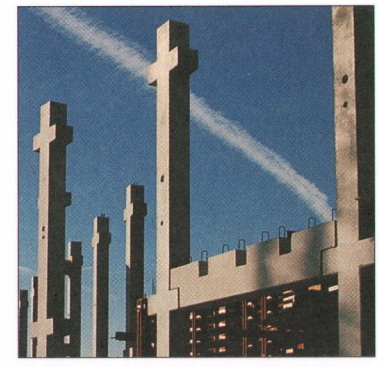
Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)

STOWA-project 442.465: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring"

Resultaten definitiefase



Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Raadgevende ingenieurs
Witteveen Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)

STOWA-project 442.465: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring"

Resultaten definitiefase

registratie	projectcode	status
Rap/70/480	STO61.1	definitief
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
drs. M. Klinge	drs. M.P. Grimm	98-08-18

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. M. Klinge	i.o.

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

De kwaliteitssystemen van Witteveen+Bos zijn gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001

© Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v.
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.

1946536

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING 1
1.1. Aanleiding en achtergrond van het project 1
1.2. Doel van de definitiefase 2
1.3. Leeswijzer 2

2. METHODIEK 3
2.1. Inventarisatie van oorspronkelijk commentaar, kennislacunes, projecten, referentiemeren en mogelijke EG-subsidies 3
2.2. Discussie over de gewenste eindprodukten 4
2.3. Definitie van de eindprodukten en opstellen nieuw plan van aanpak 4

3. INVENTARISATIE VAN OORSPRONKELIJK COMMENTAAR, KENNISLACUNES, PROJECTEN, REFERENTIE-MEREN EN EG-SUBSIDIES 5
3.1. Oorspronkelijk commentaar 5
3.2. Kennislacunes 5
3.3. Relevante onderzoeksprojecten 10
3.3.1. Nederland 10
3.3.2. Europa 11
3.4. Referentiesystemen 12
3.4.1. Nederland 12
3.4.2. Europa 12
3.5. Mogelijkheden voor EG-subsidiëring 13

4. VOORSTEL VOOR EINDPRODUKTEN VAN HET PROJECT 15
4.1. Definitie van de eindprodukten 15
4.2. Eindprodukt 1: Een kennissysteem voor waterbeheerders 16
4.2.1. Datamodule 17
4.2.2. Kennismodule 18
4.2.3. Rekenmodule 19
4.2.4. Het kennissysteem in de praktijk 19
4.3. Eindprodukt 2: Resultaten van het onderzoek aan de belangrijkste kennislacunes 19

5. VOORLOPIG PLAN VAN AANPAK 21
5.1. Ontwerp van het kennissysteem 21
5.2. Onderzoek aan kennislacunes 22
5.3. Voorstel voor organisatie 23
5.4. Tijdpad 23
5.5. Kostenraming 24

LITERATUUR 25

laatste bladzijde 25

BIJLAGEN
I Commentaar van de diverse experts op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel (nr. STO50.0, d.d. 94-09-27)
II Verslag van de plenaire vergadering over de definitiefase met de leden van de STOWA-begeleidingscommissie d.d. 97-11-18
III Lijst van Europese contacten
IV Discussiestuk d.d. 98-04-02
V Verslagen van de vergaderingen met de leden van de begeleidingscommissie
VI Organisatie van de RIZA-projecten ten bate van de ontwikkeling van de handleiding ecologisch herstel meren en plassen

1. INLEIDING

Het voorliggende rapport is het resultaat van de definitiefase van het STOWA-project 442.465: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring". Deze definitiefase is doorlopen nadat een aantal leden van de beoogde STOWA-begeleidingscommissie commentaar had geleverd op het oorspronkelijke projectvoorstel van Witteveen+Bos, getiteld: "Oligotrofiëring ten behoeve van ecologisch herstel van watersystemen. Theorie en praktijk in het integraal waterbeheer" (nr. STO50.0, d.d. 94-09-27).

1.1. Aanleiding en achtergrond van het project

In 1994 lanceerde STOWA project 442.465: 'Watersystemen en afnemende eutrofiëring'. Reden hiervoor was de trend van afnemende nutriëntengehaltes in veel Nederlandse oppervlaktewateren. Regionale waterbeheerders vroegen zich af wat deze trend voor hen betekent. Meer concreet:
In welke mate moet een (verdere) nutriëntenreductie worden nagestreefd en welke aanvullende beheersmaatregelen moeten worden genomen om, ingebed in een integraal waterbeheer, het herstel van helder water te realiseren binnen haalbaar geachte nutriëntenniveaus?

