede Ecologisch Potentieel (GEP) te worden bereikt. Dit GEP wijkt qua biologische omstandigheden in lichte mate af van de MEP. De waterkwaliteit moet voldoende zijn om deze biologische omstandigheden te realiseren. Uit de praktijk blijkt dat kenmerkende beeksoorten soms in voldoende aantallen voorkomen op plaatsen waar de waterkwaliteit niet overeenkomt met een nagenoeg ongestoorde situatie. Het is de vraag in hoeverre de waterkwaliteit moet verbeteren om het GEP te realiseren. Volgens het Waterschap De Dommel vormen in de meeste gevallen gebrek aan stroming en een onnatuurlijke morfologie een belemmering voor het herstel van ecologische waarden. Maatregelen dienen daarom in eerste instantie te worden gericht op herstel van stroming en morfologie: door meer variatie in stroming en diepte te realiseren, wordt tevens bijgedragen aan een betere waterkwaliteit: organisch materiaal wordt afgevoerd, door turbulentie vindt reaeratie van het water plaats, nutriënten verblijven korter in het systeem etc. Maatregelen ten behoeve van de hydromorfologie kunnen daarom niet los worden gezien van maatregelen ten behoeve van de waterkwaliteit. Dit betekent dat voor stromende wateren de waterkwaliteitsdoelen van het GEP relatief veel lager zijn dan in eerste instantie verwacht zou worden van de vereiste waterkwaliteit van het MEP (onverstoorde staat). Aangezien de hydrologie en morfologie sturend zijn voor de ecologie zullen de biologische parameters van het Maximaal Ecologisch Potentieel aangepast zijn aan de menselijke veranderingen. Hierdoor heeft de waterkwaliteitsdoelstelling voor de parameters temperatuur, zuurstof en nutriënten van het Goede Ecologisch Potentieel een relatief slechtere waterkwaliteit dan een lichte mate van afwijking van de ongestoorde toestand (zoals volgens de definitie van het goede ecologisch potentieel voor de waterkwaliteit zou gelden). Dit geldt duidelijk niet voor stagnante wateren, waar de waterkwaliteit de beperkende factor kan vormen voor de biologische kwaliteitselementen.

3.8. Referenties

Waterschap De Dommel, 2000a.
Door water gedreven - ontwerp waterbeheersplan 2001 - 2004. Boxtel.

Waterschap De Dommel, 2000b.
Strategische Visie Watersystemen. Boxtel.

Waterschap De Dommel & Waterschap De Zandleij, 1993.
Waterbeheerplan 1993-1996.

4. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP HET IJSSELMEER

4.1. Classificatie als 'artificial water body'

Het IJsselmeer is uit een overgangswater door menselijke activiteiten gevormd tot een groot ondiep, zoet meer. Deze activiteiten betreffen de aanleg van de Afsluitdijk en de inpoldering van Flevoland en de Noordoostpolder. In deze hoedanigheid kan het IJsselmeer worden aangeduid als artificial waterbody. In dit geval geldt het MEP en de GEP.

Echter de vorm en locatie van het waterlichaam zijn van nature ontstaan: de voormalige Zuiderzee is door processen als erosie, sedimentatie en getijdenwerking tot stand gekomen. In zoverre is het IJsselmeer niet als "artificial waterbody" aan te duiden. Het is in dat geval de vraag of het IJsselmeer kan worden aangeduid als Natural Water Body of Heavily Modified Water Body.

4.2. Typering waterlichaam ten behoeve van ecologische referentie

Het huidige IJsselmeer is te typeren als een meer. Voor de aanleg van de Afsluitdijk was er echter sprake van een overgangswater.

4.3. Functies van het waterlichaam

Het IJsselmeer vervult diverse gebruiksfuncties (Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1992; Provincie Friesland *et al.*, 1993):

- natuur (in het bijzonder voor vogels);
- recreatie en toerisme (recreatievaart, oeverrecreatie en sportvisserij);
- drinkwaterwinning (Noord-Holland, Andijk);
- beroepsvisserij (circa 100 visserijbedrijven);
- beroepsscheepvaart (o.a. hoofdvaarweg Amsterdam-Lelystad-Lemmer-Delfzijl);
- delfstoffenwinning (zandwinning, mogelijkheden voor gaswinning);
- energievoorziening (o.a. Flevocentrale);
- watervoorziening en -afvoer (voor delen van Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel, Flevoland en Noord-Holland);
- militair gebruik (noordelijk deel IJsselmeer).

4.4. Beschrijving van fysieke aanpassingen, hydromorfologische en biologische veranderingen

Het IJsselmeer heeft, zowel in hoedanigheid als overgangswater als kunstmatig, ondiep zoet meer, diverse fysieke aanpassingen ondergaan. Deze aanpassingen hebben op hun beurt weer geleid tot hydromorfologische en biologische veranderingen.

fysieke aanpassingen

Het gaat om de volgende fysieke aanpassingen (o.a. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990; & Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1992; Boekholt & Iedema, 1997):

- aanleg van de Afsluitdijk (waardoor het IJsselmeer is ontstaan);
- landaanwinning in de vorm van inpoldering van Flevoland en de Noordoostpolder;
- aanleg van dijken rondom het gehele meer;
- aanleg van verharde oevers;
- vaarwegonderhoud/baggeren.

hydromorfologische veranderingen

De hydromorfologische veranderingen die de bovengenoemde aanpassingen tot gevolg hebben gehad, zijn (o.a. Boekholt & Iedema, 1997):

- het verdwijnen van getijdenbeweging;
- het verdwijnen van sedimentuitwisseling met de Waddenzee;
- een onnatuurlijk waterpeil (laag in de winter, hoog in de zomer);
- grote invloed van golfslag door constant peil;

- verlies aan vloedvlakten;
- het opvullen van geulen met sediment.

effecten op biologische elementen

waterflora
Wat betreft de waterflora zijn de effecten van de genoemde hydromorfologische veranderingen als volgt:
- door het verdwijnen van de getijdenwerking hebben brakke gemeenschappen plaatsgemaakt voor gemeenschappen van zoet water (Prins *et al.*, 1995);
- door harde oevers, sterke golfslag en tegennatuurlijk peil is ontwikkeling van water- en oeverplantenvegetatie moeilijk (Prins *et al.*, 1995; Boekholt & Iedema, 1997).

benthische ongewervelde dieren
De hydromorfologische veranderingen hebben op macrofauna de volgende effecten (gehad):
- door het verdwijnen van de getijdenwerking hebben brakke macrofaunagemeenschappen plaatsgemaakt voor gemeenschappen van zoet water;
- door slibsedimentatie treedt achteruitgang van de Driehoeksmossel op (Prins *et al.*, 1995).

visfauna
De effecten van hydromorfologische veranderingen op vissen zijn:
- door het wegvallen van de invloed van zee hebben zeevissen (waaronder Haring en Ansjovis) plaats gemaakt voor zoetwatervissen;
- de aanleg van de Afsluitdijk belemmert vistintrek, onder andere naar de IJssel (Boekholt & Iedema, 1997);
- de beperkte aanwezigheid van oevervegetaties en vloedvlakten vormen een belemmering voor paai en opgroei van vissen.

4.5. Benodigde maatregelen voor het bereiken van de GES
Om de oorspronkelijke situatie (estuarium met getijdenwerking) te herstellen zijn de volgende maatregelen noodzakelijk:
- het verwijderen van de Afsluitdijk (niet nodig wanneer wordt uitgegaan van een groot, ondiep zoet meer);
- het verwijderen van harde oevers en dijken;
- het afgraven van aangewonnen land (niet nodig wanneer wordt uitgegaan van een groot, ondiep zoet meer).

De bovengenoemde maatregelen zijn ook nodig om de GES te bereiken. (Opmerking: dit hangt af van hoe het GES is omschreven. Op basis van deze beschrijving zou een inschatting moeten worden gemaakt in hoeverre de genoemde maatregelen afdoende zijn of dat met minder ingrijpende maatregelen kan worden volstaan. Dit vraagt om een gedetailleerde effectenstudie van voorgenomen maatregelen).

4.6. Effecten op gebruiksvormen
Toekenning van HMW is mogelijk, wanneer bovengenoemde ingrepen belangrijke negatieve effecten hebben op:
- het milieu in bredere zin;
- scheepvaart en/of recreatie;
- wateropslag voor drinkwaterbereiding, energieopwekking of bevloeiing;
- waterhuishouding, afwatering en bescherming tegen overstromingen;
- andere belangrijke duurzame activiteiten.

het milieu in bredere zin
Uitvoering van de genoemde maatregelen leidt naar verwachting niet tot negatieve effecten op het milieu. Er treedt geen verontreiniging van lucht, water of bodem op. Het verwijderen van de Afsluitdijk zal wel leiden tot het gedeeltelijk zout worden van het thans zoete IJsselmeer.

scheepvaart en/of recreatie
Scheepvaart is een belangrijke functie van het IJsselmeer. Wanneer er een open verbinding met de Waddenzee zou zijn, zouden de bestaande vaarroutes mogelijk door morfologische processen kunnen verdwijnen. Dit zou een ernstige belemmering voor de beroepsvaart betekenen. Ook voor recreatievaart zijn negatieve effecten te verwachten: door getijdewerking vallen mogelijk delen van het IJsselmeer droog of worden bij laagwater te ondiep.

Sportvisserij en oeverrecreatie ondervinden naar verwachting weinig negatieve effecten. Wellicht moeten sportvissers op andere vissoorten overschakelen.

wateropslag
Herstel van de invloed van zee maakt het gebruik van IJsselmeerwater voor de bereiding van drinkwater onmogelijk, in ieder geval in het noordelijke deel van het IJsselmeer. Ook de mogelijkheden voor inzet van het water bij energiewinning worden beperkt. Daarnaast is inzet van het water voor de watervoorziening van landbouwgebieden in o.a. Friesland, Groningen en Noord-Holland niet meer mogelijk in verband met zoutgehalte.

waterhuishouding, afwatering en bescherming tegen overstroming
De genoemde maatregelen zullen geen negatieve effecten hebben op de natuurlijke waterhuishouding en afwatering: deze worden juist hersteld. Met het oog op de afwatering van de provincies Friesland, Groningen en Noord-Holland kan een grotere getijdeninvloed de spuimogelijkheden voor de boezem beperken (bij vloed). Het weghalen van dijken en het terugbrengen van de invloed van zee leidt tot een groter risico op overstroming van belangrijke steden, industrieën en landbouwgebieden.

andere belangrijke duurzame activiteiten
Andere effecten die optreden zijn het grotendeels verdwijnen van de bestaande visserij (overschakeling op andere soorten) en het verdwijnen van kostbare landbouwgronden en stedelijke gebieden wanneer de inpolderingen ongedaan moeten worden gemaakt.

alternatief
Wanneer niet wordt gekozen voor een estuarium als referentie, maar voor een zoet meer, dan komt het weghalen van de Afsluitdijk als maatregel te vervallen. Dit geldt ook voor het weghalen van dijken. Dit betekent dat de hierboven beschreven negatieve effecten, die samenhangen met getijdenwerking verzilting en overstromingsrisico's niet optreden. Baggeren zal noodzakelijk blijven om de waterdiepte op peil te houden voor de scheepsvaart. Een natuurlijker peilbeheer is wel gewenst. Dit betekent echter wel een mogelijke vermindering van de mogelijkheden voor wateraanvoer en waterafvoer. Dit gaat vooral ten koste van landbouw in Friesland, Groningen en Noord-Holland.

4.7. Alternatieven om de gebruiksfuncties van het waterlichaam anders te vervullen
Het is de vraag of er mogelijkheden zijn om de gebruiksfuncties redelijkerwijs op een andere manier in te vullen. Het is in ieder geval niet redelijk om hele stedelijke gebieden (Lelystad, Almere en dergelijke) te verplaatsen naar andere delen van Nederland. Los van de hiermee gepaard gaande hoge kosten, is hiervoor eenvoudigweg geen ruimte. Ook voor de wateraanvoer en waterafvoer ten aanzien van provincies als Friesland, Groningen en Noord-Holland zijn geen alternatieven voorhanden. De kosten die gepaard gaan met overstromingsschade, schade voor de landbouw, schade voor scheepvaart, schade voor visserij et

cetera zullen astronomisch hoog zijn. Het IJsselmeer is een dusdanig groot waterlichaam, dat effecten van ingrepen doorwerken in grote delen van Nederland. Het uitvoeren van de genoemde maatregelen zou gepaard moeten gaan met een volledige herziening van de waterhuishoudkundige situatie in de noordelijke provincies van Nederland. Hieraan zijn zeer hoge kosten verbonden en er is weinig maatschappelijk draagvlak voor.

Evenals voor de Dommel zijn er voor het IJsselmeer diverse (beleids)ontwikkelingen gaande, die bijdragen aan het ecologisch herstel. Belangrijke projecten die in dit kader lopen zijn Waterhuishouding in het Natte Hart (WIN) en Integrale Visie IJsselmeergebied (IVIJ). Hierin worden maatregelen voorgesteld als moerasontwikkeling langs de oevers en een natuurlijker peilregime. Randvoorwaarden zijn het behoud van de strategische zoetwatervoorraad en het "meegroeien met de zee", wat inhoudt dat de veiligheid moet worden gewaarborgd door een grotere spuicapaciteit en hogere dijken. In alle plannen wordt vastgehouden aan het IJsselmeer als groot, zoet meer. Herstel van het waterlichaam als getijdengebied is in geen van de beleidsplannen aan de orde. Hiervoor worden de economische belangen die samenhangen met het IJsselmeer in haar huidige hoedanigheid te groot geacht.

4.8. Natural Water Body of Heavily Modified Water Body?

De typering van Natural Water Body lijkt voor het IJsselmeer niet op te gaan. Hiervoor is het systeem te ingrijpend veranderd en zouden maatregelen moeten worden genomen, die technisch, financieel en maatschappelijk (nog lang) niet mogelijk zijn. Het IJsselmeer is dus aan te duiden als een HMW. Er is zelfs wat voor te zeggen om het IJsselmeer als "artificial water body" aan te duiden (zie 4.1). Hoe dan ook geldt voor het IJsselmeer het MEP en GEP.

4.9. Toetsing haalbaarheid van MEP en GEP

De volgende paragrafen hebben tot doel te onderzoeken of een GEP gebaseerd op de in hoofdstuk 2 geselecteerde referentiebeelden voor het IJsselmeer binnen 15 jaar gerealiseerd kan worden. Hiervoor zullen eerst de referenties beschreven worden. Vervolgens zullen de huidige negatieve menselijke effecten op het IJsselmeer beschreven worden, die dus voor het bereiken van het GEP verminderd moeten worden. Als volgende stap wordt het beleid ten aanzien van het IJsselmeer beschreven om een inschatting te kunnen maken welke maatregelen realistisch zijn en welke niet. Ten slotte wordt een conclusie over de haalbaarheid van de referentiebeelden getrokken.

4.10. Beschrijving van MEP en GEP voor het IJsselmeer

In deze paragraaf worden de in hoofdstuk 2 geselecteerde referentiebeelden voor het IJsselmeer beschreven.

IJsselmeer als meer met als referentie voor het MEP het natuurdoeltype *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* (begeleid natuurlijk) als referentie van het ondiep zoet meer met Afsluitdijk.

az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap (begeleid natuurlijk)
Dit doeltype bestaat uit een groot, ondiep zoet meer met een goede waterkwaliteit en een natuurlijk peilbeheer en oeverlanden met een zoete overspoelingszone. De geulen van de voormalige getijdensystemen zijn nog steeds aanwezig en vormen de diepste delen van het onderwaterdeel. Zij verliezen langzamerhand hun grillige structuur doordat ze worden opgevuld in de richting van een vlakke bodem. De voormalige zandplaten zijn voor een deel permanent onder water als ondiepe zones en voor een ander deel als eilandjes en buitendijkse gronden drooggevallen. (Voor)oeververdedigingen beschermen (op een zo natuurlijk mogelijke wijze) de soms grillig gevormde oeverzones tegen verdere erosie. De zandige en kleiige oeverlanden maken een successie door naar bos, waarbij door invloed van water, wind en begrazing op meer of minder grote delen ook grazige vegetaties ontstaan. Door de vrij korte duur van hun bestaan is het nog niet goed te voorspellen hoe deze gebieden zich verder zullen ontwikkelen. Het water is eutroof (maar niet hypertroof) en helder (doorzicht in dieper water meer dan 4 m). Er is een sterke ontwikkeling van waterplanten en oeverzones (rietland en ruigten), maar door de werking van wind en golfslag blijft het water toch open. De visgemeenschap bestaat uit het Snoek-Zeelttype. Het gebied wordt door talrijke watervogels gebruikt als rust-, foerageer- en ruigebied. Het type is van zeer groot belang voor overwinterende vogels.

