

De klimaatdimensie van de Kaderrichtlijn Water

QUICK SCAN

DEFINITIEVE VERSIE 13 juni 2005

Jeroen Veraart
Erik Westein
Alterra (Wageningen UR)

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Achtergrond	3
2. De vraagstelling en aanpak	4
3. Ontbrekende klimaatdimensies in <i>de KRW</i>	6
4. <i>KRW doelstellingen, strategie en maatregelen in relatie tot klimaatadaptatie</i>	8
4.1 De KRW doelstellingen en klimaatverandering en -variabiliteit	8
4.2 Monitoring (en onderzoek) van de KRW doelstellingen en klimaat	10
4.3 De beoogde en bestaande regelgeving en adaptatie aan klimaat	10
4.4 De beoogde financiële maatregelen en adaptatie aan klimaat	11
4.5 De beoogde technische maatregelen en adaptatie aan klimaat	11
4.6 Communicatie & Training en adaptatie aan klimaat	12
4.7 Crisismanagement bij hydrometeorologische extreme gebeurtenissen	13
5. <i>Wat betekent klimaatverandering voor de implementatie van de KRW in Nederland specifiek?</i>	13
6. Literatuur	14

1. Achtergrond

De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel om de ecologische en chemische kwaliteit van de Europese wateren in een goede toestand te brengen en te houden. Waterbeheer op het niveau van stroomgebieden is daarbij het uitgangspunt. Een belangrijk instrument vormt het stroomgebiedbeheersplan. Het stroomgebiedbeheersplan bevat een beschrijving van het watersysteem, een invulling van het begrip “goede toestand”, een vergelijking van de huidige toestand met de goede toestand en een beschrijving van maatregelen die nodig zijn om de goede toestand te bereiken.

Het ministerie van LNV heeft Alterra gevraagd om in een quickscan te bekijken welke aangrijpingspunten de KRW biedt voor de adaptatie aan klimaatverandering in Nederland op de korte (5 jaar), middellange (10 jaar) en lange termijn. Welke aangrijpingspunten zijn al in de KRW opgenomen? Welke punten zouden een klimaatperspectief moeten hebben, waar deze nu nog ontbreekt? Wat betekent klimaatverandering voor de implementatie van de KRW in Nederland? Zijn er mogelijkheden om bij de invulling van de stroomgebiedsplannen ook rekening te houden met klimaatverandering en de mogelijke aanpassingsmogelijkheden?

Het totale proces van de implementatie van de richtlijn ziet er op hoofdlijnen als volgt uit:

- 2003: Implementatie in nationale wetgeving (in Nederland pas gelukt in april 2005)
- 2004: Rapportage huidige toestand water (gereedgekomen in februari 2005 in Nederland)
- 2006: Monitoring
- 2007: Overzicht belangrijkste onderwerpen
- 2008: Eerste concept stroomgebiedsbeheersplan
- 2009: Vaststellen eerste stroomgebiedsbeheersplan
- 2015: Realiseren doelen (en volgende stroomgebiedsbeheersplan)
- 2021: Einde eerste fasering (en volgende stroomgebiedsbeheersplan)
- 2027: Einde fasering (en volgende stroomgebiedsbeheersplan)

Het uitgangspunt van de KRW is de stroomgebiedbenadering. De grote watersystemen vormen van bron tot monding, samen met al het land dat erop afwatert, internationale stroomgebiedsdistricten. Nederland maakt deel uit van vier van zulke districten: Eems, Maas, Rijn en Schelde. Deze districten zijn weer verdeeld in deelstroomgebieden. Voor de korte termijn speelt dus het opstellen en vaststellen van de eerste deelstroomgebiedbeheersplannen. De kaderrichtlijn geeft ook de mogelijkheid om speciale beschermde gebieden aan te wijzen. Dit zijn waterlichamen die voor de bescherming van habitats of soorten zijn aangewezen, waarbij het behoud of de verbetering van de watertoestand een belangrijke factor is. De Waddenzee is daar een belangrijk voorbeeld van zo'n gebied. Op de middellange termijn moeten de doelen zijn gerealiseerd. Voor de lange termijn is verdere fasering aan de orde. In de stroomgebiedsbeheersplannen (2009) zal Nederland ecologische doelen vaststellen die haalbaar zijn, eventueel met fasering tot 2027. Nederland zal waar mogelijk en nodig waterlichamen als ‘*Kunstmatig*’ of ‘*Sterk Veranderd*’ aanwijzen (V&W, 2004). In vrijwel heel Nederland is de waterhuishouding kunstmatig of sterk veranderd. De aanpassingen zijn in het verleden uitgevoerd voor de bescherming tegen overstromingen, het voorkomen van wateroverlast, voorzieningen voor de landbouw en andere gebruiksfuncties. Waar nieuwe aanpassingen in het watersysteem in de toekomst noodzakelijk zijn, zal Nederland in beginsel een oplossing kiezen die het ecosysteem niet verder belast (V&W, 2004).

Nederland hanteert de volgende uitgangspunten bij het opstellen van de rapportage over *de huidige toestand van de wateren 2004 (V&W, 2004)*:

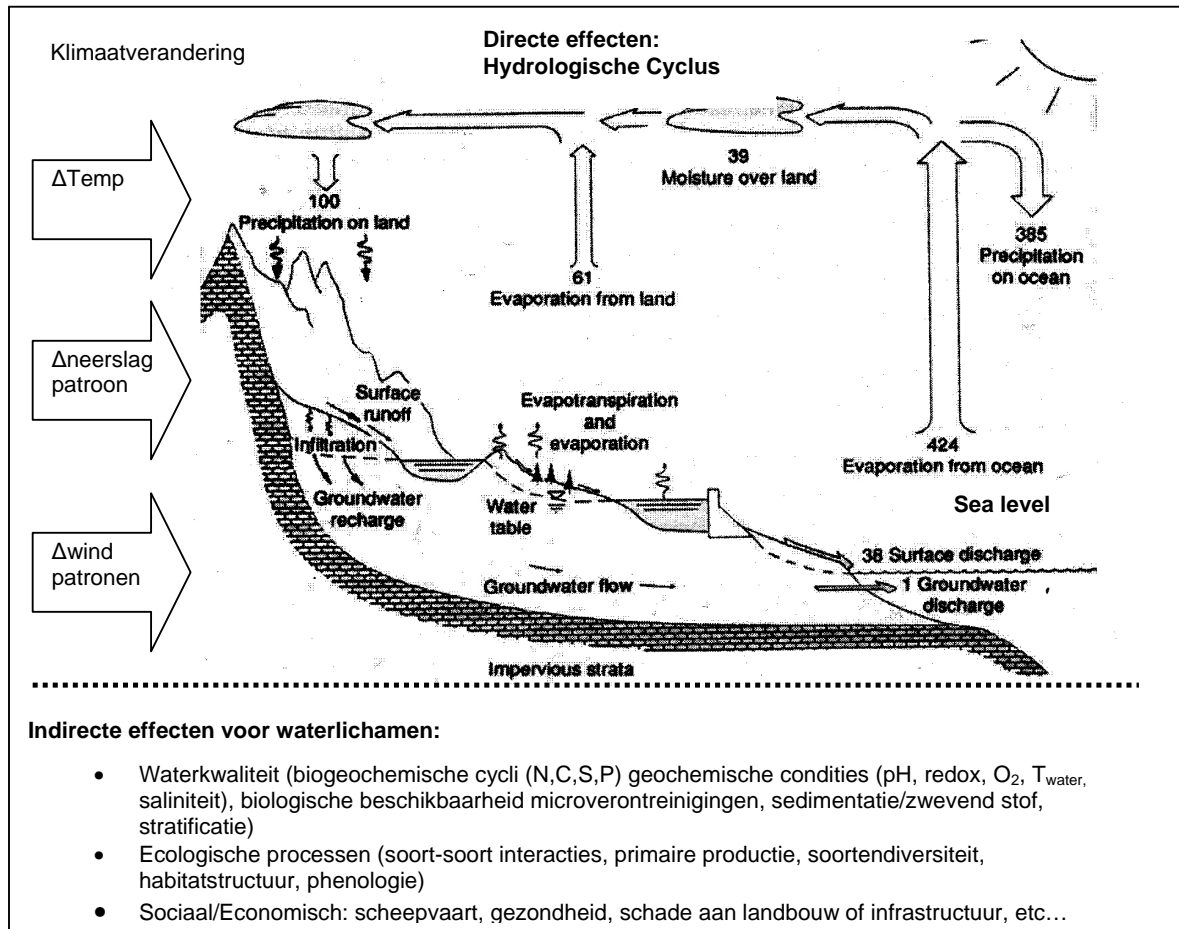
Taak	Uitgangspunt van Nederland
Voorlopige indeling in waterlichamen	Zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande systematiek. Voorkomen dat kleine kwetsbare wateren maatgevend worden voor grote waterlichamen door bijvoorbeeld een gedifferentieerde aanpak bij de begrenzing.
Voorlopige typering Waterlichamen	Waar mogelijk worden Kunstmatige en Sterk Veranderde Wateren aangewezen omdat daarmee meer ruimte wordt gecreëerd voor bestuurlijke afweging van doelen en maatregelen.
Referenties	Beschrijving van de referenties zo eenvoudig mogelijk. Keuze voor een Nederlandse aanpak, mede omdat Europese afstemming van systemen kan leiden tot ongewenste normering door EU. Zoveel als KRW toelaat rekening houden met bestaande praktijk.
Maximaal Ecologisch Potentieel (klimaat gerelateerd)	Het MEP wordt nog niet vastgelegd omdat daarmee te veel vooruit wordt gelopen op de discussie welke mitigerende maatregelen bij Sterk Veranderde Wateren redelijkerwijs mogelijk zijn. De KRW biedt deze ruimte.
Beschrijven bronnen (punt en diffuus)	Inventarisatie wordt opgenomen. Als bronnen cq bepaalde typen verontreiniging niet worden benoemd past dit niet bij de opzet van de KRW en zal het veel moeilijker worden om te beargumenteren dat doelen niet haalbaar zijn.
Hydromorfologische belasting	Inventarisatie van aspecten als kanalisatie, oeververharding, is gewenst, omdat dit de basis vormt voor de aanwijzing van Sterk Veranderde Wateren.
Regulering waterstromen, wateronttrekking, bodemgebruikspatronen	Beschrijving is gewenst, omdat dit de intensiteit van ingrepen in het Nederlandse waterbeheer duidelijk maakt en een verklaring kan bieden voor het niet halen van doelen.
Economische Analyse	Net als bij het vorige aspect is dit te gebruiken als verklarende factor indien doelen niet gehaald worden. Daarnaast duidelijk maken dat 'cost recovery' al adequaat is ingevuld.
Inschatten kans op niet halen doelen	Analyse maken voor aantal relevante probleemvelden. Risico-inschatting niet optimistisch maar realistisch. Anders is er ten onrechte geen basis voor mogelijke fasering of lagere doelen in 2027.

2. De vraagstelling en aanpak

Bij het doornemen van de documenten over de Europese Kaderrichtlijn Water hebben we gelet op de volgende zaken:

A. Welke (in)directe effecten van klimaatverandering op de ecologische en chemische kwaliteit kunnen niet ondervangen worden met de uitvoering van de KRW?

De mogelijke effecten van klimaatverandering voor oppervlakte-, grond en kustwateren kunnen worden onderscheiden in indirecte en directe effecten van klimaatverandering (Kabat & van Schaik, 2003; Van Walsum et al., 2002). Deze zijn weergegeven in figuur 1. Directe effecten zijn veranderingen in de hydrologische cyclus als gevolg van temperatuurveranderingen en verandering in het neerslagpatroon. Indirecte effecten zijn weer het gevolg van deze veranderingen in de hydrologische cyclus en hebben betrekking op de chemische, ecologische en sociaal economische dimensies van het betreffende waterlichaam.



Figuur 1, Klimaatverandering, directe en indirecte effecten op watersystemen.

B. Wat voor soort doelstellingen, strategie en maatregelen worden er genoemd in de KRW en hoe zijn deze gerelateerd aan klimaatadaptatie?

Bij de doelstellingen hebben we op de volgende klimaataspecten gelet:

- Relaties tussen KRW doelstellingen & strategie en klimaat aanpassingsmogelijkheden voor (veranderende) weersextremen (extreme neerslag/overstromingsrisico's & droogte)
- Relaties tussen KRW doelstellingen & strategie en klimaat aanpassingsmogelijkheden voor graduele klimaatverandering (temperatuur, neerslag)

De benoemde doelstellingen en strategieën binnen de Kaderrichtlijn Water richten zich vooral op de ecologische en chemische toestand van de Europese oppervlakte-, grond- en kustwateren. Waterkwantiteitsaspecten en hoogwaterbescherming worden daarbij in slechts beperkte mate meegenomen. Klimaatverandering en -variabiliteit kunnen direct aangrijpen op de ecologisch/chemische toestand van waterlichamen. Veel vaker is er echter een klimaatseffect te verwachten op de kwalitatieve toestand van wateren via koppeling met de hydrologische cyclus (kwantiteit). Dit is van belang om mee te nemen bij het doornemen van de stukken (zie ook vraag A).