Bureaus en instituten werden uitgenodigd voorstellen in te dienen voor invulling van het project. In een aantal ronden, waarbij voorstellen van diverse instanties door STOWA werden beoordeeld, werd in 1996 uiteindelijk het voorstel "Oligotrofiëring ten behoeve van ecologisch herstel van watersystemen. Theorie en praktijk in het Integraal Waterbeheer" van Witteveen+Bos gekozen. Nadat het voorstel door STOWA toegezonden werd aan een aantal toekomstige leden van de begeleidingscommissie van het project, bleken deze een sterk uiteenlopend commentaar op het projectvoorstel te hebben. Dit is aanleiding geweest om in 1997 een definitiefase te starten waarin het project in afstemming met diverse experts vormgegeven moest worden.
Eind 1997 vond de startbespreking van de definitiefase plaats. Hierbij werd onder meer geconstateerd dat de toen nog lopende projecten 'Vierde eutrofiëringsenquête' en 'Landelijke evaluatie ABB-projecten' belangrijke informatie voor de definitie van het STOWA-project bevatten en meegenomen dienden te worden. In de loop van 1998 zijn de resultaten van deze studies beschikbaar gekomen.

De achtergrond van het project wordt gevormd door twee belangrijke ontwikkelingen in de Nederlandse wateren:
1. Er is een dalende trend van de nutriëntenconcentraties, zoals gesignaleerd in de "Vierde eutrofiëringsenquête" (Portielje & van der Molen, 1997, 1998).
2. De dalende trend in nutriëntenconcentraties is niet voldoende om wateren spontaan in de heldere toestand[1] terug te krijgen: dit is vaak wel te bewerkstelligen via voedselketenbeheer, zoals gesignaleerd in de evaluatie van actief biologisch beheersprojecten in Nederland (Meijer & de Boois, 1998).

De belangrijkste sporen die regionale waterbeheerders tot hun beschikking hebben om herstel van helder water te realiseren zijn:
1. Het verder doen dalen van nutriëntenconcentraties en (externe en interne) nutriëntbelastingen (o.a. door saneren van bronnen en defosfateringen, respectievelijk door baggeren/helofytenfilters);
2. Het toepassen van actief biologisch beheer (ABB) om een omslag naar helder water te bevorderen;

---

1. Er wordt hier vanuit gegaan dat "helder, plantenrijk water" het streefbeeld is dat kenmerkend is voor gezond water. Dit is een generalisatie. Er zijn verschillende typen meren en plassen (bijv. indeling in hoofdtypen volgens de STOWA-beoordelingsmethode: STOWA, 1993) die een aanvulling of aanpassing aan dit streefbeeld kunnen vereisen (zo zijn er wellicht meren/plassen, waarin een groot beslag aan planten niet voor zal komen, ook niet na succesvol ecologisch herstel). In zeer veel Nederlandse meren en plassen zal echter naar helder water worden gestreefd, zodat dit voorlopig als algemeen uitgangspunt wordt gehanteerd. We richten ons aanvankelijk op ondiepe meren en plassen, maar in het eindprodukt zal eveneens rekening worden gehouden met meren en plassen van andere typen.

3. Het toepassen van inrichtingsmaatregelen;
4. Het toepassen van peilbeheer/hydrologische maatregelen.

De waterbeheerder zal een keuze tussen deze sporen (of de keuze voor een combinatie) willen laten afhangen van o.a. de effectiviteit, duurzaamheid en de kosten van de maatregelen. Aangezien er nog veel onzekerheden zijn in de bepaling van deze aspecten is er behoefte aan een kennissysteem dat bestaande kennis en inzichten integreert, zodat de waterbeheerder in de praktijk wordt ondersteund bij het maken van besluiten om ABB, verdere nutriëntenvermindering, of andere aanvullende beheersmaatregelen toe te passen.

1.2. Doel van de definitiefase

Doel van de definitiefase is:

1. Verwerken van de commentaren van de leden van de begeleidingscommissie op het oorspronkelijke projectvoorstel;
2. Inventarisatie van kennislacunes, projecten, referentie-meren en mogelijke EG-subsidies;
3. Definitie van het eindprodukt;
4. Opstellen van een nieuw plan van aanpak voor de uitvoering van het project. Dit zal in samenwerking gebeuren met het RIZA, aangezien het STOWA-project gelijk opgaat met de ontwikkeling van een handleiding voor het herstel van meren en plassen door het RIZA (op te leveren in 2002).