Benodigd beheer voor dit natuurdoeltype:
- natuurlijk peilbeheer
- actief biologisch beheer zover nodig om goede waterkwaliteit in stand te houden
- visserij alleen voor zover er geen verstoring van vispopulaties optreedt (dus alleen extensief en geen bodemvisserij)
- instandhouding (voor)oeververdedigingen om erosie van de oevers te voorkomen
- gestuurde integrale begrazing op het landdeel om de climaxvegetaties af te laten wisselen met open, grazige en ruige vegetaties.

Procesparameters:
a. aanwezigheid van een grote oppervlakte ondiep water;
b. indicatoren voor een goede kwaliteit van het zoet water, doorzicht in dieper water meer dan 4 m;
c. indicatie voor een natuurlijk peilbeheer;
d. indicatoren voor een goede bodemkwaliteit;
e. indicatie voor een laag accumulatieniveau van zware metalen en organische macro-ionen;
f. goede ontwikkeling van waterplantenvegetaties;
g. aanwezigheid van een zoete overspoelingszone;
h. indicatie voor begrazing: aanwezigheid van grazers en weideplanten;
i. indicatie voor toenemende rust (toename van verstoringsgevoelige soorten als broedende roofvogels en reigerachtigen, waterwild.

Volgens het handboek is dit natuurdoeltype zeer kansrijk in het IJsselmeer vanwege de goede uitgangsituatie (zowel biotisch als abiotisch); het medegebruik is nog te intensief.

IJsselmeer als sterk veranderd water met als Maximaal Ecologisch Potentieel het natuurdoeltype gg-2.1 *gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap* (begeleid natuurlijk).

gg-2.1 gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap (begeleid natuurlijk)

Beschrijft een estuariumlandschap, waarbij natuurlijke processen voor een deel gestuurd plaatsvinden. De dominante natuurlijke processen zijn de getijdenwerking uit zee en de permanente instroom van zoet water uit de rivier. Het type bestaat uit geulen en periodiek overstroomde platen, aan de landzijde omzoomd door kwelders. De regulering kan op 3 wijzen zijn toegepast:

- regulering van de getijdenwerking door aanleg van een stormvloedkering/halfopen dam;
- regulering van de instroom van rivierwater (o.a. kunstmatige verdeling van the debiet over riviertakken of spuibeheer;
- bijsturing van de vegetatieontwikkeling van het landdeel door middel van begrazing op landschapsschaal.

Beheer van het natuurdoeltype:
- beheer van de stormvloedkering is zodanig dat er geen onaanvaardbare schade aan het ecosysteem wordt toegebracht en/of
- een (binnen de maatschappelijke randvoorwaarden) zo natuurlijk mogelijk rivierbeheer en/of
- grootschalige integrale begrazing op de kwelders;
- schadelijke medegebruiks- en externe invloeden (bijv. intensieve recreatie, intensieve visserij en mariene culturen, verdieping van vaargeulen, verontreiniging) weren.

Procesparameters:

a. gradiënt in het zoutgehalte: van brak aan de rivierzijde tot zout aan de zeezijde;
b. aanwezigheid in het zoute deel van oude en jonge mosselbanken, kokkels in kokkelbanken van een natuurlijke ouderdom en soortensamenstelling, ontwikkeling van oesterriffen en spisulabanken;
c. aanwezigheid van oude kwelders met een natuurlijke geomorfologie en overgangen naar vastelandsbiotopen;
d. indicatoren voor een ongestoorde bodemontwikkeling: de aanwezigheid van epibenthische levensgemeenschappen van onderwaterbodems met sabellariariffen en (lokaal) hydroidpoliepen, een zeer gering effect van het winnen van zand en schelpen;
e. indicatie voor de afwezigheid van verstoring van min of meer schuwe organismen: de aanwezigheid van zogende zeehonden, broedende sterns, grote aantallen overwinterende vogels;
f. afwezigheid van indicatoren voor verontreiniging en verstoring: een goede reproductie bij zeehonden: vermindering van door giftige stoffen geïnduceerde huidziekten bij vis, aanwezigheid van purperslakken bij havens;
g. (bij aanwezigheid van een stormvloedkering:) indicatie voor voldoende getijdenwerking (voldoende differentiatie in het ecosysteem);
h. (bij toepassing van regulatie van zoetwatertoevoer:) indicatie voor een zo natuurlijk mogelijke toevoer van zoet water;
i. (bij toepassing van begrazing:) indicatie voor aanwezigheid van grazers en weideplanten van het zilverschoonverbond.

Volgens het handboek is uitbreiding van dit natuurdoeltype mogelijk in het thans afgesloten IJsselmeer.

Als GEP zou onderstaande referentietoestand van de Amoebe kunnen dienen:

Referentietoestand Amoebe

De referentie is gebaseerd op een fictieve inrichting, die uitgaat van de denkbeeldige toestand waarin het IJsselmeer met de huidige compartimentering rond 1900-1930 zou hebben verkeerd. Het zou een ander verleden hebben gehad, namelijk als een gebied met zoetwatermeren en -moerassen (dat overeenkomsten zou vertonen met bijvoorbeeld het Friese merengebied en de Hollandse veengebieden). In de periode voor 1900-1930 zou een deel zijn drooggemaakt en ontwaterd. Op veel plaatsen tussen waterlijn en hoogwaterkering zouden boezemlanden aanwezig zijn, eventueel met zomerkaden. De litorale en natte oeverzone zou breder zijn als gevolg van een andere bekkenmorfologie. Als gevolg van een andere bekkenmorfologie zou de litorale en natte oeverzone van de resterende tien meter breder zijn dan in werkelijkheid rond 1900-1930 het geval was. De hoogwaterkering zou een minder prominente plaats innemen en een minder scherpe grens vormen tussen watersystemen en achterland door het ontbreken van de getijdeninvloed. Het beeld houdt verder rekening met een matige menselijke invloed in de vorm van economisch gebruik binnen de mogelijkheden van die periode (o.a. beweiding, exploitatie riet, visserij). De eutrofiëringparameters hebben voor de referentie de volgende waarde:

- TotP 0,05 mgP/l
- chlorophyl a 30 µg/l
- doorzicht 10 m

4.11. Beschrijving van menselijke invloed op het IJsselmeer als ondiep zoet meer

Het IJsselmeer heeft in zijn hoedanigheid als ondiep zoet meer, diverse menselijke aanpassingen en invloeden ondergaan. De aanpassingen zijn gedaan om de gebruiksfuncties van het IJsselmeer te verbeteren, zoals beschreven in paragraaf 4.3. Verder is de waterkwaliteit sterk veranderd door emissies. Met name nutriëntenemissies hebben geleid tot eutrofiering van het IJsselmeer en bijkomende effecten als troebelheid en het verdwijnen van waterplanten. De grote voedselrijkdom van het IJsselmeer leidt er wel toe dat grote aantallen watervogels het IJsselmeer gebruiken als doortrek- en overwinteringsgebied (Prins et al., 1995). Daarnaast heeft een IJsselmeer een belangrijke functie voor de visserij en voor de recreatie. De hieronder beschreven aanpassingen beperken zich tot de negatieve menselijke invloed op het IJsselmeer als ondiep zoet meer (Dus de aanleg van de afsluitdijk valt hier niet meer onder).

fysieke aanpassingen
Het gaat om de volgende fysieke aanpassingen (o.a. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990; & Ministerie van Verkeer en Waterstaat *et al.*, 1992; Boekholt & Iedema, 1997):
- aanleg van dijken rondom het gehele meer;
- aanleg van verharde oevers;
- vaarwegonderhoud/baggeren.

hydromorfologische veranderingen
De hydromorfologische veranderingen die de bovengenoemde aanpassingen tot gevolg hebben gehad, zijn (o.a. Boekholt & Iedema, 1997):
- een onnatuurlijk waterpeil (laag in de winter, hoog in de zomer);
- grote invloed van golfslag door constant peil;
- verlies aan vloedvlakten;
- het opvullen van geulen met sediment.

waterkwaliteitsveranderingen in het IJsselmeer zijn:
- eutrofiering door nutriëntenemissies vanuit IJssel en aan het IJsselmeer grenzende landbouwgebieden (Veluwe, Friesland);
- toename van toxische stoffen in IJsselmeer met name door aanvoer vanuit de IJssel. Bioaccumulatieproeven in Aal en Driehoeksmossel tonen aan dat kwik, DDT en cadmium een risico vormen voor het ecosysteem in het Markermeer en IJsselmeer.

directe effecten
Daarnaast treden er ook directe (dus niet via abiotiek) effecten op de ecologie via de visserij. De visserij op het IJsselmeer heeft grote invloed op de samenstelling van de voedselweb en daardoor de waterkwaliteit (Lammens & Hosper, 1998). Overbevissing van roofvis, zoals baars en snoekbaars, zorgt indirect voor meer prooivis, zoals brasem. Minder visserij op roofvis betekent minder prooivis, meer watervlooien, minder algen en helder water. Het is nog niet helemaal duidelijk hoe met deze directe effecten wordt omgegaan in de Kaderrichtlijn (zie onderstaand intermezzo).

Intermezzo Directe effecten

Naast abiotische randvoorwaarden, zoals de hydromorfologie en de waterkwaliteit, zijn er ook directe ingrepen op het ecosysteem van het waterlichaam mogelijk. Voorbeelden zijn visserij, de jacht op watervogels en verstoring van planten en dieren door recreatie (verstoring van broedende watervogels, plattrappen van vegetatie) en scheepvaart (verstoring door golfslag). Deze ingrepen kunnen er toe leiden dat een goede ecologische toestand of een goed ecologisch potentieel niet binnen 15 jaar bereikt wordt. De vraag is wat de gevolgen zijn van de KRW voor deze functies.

In de KRW worden directe effecten minder duidelijk besproken dan hydromorfologie en waterkwaliteit. In de ecologische classificatie in Annex 5 is hierover geen aparte categorie parameters opgenomen. Wat betreft maatregelen staat in Artikel 11, punt 1: Elk lidstaat draagt er zorg voor dat voor elk stroomgebieddistrict een maatregelenprogramma wordt opgesteld waarin rekening gehouden is met de resultaten van de krachtens artikel 5 voorgeschreven analyses, teneinde de doelstellingen van artikel 4 te verwezenlijken. Hieruit zou afgeleid kunnen worden dat de directe effecten het bereiken van een GES of GEP niet in gevaar mogen brengen en dat de daaraan gerelateerde functies (zoals visserij en recreatie) hun activiteit daaraan aan moeten passen. Net als voor waterkwaliteitsparameters, als nutriënten pH en temperatuur, betekent dat voor de aan directe effecten gerelateerde functies geen aangepaste referentie mogelijk is, waarin rekening gehouden wordt met technische mogelijkheden en hoge kosten. De gevolgen voor deze functies hangen af van de ecologische eisen van de vastgestelde referentie en het maximaal ecologisch potentieel.

effecten van hydromorfologie en waterkwaliteit op biologische elementen
De effecten van de genoemde hydromorfologische veranderingen zijn:
- door harde oevers, sterke golfslag en tegennatuurlijk peil is ontwikkeling van water- en oeverplantenvegetatie moeilijk (Prins *et al.*, 1995; Boekholt & Iedema, 1997);
- door slibsedimentatie treedt achteruitgang van de Driehoeksmossel op (Prins *et al.*, 1995);
- de aanleg van de Afsluitdijk belemmert visintrek, onder andere naar de IJssel (Boekholt & Iedema, 1997);
- de beperkte aanwezigheid van oevervegetaties en vloedvlakten vormen een belemmering voor paai en opgroei van vissen.

Effecten van waterkwaliteit op biologische elementen (Prins et al., 1995):
- eutrofiëringverschijnselen in de vorm van troebel water, hoge algengehalten, beperkte waterplanten ontwikkeling en hoge visbiomassa;
- ophoping en doorvergiftiging van toxische stoffen in de voedselketen leiden tot een overschrijding van de MTR en vormen hierdoor een risico voor het gehele ecosysteem.

4.12. Benodigde maatregelen voor het bereiken van het streefbeeld
De benodigde maatregelen zullen per streefbeeld worden opgesomd.

az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap (begeleid natuurlijk)
Om het streefbeeld te bereiken zijn de volgende maatregelen noodzakelijk:
- herstel van natuurlijk peilbeheer;
- instandhouding (voor)oeververdedigingen om erosie van de oevers te voorkomen;
- aanwezigheid van een zoete overspoelingszone met een sterke ontwikkeling van waterplanten en oeverzones met rietland en ruigtes;
- het bereiken van een goede waterkwaliteit met doorzicht in dieper water meer dan 4 m (eventueel door toepassing van actief biologisch beheer);
- bereiken van een goede bodemkwaliteit en een laag accumulatieniveau van zware metalen en organische macro-ionen;
- visserij alleen voor zover er geen verstoring van vispopulaties optreedt (dus alleen extensief en geen bodemvisserij).

gg-2.1 *gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap* (begeleid natuurlijk)
Om het streefbeeld te bereiken zijn de volgende maatregelen noodzakelijk:
- afsluitdijk veranderen in stormvloedkering waarbij het beheer (voldoende getijdenwerking en zoutindringing) het ontstaan van een estuarien systeem mogelijk maakt;
- schadelijke medegebruiks- en externe invloeden weren (bijv. intensieve recreatie, intensieve visserij en mariene cultures, verdieping van vaargeulen, verontreiniging);
- het bereiken van een goede waterkwaliteit, waarbij nutriënten in brak en zout water eerder tot algenplagen zullen leiden;
- bereiken van een goede bodemkwaliteit en een laag accumulatieniveau van zware metalen en organische macro-ionen.

De bovengenoemde maatregelen zijn ook nodig om de GEP te bereiken. (Opmerking: dit hangt af van hoe het GEP is omschreven. Op basis van deze beschrijving zou een inschatting moeten worden gemaakt in hoeverre de genoemde maatregelen afdoende zijn of dat met minder ingrijpende maatregelen kan worden volstaan. Dit vraagt om een gedetailleerde effectenstudie van voorgenomen maatregelen).

4.13. Haalbaarheid van GEP

Om te kunnen beoordelen of de bovengenoemde referenties geschikt zijn om als een beschrijving van een maximaal ecologisch potentieel te dienen, is belangrijk in hoeverre bovenstaande maatregelen binnen 15 jaar gehaald kunnen worden. Hiervoor zijn een aantal beleidsstudies naar het IJsselmeer bestudeerd, die op verschillende terreinen een verkenning doen naar het toekomstige beheer en beleid van het IJsselmeer. De volgende studies zijn bekeken:

- natuur in het Natte Hart: een verkenning van de kansen voor natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied (RWS & MinLNV, 1996);
- WIN: Waterhuishouding in het natte hart: WIN-strategie als leidraad voor toekomstig waterkwantiteitsbeheer van het natte hart (MinV&W, 2000);
- voorlopige Integrale visie IJsselmeergebied tot 2030 (MinEZ,LNV,V&W,VROM, 2000).

Deze belangrijkste conclusies van deze studies zullen hieronder kort samengevat worden.

natuur in het Natte Hart

Deze studie onderzoekt de kansen voor natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. De volgende maatregelen zouden genomen moeten worden om het IJsselmeer te veranderen in een natuurlijk functionerend, benedenstrooms gelegen zoetwatermeer, dat als streefbeeld genomen is. Per maatregel wordt ook een indicatie van de haalbaarheid van de maatregelen gegeven.