Bij de maatregelen hebben we in eerst instantie gelet op de volgende categorieën:

- Technische maatregelen (rioolwaterzuiveringen, dijken, sluisen, etc...)
- Juridische instrumenten (ruimtelijke ordening, regelgeving)
- Financiële instrumenten (verzekering, compensaties, belasting).
- Communicatie & participatie

- Monitoring, onderzoek & Rapportage verplichtingen
- Crisismanagement bij incidenten/rampen

Meeste van bovenstaande categorieën zijn universeel binnen het waterbeheer, ze zijn niet expliciet bedoeld voor de aanpassing aan klimaatverandering of klimaatvariabiliteit. Dus als deze maatregelen terugkomen in de KRW documenten is het de vraag of met klimaatverandering en/of –variabiliteit extra rekening wordt gehouden. Voorts hebben we per benoemde maatregel of doelstelling in de KRW bekeken of extra aandacht voor de klimaatdimensie noodzakelijk is. Hierbij kun je in sommige gevallen ook tot de conclusie komen dat het ontbreken van de klimaatdimensie helemaal geen probleem is. Bij aspecten die gaan over *monitoring en rapportage* is het interessant om te kijken of er mogelijkheden zijn of deze activiteiten ook zouden kunnen bijdragen aan de rapportage verplichtingen in het kader van het klimaatbeleid (adaptatie).

C. Wat betekent klimaatverandering voor de invoering van de KRW in Nederland specifiek?

De focus voor deze quickscan is voornamelijk gericht op Nederland. We hebben daarbij de volgende ‘basisdocumenten’ over de Kaderrichtlijn Water op aspecten van klimaatverandering bekeken:

- Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000, tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (EU, 2000)
- Pragmatische Implementatie Europese Kaderrichtlijn Water in Nederland; van beelden naar betekenis, 23 april 2004 (V&W, 2004)
- De beschrijvingen van de deelstroomgebieden Rijn, Maas, Eems en schelde (V&W, 2005)

Daarnaast hebben we gebruik gemaakt van een recent verschenen rapport van het Joint Research Centre van de EU over klimaatverandering en waterbeleid (Eisenreich, eds, 2005).

Op basis van de bevindingen onder A en B trekken we onder C een aantal conclusies en geven we een aantal suggesties hoe klimaatverandering een grotere rol kan spelen bij de implementatie van de KRW.

Nadrukkelijk geven we hierbij aan dat deze notitie een quick scan is. Het is daarmee geen degelijke onderbouwde literatuurstudie. De aard en de beperkte tijd waarin de quick scan is geschreven brengen met zich mee dat we niet hebben kunnen streven naar volledigheid, maar dat we slechts een eerste indruk hebben kunnen geven van de klimaatdimensie van de KRW.

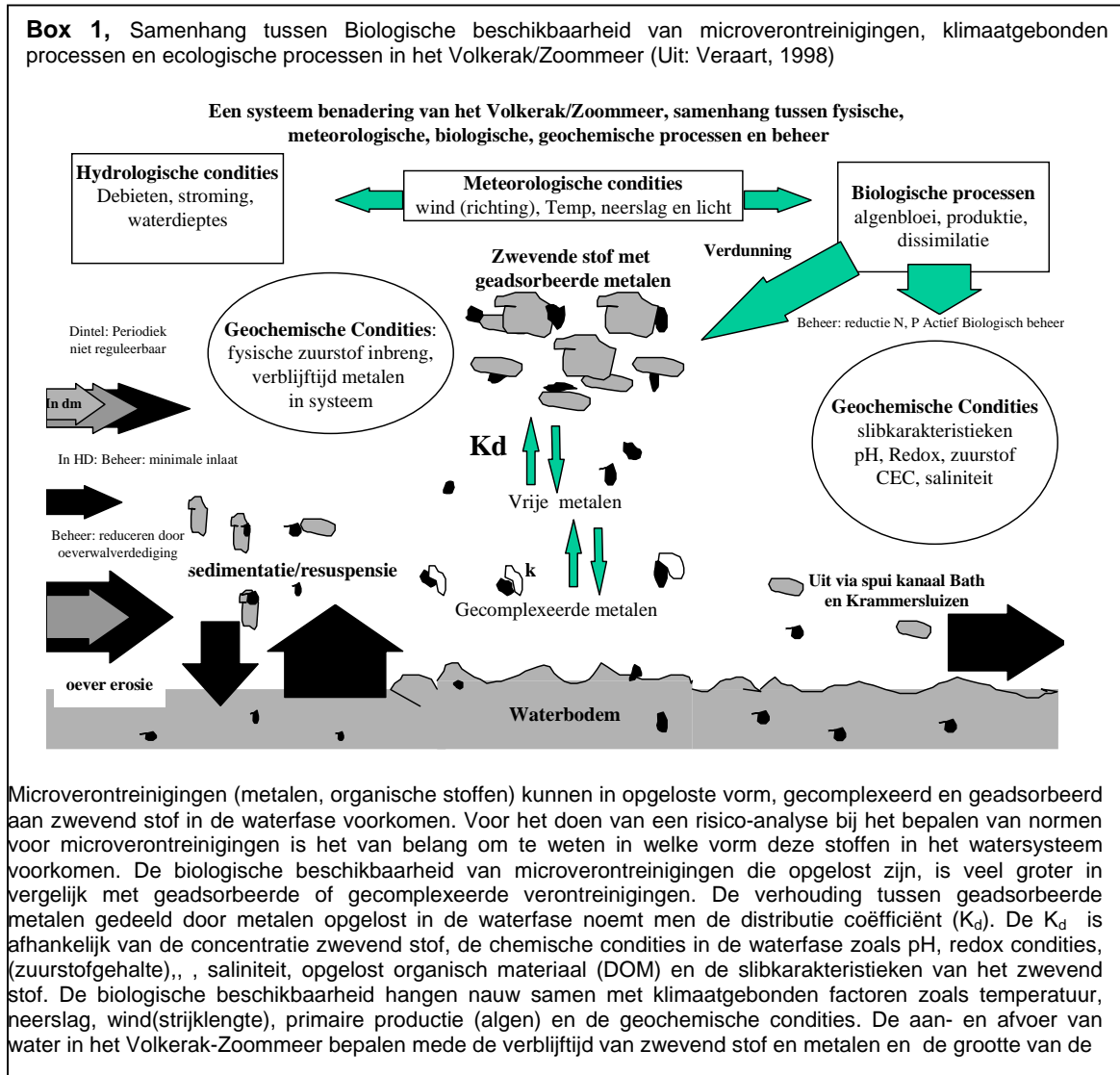
3. Ontbrekende klimaatdimensies in de KRW

De belangrijkste ontbrekende klimaatdimensie binnen de KRW is het feit dat de richtlijn zich in haar doelstellingen concentreert op ecologische en chemische kwaliteitsaspecten van Europese watersystemen. Klimaatverandering heeft echter veelal indirect effect op de waterkwaliteit en ecologie via veranderingen in de hydrologische cyclus.