1.3. Leeswijzer

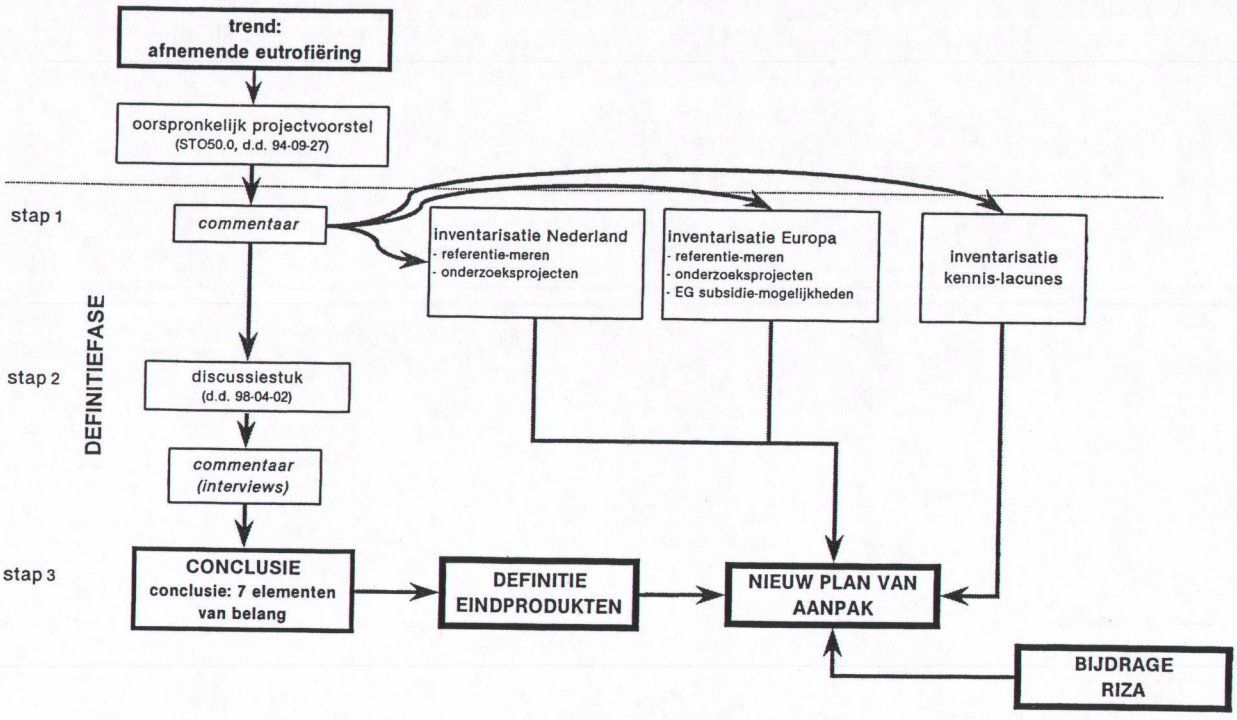
De opbouw van het voorliggende rapport is als volgt:

- in hoofdstuk 2 wordt de methodiek waarmee de definitiefase is uitgevoerd beschreven;
- in hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd van de inventarisaties van het commentaar op het oorspronkelijke plan van aanpak, kennislacunes, relevante projecten in Nederland en de rest van Europa, referentie-meren en mogelijkheden voor EG-subsidies;
- in hoofdstuk 4 worden de beoogde eindprodukten besproken;
- in hoofdstuk 5 wordt het nieuwe plan van aanpak gepresenteerd.

2. METHODIEK

De definitiefase is in de volgende drie stappen verlopen (afbeelding 2.1):

Afbeelding 2.1. Verloop van de definitiefase



1. Inventarisaties van:
   a. commentaar op het oorspronkelijke projectvoorstel;
   b. kennislacunes;
   c. projecten die de kennislacunes mogelijk kunnen invullen;
   d. meren die als referentie kunnen dienen voor het streefbeeld van helder, plantenrijk water;
   e. mogelijkheden voor EG subsidiëring;
2. Discussie over het gewenste eindprodukt;
3. Definitie van het eindprodukt en opstellen nieuw plan van aanpak in samenwerking met RIZA.

2.1. Inventarisatie van oorspronkelijk commentaar, kennislacunes, projecten, referentie-meren en mogelijke EG-subsidies

Er werd gestart met de inventarisatie en verwerking van het commentaar van de leden van de beoogde begeleidingscommissie op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel (STO50.0, d.d. 94-09-27, zie bijlage I). Een eerste vertaling van dit commentaar in het onderzoeksvoorstel is opgenomen in de offerte voor deze definitiefase (STO54.0P, d.d. 97-02-25).

Aansluitend werd het voorstel van de definitiefase plenair besproken met de leden van de begeleidingscommissie (d.d. 97-11-18, verslag in bijlage II). Hieruit bleek dat parallel aan het verwerken van de bovenstaande aandachtspunten, een inventarisatie van lacunes in kennis omtrent aquatische ecosystemen en van projecten die inzicht in die kennislacunes kunnen geven (zowel in Nederland als in de rest van Europa) gewenst was, evenals een opsomming van langdurig heldere, ondiepe meren die als referentie-systemen voor het heldere, planten-

rijke streefbeeld van Nederlandse wateren kunnen dienen. Bovendien werd gevraagd de mogelijkheden voor aanvullende EG-financiering te verkennen.