- natuurlijk peilverloop. Over de mogelijkheden voor een natuurlijk peil gaat de WIN studie (MinV&W, 2000);
- voedselrijk, maar niet eutroof meer: Als de daling van de fosfaatwaarden in het aangevoerde IJsselwater doorzet, wordt een toename van de zichtdiepte mogelijk van 0,6 tot maximaal 1 meter in het IJsselmeer. Wel wordt verwacht dat door een afname van de productiviteit de draagkracht van het IJsselmeer voor vogels zal afnemen;
- slibberging in het Markermeer door de aanleg van verdiepingen in het meer (indien effectief). Er zou hierbij aansluiting gezocht kunnen worden bij de zandwinning en het uitdiepen van vaargeulen. Terughoudendheid blijft noodzaak, omdat zand in het Markermeer geen vernieuwbare grondstof is;
- aanleg van grote meerbegeleidende moerassen: Deze kunnen zowel binnen- als buitendijks als door middel van opspuitingen in het meer aangelegd worden. Aansluitend op bestaande natuurgebieden liggen de beste kansen in de IJssel-Vecht Delta, in de zuidwesthoek van het Markermeer en in iets mindere mate langs de Friese kust en in de Eemmonding. Opspuitingen lijken goed mogelijk met name gekoppeld aan zandwinning en vaarwegverbetering. De aanleg van binnen- en buitendijkse moerassen is moeilijk in het huidige beleid, aangezien daarvoor ruimte nodig is. Er zal aansluiting gezocht moeten worden bij het natuurontwikkelingsbeleid en de ontwikkelingen in de landbouw (beschikbaar komen van landbouwgrond en extensivering van landbouw);
- aanleg van brakke overgangsgebieden: Het huidige beleid voorziet in de ontwikkeling van de IJsseldelta tot een rivierdelta door locale opspuitingen. Een meer geleidelijke zoet-zout gradiënt zorgt voor een verhoging van de soortendiversiteit. Een brak overgangsgebied tussen IJsselmeer en Waddenzee zou vooral gezocht moeten worden in de Wieringermeer ten zuiden van Wieringen of mogelijk aan de Waddenkant van de Afsluitdijk. Een knelpunt vormt de huidige landbouw in dit gebied. Er zou hiervoor draagvlak gecreëerd kunnen worden, doordat de mogelijkheden voor recreatie verbeteren;
- vermindering barrièrewerking voor trekvissen door aanpassing van de inrichting en het beheer van de spuisluizen. Het is nog onduidelijk in hoeverre een aangepaste spuibeheer ook tot meer migratie zal leiden. Hiervoor is meer technisch-wetenschappelijke kennis nodig. Volledig herstel van de natuurlijke intrekmogelijkheden voor alle vissoorten wordt in de huidige situatie (harde infrastructuur en een zoet IJsselmeer) niet mogelijk geacht.

WIN: Waterhuishouding in het natte hart
Dit project verkent de gevolgen van de klimaatverandering en bodemdaling in het Natte Hart (IJsselmeer, Markermeer, Randmeren, Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal). Er zijn 4 strategieën ontwikkeld voor het toekomstig waterbeheer:
- water direct afvoeren: snelle afvoer van water en handhaven van huidige peilen;
- water verticaal bergen door stijgende meerpeilen. De waterkeringen zullen versterkt moeten worden. Deze strategie biedt ruimte voor een natuurlijk peil en vergroting van de zoetwatervoorraad;
- water horizontaal bergen in de omgeving van het IJsselmeergebied. Achterliggende dijken waarborgen de veiligheid in het achterland en waterkeringen zullen versterkt moeten worden. Deze strategie biedt ruimte voor een natuurlijk peil en vergroting van de zoetwatervoorraad.

Er is een voorkeurstrategie bepaald, die bestaat uit een denklijn voor waterbeheer in de 21e eeuw en enkele geen spijt maatregelen voor de korte termijn (tot 2025):
- vaststellen randvoorwaarden aan buitendijks bouwen zodat toekomstige peilfluctuaties of -verhogingen niet beperkt of te duur worden (2001);
- verkenning naar een seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied aan de hand van diverse varianten (start 2001);
- verkenning toekomstige waterhuishoudkundige situatie IJssel- en Vechtdelta bij stijging IJsselmeerpeil en toename wateraanvoer vanuit de IJssel (start 2002);
- uitbreiding van de gemaalcapaciteit in het kanalengebied (2003);
- uitbreiding van de spuicapaciteit van de Afsluitdijk in 2008. In 2003 valt het besluit over de omvang, locatie, ontwerp en mogelijke combinatie met het realiseren van een brakke overgangszone. De omvang van de uitbreiding hangt af van genomen maatregelen (o.a. seizoensgebonden peilbeheer, effecten anticiperend spuien) en de effecten van klimaatverandering;
- invoering van een seizoensgebonden peilbeheer in 2010, indien de uitbreiding van de spuicapaciteit gerealiseerd is. Voor de invoering moet het Peilbesluit aangepast worden en moet een MER procedure doorlopen worden.

De denklijn voor waterbeheer in de 21e eeuw is het best te omschrijven als "meegroeien met de zee". Uitbreiding van de spuicapaciteit en het op termijn laten stijgen van de meerpeilen heeft de voorkeur. Hierbij wordt gebruik gemaakt van natuurlijke processen (benutten van afvoer onder vrij verval), waardoor de flexibiliteit in de aanpak behouden blijft en de strategische zoetwatervoorraad en de potenties voor natuur en landschap groter wordt (vanwege natuurlijke peil en innovatieve dijkversterking).

integrale visie IJsselmeergebied tot 2030
Dit project heeft als doel om de gewenst ontwikkelingen in het IJsselmeergebied voor de periode tot 2030 aan te geven. In en rondom het IJsselmeer gebied zijn ontwikkelingen gaande die op korte of langere termijn essentiële veranderingen in het gebied kunnen veroorzaken. Deze ontwikkelingen zijn:
- klimaatverandering;
- toenemende vraag naar zoetwater;
- implementatie en naleving van Europese regelgeving (Habitatrichtlijn, KRW, Rijnverdrag);
- toenemende intensivering van het gebruik van het IJsselmeergebied (energie, recreatie, visserij, delfstoffen);
- toenemende druk van buitendijkse ruimtelijke claims (bebouwing, natuurontwikkeling, recreatie, infrastructuur).

De visie heeft het volgende doel:
Vormgeven aan een duurzame ontwikkeling van het IJsselmeergebied (qua beleid, inrichting en beheer) voor de periode tot 2030, waarbij een afweging plaatsvindt die rekening houdt met de aanwezige kernkwaliteiten van het gebied.

Het toekomstbeeld van het IJsselmeergebied in 2030 wordt als volgt beschreven:

Toekomst IJsselmeergebied

Het IJsselmeergebied is in 2030 ontwikkeld tot een gebied dat (qua beleid, inrichting en beheer) mogelijkheden biedt aan nieuwe ontwikkelingen rekening houdend met aanwezige kernkwaliteiten. Het IJsselmeergebied vormt een samenhangend waterecosysteem. Het is een karakteristiek, grootschalig open gebied, warbij de waterhuishouding is gericht op bescherming tegen overstroming en wateroverlast en de voorziening van zoet water. Het gebied heeft een evenwichtig waterecosysteem met (inter)nationale waarden, waarbij vele functies in en om het gebied gebruik maken van de aanwezige potenties. De multifunctionaliteit van het gebied is gehandhaafd. Door sterker in te spelen op de mogelijkheden en de regionale verschillen in het gebied, bestaan in het IJsselmeergebied drie zones zonder harde grenzen. De zones laten geleidelijke overgangen zien van rust, ruimte en een meer extensief gebruik in het noordelijk deel, naar een dynamische en meer verstedelijkte omgeving in het zuidelijke deel. In de nieuwe zonering verschilt de intensiteit van de functies en gebruiksvormen. De zone in het noorden biedt ruimte voor ontwikkelingen, die openheid en rust ondersteunen en versterken. In zones in het midden en zuiden zijn de bestaande ontwikkelingen meer geïntensiveerd en geconcentreerd. Duurzame ontwikkeling is gemeengoed in 2030 in het IJsselmeergebied.

De Voorlopige Integrale Visie IJsselmeergebied 2030 is afgelopen november gereed gekomen. De voorlopige visie betreft een uitwerking van het beleidsvoornemen in de Vierde Nota Waterhuishouding en vormt de opmaat naar de definitieve visie. De accenten uit de voorlopige visie zijn:
- de mogelijkheid voor seizoensgebonden peil, peilverhoging en waterberging moet behouden blijven. Hiervoor moet ruimte gereserveerd worden voor en achter de dijken. Het natuurbeleid anticipeert op deze ontwikkelingen;
- door de aanleg van ondiepten en buitendijkse moerassen, mede in aansluiting op aanwezige en of te realiseren natte gebieden binnendijks, wordt het IJsselmeergebied gecomplementeerd als ecologische mainport van (inter)nationaal formaat. De foerageer- en rustgebieden in open water zijn versterkt. Door zonering op verschillende niveaus komen de natuurwaarden en recreatiemogelijkheden goed tot hun recht;
- buitendijks bouwen wordt maar zeer beperkt toegestaan;
- zonering van recreatieve activiteiten: Groei in zones in het midden en zuiden van het IJsselmeer wordt gestimuleerd en een beperkte groei in de noordelijke zone wordt toegestaan;
- plaatsing van molens voor windenergie moet bij voorkeur nabij dijken en nieuwe polders gebeuren en niet in vogeltrekroutes en -rustgebieden.

Er is nog geen overeenstemming bereikt op het gebied van:
- buitendijkse verstedelijking;
- gebruik van rode contouren voor de ruimtelijke ordening;
- aanwijzen van windturbine locaties;
- winning van olie en gas;
- diepe winning van beton- en metselzand.

4.14. Conclusie van analyse beleidsdocumenten: Wat is de haalbaarheid van het GEP?

Analyse van het IJsselmeerbeleid laat zien dat in de toekomst met name de functie van waterberging, zoetwaterreservoir en natuur belangrijk worden. Vergelijking van de maatregelen die nodig zijn voor het behalen van het GEP en de maatregelen in de beleidsdocumenten leidt tot het volgende beeld. Er wordt gestreefd naar de invoering van een seizoensgebonden waterpeil in 2010 (dus nog vóór 2015, de limiet van de KRW). Er wordt verwacht dat de vermindering van de nutriëntentoevoer doorgaat, waardoor de zichtdiepte groter zal worden en er meer kansen voor waterplanten ontstaan. Echter een zichtdiepte van 4 m lijkt niet haalbaar voor 2015. Men streeft naar de aanleg en ontwikkeling van moerassen, die door hun zuiverende werking en als habitat voor roofvissen bijdragen aan een grotere helderheid van het IJsselmeer. Het is echter nog niet duidelijk welke oppervlaktes voor 2015 gerealiseerd kunnen worden, aangezien gebruik zal worden gemaakt van ruimte die nu nog door andere functies wordt gebruikt. De voorlopige integrale visie IJsselmeergebied 2030 geeft aan dat natuur belangrijk wordt, maar dat recreatie zal groeien. De mate van groei verschilt tussen het noorden, midden en zuiden. Verder is onduidelijk wat de toekomstige rol van de visserij zal zijn in het IJsselmeer. De Afsluitdijk veranderen in een stormvloed kering en het IJsselmeer laten veranderen in een estuarium (zoals in het natuurdoeltype *gg-2.1 gedempt dynamisch estarien getijdenlandschap*) lijkt als referentie niet haalbaar. Zelfs in de ideeën voor het waterbeheer van de 21e eeuw speelt deze optie geen rol. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het natuurdoeltype *az-2.1 afgesloten zoet zeearmenlandschap* (begeleid natuurlijk) in principe geschikt is als MEP voor de lange termijn. Het lijkt echter niet haalbaar om in het hele IJsselmeer binnen 15 jaar een toestand te bereiken die in lichte mate afwijkt van het natuurdoeltype *afgesloten zoet zeearmenlandschap*, omdat de menselijke invloed zowel indirect via vervuiling en hydromorfologie als direct via recreatie en visserij, te groot zal zijn. Er zijn en komen nog veel studies en verkenningen naar de toekomst van het IJsselmeer en voorgenomen maatregelen. Bovendien bestaat er grote onzekerheid over de toekomstige effecten van klimaatverandering en de waterhuishoudkundige gevolgen voor het IJsselmeer. Deze effecten zullen invloed hebben op de acceptatie van buitendijks bouwen en de benodigde ruimte voor berging. Afhankelijk van de inzichten en de kennis uit deze studies kan een MEP ontwikkeld worden, waarbij een GEP wel binnen 15 jaar haalbaar lijkt. Dit MEP kan dan in de opeenvolgende KRW stroomgebiedsplannen aangepast worden. Een probleem van het MEP van het IJsselmeer blijft dat het de nutriëntenconcentraties en fytoplankton waarden (als relevant biologisch kwaliteitselement) van een meer in onverstoorde staat bevat en dat binnen 15 jaar het goede ecologische potentieel (GEP) moet zijn bereikt, waarin de biologische gemeenschap maar in lichte mate af mag wijken van de trofietoestand van het MEP. Om dit te bereiken zal een aanzienlijke inspanning ten aanzien van de reductie van de nutriëntenbelasting noodzakelijk zijn (zie ook discussiepunt 2 over verschil in behandeling hydromorfologie en fysisch-chemiseh elementen).

4.15. Geraadpleegde literatuur

Boekholt, A., & W. Iedema, 1997. Probleemverkenning - Definitiestudie Instrumentarium Waterhuishouding in het Natte Hart. RIZA rapport 97.087.

Ministeries van EZ, LNV,V&W, VROM, 2000. Voorlopige versie Integrale visie IJsselmeergebied tot 2030. Ministeries van EZ regio Noord-West, Ministerie van LNV, directie Noordwest, Ministerie van V&W, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Ministerie van VROM, Rijks Planologische Dienst.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990. Natuur - Zoete wateren. Basisrapport Derde Nota Waterhuishouding. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij & Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Ministerie van Verkeer & Waterstaat, 2000. WIN: Waterhuishouding in het natte hart. WIN-strategie als

leidraad voor toekomstig waterkwanititeitsbeheer van het Natte Hart. Eindnota. Ministerie van Verkeer & Waterstaat.

Milieubeheer, 1992. Integraal Beheersplan IJsselmeer en Markermeer.

Prins, K.H., M. Klinge, W. Ligtvoet & J. de Jonge, 1995. Biologische monitoring zoete rijkswateren. IJsselmeer en Markermeer. 1992. RIZA nota nr. 94.060.

Provincie Friesland, Flevoland & Noord-Holland, 1993. Interprovinciaal Beleidsplan IJsselmeer.

Rijkswaterstaat & Ministerie LNV, 1996. Natuur in het Natte Hart: een verkenning van de kansen voor natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied en Ministerie LNV, Directie Noordwest en Directie Noord.

5. TOEPASSING STROOMSCHEMA VOOR DE TOEWIJZING VAN HEAVILY MODIFIED WATER OP HET HOLLANDSCH DIEP/HARINGVLIET

5.1. Is het waterlichaam kunstmatig?

De situatie met betrekking tot het Hollandsch Diep/Haringvliet is enigszins vergelijkbaar met het IJsselmeer. De vorm en locatie van het Hollandsch Diep en Haringvliet zijn door natuurlijke processen bepaald. In dit geval is het dus de vraag of het Hollandsch Diep/Haringvliet een Natural Water Body of Heavily Modified Water Body is. In de hoedanigheid als zoet, (vrijwel) stagnant meer is het Hollandsch Diep/Haringvliet door menselijke activiteiten (aanleg Haringvlietdam) uit een overgangswater ontstaan. Vanuit deze optiek kan het Hollandsch Diep/Haringvliet als "artificial water body" worden aangemerkt en geldt het MEP en GEP.

Hoe het MEP en GEP worden omschreven, hangt sterk af van de referentie die voor het Hollandsch Diep/Haringvliet wordt gehanteerd. Uitgaande van de stelling dat het Hollandsch Diep/Haringvliet een kunstmatig water in de vorm van een zoet, stagnant meer zou zijn, kan een MEP en GEP worden gedefinieerd die overeenkomen met het MEP en GEP voor het IJsselmeer. Gelet op de ontwikkelingen voor ecologisch herstel van het Hollandsch Diep/Haringvliet die in gang zijn gezet (zie intermezzo), lijkt de keuze voor een kunstmatig zoet, stagnant meer als typering echter moeilijk te onderbouwen.