De referentiewaarden voor ecologische classificatie van waterlichamen (kwaliteit) binnen de KRW zijn statisch. Eigenlijk zouden ze gecorrigeerd moeten worden voor klimaatverandering in de loop van de tijd. Klimaatverandering, maar ook –variabiliteit zouden ook belangrijke aspecten moeten zijn bij de opzet van een monitoringprotocol en de analyse van de resultaten uit de monitoring (Eisenreich S.J. (eds), 2005).

Het is wel zo dat de tekst van de KRW op zichzelf vrij abstract is. Bij de diverse stappen die landen moeten nemen om te komen tot de invoering van de kaderrichtlijn zijn er diverse momenten waarbij de klimaatdimensie ingebracht kan worden. Het eerste moment daarvoor was in Nederland bij het opzetten van de deelstroomgebiedsbeschrijvingen voor de Rijn, Eems, Schelde en Maas. Deze zijn recentelijk afgerond (maart 2005). In de deelstroomgebiedsbeschrijvingen van de Eems-Dollard en de Schelde is klimaatverandering in zijn geheel niet meegenomen. Dit is wel gebeurd voor de Rijn en Maas. Bij de Rijn en Maas is gebruik gemaakt van de klimaat midden-scenario's uit WB21 (Können et al., 1997). Deze scenario's waren nog niet gebaseerd op de latere inzichten van de IPCC (2001). Voorts hebben het lage en hoge scenario een even grote waarschijnlijkheid. Men geeft in de beschrijvingen van Rijn en Maas aan dat het effect van klimaatverandering bij de risico analyse of de KRW normen voor chemische waterkwaliteit (nutriënten, maar ook microverontreinigingen) door Nederland gehaald kunnen worden nog niet is meegenomen. De interactie tussen klimaat, waterkwaliteit en beheer is in box 1 nader uitgewerkt voor het Volkerak-Zoommeer als voorbeeld. Verhoogde temperatuur, kan eutrofiëring (met als gevolg algenbloei) versterken tot op een hoger niveau dan je bij natuurlijke variaties in het klimaat zou verwachten. Daaraan gerelateerd zijn er ook relaties te leggen met biogeochemische cycli en de biologische beschikbaarheid van contaminanten (Eisenreich, 2005; zie ook box 1). Nalevering van verontreinigende stoffen uit de waterbodems is van invloed op de chemische toestand van het grond- of oppervlaktewater.

Box 1, Samenhang tussen Biologische beschikbaarheid van microverontreinigingen, klimaatgebonden processen en ecologische processen in het Volkerak/Zoommeer (Uit: Veraart, 1998)



aangevoerde vracht zwevend stof vanuit de Dintel en het Hollandsch Diep. Tevens kan resuspensie van bodemdeeltjes geïnduceerd worden door de wind. Het is dus van belang om bij de risico analyse en de opzet van een monitoring programma voor microverontreinigingen rekening te houden met klimaatvariabiliteit en -verandering.

4. KRW doelstellingen, strategie en maatregelen in relatie tot klimaatadaptatie

4.1 De KRW doelstellingen en klimaatverandering en -variabiliteit

Misschien wel de opmerkelijkste en meest veel zeggende conclusie is dat het woord 'klimaat' als zodanig niet voorkomt in de basistekst van de kaderrichtlijn. Ook Eisenreich (2005) komt tot deze conclusie. Dit is opmerkelijk omdat in de tijdspanne, waarin maatregelen binnen de KRW moeten worden genomen (belangrijke data: 2009, 2015 en 2030) er wel effecten van klimaatverandering te verwachten zijn (IPCC, 2001; Eisenreich, 2005). Het is belangrijk om in de gaten te houden dat de basistekst voor de kaderrichtlijn is geformuleerd in 2000, dus voordat het derde assessment van de IPCC uitkwam. Over de indirecte effecten van klimaatverandering (zie ook hoofdstuk 2 en 3) via de hydrologische cyclus (direct effect) op de waterkwaliteit en hydrologie was toen veel minder bekend, dan over de directe effecten (Veraart et al., in prep.). Uit de assessment studie van Eisenreich (eds, 2005) blijkt dat sindsdien er meer onderzoek naar deze indirecte effecten is gedaan. Echter, er is nog maar weinig kennis beschikbaar op watersysteemniveau als geheel, waarin de diverse interacties tussen klimaatverandering, haar (in)directe effecten op watersystemen, ecosysteemfuncties en chemische waterkwaliteit worden geïdentificeerd en gekwantificeerd.

Voor verreweg de meeste effecten van klimaatverandering op het aquatisch ecosysteem en waterkwaliteit is de eenheid van het stroomgebied de meest geschikte schaal om adaptatie opties door te voeren. Wel is het zo dat er ook rekening dient gehouden te worden met de interconnectiviteit tussen aquatische ecosystemen die in verschillende stroomgebieden kunnen liggen (Eisenreich S.J. (eds), 2005). Bij interconnectiviteit kan er bijvoorbeeld gedacht worden aan de rol van vogels bij de verspreiding van zaden van aquatische macrophyten (Amezaga, Santamaria en Green, 2002). Effecten van klimaatverandering op ecosystemen in Afrika, zoals een vervroegde start van de vogeltrek naar Noord-Europa kan op deze manier ook gevolgen hebben voor de distributie van aquatische macrophyten in Nederland.

De referentiewaarden voor ecologische classificatie van waterlichamen binnen de KRW zouden gecorrigeerd moeten kunnen worden voor klimaatverandering in de loop van de tijd concludeert Eisenreich (2005). Als de referentiewaarden als statisch worden beschouwd en als dusdanig worden gedefinieerd, kan dit noodzaak geven tot buiten proportionele maatregelen voor waterbeheerders (Eisenreich, 2005). Een mogelijk voorbeeld hiervan is in Nederland bijvoorbeeld de mogelijkheid voor energiecentrales om koelwater in de grote rivieren te lozen. Bij lage rivierafvoeren is dit minder mogelijk omdat dan de watertemperatuur boven de referentiewaarde zou kunnen stijgen in de rivier. Als door klimaatverandering de kans op lage afvoeren toeneemt, neemt dus ook de kans toe dat energiecentrales frequenter hun koelwater niet kunnen lozen. Maatregelen om de benodigde hoeveelheid koelwater te verminderen bij gelijkblijvend of groeiende energievraag, zullen gepaard gaan met hoge investeringskosten. In de filosofie van Eisenreich zou de kritieke

laagwaterafvoer voor het lozen van koelwater in de tijd naar boven bijgesteld moeten kunnen worden binnen de kaderrichtlijn.