Inventarisatie van kennislacunes werd d.m.v. directe contacten met experts en de aanwezige ervaring van Witteveen+Bos en RIZA verricht. Bij deze inventarisatie werd geredeneerd vanuit de praktische vragen die een waterbeheerder heeft bij het nemen van beslissingen omtrent beheersmaatregelen om tot helder water te komen. Door na te gaan in hoeverre deze vragen kunnen worden beantwoord werd bepaald welke kennislacunes omtrent aquatische ecosystemen belangrijk zijn in het kader van dit project. Deze kennislacunes leidden tot het formuleren van afgeleide vragen om deze kennislacunes te vullen.

Een overzicht van relevante onderzoeksprojecten en referentie-systemen werd verkregen door direct contacten te leggen met onderzoekers in binnen- en buitenland (overzicht in bijlage III). Mogelijkheden voor EG-subsidies werden verkend via contacten met Senter/EG-Liaison in Den Haag.

2.2. Discussie over de gewenste eindprodukten

N.a.v. het commentaren op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel werd een discussiestuk opgesteld dat aan de leden van de begeleidingscommissie werd verstuurd (d.d. 98-04-02, bijlage IV). Dit document werd met ieder van de ontvangers individueel besproken (verslagen van deze vergaderingen in bijlage V). Deze discussies resulteerden in een samenvatting van de belangrijkste aandachtspunten voor de eindprodukten.

2.3. Definitie van de eindprodukten en opstellen nieuw plan van aanpak

De definitie van de eindprodukten kwam voort uit een synthese van de commentaren op het oorspronkelijke projectvoorstel en de aandachtspunten voor het eindprodukt zoals die naar voren kwamen uit discussies met de leden van de begeleidingscommissie.
Het nieuwe plan van aanpak vloeit voort uit:

1. de bovengenoemde definitie van de eindprodukten;
2. de inventarisatie van kennislacunes en een inschatting welke lacunes de hoogste prioriteit hebben;
3. de inventarisatie van projecten, referentie-meren en mogelijke EG-subsidies;
4. overleg met RIZA.

3. INVENTARISATIE VAN OORSPRONKELIJK COMMENTAAR, KENNISLACUNES, PROJECTEN, REFERENTIE-MEREN EN EG-SUBSIDIES

Tijdens de startbespreking van de definitie-fase d.d. 18 november 1997 (bijlage II) werd overeengekomen o.a. de volgende aspecten te inventariseren:
1. het commentaar op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel van Witteveen+Bos;
2. kennislacunes, die ingevuld moeten worden t.b.v. het te ontwikkelen eindprodukt;
3. lopende projecten in binnen- en buitenland die relevant zijn voor het te ontwikkelen eindprodukt;
4. meren (in binnen- en buitenland) die als referentie voor het functioneren van de Nederlandse wateren kunnen dienen;
5. de mogelijkheden voor het verkrijgen van aanvullende financiering vanuit de EG.

De resultaten van deze inventarisaties worden achtereenvolgens besproken.

3.1. Oorspronkelijk commentaar

De belangrijkste aandachtspunten voor een aangepast plan van aanpak die uit de diverse (en uiteenlopende) commentaren op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel (opgenomen in de offerte voor deze definitiefase: STO54.0P, d.d. 97-02-25) konden worden afgeleid waren:
1. besteed ook aandacht aan:
   a. de biologische beschikbaarheid van fosfor;
   b. andere limitaties dan fosfor;
   c. gebiedsvreemd water;
   d. peilbeheer;
   e. natuurvriendelijke oevers;
   f. vertroebeling;
   g. slib;
2. (ondergedoken) waterplanten dienen een belangrijke plaats in het project te krijgen;
3. de meerwaarde van buitenlandse activiteiten zou aangetoond moeten worden;
4. de waarde van literatuuronderzoek dient kritisch te worden beschouwd; inwisseling voor uitvoerend onderzoek kan tot de mogelijkheden behoren;
5. goede afstemming met lopende ontwikkelingen in Nederland zijn van groot belang;
6. goede definitie van het gewenste eindprodukt is gewenst;
7. overweeg modelmatige inbreng.

3.2. Kennislacunes

Er zijn veel verbanden binnen het voedselweb van het zoete water die onvoldoende bekend zijn. Vaak zullen deze verbanden slechts een marginaal effect hebben op de effectiviteit van toegepaste beheersmaatregelen. Echter, in een aantal andere gevallen hebben dergelijke onbekende verbanden een (potentieel) grote invloed op effectief beheer. Vooral als het succes van maatregelen negatief wordt beïnvloed is het belangrijk te weten wat de oorzaken daarvan zijn.