Intermezzo: MER Beheer Haringvlietsluizen

Omdat met de aanleg van de Haringvlietsdam de karakteristieke getijdengebieden verloren zijn gegaan, zijn ideeën ontwikkeld om door middel van een gewijzigd beheer van de Haringvlietsluizen de oorspronkelijke waarden (deels) te herstellen. Hoe aan dit gewijzigd beheer vorm kan worden gegeven, is onderzocht in het MER Beheer Haringvlietsluizen. In het MER zijn de voor- en nadelen van vier alternatieven beschouwd voor zowel het watersysteem (hydrologie, morfologie en ecologie) als de gebruiksbelangen (onder andere scheepvaart, veiligheid en watervoorziening). Deze alternatieven zijn:

- het *Nul-alternatief*: voortzetting van het huidige beheer, wat inhoudt dat de sluizen alleen bij eb worden ingezet om rivierwater te spuien;
- het *Gebroken tij-alternatief:* in dit alternatief worden de sluizen ook bij vloed voor een beperkte tijd gedeeltelijk open gezet (maximaal 1.200 m^2);
- het *Getemt tij-alternatief*: in dit alternatief staan de sluizen 95% van de tijd gedeeltelijk (2000 m^2) tot geheel open. De opening van de sluizen wordt vergroot naarmate de rivierafvoer toeneemt;
- het *Stormvloedkering-alternatief*: bij dit beheer fungeren de sluizen als stormvloedkering, wat inhoudt dat ze altijd volledig geopend zijn (6000 m^2) en alleen gesloten worden als de veiligheid dit vereist.

Uit diverse, uitgebreide studies in het kader van het MER is gebleken, dat de mate van herstel van hydromorfologische en ecologische processen en waarden toeneemt bij een langdurigere en grotere opening van de sluizen. Het Stormvloedkering-alternatief komt nagenoeg volledig overeen met de situatie vóór afsluiting van het Haringvliet. De kosten voor compensatie van negatieve effecten op gebruiksbelangen (onder andere verminderde geschiktheid van het water voor de landbouw en drinkwaterbereiding) nemen echter ook toe bij het langduriger en verder open zetten van de sluizen. Met name het Stormvloedkering-alternatief gaat gepaard met zeer hoge kosten (ruim 1 miljard gulden), bijna drie keer zo hoog als de kosten ten behoeve van compensatie van het Getemt tij-alternatief.

Op grond van de bevindingen van het MER is gekozen voor het Getemt tij-alternatief: dit alternatief leidt tot een aanzienlijk herstel van de oorspronkelijke situatie en gaat gepaard met relatief geringe kosten ter compensatie van schade aan de gebruiksbelangen. In de Vierde Nota Waterhuishouding is deze keuze overgenomen. Het "getemt tij" zal over 10 tot 15 jaar moeten zijn verwezenlijkt. Hier wordt in stappen naar toe gewerkt. De eerste stap is het op een kier zetten van de sluizen: het Kierbesluit. De inspraakprocedure rond het Kierbesluit zijn op dit moment gaande. Het is de bedoeling dat de sluizen per 1 januari 2005 op een kier worden gezet. Op de hele lange termijn wordt naar het Stormvloedkeringsalternatief gestreefd.

5.2. Is het waterlichaam substantieel veranderd als gevolg van fysieke veranderingen door menselijke activiteit?

Het Hollandsch Diep/Haringvliet heeft diverse fysieke veranderingen ondergaan als gevolg van menselijke activiteiten. Deze veranderingen zijn onderstaand beschreven.

5.3. Beschrijf (a) deze fysieke veranderingen en (b) significante gevolgen voor hydromorfologische, fysisch-chemische en biologische elementen

De fysieke aanpassingen die het Hollandsch Diep/Haringvliet heeft ondergaan zijn (Janse *et al.*, 1993; De Hoog *et al.*, 1996)[1]:

- de aanleg van de Haringvlietdam;
- grootschalige aanleg van oeververdedigingen;
- aanleg van waterkeringen;
- baggeren ten behoeve van de scheepvaart.

Overigens hangt de aanleg van oeververdedigingen samen met de aanleg van de Haringvlietdam: door demping van de getijdenwerking is de oevererosie toegenomen, waardoor aanleg van verdedigingen noodzakelijk werd (zie hieronder).

Deze aanpassingen hebben verscheidene hydromorfologische gevolgen[2] (Janse *et al.*, 1993; De Hoog *et al.*, 1996):

- sterke demping van de getijdenbeweging (tot circa 20-30 cm);
- sterke afname van stroomsnelheden (bijna stagnant);
- grootschalige bezinking van (vervuild) rivierslib (jaarlijks 4-5 miljoen m^3);
- oevererosie door geringe peilfluctuaties.

Wat betreft de biologische elementen hebben de genoemde hydromorfologische veranderingen de volgende gevolgen (De Hoog *et al.*, 1996):

- waterflora:
  - door het verdwijnen van de invloed van zout water en getijdenwerking zijn kenmerkende vegetaties van zoete getijdengebieden verdwenen. Dit geldt ook voor vegetaties van zoet-zoutovergangen;
  - de begroeiing van oevers met riet en biezen is sterk achteruitgegaan, onder meer door oevererosie en demping van de getijdenwerking. Hiervoor in de plaats zijn ruigtevegetaties verschenen;
- benthische ongewervelde dieren:
  - door het verdwijnen van de invloed van zout water en de verminderde getijdenwerking zijn de typische zoetwatergetijde- en brakwatersoorten vrijwel volledig uit het gebied verdwenen;
- visfauna:
  - door het wegvallen van de invloed van zout water hebben mariene plaatsgemaakt voor zoetwatersoorten;
  - brakwatersoorten zijn nagenoeg verdwenen;
  - de diversiteit aan vissoorten is afgenomen;
  - visoptrek naar de grote rivieren wordt bemoeilijkt.

---

[1] Dit geldt voor de situatie waarin het Hollandsch Diep/Haringvliet wordt gezien als een overgangswater. Vanuit het oogpunt van een zoet, stagnant meer ("Artificial Water Body" in dit geval), komt de aanleg van de Haringvlietdam als fysieke aanpassing te vervallen.

[2] De twee eerstgenoemde veranderingen zijn niet van toepassing als het Hollandsch Diep/Haringvliet wordt beschouwd als een Artificial Water Body, namelijk een zoet, stagnant meer.

5.4. Welke veranderingen aan de hydromorfologische karakteristieken zijn noodzakelijk om een Goede Ecologische Status te bereiken?

De GES is de situatie die slechts in geringe mate afwijkt van de natuurlijke toestand. De natuurlijke toestand voor het Hollandsch Diep/Haringvliet kan worden omschreven als het natuurdoeltype Gg-1.2 "dynamisch estuarien getijdenlandschap". Processen als getijdenwerking vanuit zee en instroom van zoet water vanuit de rivier(en) kunnen ongestoord plaatsvinden. Er is sprake van een duidelijke zoutgradiënt. Kwelders vormen een natuurlijke overgang naar vastelandbiotopen. De levensgemeenschappen worden gekenmerkt door soorten die indicatief zijn voor ongestoorde bodemontwikkeling, het ontbreken van verstoring en de afwezigheid van verontreinigingen. De Amoebe met de referentie "estarium" komt hier mee overeen.

Om de oorspronkelijk situatie (estuarium met getijdenwerking) te herstellen zijn de volgende maatregelen noodzakelijk:

- herstel van de getijdenwerking door het weghalen van de Haringvlietdam dan wel open zetten van de Haringvlietsluizen;
- het herstel van een natuurlijke overgang naar het vasteland door het verwijderen van harde oevers en waterkeringen.

Het is waarschijnlijk niet noodzakelijk om de Haringvlietdam weg te halen om het GES te bereiken. Wanneer de Haringvlietsluizen permanent volledig zijn geopend (het Stormvloedkeringsalternatief), kan worden aangenomen dat een situatie ontstaat die in lichte mate afwijkt van de situatie vóór de aanleg van de Haringvlietdam.

Intermezzo: vergelijking scenario's uit het MER Beheer Haringvlietsluizen, natuurdoeltypen en Amoebes

Voor het Hollandsch Diep/Haringvliet zijn in principe verschillende streefbeelden van toepassing:

- natuurdoeltypen: Gg-1.2 (dynamisch estuarien getijdenlandschap), Gg-2.2 (gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap, Gg-4B (multifunctionele, afgeleide doeltypen) en Az-2.1 (afgesloten zoet zeearmenlandschap (zie hoofdstuk 2);
- Amoebes: Amoebes met de referentie "estuarium" en de referentie "zoet (semi-stagnant) meer".

De keuze voor een bepaald streefbeeld hangt onder meer af van de classificatie van het Hollandsch Diep/Haringvliet volgens de Kaderrichtlijn Water: Natural Water, Heavily Modified Water of Artificial Water. Gekoppeld aan de classificatie Natural Water hangt het streefbeeld "Good Ecological Status" (GES), gekoppeld aan de classificatie Heavily Modified Water en Artificial Water hangt een streefbeeld "Good Ecological Potential" (GEP).
Het is de vraag, welke ingrepen nodig zijn om de GES dan wel GEP te realiseren, en vooral in welke mate. Dit vergt een effectenstudie, waarbij verschillende scenario's worden beoordeeld op de mate waarin het streefbeeld wordt gerealiseerd. Voor het Hollandsch Diep/Haringvliet is een dergelijke studie reeds uitgevoerd, zij het vanuit een ander kader dan de Kaderrichtlijn Water. De MER-studie Beheer Haringvlietsluizen omvat, naast effecten op gebruikswaarden, een analyse van de effecten op de processen en natuurwaarden van het waterlichaam bij verschillende vormen van sluisbeheer. Hiertoe zijn vier scenario's onderzocht:

- het Nul-alternatief: voortzetting van het huidige beheer, wat inhoudt dat de sluizen alleen bij eb worden ingezet om rivierwater te spuien;
- het Gebroken getij-alternatief: in dit alternatief worden de sluizen ook bij vloed voor een beperkte tijd gedeeltelijk open gezet (maximaal 1.200 m^2);
- het Getemd getij-alternatief: in dit alternatief staan de sluizen 95% van de tijd gedeeltelijk (2000 m^2) tot geheel open. De opening van de sluizen wordt vergroot naarmate de rivierafvoer toeneemt;
- het Stormvloedkering-alternatief: bij dit beheer fungeren de sluizen als stormvloedkering, wat inhoudt dat ze altijd volledig geopend zijn (6000 m^2) en alleen gesloten worden als de veiligheid dit vereist.

De situatie zonder Haringvlietdam is niet onderzocht in de MER. Door een vergelijking te maken tussen de hydromorfologische en ecologische veranderingen bij deze scenario's en de geformuleerde streefbeelden, ontstaat een goed beeld hoe het sluisbeheer moet worden veranderd om het streefbeeld te realiseren. In de tabel op de volgende pagina is weergegeven, hoe de natuurdoeltypen, Amoebes en scenario's zich tot elkaar verhouden op basis van hydromorfologische en ecologische kenmerken. Naast overeenkomsten zijn ook enkele verschillen opgenomen.

Belangrijke conclusies zijn:

- om het GES te realiseren dient ofwel de Haringvlietdam te worden verwijderd, ofwel dienen de Haringvlietsluizen permanent volledig te zijn geopend (met uitzondering van zeer extreme situaties). Aangezien op de lange termijn naar de realisatie van het Stormvloedkeringsalternatief gestreefd wordt, kan op de lange termijn het Haringvliet/Hollandsch diep als natuurlijk worden aangewezen. Hierbij kan eventueel gebruik worden gemaakt van Artikel 4, lid 4 van de KRW, waarbij de termijn voor het bereiken van de doelstellingen wordt verlengd.
- het realiseren van het GEP vraagt om een sluisbeheer waarbij de sluizen het grootste deel van de tijd zo ver mogelijk zijn geopend. Naarmate de sluizen minder langdurig en/of ver worden geopend, neemt de afstand van het GEP tot de natuurlijke situatie steeds verder toe.

Scenario MER		Natuurdoeltype		Amoebe		Classificatie WFD	Doelstelling
Naam	**Kenmerken**	**Naam**	**Kenmerken**	**Naam**	**Kenmerken**		
Stormvloedkering-alternatief	Nagenoeg ongestoorde getijwerking Zeer grote zoet-zoutgradiënt Zeer veel soorten van zoute, brakke en zoet milieus	Gg-1.2 Dynamisch estuarien getijdenlandschap	Ongestoorde getijwerking Natuurlijke zoet-zoutgradiënt Soorten van zoute, brakke en zoete milieus	Estuarium	Ongestoorde getijwerking Natuurlijke zoet-zoutgradiënt Soorten van zoute, brakke en zoet milieus	Natural Water op termijn Heavily modified water	GES op termijn MEP
Getemt tij-alternatief	Grote, gestuurde getijdebeweging Grote zoet-zoutgradiënt Veel soorten van zoute, brakke en zoete milieus	Gg-2.2 Gedempt-dynamisch getijdenlandschap	Voldoende, gestuurde getijdebeweging - -			Heavily modified water	GEP
Gebroken tij-alternatief	Sterk gedempte getijdebeweging Matige zoet-zoutgradiënt Beperkt aantal soorten van zoute, brakke en zoet milieus	Gg-4B Multifunctionele, afgeleide doeltypen	Voldoet niet aan eisen voor natuurdoeltypen - -	-		Heavily modified water	GEP
Nul-alternatief	Geringe lengte zoutgradiënt Onnatuurlijk peil Met zand opgevulde geulen Deels verdedigde oevers Soorten van zoet water	Az-2.1 Afgesloten zoet zeearmenlandschap	Zoet Natuurlijk peil Opvulling geulen met zand Deels verdedigde oevers Soorten van zoet water	Zoet (semi-stagnant) meer	Zoet Glooiende, natuurlijke oevers Soorten van zoet water	Heavily modified water Artificial water	GEP GEP

5.5. Hebben deze veranderingen significante negatieve effecten op gebruiksfuncties?

Toekenning van HMW is mogelijk, wanneer bovengenoemde ingrepen belangrijke negatieve effecten hebben op:

- het milieu in bredere zin;
- scheepvaart en/of recreatie;
- wateropslag voor drinkwaterbereiding, energieopwekking of bevloeiing;
- waterhuishouding, afwatering en bescherming tegen overstromingen;
- andere belangrijke duurzame activiteiten.

het milieu in bredere zin

Uitvoering van de genoemde maatregelen leidt mogelijk tot negatieve effecten op het milieu: door vergroting van de getijdenwerking kan mogelijk bezonken, verontreinigd rivierslib uit het Haringvliet in de Noordzee terechtkomen. Dit is ongunstig voor de waterkwaliteit en het zeeleven ter plaatse. In het kader van het MER Beheer Haringvlietsluizen zijn een aantal beheervarianten onderzocht op gevolgen voor het milieu. Uitgangspunt bij het uitwerken van de varianten is dat er geen verontreinigd slib uit het gebied erodeert en in de Noordzee terechtkomt.

Door de indringing van zout water komen zware metalen beter in oplossing, organische microverontreinigingen daarentegen worden beter vastgelegd. Een vrije afvoer van de rivier naar de Noordzee leidt tot een toename van de belasting van de Noordzee met nutriënten en stoffen die aan het zwevend (rivier)slib zijn gebonden. Daar staat tegenover dat zich dit in beperktere mate in het Hollandsch Diep/Haringvliet ophoopt.

scheepvaart en/of recreatie

Een grote invloed van getijdenwerking kan zowel positieve als negatieve effecten op de scheepvaart hebben (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998a). Door grotere getijdenwerking zouden de bestaande geulen verder worden uitgeschuurd. Dit is gunstig voor de scheepvaart (meer waterdiepte). Bovendien maakt dit de noodzaak tot baggeronderhoud minder. Echter, bij hogere waterstanden kan de doorvaarthoogte van bruggen een probleem vormen, terwijl bij lagere waterstanden ongewenste ondiepten kunnen ontstaan. Voor de recreatievaart is dit laatste ook een mogelijk negatief effect: ondiepe delen waar thans kan worden gevaren, zouden bij laag water droog komen te vallen.