Waterlichamen, die dicht bij de grenswaarden van hun type classificatie liggen, kunnen als gevolg van klimaatverandering van type veranderen. Je kunt daarbij denken aan typen van Seizoensgebonden stratificaties bij meren (Eisenreich, 2005). Stratificatie speelt echter vooral in diepe meren, waarvan er in Nederland niet veel te vinden zijn. Klimaatverandering kan echter ook gevolgen hebben voor de classificatie van ondiepe meren of grondwaterlichamen. Een stijgende zeespiegel kan bijvoorbeeld in West-Nederland leiden tot verzilting van waterlichamen die in de huidige classificatie nog net als zoet worden beschouwd. Ondiepe wateren die op het moment nog net permanent onder water staan, kunnen in de toekomst wellicht in de zomer frequenter droog gaan vallen. Bij verandering van classificatie van type ecosysteem hoort eigenlijk ook verandering van referentiewaarde.

In Nederland is de hydromorfologische belasting groot, vanwege ingrepen voor de bescherming tegen overstroming en intensieve gebruiksfuncties. Het terugdringen van de hydromorfologische belasting draagt bij aan het realiseren van de ecologische doelen binnen de KRW, maar is tegelijkertijd ook een adaptatie strategie voor klimaatverandering. Het is nieuw voor Nederland dat hiervoor ecologische doelen moeten worden vastgelegd (V&W, 2004).

De KRW stelt dat grondwaterlichamen in 2015 in een goede kwalitatieve en kwantitatieve toestand moeten verkeren. De goede kwalitatieve toestand houdt in dat er geen verslechtering optreedt van terrestrische en aquatische ecosystemen die direct afhankelijk zijn van het grondwater. De goede kwantitatieve toestand houdt in dat onttrekking en aanvulling van grondwater in evenwicht zijn. Dit laatste is in overeenstemming met het huidige nationale beleid (V&W, 2004). Het in evenwicht houden van onttrekking en aanvulling van grondwater kan in de toekomst moeilijker worden doordat droge zomers frequenter gaan voorkomen als gevolg van klimaatverandering (RIZA, 2002). Maatregelen binnen de kaderrichtlijn om deze ambitie te bewerkstelligen zullen daardoor duurder zijn.

Klimaatverandering als reden voor minder strenge doelstellingen voor de KRW

De basistekst van de kaderrichtlijn geeft op verschillende plaatsen mogelijkheden om uitstel te verkrijgen of redenen om minder strenge milieudoelstellingen te formuleren. Wanneer een waterlichaam bijvoorbeeld dusdanig 'onnatuurlijk' is, waardoor maatregelen buitensporig duur zijn, mogen minder strenge milieudoelstellingen worden geformuleerd. Onvoorziene omstandigheden, waarbij een achteruitgang in de ecologische kwaliteit plaatsvindt, kan geaccepteerd worden. Het plaatsvinden van extreem droge omstandigheden of overstromingen behoren ook tot deze onvoorziene omstandigheden (zie artikel 4, lid 5 en 6). In het licht van klimaatverandering zullen EU lidstaten zich in de toekomst dus vaker gaan beroepen op deze onvoorziene klimatologische omstandigheden. Voorts mogen lidstaten, met het oog op extra bescherming of verbetering van waterkwaliteit, nog andere aanvullende maatregelen vaststellen, met inbegrip van maatregelen ter uitvoering van de relevante internationale overeenkomsten (Art 11, lid 4, EU, 2000). Bij aanvullende maatregelen wordt overmacht door droogte of overstroming in acht genomen staat in hetzelfde artikel. Er wordt dus rekening gehouden met klimaatvariabiliteit en dit artikel biedt een aanknopingspunt om ook adaptatie maatregelen te nemen met oog op klimaatverandering.

In Artikel 12 (lid 1) van de kaderrichtlijn staat: 'Indien een lidstaat een probleem constateert dat voor zijn waterbeheer gevolgen heeft, maar niet door die lidstaat kan worden opgelost, kan hij dat probleem voorleggen aan de Commissie en eventuele andere betrokken lidstaten en daarbij aanbevelingen doen voor de oplossing ervan'. Klimaatverandering kan als een probleem beschouwd worden, waarvan de oorzaak deels buiten het stroomgebied en daarbij buiten de macht van de beheerder valt. Lidstaten zouden dus, op basis van klimaat en artikel

12, bij de Europese Commissie aan kunnen kloppen voor heroverweging van de kwaliteitsdoelstellingen binnen de KRW.

4.2 Monitoring (en onderzoek) van de KRW doelstellingen en klimaat

Omdat de effecten van klimaatverandering op aquatische ecosystemen, en de complexe interacties tussen ecologische processen, hydrologie en chemie, nog lang niet begrepen worden, adviseren de auteurs van het JRC rapport (Eisenreich, 2005) lange termijn onderzoek en monitoring te doen op locaties met minimale antropogene verstoringen.

Bij de opzet van een monitoring programma voor microverontreinigingen is het van belang om rekening te houden met klimaatvariabiliteit en -verandering. Bij het doen van een risico analyse in hoeverre het bereiken van de KRW doelstellingen voor microverontreinigingen wordt bemoeilijkt, is het belangrijk om naast met autonome ontwikkelingen ook rekening te houden met klimaatvariabiliteit en -verandering.

Binnen de Kaderrichtlijn Water van de EU zijn waterbeheerders verplicht in hun stroomgebiedsplannen referentie kaders te formuleren voor de "goede toestand" van hun waterlichamen (Zie KRW richtlijn 2000/60/EG; artikel 5 en bijlage II). Dit wordt afgeleid van terugrekenmethoden en voorspellingsmodellen, waarbij paleo-(klimatologische) en historische gegevens worden gebruikt (Eisenreich, 2005). Uit het klimaat van het verleden kan worden afgeleid hoe de hydrologische cyclus in het verleden reageerde op veranderingen in het klimaat en hoe dat in verhouding staat tot andere factoren die hier in een rol spelen, zoals veranderend landgebruik.