Bij het formuleren van kennislacunes is getracht sterk vanuit de praktische uitvoering van waterbeheer te redeneren. Primaire vragen die vanuit het streven naar helder en plantenrijk water gesteld kunnen worden zijn:
1) Hoe krijg ik het water helder?
2) Hoe krijg ik het water vervolgens plantenrijk?
3) Hoe hou ik het water helder en plantenrijk?
4) Hoe voorkom ik overlast?

Onderstaand wordt kort op deze primaire vragen ingegaan.

1. Hoe krijg ik helder water?

Het verkrijgen van helder water is een voorwaarde voor de volgende fasen van ecologisch herstel. Zonder helder water zullen bijvoorbeeld planten zich niet vestigen. Het is dus zaak

om helder water te forceren. Op dit moment kunnen de volgende opties voor het verkrijgen van helder water worden genoemd:
- P-reductie tot P_{tot}<0,03 mg/l;
- drastische visstandreductie;
- uitzetten driehoeksmosselen?;
- aanpak slib (direct door baggeren, of indirect door bijv. bezinkputten)?

Van de aanpak van het slib en het uitzetten van driehoeksmosselen als op zichzelf staande maatregelen moet de effectiviteit nog aangetoond worden. P-reductie tot <0,03 mg/l en visreductie zijn daarentegen beproefde technieken om water helder te krijgen. Zeer belangrijk is de vraag wanneer welke techniek het best toegepast kan worden. Dat is nog onbekend, hoewel in het gros van de gevallen begonnen wordt met P-reductie voordat andere maatregelen worden toegepast. P-reductie tot <0,03 mg/l lijkt de zekerste weg, maar is in veel gevallen zeer kostbaar of zelfs onhaalbaar. In die gevallen lijkt alleen visstandreductie over te blijven om het water helder te maken.

De effectiviteit van visstandreducties kan echter negatief beïnvloed worden door het voorkomen van draadvormige blauwalgen, of door de aanwezigheid van makkelijk opwervelbare bodems. Deze aspecten verdienen nader onderzoek.

2. Hoe krijg ik het water plantenrijk?
Nadat het water helder is geworden, worden waterplanten zeer belangrijk om het water helder te houden, in elk geval in wateren met een P-gehalte >0,03 mg/l. Komen de waterplanten niet snel (binnen een aantal weken), dan wordt in veel gevallen het water weer troebel. Het water moet dus zo snel mogelijk plantenrijk worden. Over de kolonisatie van waterplanten is echter weinig bekend, zodat dit vooralsnog een zeer onzekere factor blijft. Soms gaat kolonisatie door planten snel (meestal zijn dan kranswieren in het spel), soms gaat het langzaam (vaak bij fonteinkruiden) en soms gaat het ook helemaal niet. Factoren die hierbij van belang kunnen zijn, omvatten:
- de stevigheid van de bodem;
- de kiemkracht/aanwezigheid van zaden/sporen/bulbillen;
- diepteverdeling;
- strijklengte van de wind;
- chemie van de waterbodem.

Het in de hand krijgen van de kolonisatie van waterplanten lijkt een sleutelstap naar succesvol ecologisch herstel. Gericht onderzoek hiernaar, bijvoorbeeld door entproeven, wordt van groot belang geacht.

3. Hoe hou ik het water helder en plantenrijk?
Als het water helder en plantenrijk is geworden moet het ook zo blijven. Hoe kan daarvoor gezorgd worden? Het liefst zouden we niets doen en willen we een stabiel systeem. Echter, of dat bestaat weten we eigenlijk niet; we kennen in Nederland momenteel geen echt langdurig heldere en plantenrijke systemen. Een belangrijke randvoorwaarde voor een stabiel systeem lijkt de productiviteit (P-gehalte). Er zijn wel P-grenzen geformuleerd waaronder een systeem 'stabiel' kan zijn. Zowel P-gehaltes (b□v. 0,1-0,2 mg/l; zie Hosper & Jagtman, 1990) als P-belastingen (b□v. 0,5-2,0 g P $m^{-2}y^{-1}$; zie Jeppesen et al., 1990) zijn genoemd. We weten er echter te weinig van. De grenzen lijken per systeem verschillend en zijn o.a. afhankelijk van grootte en inrichting. Onderzoek naar de kenmerken van langdurig heldere en plantenrijke systemen (nutriëntenhuishouding, samenstelling voedselweb) kan veel belangrijke informatie opleveren.

De rol van roofvis in de stabiliteit van heldere, plantenrijke meren is eveneens een factor die van belang kan zijn. Er wordt verondersteld dat m.n. snoek de hoeveelheid prooivis kan beperken en zo de stabiliteit van het ecosysteem kan verhogen. Deze veronderstelling moet echter nog getoetst worden aan de situatie in bestaande heldere en plantenrijke wateren.