Sportvisserij en oeverrecreatie ondervinden naar verwachting weinig negatieve effecten (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998b). Sportvissers kunnen op andere soorten gaan vissen. Herstel van oevervegetaties door getijdenwerking vergroot de belevingswaarde voor recreanten.

wateropslag

Verzilting van het Hollandsch Diep en Haringvliet wordt gezien als één van de meest negatieve effecten van het herstel van de invloed van zee. Zout en brak water is ongeschikt voor de watervoorziening van landbouw en drinkwaterbereiding (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998c; Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998d). De verwachte schade voor landbouw en drinkwatervoorziening is zeer groot.

waterhuishouding, afwatering en bescherming tegen overstroming

De natuurlijke afwatering van de grote rivieren naar de Noordzee wordt door het verwijderen van de stormvloedkering hersteld. De waterstanden bij eb zullen lager worden dan thans het geval is, bij vloed juist hoger: herstel van de getijdenbeweging. Buitendijkse delen zullen niet noemenswaardig vaker overstromen door een grotere getijdenbeweging (zie MER Beheer Haringvlietsluizen). Wel leidt het verwijderen van de Haringvlietdam tot een groter risico op een overstromingsramp in het achterland (hiervoor is de kering immers aangelegd).

andere belangrijke duurzame activiteiten
Andere effecten die optreden zijn het grotendeels verdwijnen van de bestaande visserij. Overschakeling op andere soorten (waarop voor de afsluiting werd gevist) biedt echter goede potenties (Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998e). Dit geldt ook voor de sportvisserij.

5.6. Kan het nuttige doel dat met de kunstmatige of veranderde aard van het waterlichaam wordt gediend niet met andere, voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen worden bereikt (indien technisch haalbaar en zonder onevenredig hoge kosten)?

Het Hollandsch Diep/Haringvliet is vanuit economisch oogpunt erg belangrijk. Alternatieven om de huidige gebruiksfuncties anders in te vullen zijn er wel, maar deze zijn doorgaans zeer kostbaar. Voor de watervoorziening voor landbouw zijn maatregelen denkbaar als het verplaatsen van de innamepunten (bijvoorbeeld door aanleg van pijpleidingen) en de aanleg van kleinschalige wateraanvoervoorzieningen (KWA). In het MER Beheer Haringvlietsluizen worden deze maatregelen voldoende geacht om verziltingsschade te compenseren, de kosten nemen echter sterk toe naarmate meer getijdenwerking wordt gerealiseerd:
- nul-alternatief: geen;
- gebroken tij-alternatief: 62 miljoen gulden;
- getemt tij-alternatief: 260 miljoen gulden;
- stormvloedkering-alternatief: 900 miljoen gulden.

Compenserende maatregelen voor drinkwatervoorziening omvatten de verplaatsing van het inlaatpunt Scheelhoek en het verplaatsen van een doseerinstallatie voor fosfaatverwijdering. De kosten lopen uiteen van:
- nul-alternatief: geen;
- gebroken tij-alternatief: 25 miljoen gulden;
- getemt tij-alternatief: 31 miljoen gulden;
- stormvloedkering-alternatief: 31 miljoen gulden.

In het MER Beheer Haringvlietsluizen is voor de visserij alleen financiële compensatie voor verwachte schade (verlies aan pootvis, vervanging vistuig en verlies aan zoetwatervisstekken) opgenomen.

Voor de recreatie omvat het herstel van de getijdenwerking compenserende maatregelen als baggerwerkzaamheden in jachthavens en het aanpassen van steigers, boothellingen en trailers. Per alternatief zijn de kosten geraamd op:
- nul-alternatief: 12,5 miljoen gulden;
- gebroken tij-alternatief: 15 miljoen gulden;
- getemt tij-alternatief: 30,5 miljoen gulden;
- stormvloedkering-alternatief: 34 miljoen gulden.

Compensatie voor de beroepsscheepvaart wordt in het MER Beheer Haringvlietsluizen gezocht in baggerwerkzaamheden in vaarwegen en havens en oponthoudschade. De kosten lopen uiteen van:
- nul-alternatief: 13 miljoen gulden;
- gebroken tij-alternatief: 21 miljoen gulden
- getemt tij-alternatief: 41 miljoen gulden;
- stormvloedkering-alternatief: 41 miljoen gulden.

Wat nog wel als redelijk wordt gezien als alternatieve invulling van de gebruiksfuncties, is moeilijk aan te geven. In technisch opzicht is in het Hollandsch Diep/Haringvliet alles mogelijk wat nodig is om de oorspronkelijke toestand te herstellen. Het gaat veelal meer om maatschappelijke en financiële aspecten op grond waarvan bepaalde maatregelen of alternatieven wel of niet redelijk worden bevonden. In dit opzicht is het geldende beleid belangrijk: er is een keuze gemaakt voor een alternatief sluisbeheer op grond van een afweging tussen natuurwinst, effecten op gebruiksvormen en kosten. Herstel van het getijdengebied staat echter centraal in deze keuze. Het

zal echter tijd vergen om de gemaakte keuze volledig ten uitvoer te brengen. Hier ontstaat mogelijk een knelpunt met de eisen in de KRW ten aanzien van de termijn waarop de GES moet zijn gerealiseerd.

5.7. Identificatie van het MEP

Het Hollandsch Diep/Haringvliet kan in principe als volgt worden aangemerkt:

- artificial water body: deze typering geldt voor de huidige situatie als zoet, stagnant meer. Gezien de beleidsontwikkelingen (zelfs in de Vierde Nota Waterhuishouding is gekozen voor een alternatief sluisbeheer volgens de variant Getemt tij) lijkt deze typering echter een onderwaardering te zijn voor zowel het waterlichaam als de inspanningen die worden verricht;
- heavily modified water body: uitgaande van het Hollandsch Diep/Haringvliet als overgangswater lijkt deze typering mogelijk op grond van de impact van de benodigde maatregelen op allerlei gebruiksvormen. De huidige beleidsontwikkelingen richten zich echter op een situatie, die niet veel afwijkt van de oorspronkelijke situatie, namelijk realisatie van het "getemt getij". Dit zou kunnen worden gezien als GEP, maar ook als de MEP. Het bereiken van dit alternatief kost de nodige tijd. Het toekennen van de typering HMW en het regelmatig aanpassen van het MEP en GEP kan in dit geval een interessante optie vormen om mogelijke tijdslimieten in de KRW te omzeilen;
- natural water body: technisch gezien is een vrijwel volledig herstel van de oorspronkelijke situatie mogelijk. In het beleid is voor de kortere termijn gekozen voor een iets lagere doelstelling ("getemt getij"), die echter bijna volledig met de oorspronkelijke situatie overeenkomt. Op de langere termijn streeft men echter naar de realisatie van het Stormvloedkeringsalternatief. Dit zou kunnen worden gezien als het GES. Het bereiken van dit alternatief kost wel veel tijd. Als het bereiken van deze in zicht komt, kan het Hollandsch Diep/Haringvliet als natural worden aangemerkt met het Stormvloedkeringsalternatief als GES. Hierbij kan eventueel gebruik worden gemaakt van Artikel 4, lid 4 van de KRW, waarbij de termijn voor het bereiken van de doelstellingen wordt verlengd.

Zoals eerder aangegeven, pleiten de ontwikkelingen ten aanzien van het beheer van de Haringvlietsluizen niet voor een MEP dat is gebaseerd op een groot, stagnant zoet meer. Een MEP (en een daarvan afgeleid GEP) waarin beperkte getijdenwerking deel uitmaakt van de hydromorfologie lijkt een reëlere keuze. Het natuurdoeltype Gg-2.2 "gedempt dynamisch getijdenlandschap" lijkt hier het best bij aan te sluiten (zie intermezzo hiervoor). De beleidsmatige keuze voor het Getemt tij-alternatief uit het MER Beheer Haringvlietsluizen geeft eigenlijk al aan, dat de weg is ingeslagen naar het realiseren van een "gedempt dynamisch getijdenlandschap.

5.8. Geraadpleegde literatuur

De Hoog, J.E.W., H. Coops, A.A. Storm, M. Ohm & K.H. Prins, 1996. Biologische monitoring zoete rijkswateren - Watersysteemrapportage Haringvliet, Hollandsch Diep, Biesbosch 1994. RIZA Nota nr. 96.032. Rijkswaterstaat/RIZA.

Janse, J., A. Nijhuis, R. van Otterloo & H. Peters, 1993. Adequaat beheer. Regionaal beheersplan voor de benedenrivieren 1993-1997. Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland.

Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998a. MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Gevolgen voor scheepvaart en overig gebruik. RWS nota APV 98/098.

Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998b. MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Recreatie. RWS noat APV 98/099.

Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998c. MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Landbouwwatervoorziening. RWS nota APV 98/096.

Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998d. MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Drinkwatervoorziening. RWS nota APV 98/095.

Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland, 1998e. MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Vis en Bodemfauna. RWS nota APV 98/097.

6. DISCUSSIE

In dit hoofdstuk zullen een aantal discussiepunten ten aanzien van de uitgevoerde verkenning naar de Nederlands beoordelingssystemen en de toewijzing van de Nederlandse wateren de Dommel, het IJsselmeer en het Hollandsch Diep/Haringvliet in relatie tot de Europese Kaderrichtlijn water.

6.1. Risico's ten aanzien van uitkomst

Deze studie betreft een eerste verkenning van de toewijzing van Nederlandse wateren als HMW en van de geschiktheid van de Nederlandse beoordelingssystemen ten opzichte van de eisen van de Kaderrichtlijn Water. In de Kaderrichtlijn Water wordt veel gebruik gemaakt van subjectieve termen, zoals significant, in licht mate, redelijkerwijs. Van deze termen wordt in deze verkenning een eigen interpretatie en eigen keuzes gemaakt. Daarnaast worden in deze studie gebruik gemaakt van referenties uit de Nederlandse beoordelingsystemen. Hierdoor kunnen de conclusies in deze verkenning ten aanzien van de toewijzing van de wateren als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig verschillen van de conclusies, die de EU zou trekken. Verwacht mag worden dat in de toekomst de EU studies naar de toewijzing van wateren als HMW en naar de natuurlijke referenties meer duidelijk zullen brengen. Verder zal de intercalibratieslag van de EU helder maken welke verschillen in interpretaties en keuzes tussen lidstaten bestaan.

6.2. Verschil in behandeling hydromorfologie en fysisch-chemische elementen

De toewijzing van wateren als sterk veranderd kan alleen op grond van hydromorfologische veranderingen plaatsvinden. De referentie van een sterk veranderd water, het maximaal ecologisch potentieel, is aangepast aan de hydromorfologische veranderingen die niet redelijkerwijs teruggebracht kunnen worden. Op het gebied van de fysisch-chemische elementen bestaat deze mogelijkheid niet. Voor algemene parameters, zoals nutriënten pH, temperatuur, geldt voor het MEP de waarden van het meest vergelijkbare water in onverstoorde staat. Voor het GEP geldt dat de fysisch-chemische waarden moeten waarborgen dat de biologische kwaliteitselementen in licht mate afwijken van het MEP. Het verschil in behandeling van hydromorfologie en fysisch-chemische elementen bij de toewijzing van wateren kan tot onlogische situaties leiden, zoals met betrekking tot:

- Het bereik van maatregelen: om de waterkwaliteit te verbeteren moeten punt en diffuse emissies verminderd worden. Uit landelijke emissie inventarisaties blijkt dat met name de reductie van diffuse emissies achterloopt op de resultaten van de reductie van puntbronnen. Bij diffuse verontreinigingen zijn maatregelen nodig, die ingrijpen op functies en het landgebruik in het stroomgebied van een water, zoals landbouw en verkeer. Deze maatregelen zijn meestal moeilijk te nemen, omdat er veel kleine bronnen op verschillende locaties bestaan. Bovendien heeft de overheid (zoals het waterschap) minder bevoegdheden op het gebied van de diffuse emissies. De landbouw mag maar een bepaalde hoeveelheid mest per hectare uitrijden en moet wel spuitvrije zones aanleggen om directe afspoeling vanaf het land te beperken. Echter nutriënten en metalen die via het (ondiepe) grondwater in het oppervlaktewater komen, kunnen niet aangepakt worden. Deze bevoegdheid heeft het waterschap wel wat betreft puntemissies en hydromorfologie, waarvoor bij lozingen of beïnvloeding van hydrologie en morfologie allerlei vergunningen of ontheffingen nodig zijn. Dus juist op het gebied waar de overheid maar beperkt kan sturen, is geen aangepaste doelstelling mogelijk.

- Het niet nemen van maatregelen, omdat zij technisch niet haalbaar zijn of tot onevenredig hoge kosten leiden voor de hydromorfologie, maar wel nodig zijn voor de waterkwaliteit. Bij het doorlopen van het stroomschema kan de situatie ontstaan, dat aan het eind van het schema bepaalde maatregelen met betrekking tot de hydromorfologie als technisch niet haalbaar zijn of onevenredig duur worden bestempeld, terwijl deze wel noodzakelijk zijn om de waterkwaliteitsdoelstellingen te halen. Daarnaast zijn veel maatregelen zowel van invloed op de waterkwaliteit als de hydromorfologie. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van moerassen in

het IJsselmeer als middel tegen eutrofiering of de hydrologie van een beek die een sterke invloed heeft op de waterkwaliteit door middel van stroming en de kwaliteit van het grondwater.

- Verschil in effect waterkwaliteit op ecologie in stromende en stagnante wateren. Het aandeel van de waterkwaliteit als randvoorwaarde voor een goede ecologische kwaliteit verschilt tussen de stagnante wateren, zoals het IJsselmeer en stromende wateren, zoals de Dommel. Voor stromende wateren vormen de hydrologie en morfologie in veel gevallen de belemmering voor een verbetering van de ecologische kwaliteit. Daarnaast wordt de voor beeksoorten belangrijke waterkwaliteitsparameters, zoals zuurstof, algenbloei, temperatuur veelal bepaald door hydromorfologie. Voor stagnante wateren is de waterkwaliteit wel een directe randvoorwaarde voor de ecologische kwaliteit. Met name op het gebied van de eutrofiering van meren en plassen is de nutriëntenbelasting direct bepalend voor de algenbloei, doorzicht en voedselwebverschuivingen. Wat betreft de onderzochte wateren betekent dat voor het IJsselmeer een aanzienlijke inspanning noodzakelijk zal zijn om de nutriëntenbelasting zodanig te verminderen dat binnen 15 jaar het GEP, namelijk een heldere, plantenrijke situatie is bereikt. Aangezien het MEP de waterkwaliteit van een onverstoord meer moet hebben en de biologie van het GEP in lichte mate van het MEP mag afwijken, zal het GEP een helder meer beschrijven. Wat betreft de Dommel geldt dat de waterkwaliteitsdoelen van het GEP aangepast kunnen worden aan de haalbare hydromorfologische veranderingen. De hydromorfologie zal sturend zijn voor de ecologie van het MEP en voor het GEP geldt dat de waterkwaliteit moet garanderen dat de biologie in lichte mate afwijkt van het MEP.

Daarnaast speelt door het verschil tussen waterkwaliteit en hydromorfologie de vraag of de toewijzing als HMW in bepaalde gevallen nog wel zinvol is. Als bij een water vooral de waterkwaliteit een milieuprobleem vormt (bijv. eutrofiering van ondiepe meren), zou een zulke toewijzing en de bijbehorende uitgebreide analyses (van kosten en alternatieven) geen zin hebben en kan het water beter als natuurlijk toegewezen worden.

6.3. Onduidelijkheid en onzekerheid omtrent de vaststelling van minder strenge doelstellingen (Artikel 4, lid 5)

Artikel 4, lid 5 geeft de mogelijkheid om bij een natuurlijk water minder strenge milieudoelstellingen vast te stellen, wanneer die lichamen in zodanige mate door menselijke activiteiten zijn aangetast of hun natuurlijke gesteldheid van dien aard is, dat het bereiken van die doelstellingen niet haalbaar of onevenredig kostbaar zou zijn en de ecologische en sociaal-economische behoeften die door zulke menselijke activiteiten worden gediend, niet kunnen worden bevredigd met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen die geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen. Een aantal aspecten in dit artikel zijn onduidelijk:

- wanneer moet een water als sterk veranderd worden aangemerkt of als natuurlijk water met een minder strenge milieudoelstelling?;
- hoe wordt minder strenge milieudoelstelling bepaald en gelden de minder strenge doelen ook voor waterkwaliteit (in tegenstelling tot de categorie sterk veranderd)? Kan een natuurlijk water een lagere milieudoelstelling hebben dan een sterk veranderd water?;
- in het stroomschema wordt een water als sterk veranderd aangemerkt, indien het nuttige doel dat met de hydromorfologische aanpassingen, noodzakelijk om het GES te bereiken, gediend wordt, niet met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen bereikt kunnen worden, omdat deze technisch niet haalbaar zijn of tot onevenredig hoge kosten leiden. Stel dat bij een waterlichaam deze veranderingen wel technisch haalbaar zijn en de kosten niet onevenredig hoog, dan wordt het waterlichaam als natuurlijk aangewezen. Vervolgens mogen er volgens Artikel 4, lid 5 weer minder strenge doelstellingen worden vastgesteld, omdat ecologische en sociaal-economische behoeften die door de menselijke activiteiten worden gediend, niet kunnen worden bevredigd met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen, die geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen. Aangezien eerder de kosten eerder niet onevenredig hoog zijn bevonden, lijkt het niet logisch om bij de vaststelling van de milieudoelstellingen de kosten weer wel onevenredig hoog te vinden.