De stroomgebiedsbeheersplannen dienen in 2009 te zijn opgesteld. Beleidsvragen voor dat moment kunnen vertaald worden naar kennisvragen van nu (V&W, 2004). Nederland zal ook deze kennisvragen gestructureerd en gezamenlijk oppakken. Conform de afspraken in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) zullen de partijen op zowel de korte als de langere termijn de beschikbare kennis met elkaar delen en tezamen de kennisontwikkeling bevorderen. De BSIK-programma's kunnen hier een belangrijke bijdrage aan leveren (V&W, 2004). Het in beeld brengen van de kennisvragen die samenhangen met de implementatie van de KRW, specifiek gericht op het opstellen van de stroomgebiedsbeheersplannen in 2009 is een belangrijke eerste stap. Volgens V&W zijn belangrijke elementen daarbij: de relatie tussen ecologische doelen en abiotische randvoorwaarden, de effectiviteit van bron- en effectgerichte maatregelen, scenariostudies naar kosteneffectieve maatregelenpakketten en de mogelijkheden van gebiedsgerichte differentiatie (V&W, 2004).

4.3 De beoogde en bestaande regelgeving en adaptatie aan klimaat

Net als bij het klimaatbeleid spreekt de EU de behoefte uit om duurzaam waterbeheer te integreren binnen communautaire beleidsterreinen, zoals landbouw, natuurbeheer, ruimtelijke ordening, energie en transport. Dit zou dan moeten gebeuren op zowel EU niveau als op niveau van de lidstaten. De invoering van de KRW zal een positief effect hebben voor gebieden die ook vallen onder de EU Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, en de Ecologische Hoofdstructuur. In die beschermde gebieden wordt het huidige beleid voor verdrogingsbestrijding daadkrachtig in uitvoering gebracht (V&W, 2004).

De Europese Commissie gaat een richtlijn voorbereiden waarmee voor elk stroomgebied een hoogwaterbeschermingsplan moet worden opgezet. Dit n.a.v. de conclusie in het overleg over de uitvoering van de KRW dat 'kwaliteits- en kwantiteitsaspecten niet van elkaar te scheiden zijn. De richtlijn moet sterk gekoppeld zijn aan de KRW. Nederland was al tot dit

inzicht gekomen, getuige het bijeenbrengen van WB21 en KRW in het Nationaal Bestuursakkoord Water. Hoogwaterbescherming is een aanpassing in het watersysteem dat mede ingegeven wordt door de gevolgen van klimaatverandering en –variabiliteit.

De huidige fysieke inrichting en ruimtelijke ordening wordt in Nederland als uitgangspunt genomen bij het bepalen van de doelen en maatregelen van de KRW. Tegelijkertijd wordt geconcludeerd dat zonder functiewijzigingen en/of dynamiek in ruimtelijke ontwikkelingen het bereiken van een goede ecologische toestand niet mogelijk zal zijn. Het gaat hierbij natuurlijk vooral om veranderingen in het ruimtegebruik die moeten leiden tot minder emissies naar watersystemen. In Nederland zou de invoering van de KRW mee kunnen liften met ruimtelijke beleidsmaatregelen in het kader van WB21, Reconstructie en herinrichting van het landelijk gebied. Veel van deze ruimtelijke maatregelen zijn ingegeven van uit de gedachte dat we moeten inspelen op klimaatverandering (V&W, 2004). Het is anderzijds ook mogelijk dat de ecologische kwaliteit van wateren negatief beïnvloed wordt door fysieke aanpassingen om meer waterberging in rivierbeddingen te krijgen met het oog op klimaatverandering. Wanneer bij het afgraven van de uiterwaarden geen rekening wordt gehouden met oude plassen, kan dit ten koste gaan van de soortenrijkdom in het rivierengebied (Van der Geest, 2005).

4.4 De beoogde financiële maatregelen en adaptatie aan klimaat

Bij de financiering van maatregelen om de doelstellingen op gebied van waterkwaliteit en ecologie binnen de KRW gaat de EU uit van het beginsel 'de vervuiler betaalt'. De belangrijkste veroorzakers van een slechte kwalitatieve toestand van de watersystemen zijn industrie, landbouw en de huishoudens in de stroomgebieden. De gevolgen van klimaatverandering zijn additioneel en het is moeilijker te labelen aan een van deze doelgroepen, bovendien ligt een deel van de oorzaak ook buiten het stroomgebied.

Hoeveel extra adaptatie (en dus extra kosten) noodzakelijk is, is ook nog niet duidelijk, want er zijn verschillende mogelijke klimaatscenario's. De Kaderrichtlijn gaat uit van het voorzorgsbeginsel (EU, 2000). Dit vertaalt naar adaptatie zou men dus bij de bepaling van de noodzakelijke kosten uit moeten gaan van de hoge klimaatscenario's.

Naast prijsprikkels wordt eveneens voorgeschreven dat een redelijke mate van kostenterugwinning moet plaatsvinden voor watergebruik en waterdiensten ('de gebruiker betaalt'). Kostenterugwinning betekent dat de kosten van watergebruik of voor de levering van een waterdienst (bijv. riolering of afvalwaterzuivering) moeten worden betaald door de sectoren die daarvan gebruik maken. Kostenterugwinning kan dus worden beschouwd als een soort prijsprikkel, maar ook als instrument om de bewustwording van mensen te bevorderen (Handboek Kaderrichtlijn Water, 2003). In artikel 9, lid 1 van de KRW staat dat bij het bepalen van kostenterugwinning door waterdiensten lidstaten sociale, economische en klimatologische omstandigheden in acht kunnen nemen. De gedachte daarachter is dat door veranderende klimatologische omstandigheden mensen hun gedrag aanpassen, hetgeen weer invloed kan hebben op de toestand van van het water, waardoor milieueffecten optreden. Net als bij het beginsel 'de vervuiler betaalt' zijn de additionele gevolgen van klimaatverandering moeilijker te labelen aan de verschillende sectoren.

4.5 De beoogde technische maatregelen en adaptatie aan klimaat

Technische maatregelen, direct gericht op de verbetering van de waterkwaliteit, die genoemd worden in de kaderrichtlijn gaan over rioolwaterzuiveringsinstallaties (end of pipe benadering). Technische maatregelen en de emissie aan de bron (landbouw, industrie, huishoudens) te beperken worden niet genoemd in de basistekst van de kaderrichtlijn. Zoals

eerder gezegd is de basistekst abstract opgesteld, in de stroomgebiedsplannen kunnen dit soort maatregelen nader gedefinieerd worden.

V&W (2004) concludeert dat door de KRW het zuiveringsrendement van rioleringsinstallaties verder zal moeten toenemen als de bevolking of de economie groeit. Dit is noodzakelijk omdat de milieukwaliteit daarna niet mag verslechteren. Naar verwachting zijn extra investeringen nodig. Ook het ingezette regenwaterbeleid, gericht op afkoppelen, zal leiden tot een daling van de emissies uit rioolwaterzuiveringsinstallaties (V&W, 2004). Het is daarbij ook van belang dat door klimaatverandering neerslagpatronen zullen veranderen (meer neerslag in winter en minder in de zomer).