Is instabiliteit een probleem? Dat is het niet als er geen overlast ontstaat (zie vraag 4), zeker niet als het systeem op eenvoudige wijze met beheer in de plantenrijke toestand gehouden kan worden. Een zekere mate van 'onderhoud', bijvoorbeeld een maaibeheer of een periodieke visstandreductie, hoeft dus geen probleem te zijn. Belangrijk hierbij is natuurlijk de kosten-effectiviteit, zeker wanneer er alternatieven zijn (bijvoorbeeld verdergaande P-reductie om de stabiliteit te vergroten). Ook hier weten we echter weer zeer weinig van. Wanneer welk onderhoud? Hoe frequent? Wat zijn de alternatieven? Case-studies en inventarisaties in het buitenland komen voor beantwoording van deze vragen in aanmerking.

4. Hoe voorkom ik overlast?
De overlast van helder en plantenrijk water lijkt geheel teruggevoerd te kunnen worden op overlast door (teveel) waterplanten. Genoemd kunnen worden:
- overlast voor scheepvaart (planten in de schroef, aan de kiel e.d.);
- overlast voor zwemmers (fysieke hinder, zwemmersjeuk);
- stank (rottende planten langs de oevers);
- verlanding.

Overlast voorkomen is dus teveel waterplanten voorkomen. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld:
- maaibeheer;
- lokaal verdiepen;
- zonering in combinatie met de voorgaande maatregelen (aanwijzen en handhaven plantenrijke en plantenarme gebieden);
- uitzetten plantenetende vissen.

Naast bovenstaande symptoombestrijdingsmaatregelen komt ook P-reductie als mogelijkheid naar voren (hoe lager het P-gehalte in water en/of bodem, hoe lager de groeisnelheid en biomassa van waterplanten). Kosten-effectiviteit is hierbij uiteraard weer een belangrijk punt.
De kennis omtrent het voorkomen/bestrijden van overlast van waterplanten lijkt beperkt en bovendien erg diffuus. Een bundeling van bestaande kennis in binnen- en buitenland lijkt een voor de hand liggende benadering om de mogelijkheden en kosten/baten in kaart te brengen.

In tabel 3.1 is, gebaseerd op de hierboven besproken, primaire beheersvragen, een aantal afgeleide vragen geformuleerd. Tevens is aangegeven op welke wijze deze ingevuld zouden kunnen worden (onderzoeksmethode) en welke gegevens/kennis en lopend onderzoek/activiteiten in Nederland kunnen helpen deze vragen te beantwoorden.

Uit tabel 3.1. blijkt dat m.b.v. de volgende activiteiten kennislacunes kunnen worden gevuld:
- analyse en ontsluiten van bestaande gegevens (m.n. gegevens over bestaande ABB-wateren);
- doen van experimenten (m.n. aan de vestiging en successie van planten);
- uitvoeren van case-studies (m.n. wat betreft beheersmaatregelen die te complex zijn om alle aspecten te overzien en die uitgeprobeerd moeten worden);
- onderzoeken van referentie-wateren (om inzicht te krijgen in de kenmerken en het functioneren van stabiele, heldere en plantenrijke meren);
- gebruik van (deterministische) modellen (om de relaties tussen factoren inzichtelijker te maken).

Niet alle kennislacunes die hier genoemd zijn worden van even groot belang geacht in het kader van het STOWA-project. De afweging welke kennislacunes eerst zouden moeten worden aangepakt wordt bij de aanpak (hoofdstuk 5, §5.2) beschreven.

Tabel 3.1. De beheersvragen van de waterbeheerders, de daarvan afgeleide vragen, de voorgestelde onderzoeksmethode en een overzicht van lopend/bestaand onderzoek, kennis en modellen

Beheersvraag	Afgeleide vragen	Onderzoeksmethode	Bestaande gegevens en kennis/lopend onderzoek
1. Hoe krijg ik helder water?	Wat is de effectiviteit van slibmaatregelen om helder water te krijgen? - Hoe effectief zijn oeverlanden en/of verdiepingen als slibvang? - Wat is het effect van direct baggeren op de helderheid?	Case-studies en modellen	Modellen van WL
	Hoe kan de dominantie van blauwalgen worden doorbroken? - Draadvormige blauwalgen - *Microcystis*	Case-studies	RIZA (B. Ibelings)
	Wat is de effectiviteit van visstandreductie in water met veel draadvormige cyanobacteriën?	Case-study	
	Wat zijn de kosten van P-reductie versus die van visstandreductie?	Analyse bestaande gegevens en modellen	W + B, WL, RIZA?
	Kan het enten van driehoeksmosselen effectief zijn?	Case-study (model?)	
2. Hoe krijg ik het water plantenrijk?	Hoe krijg ik de kolonisatie door waterplanten in de hand? - Wat is het effect van slib op kieming en ontwikkeling? - Wat is het belang van de aanwezige zaadbank? - Wat is de effectiviteit van enten met zaden, bulbillen etc.? - Wat is de invloed van de bodemsamenstelling op de vestiging van planten?	Experimenten, modellen	RIZA (M. van den Berg) RIZA/BA (H. Schutten) W + B, RIZA RIZA
	Wat is de effectiviteit van het stimuleren van plantengroei door geleidelijk afvissen?	Case-studies	