Vanwege de onduidelijkheid omtrent dit artikel is in deze studie de optie om een water als natuurlijk aan te wijzen met een minder strenge milieudoelstelling niet meegenomen in de toepassing van het stroomschema op de drie casestudies. Voor de casestudies zou het echter kunnen betekenen dat de geïdentificeerde bovenstroomse trajecten van de Dommel, het IJsselmeer en het Haringvliet/Hollands Diep eerder als natuurlijk water worden aangewezen met lagere milieudoelstelling dan wanneer de mogelijkheid om minder strenge doelstellingen toe te passen niet zou bestaan. Het artikel zou bijvoorbeeld toegepast kunnen worden als de ecologische kwaliteit van het water al sterk verbeterd is, maar de goede ecologische toestand nog niet gehaald kan worden.

6.4. Moeilijkheid bepaling natuurlijke, ongestoorde situatie voor Nederland

Voor de bepaling van de ecologische kwaliteit en de toewijzing van wateren als HMW gaat de KRW uit van de natuurlijke en onverstoorde situatie. De vaststelling van een natuurlijke en onverstoorde situatie, die ook nog enige beleidsrelevantie heeft, is voor de Nederlandse situatie moeilijk, vanwege de vele veranderingen die aan de watersystemen hebben plaatsgevonden. Bovendien bestaat er nog grote onzekerheid over achtergrondwaardes van ongestoorde systemen. Op grond van deze nadelen gaat het Nederlandse beleid gaat steeds meer uit van toekomstige ecologische potenties van een gebied. Ook het beleid van natuurontwikkelingsgebieden gaat uit van welke natuur ontwikkeld kan worden (bijv. spontaan ontstaan van Oostvaardersplassen) in plaats van welke natuur er vroeger op die plaats bestond. De keuze voor een natuurlijke, ongestoorde situatie als referentie in de KRW zou kunnen botsen met de Nederlandse beleidsuitgangspunten. Het is op dit moment nog onduidelijk of een geconstrueerde referentie op basis van de ecologische potentie (zoals bij de Amoebe's wordt gedaan) geoorloofd is volgens de Kaderrichtlijn. In de KRW wordt bij de selectie van referenties meer uitgegaan van vergelijkbare wateren. Deze vergelijkbare wateren zijn moeilijk te vinden, doordat er grote regionale verschillen bestaan tussen dezelfde typen wateren (zie ook laatste alinea van paragraaf 3.1). Hierdoor bestaat de kans op selectief winkelen, waarbij men dat water als meest vergelijkbaar kiest, waarbij men op de beste ecologische beoordeling uitkomt.

6.5. Vaststelling kunstmatig of sterk veranderd

De vaststelling of een water kunstmatig is of sterk veranderd is minder gemakkelijk te maken als in eerste instantie gedacht zou kunnen worden. Bij zowel de Dommel, het IJsselmeer als het Haringvliet/Hollands Diep is het verschil tussen kunstmatig of sterk veranderd niet eenduidig. Delen van de Dommel zijn zodanig gegraven en verlegd, dat er sprake is van waterlopen op plaatsen waar van nature geen waterlopen lagen of zouden zijn. Vaak hebben zij wel een duidelijke beekkarakter. De grens tussen een kunstmatig aangelegde of een sterk veranderde waterloop is dus niet duidelijk te trekken. Het IJsselmeer en Haringvliet-Hollands Diep zijn uit een overgangswater door menselijke activiteiten gevormd tot een zoet meer. Om die reden zouden deze wateren als kunstmatig kunnen worden geschouwd. Echter de vorm en locatie van de waterlichamen zijn van nature ontstaan, hetgeen weer een reden zou zijn om het water niet als kunstmatig maar als sterk veranderd aan te wijzen.

6.6. Vaststelling van GES en GEP

De Good Ecological Status en Good Ecological Potential spelen een belangrijk rol in de Kaderrichtlijn, omdat dat de doelstellingen zijn die binnen 15 jaar gehaald moeten worden. Daarnaast gaat het in het stroomschema om de bepaling van hydromorfologische veranderingen, die nodig zijn om het GES te bereiken. Het is echter moeilijk om het GES te bepalen, omdat:

- Er in de definitie van het GES gebruik wordt gemaakt van subjectieve termen, zoals in lichte mate afwijken. Wanneer wijkt een ecologische toestand in lichte mate af van de natuurlijke referentie?

- De moeilijkheid om de hydrologische veranderingen te voorspellen, die nodig zijn om een GES te bereiken. In de meeste gevallen gaat het om meerdere ingrepen met verschillende effecten

en een grote onzekerheid over de oorzaak-effect ketens. Om te bepalen bij welke hydromorfologie het GES bereikt zal worden, zullen uitgebreide model- en onderzoeksstudies nodig zijn.

Daarom wordt in deze verkenning veelal uitgegaan van de hydromorfologische veranderingen beschreven, die nodig zijn om het water naar een ongestoorde toestand terug te krijgen (door menselijke veranderingen ongedaan te maken) in plaats van het GES te bereiken.

6.7. Monitoring

Het lijkt dat de monitoringsverplichtingen van de Kaderrichtlijn tegengesteld zijn aan bepaalde ontwikkelingen op monitoringsgebied, die betrekking hebben op een gebiedsgerichte, flexibel meetnet, dat afgestemd is op de informatie behoefte. Nu wordt er van bovenaf opgelegd wat waar en hoe vaak gemeten moet worden. Zo zou de STOWA beoordelingmethode voor beken op basis van waterplanten weer gemeten en toegepast moeten worden, terwijl uit onderzoek bleek dat deze geen meerwaarde boven op de macrofauna methode had. Daarnaast zou ook de maandelijkse monitoring van prioritaire stoffen een grote kostenpost voor de waterschappen betekenen, waarvan de meerwaarde onduidelijk is (stoffen worden meestal namelijk niet gemeten). Prioritaire stoffen wordt nu pas gemeten als er aanwijzingen zijn dat de stoffen in een water voorkomen. Interessant.

6.8. Bereik maatregelen

De hydromorfologische veranderingen, die worden beschreven in de HMW paper 5 Description of pressures and physical alterations, hebben vooral betrekking op hydromorfologische veranderingen aan het waterlichaam zelf, terwijl voor beken (maar ook voor rivieren) veranderingen en maatregelen in het stroomgebied cruciaal zijn voor de afvoerkarakteristiek en het ecologisch herstel van een beek. Deze veranderingen, zoals drinkwaterwinning, veranderd landgebruik, ontbossing, toename verhard oppervlak, worden niet in de paper genoemd. Door alleen de morfologie van een beek te veranderen en geen rekening te houden met de hydrologie van het beekdal kan de ecologische toestand zelfs verslechteren. Als in de Dommel de stuwen worden weggehaald, de beek weer hermeandert en de oevers weer natuurlijk worden zonder dat de drinkwaterwinning en het landgebruik worden aangepast, zal de beek droogvallen, geen landbouw meer mogelijk zijn, de natuur verdrogen en zullen er grote zandverstuivingen ontstaan. Het is dus belangrijk om de milieuproblematiek van een water integraal te bekijken en niet te beperken tot de hydromorfologie van het water zelf. In de Kaderrichtlijn wordt geen beperking aan het bereik van maatregelen gelegd, dus ook maatregelen in het stroomgebied kunnen deel uitmaken van het maatregelenpakket.

6.9. Aanpassing type beleidsstudies

Voor de invulling van het stroomschema voor de toewijzing van kunstmatig of sterk veranderde wateren is een bepaalde soort beleidsinformatie nodig. Zo moet men weten wat de ecologische effecten van bepaalde maatregelen zijn en wat de economische gevolgen en/of kosten daarvan zijn voor de gebruiksfuncties van de wateren. Hoe gedetailleerd deze informatie moet zijn is nog onduidelijk. Het niveau zal variëren tussen deze studie, waarin op meer globale wijze informatie uit beleidsdocumenten en gesprekken met beheerders is verzameld, tot een uitgebreide modelstudie, zoals de MER Haringvliet, waarin naast de ecologische gevolgen ook de sociaal-economische kosten en baten zijn becijferd. Het lijkt in eerste instantie niet haalbaar om voor alle wateren in Nederland een studie à la MER Haringvliet uit te voeren. Wel blijkt uit de toepassing van het stroomschema dat een bepaald beleidskader c.q. -beslissing de aanwijzing van een water als natuurlijk, kunstmatig of sterk veranderd en de invulling van een referentie (GES, MEP of GEP) vergemakkelijkt. Toekomstige beleidsstudies en toekomstvisies zouden beter aan de Kaderrichtlijn water aangepast kunnen worden door meer aandacht te geven aan een kwantitatieve bepaling van ecologische en sociaal-economische kosten en baten van maatregelen en alternatieven. Deze informatie zou dan bij de toewijzing van wateren als sterk veranderd of kunstmatig gebruikt kunnen worden.

7. CONCLUSIES

Het **doel van deze studie** is als volgt omschreven:
- verkrijgen van inzicht in de toepasbaarheid van de KRW categorieën en KRW toewijzingsprocedure op de Nederlandse wateren, uitgaande van de in Nederland gehanteerde referentiebeelden en op basis van de in Nederland gebruikte beoordelingsmethoden;
- verkrijgen van inzicht in belangrijke knelpunten/onduidelijkheden in de toewijzingsprocedure;
- verkrijgen van inzicht in de ruimte binnen de toewijzingsprocedure voor alternatieve strategieen.

De aanpak is als volgt:
- vergelijking van Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen Europese Kader Richtlijn Water;
- toepassing van het stroomschema voor de toewijzing van Heavily modified water op de Dommel, het IJsselmeer en het Haringvliet-Hollands Diep (hoofdstuk 5);

De belangrijkste conclusies van deze studie zijn:

1. Vergelijking ecologische beoordelingssystemen
De vergelijking van de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen uit de Kader Richtlijn Water laat zien dat geen van de beoordelingssystemen volledig voldoet aan de KRW eisen.
De Amoebe en natuurdoeltypen zouden geschikte kwalitatieve beschrijvingen van referentiebegrippen uit de KRW kunnen leveren, zoals de ongestoorde toestand, het MEP, GES en GEP. In deze beschrijvingen ook worden de beleidsimplicaties, zoals te nemen maatregelen, duidelijk.
De STOWA methode voor stromende wateren levert een kwantitatieve beoordeling op basis van macrofauna, waarbij de 5 STOWA klassen goed overeen lijken te komen met de 5 KRW klassen voor rivieren in de categorie natuurlijk water. Bij een kunstmatig of sterk veranderd water zullen de STOWA klassen opnieuw opgedeeld moeten worden, omdat het MEP zal overeenkomen met een lagere STOWA kwaliteit. Dit lijkt op het eerste gezicht een lastige en bewerkelijke activiteit te zijn. Ten aanzien van de parameters maakt het STOWA Ebeosysteem voor stromende wateren gebruik van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna, echter de parameters waterflora, vissen, hydromorfologie en waterkwaliteit worden niet meegenomen. Voor deze parameters zal het STOWA Ebeosysteem uitgebreid moeten worden. De STOWA klassen worden beschreven door de aan- en afwezigheid van macrofauna soorten en bevatten hierdoor geen beleidsrelevante beschrijvingen van referenties, zoals bij de Amoebe en natuurdoeltypen.
Door de verschillende onderdelen van de Nederlandse beoordelingssystemen met elkaar te combineren en enkele aanpassingen en uitbreidingen toe te voegen kan waarschijnlijk wel aan de KRW voldaan worden. De referenties van de natuurdoeltypen en Amoebe worden dan gebruikt als beschrijvingen van de referenties uit de KRW. Deze kwalitatieve beschrijvingen van doeltoestanden zullen nog vertaald moeten worden naar kwantitatieve referentiewaarden. De kwantitatieve referentiewaarden zouden dan gekoppeld moeten worden aan de STOWA klassen van macrofauna en de overige parameters (waterflora, vissen, hydromorfologie en waterkwaliteit).
Het combineren van de beoordelingssystemen voor de KRW, zoals hierboven beschreven, zou in een casestudie of in een ander kader nader onderzocht moeten worden. Dit onderzoek dient dan in lijn te zijn met nationale (EBAN project) en internationale ontwikkelingen.

2. Verschil in hydromorfologie en fysisch-chemische elementen
De toewijzing van wateren als sterk veranderd kan alleen op grond van hydromorfologische veranderingen plaatsvinden. Ten aanzien van de fysisch-chemische parameters geldt voor het Maximaal Ecologisch Potentieel de waarden van de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare water. Dit verschil in behandeling van hydromorfologie en fysisch-chemische parameters heeft verschillende gevolgen voor stromende en stagnante wateren. Voor stromende wateren vormt de hydromorfologie in veel gevallen de belemmering voor een verbetering van de ecologische kwaliteit. Daarnaast worden waterkwaliteitsparameters, zoals zuurstof, temperatuur en doorzicht, sterk

beïnvloed door de hydromorfologie. Dit betekent voor de beek de Dommel dat het Goede Ecologisch Potentieel van de fysisch-chemische parameters voor algemene omstandigheden (zoals zuurstof, temperatuur, doorzicht, nutriënten) sterk beïnvloed wordt door de haalbare hydromorfologische veranderingen, zoals vastgesteld in het Maximaal Ecologisch Potentieel. Voor stagnante wateren is de waterkwaliteit meer een directe randvoorwaarde voor de ecologische kwaliteit. Dit heeft tot gevolg voor het IJsselmeer een aanzienlijke inspanning om de nutriëntenbelasting zodanig te verminderen dat binnen 15 jaar een heldere, plantenrijke situatie is bereikt.

3. Bepaling natuurlijke en ongestoorde situatie
Voor de bepaling van de ecologische kwaliteit en de toewijzing van wateren als sterk veranderd wordt in de KRW uitgegaan van een natuurlijke en ongestoorde situatie. De vaststelling van een natuurlijke en onverstoorde situatie, die ook nog enige beleidsrelevantie heeft, is voor de Nederlandse situatie moeilijk, vanwege de vele veranderingen die aan de watersystemen hebben plaatsgevonden. Bovendien bestaat er nog grote onzekerheid over achtergrondwaardes van ongestoorde systemen. Op grond van deze nadelen gaat het Nederlandse beleid gaat steeds meer uit van toekomstige ecologische potenties van een gebied. Dit Nederlandse beleidsuitgangspunt zou kunnen botsen met de eisen van de KRW.

4. Vaststelling kunstmatig of sterk veranderd
De vaststelling of een water kunstmatig is of sterk veranderd is minder gemakkelijk te maken als in eerste instantie gedacht zou kunnen worden. Bij zowel de Dommel, het IJsselmeer als het Haringvliet/Hollands Diep is het verschil tussen kunstmatig of sterk veranderd niet eenduidig. Delen van de Dommel zijn zodanig gegraven en verlegd, dat er sprake is van waterlopen op plaatsen waar van nature geen waterlopen lagen of zouden zijn. Vaak hebben zij wel een duidelijke beekkarakter. De grens tussen een kunstmatig aangelegde of een sterk veranderde waterloop is dus niet duidelijk te trekken. Het IJsselmeer en Haringvliet-Hollands Diep zijn uit een overgangswater door menselijke activiteiten gevormd tot een zoet meer. Om die reden zouden deze wateren als kunstmatig kunnen worden geschouwd. Echter de vorm en locatie van de waterlichamen zijn van nature ontstaan, hetgeen weer een reden zou zijn om het water niet als kunstmatig maar als sterk veranderd aan te wijzen.