Technische maatregelen kunnen ook in het watersysteem zelf genomen worden om de kwaliteit ervan te verbeteren. Hierbij kun je denken aan het uitbaggeren van verontreinigde waterbodems, de aanleg van natuurvriendelijke oevers of het inlaat beleid van gebiedsvreemd water. De effectiviteit van dit soort maatregelen wordt mede bepaald door klimatologische omstandigheden (zie box 1 en box 2).

Box 2, Mogelijke Effecten van klimaatverandering op effectiviteit van technische maatregelen geïllustreerd aan het voorbeeld van het Volkerak-Zoommeer (zie ook box 1).

Voor het Volkerak-Zoommeer zijn de rivier de Dintel en het Hollandsch Diep de belangrijkste aanvoerende wateren. In 1987 werd het Volkerak-Zoommeer voorgoed afgesloten van de zee, waardoor de getijdebeweging verdween. Daardoor is het te verwachten dat de waterbodem zich langzaam oplaadt met microverontreinigingen. De kwaliteit van gesuspendeerd materiaal uit het Hollandsch Diep is slecht. Inlaatbeheer is erop gericht de inlaat vanuit het Hollandsch Diep zo minimaal mogelijk te houden. Er moet tegelijkertijd echter ook rekening gehouden worden met het chloridegehalte in het meer, deze mag de norm van 450 mg/l niet overschrijden. Dit betekent dat doorspoelen met water vanuit het Hollandsch Diep soms onvermijdelijk is (Wanningen, Boute, 1997). De inlaat van water vanuit de Dintel is niet te reguleren. Het debiet van de Dintel kenmerkt zich door hoge afvoeren in de winter en lage afvoeren in de zomer. Binnen het beheer wordt gestreefd om het waterpeil van het Volkerak-Zoommeer binnen de marges van -0.25m en 0.05m NAP te houden (Wanningen en Boute, 1997). In de zomer en in droge jaren zal de aangevoerde vracht zwevend stof, met daaraan geadsorbeerde microverontreinigingen, vanuit het Hollandsch Diep groter zijn, omdat in deze periodes de kans op peilonderschrijding het grootst is. Met een klimaatverandering neemt de kans op peilonderschrijding toe en dus is te voorzien dat er frequenter inlaat van water uit het Hollandsch diep zal moeten plaatsvinden. Uitbaggeren van de waterbodem zal vaker nodig zijn, dit gaat gepaard met extra kosten.

4.6 Communicatie & Training en adaptatie aan klimaat

De KRW vereist drie vormen van publieke participatie: informatievoorziening, consultatie en actieve betrokkenheid van belanghebbenden. Via de landelijke campagne '*Nederland leeft met water*' wordt voorzien in de informatievoorziening. Deze campagne richt zich tot nu toe in het bijzonder op de hoogwaterbescherming, de link met klimaatverandering is daarbij zeer duidelijk in de boodschap. De relaties tussen klimaatverandering met de waterkwaliteit en de KRW wordt voor het grote publiek tot nu toe nauwelijks gelegd. En eigenlijk ook niet bij de actieve betrokken belanghebbenden.

De beschrijving van het Rijn stroomgebied bevat een aparte paragraaf over de te voeren communicatie strategie met stakeholders, bij de overige stroomgebiedsbeschrijvingen in Nederland is deze paragraaf missend. De overall communicatiedoelstelling voor de KRW in het Nederlandse deel van Rijndelta luidt (handboek KRW): '*Kennis overdragen en kennis delen om zo acceptatie, draagvlak en medewerking te creëren voor het handelen volgens de EU-KRW*'.

In het jaarplan 2004 van het landelijk overleg van PT6-trekkers¹ voor de Rijndelta dat is vastgesteld door het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water (LBOW), is de volgende kernboodschap opgenomen: *“Het klimaat verandert, waardoor wij steeds vaker te maken krijgen met lange periodes van droogte (te weinig water) en lange periode waarin het vaker en harder regent (te veel water) en de rivieren en het regionale watersysteem steeds meer water te verwerken krijgen. Daarnaast stijgt de zeespiegel en daalt de bodem. Technische maatregelen (zoals dijken en pompen) alleen zijn niet meer voldoende. We willen Nederland, dat grotendeels beneden zeeniveau ligt, ook in de toekomst veilig en leefbaar houden door het water zo lang mogelijk vast te houden en te bergen. Zo geven we het water de ruimte in natte periodes en hebben we reserves tijdens droge periodes. Ook de kwaliteit van het water moet goed zijn. Kwaliteitseisen en Europese regelgeving verplichten ons te zorgen voor ecologisch gezond en chemisch schoon water. Zo kan water geschikt blijven voor landbouw en recreatie en kunnen we echt ‘leven met water’.”*ruimte voor ecologisch gezond en schoon water”

4.7 Crisismanagement bij hydrometeorologische extreme gebeurtenissen

Ecologische en chemische kwaliteitsaspecten van waterlichamen die risico kunnen lopen als gevolg van weersextremen lijken tot nu toe onderbelicht. Wanneer (noodoverloop) gebieden onderlopen bij een overstroming blijft er waarschijnlijk ook een laag met vervuild slib achter bijvoorbeeld. Microverontreinigen kunnen later uitspoelen naar grondwater lichamen. Zoals eerder geconstateerd merkt de basistekst van de kaderrichtlijn overstromingen aan als onvoorzien omstandigheden, waarbij een verslechtering van de kwaliteit geaccepteerd kan worden door de EU. Hetzelfde kan spelen met extreme droogte. Men kan in de situatie komen dat inlaat van gebiedsvreemd water van lagere kwaliteit noodzakelijk is om de negatieve effecten van verdroging voor landbouw en/of natuur te minimaliseren.

5. Wat betekent klimaatverandering voor de implementatie van de KRW in Nederland specifiek?

1. Het woord ‘klimaat’ komt als zodanig niet voor in de basistekst van de Kaderrichtlijn Water. De basistekst is echter abstract, het is nu van belang dat klimaat(verandering) wel meegenomen wordt bij de formulering van stroomgebiedsbeschrijvingen, stroomgebiedsplannen en monitoringsplannen.
2. De belangrijkste ontbrekende klimaatdimensie binnen de Kaderrichtlijn Water is het feit dat de doelstellingen zich concentreren op ecologische en chemische kwaliteitsaspecten van Europese watersystemen. Klimaatverandering heeft echter veelal indirect effect op de waterkwaliteit en ecologie via veranderingen in de hydrologische cyclus. Op termijn zouden de KRW-doelstellingen daarom wellicht moeten worden aangepast.
3. In de beschrijvingen van de deelstroomgebieden in Nederland is klimaatverandering meegenomen voor de Rijn en Maas. Daarbij is gebruik gemaakt van de klimaat midden-scenario's uit WB21 (Können et al., 1997), die scenario's waren nog niet

¹ Provincies en waterschappen voeren communicatie- en participatie-activiteiten uit in de subwerkgebieden van de KRW stroomgebieden. Een regionale coördinator (PT6-trekker) stemt de communicatieactiviteiten in een subwerkgebied op elkaar af. Daarnaast vindt regelmatig landelijk overleg plaats, waaraan de regionale communicatie-coördinatoren, de stroomgebiedcoördinatoren en vertegenwoordigers van het Directoraat-Generaal Water (DGW) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat deelnemen.