Tabel 3.1. De beheersvragen van de waterbeheerders, de daarvan afgeleide vragen, de voorgestelde onderzoeksmethode en een overzicht van lopend/bestaand onderzoek, kennis en modellen (vervolg)

Beheersvraag	Afgeleide vragen	Onderzoeksmethode	Bestaande gegevens en kennis/-lopend onderzoek
3. Hoe hou ik het water helder en plantenrijk?	Hoe is de situatie in langdurig heldere en plantenrijke systemen en hoe verhouden die zich tot herstelde (ABB) wateren en tot algenrijke troebele wateren? - Hoe is de nutriëntenhuishouding (gehaltes, verdeling over compartimenten, belasting, retentiefactoren, fluxen)? - Hoe is de waterhuishouding (waterstandsverloop, verblijftijden)? - Hoe ziet het voedselweb eruit (algen [soorten, chlorofyl-concentraties], planten [soorten, volumebeslag, graasdruk], zoöplankton [soorten, biomassa], vis [soorten, biomassa, predator:prooi verhouding], vogels [soorten, aantallen])?	Inventariseren en toegankelijk maken van bestaande kennis Onderzoek aan referentiewateren	RIZA: -BIGBAS -4e Eutrofiëringsenquête -Evaluatie ABB projecten RIZA, regionale beheerders, OVB, W + B, RIVM? Unie van Waterschappen: ADVENTUS/BEVER
	Wat is de invloed van slibinvang door oeverlanden en/of verdiepingen op de nutriëntenhuishouding?	Modellen	
	Wat zijn gewenste en ongewenste plantensoorten?	Experimenten Bestaande gegevens analyseren	RIZA (M. van den Berg) RIZA (LABDA) W + B: projectgegevens
	Hoe kan plantensuccessie gunstig beïnvloed worden?	Experimenten	RIZA (M. van den Berg), regionale beheerders?
	Wat is het effect van graas op planten door vogels?	Experimenten	NIOO, CL (SWALE, o.a. E. v. Donk)
	Wat is de effectiviteit van inrichtingsmaatregelen voor de controle van planktivore vis door roofvis?	Bestaande gegevens analyseren Case-studies	W + B: projectgegevens, OVB?, buitenland?
	Wat is de effectiviteit van het jaarlijks uitzetten van roofvis?	Case-studies, literatuurstudie	Buitenland (bijv. Polen)
	Hoe zien onderhoudsschema's eruit (met kosten en effectiviteitsindicatie)?	Case-studies, bestuderen bestaande data	?(W + B)
4. Hoe voorkom ik overlast door overmatige plantengroei?	Wat zijn mogelijke maatregelen?	case-study, bestuderen bestaande data	Regionale beheerders? ,(W + B), CUR
	Wat zijn de kosten en effectiviteit van verschillende maatregelen?	case-study, bestuderen bestaande data	Regionale beheerders?, CUR

3.3. Relevante onderzoeksprojecten

Het STOWA-project gaat gelijk op met de ontwikkeling van een handleiding voor het herstel van meren en plassen door het RIZA (zie bijlage VI). Dit laatste project moet in 2002 gereed zijn. Aangezien het STOWA- en het RIZA-project zeer veel raakvlakken hebben zal onderlinge afstemming en samenwerking plaatsvinden. Om deze reden is besloten een gezamenlijk plan van aanpak te formuleren.

Verder wordt er zowel in Nederland als in de rest van Europa onderzoek aan eutrofiëring en de daarmee gerelateerde problematiek uitgevoerd. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de onderzoeksprojecten die relevant kunnen zijn in het kader van het invullen van bovengenoemde kennislacunes.