5. Rekbaarheid KRW begrippen
De keuze voor de toewijzing van en waterlichaam als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig lijkt voor de onderzochte watersystemen enigszins arbitrair. Het stroomschema van de toewijzingsprocedure lijkt voldoende vrijheidsgraden te bieden om een waterlichaam als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig aan te wijzen. De vastgestelde referentie in de vorm van een GES of GEP is belangrijk, omdat dat de doelen zijn die binnen 15 jaar gehaald moeten worden. Deze termijn van 15 jaar is echter rekbaar, omdat het bereiken van de doelstelling onder bepaalde voorwaarden tot twee keer toe 6 jaar mag worden uitgesteld volgens Artikel 4, lid 4, mits daarvoor een goede argumentatie aanwezig is. Op die wijze beslaat de planperiode geen 15 maar 27 jaar. Bovendien kan om de 6 jaar in een nieuw stroomgebiedsplan het MEP en GEP bijgesteld worden en kan de aanwijzing van ''HMW'' veranderd worden in "natuurlijk''. De eisen van de KRW zijn dus minder strikt dan zij misschien op het eerste gezicht lijken.

6. Effect KRW op beleidsstudies
Voor de invulling van het stroomschema voor de toewijzing van kunstmatig of sterk veranderde wateren is een bepaalde soort (beleids)informatie nodig. Zo moet men weten wat de ecologische effecten van bepaalde maatregelen zijn en wat de economische gevolgen en/of kosten daarvan zijn voor de gebruiksfuncties van de wateren. Bovendien blijkt uit de toepassing van het stroomschema dat een bepaald beleidskader c.q. -beslissing de aanwijzing van een water als natuurlijk, kunstmatig of sterk veranderd en de invulling van een referentie (GES, MEP of GEP) vergemakkelijkt. Toekomstige beleidsstudies en toekomstvisies zouden beter aan de KRW eisen aangepast kunnen worden door meer aandacht te geven aan kwantitatieve bepalingen van ecologische en sociaal-economische kosten en baten van maatregelen en alternatieven.

7. Onduidelijkheden en onzekerheden

De KRW bevat enkele onduidelijkheden en onzekerheden:

A. De minder strenge milieudoelstellingen van Artikel 5

Artikel 5 geeft de mogelijkheid om bij een natuurlijk water minder strenge milieudoelstellingen vast te stellen, wanneer die lichamen in zodanige mate door menselijke activiteiten zijn aangetast of hun natuurlijke gesteldheid van dien aard is, dat het bereiken van die doelstellingen niet haalbaar of onevenredig kostbaar zou zijn en de ecologische en sociaal-economische behoeften die door zulke menselijke activiteiten worden gediend, niet kunnen worden bevredigd met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen die geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen. Een aantal aspecten in dit artikel zijn onduidelijk:

- wanneer moet een water als sterk veranderd worden aangemerkt of als natuurlijk water met een minder strenge milieudoelstelling?
- hoe wordt minder strenge milieudoelstelling bepaald en gelden de minder strenge doelen ook voor waterkwaliteit (in tegenstelling tot de categorie sterk veranderd)? Kan een natuurlijk water een lagere milieudoelstelling hebben dan een sterk veranderd water?

B. De bepaling van hydromorfologie voor het GES

De vaststelling welke hydromorfologische veranderingen noodzakelijk zijn om de goede ecologische toestand te bereiken is cruciaal in het stroomschema. Het is echter lastig om het GES te bepalen en het is moeilijk om de hydrologische veranderingen te voorspellen, die nodig zijn om een GES te bereiken. In de meeste gevallen gaat het om meerdere ingrepen met verschillende effecten en een grote onzekerheid over de oorzaak-effect ketens. Hiervoor zullen uitgebreide modelen onderzoeksstudies nodig zijn.

C. Het detailniveau van de in het stroomschema in te vullen informatie

Het is onduidelijk welk detailniveau aan informatie nodig is voor de invulling van het stroomschema. Het niveau zal variëren tussen deze studie, waarin op meer globale wijze informatie uit beleidsdocumenten en gesprekken met beheerders is verzameld, tot een uitgebreide modelstudie, zoals de MER Haringvliet, waarin naast de ecologische gevolgen ook de sociaal-economische kosten en baten zijn becijferd. Het lijkt in eerste instantie niet haalbaar om voor alle wateren in Nederland een studie à la MER Haringvliet uit te voeren. Het detailniveau van de analyse van het watersysteem zal ook het schaalniveau van de toewijzing van onderdelen van het water als natural of HMW beïnvloeden (in de Dommel case zijn beektrajecten als mogelijk natuurlijk aangewezen). Het schaalniveau heeft consequenties voor de monitoring inspanning: naarmate een water bij de toewijzing in kleinere delen wordt opgesplitst, zullen meer monitoringspunten vereist zijn.

D. Resultaten toekomstige afstemmingstudies

Bij uitwerking van aanwijzingsprocedure is in dit rapport gebruik gemaakt van de in Nederland gehanteerde beoordelingsmethoden en referentiebeschrijvingen. Momenteel is men bezig met een proces van internationale afstemming. Deze internationale afstemming van methoden kan invloed hebben op bepaalde uitkomsten van deze studie.

8. UITGEBREIDE SAMENVATTING

Recent is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) tot stand gekomen. Hierbij is het begrip 'Heavily Modified Waters' (HMW) oftewel "sterk veranderd water" geïntroduceerd. Dit begrip heeft te maken met de haalbaarheid van één van de doelstellingen van de KRW: het bereiken van een 'Good Ecological Status' (GES) voor 'natuurlijke' ('natural') wateren. Het GES wijkt in lichte mate af van de natuurlijke, onverstoorde staat. Voor kunstmatige ('artificial') wateren en voor HMW wateren is zo'n GES niet bereikbaar. Daarvoor geldt een aangepaste doel: het bereiken van een 'Good Ecologial Potential (GEP). Het GEP wijkt in lichte mate af van de aangepaste referentie: het maximaal ecologisch potentieel (MEP). Er is een procedure in de vorm van een stroomschema ontwikkeld waarmee bepaald kan worden of wateren als HMW of 'natural' aangewezen kunnen worden en wat de bijbehorende doelstelling (GEP of GES) moet zijn. Met deze procedure is thans nog geen ervaring opgedaan. Het doel van deze studie is als volgt:

- verkrijgen van inzicht in de toepasbaarheid van de KRW categorieën en KRW toewijzingsprocedure op de Nederlandse wateren, uitgaande van de in Nederland gehanteerde referentiebeelden en beoordelingsmethoden;
- verkrijgen van inzicht in belangrijke knelpunten/onduidelijkheden in de toewijzingsprocedure;
- verkrijgen van inzicht in ruimte binnen de toewijzingsprocedure voor alternatieve strategieën.

Om deze doelen te bereiken is de volgende aanpak toegepast. In de eerste plaats zijn een aantal Nederlandse ecologische beoordelingssystemen, namelijk de STOWA Ebeosystemen voor stromende wateren, de EKOO methode, de Natuurdoeltypen systematiek en de Amoebe, vergeleken met de ecologische begrippen uit de Europese Kader Richtlijn Water. In de tweede plaats is het stroomschema voor de toewijzing van Heavily modified water toegepast op een aantal Nederlandse wateren, namelijk de beek de Dommel, het IJsselmeer en het Haringvliet-Hollands Diep.

Tabel 8.1. geeft een samenvatting van de vergelijking van de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen uit de KRW. In de eerste kolom worden de verschillende aspecten van de KRW beschreven. In de overige kolommen wordt per Nederlands ecologische beoordelingssysteem de overeenkomsten en verschillen met de eisen van de KRW beschreven.

Tabel 8.1. Samenvatting vergelijking Nederlandse ecologische beoordelingsystemen

KRW eisen	STOWA Ebeo	EKOO methode	Natuurdoeltypen	Amoebe
Referentie: - natuurlijke wateren: ongestoorde toestand en systeemeigen omstandigheden - kunstmatig/sterk veranderd: maximaal ecologisch potentieel aangepast aan veranderde hydromorf. **Parameters:** - biologische parameters (soortensamenstelling en abundatie van waterflora (macrofyten, fytoplankton, periphyton), macrofauna, vissen - hydromorfologie - fysisch-chemische parameters (algemene waterkwaliteit, toxische stoffen) **Beoordeling** in 5 klassen: zeer goed, goed, matig, ontoereikend, slecht **Koppeling naar oorzaak-effect** i.v.m. afleiden van maatregelen	**Overeenkomst met KRW:** - referentie - indeling in 5 klassen - soortensamenstelling en abundantie macro-fauna - oorzaak-effect **Verschil met KRW:** - geen parameters fytoplankton, macrofyten, vissen, hydromorfologie, fysisch-chemisch	**Overeenkomst met KRW:** - soorten-samenstelling en abundantie macrofauna en aantal hydromorfologische en fysisch-chemische parameters - oorzaak-effect **Verschil met KRW:** - Referentie - Parameters waterflora, vissen en een deel van de fysisch-chemisch en hydromorfologische parameters - Indeling 5 klassen	**Overeenkomst met KRW:** - referentie - oorzaak-effect **Verschil met KRW:** - abundantie van doelsoorten in plaats van soorten- samenstelling en abundantie van fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen - geen hydro- morfologische en fysisch-chemische parameters - geen kwantitatieve beoordeling	**Overeenkomst met KRW:** - referentie voor GES of MEP - oorzaak-effect **Verschil met KRW:** - geen referentie voor natuurlijke situatie - wel kwantitatieve beoordeling, geen 5 klassen - abundantie van doelvariabelen in plaats van soortensamenstelling en abundantie van fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen en geen hydromorfologisce en fysisch-chemische parameters

De oppervlaktewater toestand is een algemene aanduiding van de toestand van een waterlichaam. De oppervlaktewater toestand bestaat uit een **ecologische** en de **chemische** toestand. De slechtste toestand van beiden bepaalt de uiteindelijke oppervlaktewater toestand. De chemische toestand is een toestand die bepaald wordt door stoffen, waarvoor de EU milieukwaliteitsnormen heeft vastgelegd. De ecologische toestand beschrijft de kwaliteit van de structuur en functioneren van aquatische ecosystemen die met oppervlaktewateren zijn geassocieerd. (Volgens de definities uit artikel 2 nr.17, 24 en 21).

De ecologische toestand wordt gebaseerd op biologische, fysisch-chemische en hydromorfologische parameters. Er wordt onderscheid gemaakt in het beschrijven en beoordelen van parameters. Beschrijving betekent het aangeven van kwantitatieve waarden van parameters. Beoordelen betekent dat een oordeel op basis van één van de 5 klassen wordt gegeven. Dit oordeel is gebaseerd op een vergelijking van de kwantitatieve waarden van parameters met de klassengrenzen. Volgens Annex 5, lid 1.4.2. moet de beoordeling van de biologische en fysisch-chemische parameters gepresenteerd worden. De ecologische toestand wordt als volgt beschreven en/of beoordeeld:

- beschrijving en beoordeling van biologische parameters (uitsluitend de aquatische biologie) kwantitatief op een schaal van 5 klassen met een onverstoorde staat als referentie;
- beschrijving van de hydromorfologie. Dit geldt enkel voor de zeer goede toestand (overeenkomend met de ongestoorde toestand) en de goede toestand;
- beschrijving en beoordeling van de fysisch-chemische waterkwaliteit in 5 klassen. De fysisch-chemische parameters bestaan uit drie typen elementen:
    i. algemene omstandigheden (zoals temperatuur, zuurstof, pH, zoutgehalte, nutriënten, doorzicht);
    ii. specifiek synthetische verontreinigende stoffen (bijvoorbeeld pesticiden, PCB's);
    iii. specifiek niet-synthetische verontreinigende stoffen (bijvoorbeeld metalen, PAK's).

De waarden van de parameters voor de verschillende klassen moeten overeenstemmen met eisen van de biologische elementen in de overeenkomstige klassen. Bij de fysisch-chemische elementen wordt onderscheid gemaakt in de 3 typen elementen voor wat betreft de bepaling van referenties en doelstellingen:

- voor de beschrijving van de zeer goede toestand en het MEP gelden voor natuurlijke, niet door de mens gemaakte stoffen (namelijk de algemene omstandigheden en de niet-synthetische verontreinigende stoffen) de achtergrondgehaltes van het type desbetreffende oppervlaktewaterlichaam (dan wel het meest vergelijkbare waterlichaam voor de kunstmatige/sterk veranderde wateren). Voor wel door de mens gemaakte stoffen, zoals de synthetische verontreinigende stoffen, gelden de detectielimieten van geavanceerde en algemeen gebruikte analysetechnieken;
- voor de beschrijving van het GES of GEP wordt voor de specifiek verontreinigende stoffen (zowel synthetisch als niet-synthetisch) uitgegaan van normen, die op basis van ecotoxicologische toetsen zijn bepaald (vergelijkbaar met MTR aanpak). Bij de algemene omstandigheden wordt het GES of GEP afgeleid van de biologische parameters.

Het stroomschema voor de toewijzing van wateren als Artificial of Heavily modified is toegepast op de beek de Dommel, het IJsselmeer en het Haringvliet-Hollands Diep. Het stroomschema is hieronder samengevat in een viertal stappen:

1. Is het waterlichaam kunstmatig?
2. Wat zijn de hydromorfologische aanpassingen aan het waterlichaam en welke veranderingen aan de hydromorfologische aanpassingen zijn nodig om een goede ecologische status te bereiken?
3. Indien deze veranderingen significante negatieve effecten op gebruiksfuncties hebben, kan het nuttige doel, dat met de hydromorfologische aanpassingen gediend wordt, dan niet met

andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen bereikt worden, indien technisch haalbaar of zonder onevenredig hoge kosten?
4. Als stap 3 technisch niet haalbaar is of tot onevenredig hoge kosten leidt dan wordt het waterlichaam aangewezen als Heavily modified.

Als informatiebron voor het stroomschema zijn bestaande beleidsdocumenten, visies en monitoringsrapporten gebruikt. Er zijn dus geen nieuwe gegevens verzameld of uitgebreide modelexercities uitgevoerd.

Ten aanzien van de Dommel is uit de toepassing van het stroomschema het volgende geconcludeerd. Als referentie voor een natuurlijk, ongestoorde Dommel is het natuurdoeltype "laaglandbeek van hogere zandgronden" geschikt. Sinds 1850 is circa 95-98% van de waterlopen in het stroomgebied van de Dommel in meer of mindere mate aangepast (drainage, kanalisatie, stuwen). Delen van de Dommel zijn gegraven, vergraven en verlegd, dat er sprake is van waterlopen op plaatsen waar van nature geen waterlopen lagen of zouden zijn. De meeste waterlopen van de Dommel zijn al eeuwen geleden gegraven ten behoeve van de afwatering van het gebied en de ontginning van de heide- en hoogveengebieden. De grens tussen een kunstmatig aangelegde en een sterk veranderde waterloop is dan moeilijk te trekken. Een aantal recent aangelegde kanalen zijn wel duidelijk kunstmatig.
Veel van de maatregelen die nodig zijn om een goede ecologische toestand te bereiken vormen onderdeel van het beleid van het Waterschap De Dommel (zoals hermeandering, aanpak visbarrières, terugbrengen natuurlijk afvoerregime). De goede ecologische status lijkt echter voor het hele stroomgebied binnen 15 jaar niet haalbaar, omdat de technische, maatschappelijke en financiële consequenties daarvan te groot zijn. Er zijn echter een aantal bovenstroomse trajecten, waar het bereiken van een goede ecologische toestand wel haalbaar lijkt. Omdat deze trajecten onderdeel vormen van de ecologische hoofdstructuur kunnen herstelmaatregelen met minder negatieve gevolgen voor de gebruiksfuncties worden genomen. De trajecten liggen bovenstrooms, waardoor het stroomgebied dat op de beek afwatert nog relatief klein is en de omvang van de te nemen maatregelen beperkt blijft.