- gebaseerd op de latere inzichten van de IPCC (2001) en de lage en hoge scenario's zijn even waarschijnlijk.
4. Men geeft in de beschrijvingen van Rijn en Maas aan dat het effect van klimaatverandering bij de risicoanalyse of normen voor chemische waterkwaliteit door Nederland gehaald kunnen worden nog niet is meegenomen.
 5. In de deelstroomgebiedsbeschrijvingen van de Eems-Dollard en de Schelde is klimaatverandering niet meegenomen.
 6. Gegeven de tijdspanne die is gemoeid met de implementatie van de Kaderrichtlijn Water zouden de effecten van klimaatverandering meegenomen moeten worden. Het proces van invoering geeft daar nog gelegenheid toe.
 7. De gevolgen van klimaatverandering worden door Eisenreich (eds., 2005) als mogelijkheid gezien voor uitstel om aan de doelstellingen te voldoen (ontsnappingsclausule). Deze ontsnappingsclausule lijkt nog niet ontdekt te zijn in het maatschappelijk debat over de kaderrichtlijn in Nederland.
 8. Er is in Nederland nog maar weinig kennis beschikbaar op watersysteemniveau als geheel, waarin de diverse interacties tussen klimaatverandering, haar (in)directe effecten op watersystemen, ecosysteefuncties en chemische waterkwaliteit geïntegreerd worden geïdentificeerd en gekwantificeerd.
 9. Van maatregelen gerelateerd aan klimaatadaptatie (hoogwaterbescherming, WB21, Reconstructie, emissie broeikasgassen) wordt bekeken of ze bij kunnen dragen aan de doelstellingen KRW. Andersom lijkt nauwelijks het geval.
 10. In de definitie van lijkt klimaatverandering geen rol te spelen. Er is bijv. geen bandbreedte aangegeven waarin rekening wordt gehouden met de gevolgen van klimaatverandering. Op den duur zou de definitie van 'goede ecologische toestand' kunnen verschuiven als gevolg van klimaatverandering.
 11. In de aanpassingsmaatregelen die worden genomen t.b.v. de hoogwaterbescherming lijkt het kwaliteitsaspect onderbelicht (contra-mal van de KRW).
 12. Voor de korte termijn wordt aanbevolen dat adaptatiemaatregelen i.v.m. klimaatverandering worden opgenomen in de stroomgebiedsplannen. Daarbij zou geanticipeerd moeten worden op de laatste inzichten van de IPCC. Op middellange termijn (10 jaar) zal blijken of de KRW-doelstellingen wel/niet zijn gehaald. Door klimaatverandering zijn de doelstellingen waarschijnlijk moeilijker haalbaar. Dit zou kunnen leiden tot aanpassing van de doelstellingen/referentiewaarden of tot uitstel voor het behalen van de doelstellingen op de lange termijn.

6. Literatuur

- Amézaga, J.M., Santamaría, L. and A.J. Green. 2002. Biotic wetland connectivity: supporting a new approach to wetland policy. *Acta Oecologica* 23: 213-222.
- Eisenreich S.J. (eds), 2005. Climate Change and the European Water dimension. A report to the European Water directors. EU Report No. 21553.
- EU, 2000. KRW richtlijn 2000/60/EG van het Europees parlement en de raad 23 oktober 2000
- Geest, G.J. van. 2005. Macrophyte succession in floodplain lakes : spatio-temporal patterns in relation to river hydrology, lake morphology and management, dissertation, Wageningen University, the Netherlands.
- Ierland E.C. van, Groot R.S. de, Kuikman P.J., Martens P., Amelung B., Daan N., Huynen M., Kramer K., Szonyi J., Veraart J.A., Verhagen A., Vliet A.J.H. van, Walsum P.E.V. van, Westein E. 2001. Integrated assessment of vulnerability to climate change and adaptation options in the Netherlands. NRP report no 410 200 088, Dutch National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change.

- IPCC, 2001. Climate Change 2001. Impacts, Adaptation, and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Kabat P., Schaik H. van, 2003. Climate changes the water rules. How water managers can cope with today's climate variability and tomorrow's climate change. *Int. Secretariat of the Dialogue on Water and Climate*, Wageningen the Netherlands (ISBN 90-327-0321-8)
- Können G.P., Fransen W., Mureau R., 1997. Meteorologie ten behoeve van de vierde nota waterhuishouding. KNMI, de Bilt.
- RIZA, 2002. Droogtestudie: Eindrapport fase 1. - Lelystad : Rijkswaterstaat RIZA, 7 februari 2002.
- Veraart J.A., 1998. Metalen in zwevend stof en sedimenterend materiaal van het Volkerak/Zoommeer, een statistische analyse. *afstudeerverslag*, Leerstoelgroep Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer, Landbouwniversiteit Wageningen.
- Veraart J.A., Werners S.E., Ierland, van E.C., Kabat P, Verhagen A., Groot, R.S. de, *submitted in 2005*. Assessment of stakeholder perceptions and expert judgments regarding impacts and adaptation strategies to climate change in water management in the Netherlands. (*Submitted to climatic change*).
- V&W, 2004. Pragmatische Implementatie Europese Kaderrichtlijn Water in Nederland. van beelden naar betekenis.
- Walsum, P.E.V. van, P.F.M. Verdonschot & J. Runhaar, 2002. Effects of climate and land-use change on lowland stream ecosystems. Alterra-report 523, Wageningen.
- Wanningen H., Boute M.G. 1997. Een meer in ontwikkeling; evaluatie van het beheer en de ontwikkeling van het Volkerak over de periode 1987-1995, Nota Rijkswaterstaat Directie Zeeland, AX 1015.96
- Werkgroep Handboek, 2003. Handboek Kaderrichtlijn Water. Arcadis.
Het Nationaal Bestuursakkoord Water, 2 juli 2003 (Rijk, Provincies, IPO, VNG en UvW)