Voor het IJsselmeer leidt invulling van het stroomschema tot de volgende analyse:
Het IJsselmeer heeft zich door de aanleg van de Afsluitdijk en de inpoldering van Flevoland en de Noordoostpolder van een overgangswater tot een groot ondiep, zoet meer ontwikkeld. In deze hoedanigheid kan het IJsselmeer worden aangeduid als kunstmatig. Echter de vorm en locatie van het waterlichaam zijn van nature ontstaan: de voormalige Zuiderzee is door processen als erosie, sedimentatie en getijdenwerking tot stand gekomen. In zoverre is het IJsselmeer niet als "kunstmatig" aan te duiden. Het is in dat geval de vraag of het IJsselmeer kan worden aangeduid als natuurlijk of sterk veranderd.
Het lijkt niet haalbaar om het IJsselmeer binnen 15 jaar weer om te vormen naar een overgangswater. Hiervoor zouden maatregelen moeten worden genomen, die technisch, financieel en maatschappelijk (nog lang) niet mogelijk zijn, zoals het afgraven van de Flevopolder, het verplaatsen van drinkwaterwinning, landbouw en bebouwing. Verder speelt het zoete water van IJsselmeer een belangrijk rol bij de waterhuishouding van Noord-Holland en Friesland. Het IJsselmeer is dus aan te duiden als een HMW. Als uitgangspunt voor de het maximaal ecologisch potentieel zijn twee natuurdoeltypen mogelijk: 1) een afgesloten zoet zeearmenlandschap of 2) een gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap. Op basis van beleidsdocumenten is de haalbaarheid van het bereiken van beide referenties binnen 15 jaar geanalyseerd. De Afsluitdijk veranderen in een stormvloedkering en hierdoor het IJsselmeer laten veranderen in een gedempt-dynamisch estuarien getijdenlandschap lijkt als referentie niet haalbaar. Het natuurdoeltype afgesloten zoet zeearmenlandschap lijkt wel geschikt als referentie voor de lange termijn. Het lijkt echter niet haalbaar om in het hele IJsselmeer binnen 15 jaar een toestand te bereiken die in lichte mate afwijkt van het natuurdoeltype afgesloten zoet zeearmenlandschap. Ondanks invoering van seizoensgebonden peilbeheer, vermindering van de nutriëntenbelasting en de aanleg van moerassen, zal de menselijke invloed, zowel indirect via vervuiling en hydromorfologie als direct via recreatie en visserij, te groot zijn. Er kan wel een MEP afgeleid worden, waarbij de beschrijving van het natuur-

doeltype aangepast wordt aan de haalbare maatregelen voor ecologisch herstel, zoals in de beleidsdocumenten aangegeven.

Voor het Hollandsch Diep/Haringvliet geeft invulling van het stroomschema het volgende:
De vraag of het Hollandsch Diep/Haringvliet kunstmatig is leidt tot een vergelijkbare situatie als het IJsselmeer. De vorm en locatie van het Hollandsch Diep en Haringvliet zijn door natuurlijke processen bepaald, waardoor de keuze tussen natuurlijk water en sterk veranderd komt. In de hoedanigheid als zoet, (vrijwel) stagnant meer is het Hollandsch Diep/Haringvliet door de aanleg van de Haringvlietdam uit een overgangswater ontstaan en het als een kunstmatig water worden aangemerkt. De volgende referenties voor het Hollandsch Diep/Haringvliet zijn mogelijk:
- het natuurdoeltype dynamisch estuarien getijdenland voor het natuurlijke overgangswater;
- het afgesloten zoet zeearmenlandschap voor een kunstmatig water;
- het gedempt-dynamisch estuarien getijdenland of afgesloten zoet zeearmenlandschap voor het sterk veranderde water, afhankelijk van het toegepaste sluizenbeheer.

In de MER Beheer Haringvlietsluizen zijn de voor- en nadelen van vier alternatieven beschouwd voor zowel het watersysteem (hydrologie, morfologie en ecologie) als de gebruiksbelangen (onder andere scheepvaart, veiligheid en watervoorziening). Deze alternatieven variëren tussen voortzetting van het huidige beheer (Nul-alternatief), het ook bij vloed voor een beperkte tijd gedeeltelijk openzetten van de sluizen (Gebroken tij-alternatief), de sluizen 95% van de tijd gedeeltelijk tot geheel openzetten (Getemt tij-alternatief) en de sluizen inzetten als stormvloedkering (Stormvloedkering-alternatief). In de Vierde Nota waterhuishouding is voor de korte termijn de keuze gemaakt voor het Getemt getij alternatief: dit alternatief leidt tot een aanzienlijk herstel van de oorspronkelijke situatie en gaat gepaard met acceptabele kosten ter compensatie van schade aan de gebruiksbelangen. Voor de lange termijn is het Stormvloedskering alternatief als doel gekozen. De MER levert veel informatie over de ecologische en sociaal-economische kosten en baten van een bepaald beheer en welk alternatief tot maatschappelijk onacceptabele kosten leidt. Vergelijking van de MER alternatieven met de KRW referenties (natuurlijke toestand, GES, MEP, GEP) leidt tot de volgende conclusies. De ontwikkelingen ten aanzien van het beheer van de Haringvlietsluizen pleiten niet voor de aanwijzing van Hollandsch Diep/Haringvliet als kunstmatig water met een stagnant zoet meer als MEP. Het Hollandsch Diep/Haringvliet wordt dan aangewezen als sterk veranderd met het Getemt getij alternatief als GEP. Op de lange termijn zou het Hollandsch Diep/Haringvliet als natuurlijk water kunnen worden aangewezen met het Stormvloedkeringsalternatief als GES.

De belangrijkste conclusies van deze studie zijn:

1. *Vergelijking van de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen*

De vergelijking van de Nederlandse ecologische beoordelingssystemen met de ecologische begrippen uit de Kader Richtlijn Water laat zien dat geen van de beoordelingssystemen volledig voldoet aan de KRW eisen.
De Amoebe en natuurdoeltypen zouden geschikte kwalitatieve beschrijvingen van referentiebegrippen uit de KRW kunnen leveren, zoals de ongestoorde toestand, het MEP, GES en GEP. In deze beschrijvingen ook worden de beleidsimplicaties, zoals te nemen maatregelen, duidelijk.
De STOWA methode voor stromende wateren levert een kwantitatieve beoordeling op basis van macrofauna, waarbij de 5 STOWA klassen goed overeen lijken te komen met de 5 KRW klassen voor rivieren in de categorie natuurlijk water. Bij een kunstmatig of sterk veranderd water zullen de STOWA klassen opnieuw opgedeeld moeten worden, omdat het MEP zal overeenkomen met een lagere STOWA kwaliteit. Dit lijkt op het eerste gezicht een lastige en bewerkelijke activiteit te zijn. Ten aanzien van de parameters maakt het STOWA Ebeosysteem voor stromende wateren gebruik van de soortensamenstelling en abundantie van macrofauna, echter de parameters waterflora, vissen, hydromorfologie en waterkwaliteit worden niet meegenomen. Voor deze parameters zal het STOWA Ebeosysteem uitgebreid moeten worden. De STOWA klassen worden beschreven door de aan- en afwezigheid van macrofauna soorten en bevatten hierdoor geen beleidsrelevante beschrijvingen van referenties, zoals bij de Amoebe en natuurdoeltypen.

Door de verschillende onderdelen van de Nederlandse beoordelingssystemen met elkaar te combineren en enkele aanpassingen en uitbreidingen toe te voegen kan waarschijnlijk wel aan de KRW voldaan worden. De referenties van de natuurdoeltypen en Amoebe worden dan gebruikt als beschrijvingen van de referenties uit de KRW. Deze kwalitatieve beschrijvingen van doeltoestanden zullen nog vertaald moeten worden naar kwantitatieve referentiewaarden. De kwantitatieve referentiewaarden zouden dan gekoppeld moeten worden aan de STOWA klassen van macrofauna en de overige parameters (waterflora, vissen, hydromorfologie en waterkwaliteit).
Het combineren van de beoordelingssystemen voor de KRW, zoals hierboven beschreven, zou in een casestudie of in een ander kader nader onderzocht moeten worden. Dit onderzoek dient dan in lijn te zijn met nationale (EBAN project) en internationale ontwikkelingen.

2. Verschil tussen hydromorfologie en fysisch-chemische elementen
De toewijzing van wateren als sterk veranderd kan alleen op grond van hydromorfologische veranderingen plaatsvinden. Ten aanzien van de fysisch-chemische parameters geldt voor het Maximaal Ecologisch Potentieel de waarden van de onverstoorde staat van het meest vergelijkbare water. Dit verschil in behandeling van hydromorfologie en fysisch-chemische parameters heeft verschillende gevolgen voor stromende en stagnante wateren. Voor stromende wateren vormt de hydromorfologie in veel gevallen de belemmering voor een verbetering van de ecologische kwaliteit. Daarnaast worden waterkwaliteitsparameters, zoals zuurstof, temperatuur en doorzicht, sterk beïnvloed door de hydromorfologie. Dit betekent voor de beek de Dommel dat het Goede Ecologisch Potentieel van de fysisch-chemische parameters voor algemene omstandigheden (zoals zuurstof, temperatuur, doorzicht, nutriënten) sterk beïnvloed wordt door de haalbare hydromorfologische veranderingen, zoals vastgesteld in het Maximaal Ecologisch Potentieel. Voor stagnante wateren is de waterkwaliteit meer een directe randvoorwaarde voor de ecologische kwaliteit. Dit heeft tot gevolg voor het IJsselmeer een aanzienlijke inspanning om de nutriëntenbelasting zodanig te verminderen dat binnen 15 jaar een heldere, plantenrijke situatie is bereikt.

3. Bepaling natuurlijke en ongestoorde situatie
Voor de bepaling van de ecologische kwaliteit en de toewijzing van wateren als sterk veranderd wordt in de KRW uitgegaan van een natuurlijke en ongestoorde situatie. De vaststelling van een natuurlijke en onverstoorde situatie, die ook nog enige beleidsrelevantie heeft, is voor de Nederlandse situatie moeilijk, vanwege de vele veranderingen die aan de watersystemen hebben plaatsgevonden. Bovendien bestaat er nog grote onzekerheid over achtergrondwaardes van ongestoorde systemen. Op grond van deze nadelen gaat het Nederlandse beleid gaat steeds meer uit van toekomstige ecologische potenties van een gebied. Dit Nederlandse beleidsuitgangspunt zou kunnen botsen met de eisen van de KRW.

4. Vaststelling kunstmatig of sterk veranderd
De vaststelling of een water kunstmatig is of sterk veranderd is minder gemakkelijk te maken als in eerste instantie gedacht zou kunnen worden. Bij zowel de Dommel, het IJsselmeer als het Haringvliet/Hollands Diep is het verschil tussen kunstmatig of sterk veranderd niet eenduidig. Delen van de Dommel zijn zodanig gegraven en verlegd, dat er sprake is van waterlopen op plaatsen waar van nature geen waterlopen lagen of zouden zijn. Vaak hebben zij wel een duidelijke beekkarakter. De grens tussen een kunstmatig aangelegde of een sterk veranderde waterloop is dus niet duidelijk te trekken. Het IJsselmeer en Haringvliet-Hollands Diep zijn uit een overgangswater door menselijke activiteiten gevormd tot een zoet meer. Om die reden zouden deze wateren als kunstmatig kunnen worden geschouwd. Echter de vorm en locatie van de waterlichamen zijn van nature ontstaan, hetgeen weer een reden zou zijn om het water niet als kunstmatig maar als sterk veranderd aan te wijzen.

5. Rekbaarheid KRW begrippen
De keuze voor de toewijzing van en waterlichaam als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig lijkt voor de onderzochte watersystemen enigszins arbitrair. Het stroomschema van de toewijzingsprocedure lijkt voldoende vrijheidsgraden te bieden om een waterlichaam als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig aan te wijzen. De vastgestelde referentie in de vorm van een GES

of GEP is belangrijk, omdat dat de doelen zijn die binnen 15 jaar gehaald moeten worden. Deze termijn van 15 jaar is echter rekbaar, omdat het bereiken van de doelstelling onder bepaalde voorwaarden tot twee keer toe 6 jaar mag worden uitgesteld volgens Artikel 4, lid 4, mits daarvoor een goede argumentatie aanwezig is. Op die wijze beslaat de planperiode geen 15 maar 27 jaar. Bovendien kan om de 6 jaar in een nieuw stroomgebiedsplan het MEP en GEP bijgesteld worden en kan de aanwijzing van "HMW" veranderd worden in "natuurlijk". De eisen van de KRW zijn dus minder strikt dan zij misschien op het eerste gezicht lijken.

6. Effect KRW op beleidsstudies
Voor de invulling van het stroomschema voor de toewijzing van kunstmatig of sterk veranderde wateren is een bepaalde soort (beleids)informatie nodig. Zo moet men weten wat de ecologische effecten van bepaalde maatregelen zijn en wat de economische gevolgen en/of kosten daarvan zijn voor de gebruiksfuncties van de wateren. Bovendien blijkt uit de toepassing van het stroomschema dat een bepaald beleidskader c.q. -beslissing de aanwijzing van een water als natuurlijk, kunstmatig of sterk veranderd en de invulling van een referentie (GES, MEP of GEP) vergemakkelijkt. Toekomstige beleidsstudies en toekomstvisies zouden beter aan de KRW eisen aangepast kunnen worden door meer aandacht te geven aan kwantitatieve bepalingen van ecologische en sociaal-economische kosten en baten van maatregelen en alternatieven.

7. Onduidelijkheden en onzekerheden
De KRW bevat enkele onduidelijkheden en onzekerheden:

A. De minder strenge milieudoelstellingen van Artikel 5
Artikel 5 geeft de mogelijkheid om bij een natuurlijk water minder strenge milieudoelstellingen vast te stellen, wanneer die lichamen in zodanige mate door menselijke activiteiten zijn aangetast of hun natuurlijke gesteldheid van dien aard is, dat het bereiken van die doelstellingen niet haalbaar of onevenredig kostbaar zou zijn en de ecologische en sociaal-economische behoeften die door zulke menselijke activiteiten worden gediend, niet kunnen worden bevredigd met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen die geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen. Een aantal aspecten in dit artikel zijn onduidelijk:
- wanneer moet een water als sterk veranderd worden aangemerkt of als natuurlijk water met een minder strenge milieudoelstelling?
- hoe wordt minder strenge milieudoelstelling bepaald en gelden de minder strenge doelen ook voor waterkwaliteit (in tegenstelling tot de categorie sterk veranderd)? Kan een natuurlijk water een lagere milieudoelstelling hebben dan een sterk veranderd water?

B. De bepaling van hydromorfologie voor het GES.
De vaststelling welke hydromorfologische veranderingen noodzakelijk zijn om de goede ecologische toestand te bereiken is cruciaal in het stroomschema. Het is echter lastig om het GES te bepalen en het is moeilijk om de hydrologische veranderingen te voorspellen, die nodig zijn om een GES te bereiken. In de meeste gevallen gaat het om meerdere ingrepen met verschillende effecten en een grote onzekerheid over de oorzaak-effect ketens. Hiervoor zullen uitgebreide modelen onderzoeksstudies nodig zijn.

C. Het detailniveau van de in het stroomschema in te vullen informatie
Het is onduidelijk welk detailniveau aan informatie nodig is voor de invulling van het stroomschema. Het niveau zal variëren tussen deze studie, waarin op meer globale wijze informatie uit beleidsdocumenten en gesprekken met beheerders is verzameld, tot een uitgebreide modelstudie, zoals de MER Haringvliet, waarin naast de ecologische gevolgen ook de sociaal-economische kosten en baten zijn becijferd. Het lijkt in eerste instantie niet haalbaar om voor alle wateren in Nederland een studie à la MER Haringvliet uit te voeren. Het detailniveau van de analyse van het watersysteem zal ook het schaalniveau van de toewijzing van onderdelen van het water als natural of HMW beïnvloeden (in de Dommel case zijn beektrajecten als mogelijk natuurlijk aangewezen). Het schaalniveau heeft consequenties voor de monitoring inspanning: naarmate een water bij de toewijzing in kleinere delen wordt opgesplitst, zullen meer monitoringspunten vereist zijn.

D. Resultaten toekomstige afstemmingstudies

Bij uitwerking van aanwijzingsprocedure is in dit rapport gebruik gemaakt van de in Nederland gehanteerde beoordelingsmethoden en referentiebeschrijvingen. Momenteel is men bezig met een proces van internationale afstemming. Deze internationale afstemming van methoden kan invloed hebben op bepaalde uitkomsten van deze studie.