3.3.1. Nederland

In Nederland worden/werden verscheidene onderzoeken (al dan niet in samenwerking met buitenlandse partners) uitgevoerd die raakvlakken hebben met het STOWA-project. Een overzicht van het relevante Nederlandse onderzoek is gegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Overzicht van de Nederlandse onderzoeksactiviteiten die gerelateerd zijn aan het STOWA-project: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring"

instituut	personen	project	onderwerp
NIOO, Centrum voor Limnologie	E. van Donk	"Shallow wetland lake function and restoration in a changing European environment (SWALE)"	omslagpunten van troebel naar helder water over een klimaatgradiënt; verband met plantengroei en herbivorie
RIZA	S.H. Hosper, M.-L. Meijer	ontwerp handleiding ecologisch herstel voor hoofdkantoor Rijkswaterstaat (Werkgroep Onderzoek Natte Sector)	ontwerp van een interactief beslissingsmodel voor waterbeheerders
RIZA	S.H. Hosper	proefschrift: "Clearing lakes"	ecosysteembenadering van herstel en beheer van Nederlandse ondiepe meren
RIZA	M.-L. Meijer, I. de Booijs	evaluatie ABB-projecten	evaluatie van effecten van ABB in 20 Nederlandse wateren
RIZA	R. Portielje, D.T. van der Molen	Vierde eutrofiëringsenquête	trendanalyse van de eutrofiëringstoestand van de Nederlandse meren en plassen en relatie met systeemkenmerken
RIZA	M. van den Berg	project van drie jaar over factoren welke kolonie en successie van waterplanten bepalen	onderzoek aan de kolonisatie en successie van waterplanten
RIZA	B. Ibelings	diverse projecten ter bestrijding van *Microcystis*	onderzoek naar de bestrijding van *Microcystis*
RIZA (i.s.m. Broads Authority, Engeland)	H. Schutten	project van twee jaar over de invloed van sedimentkarakteristieken op plantengroei	ontwikkeling van modellen voor de vestiging van waterplanten
LUW, vakgroep Waterkwaliteitsbeheer en Aquatische Ecologie	M. Scheffer	boek: "Ecology of shallow lakes" OER-project	ecologisch functioneren van ondiepe meren; modelmatige benadering ecologie van rivieren
Unie van Waterschappen		ADVENTUS/BEVER	
Regionale beheerders (o.a. Waterschap Groot Salland, Waterschap Friesland, Zuiveringsbeheer Provincie Groningen)		ABB-projecten aan o.a. Duinger Meer, Nannewiid, Oude Venen, Zuidlaardermeer)	Visstandreducties, graven van slibvangen en volgen van ontwikkelingen

3.3.2. Europa

Bij de inventarisatie van onderzoek in de rest van Europa hebben we ons grotendeels beperkt tot datgene dat waarschijnlijk vrij direct naar de Nederlandse situatie kan worden vertaald: d.w.z. onderzoek naar ondiepe meren, dat uitgevoerd wordt in (klimatologische en geografische) omstandigheden die niet te sterk van de Nederlandse verschillen. Een overzicht van de inventarisatie is te vinden in Tabel 3.3.

De beste mogelijkheden voor samenwerking wat betreft het type onderzoek en de gegevens die reeds voorhanden zijn, lijken te liggen in Denemarken, Zweden en Polen. Hier zijn doorgaans reeds veel gegevens verzameld.

Tabel 3.3. Overzicht van Europese onderzoeksactiviteiten die gerelateerd zijn aan het STOWA-project: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring"

land	instituut	personen	project
België	Katholieke Universiteit Leuven	Frans Ollevier, Luc de Meester	Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling (VLINA): ABB t.b.v. ecologisch herstel; onderzoek in vijvers
Bondsrepubliek Duitsland	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB)	F. Kirschbaum, Thomas Mehner	verschillende ABB projecten
Groot-Brittannië	The University of Liverpool	Brian Moss	SWALE: omslagpunten langs een klimaatgradiënt (i.s.m. NIOO e.a.; "A guide to the restoration of nutrient-enriched shallow lakes" i.s.m. Broads Authority en Environment Agency
	The Broads Authority, Norwich	Deborah Dunsford	continue monitoring
Denemarken	National Environmental Research Institute (NERI), Silkeborg	Erik Jeppesen	evaluatie ABB in Denemarken; grote data-set; contacten met RIZA
Zweden	University of Lund	Lars-Anders Hansson	evaluatie van biomanipulatie in Zuid-Zweden; SWALE-project, i.s.m. Brian Moss e.a.
Noorwegen	Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Oslo	Bjørn Faafeng	lopend onderzoek naar eutrofiëring in Noorse meren; samenwerkingsverband met o.a. NIOO, RIZA en Erik Jeppesen
Finland	Finnish Environment Institute, Helsinki →	Ilkka Sammalkörpi	doorlopende monitoring
Polen	Institute of Ecology (PAS), Dziekanow Lesny	Lech Kufel	jaarlijkse monitoring van Luknanjo-meer in het Mazurische meren gebied
	Universiteit van Warschau	Andrzej Prejs	grote databank en persoonlijke expertise; experimenten met uitzetten van roofvis
Hongarije	Balaton Limnological Research Institute, Tihany	László G.-Tóth, István Tátrai	vijverexperimenten met visstand-samenstellingen; grotere experimenten staan op stapel
Estland	Limnological Station, Vortsjärv	Ingmar Ott	grote databank
Litouwen	Institute of Ecology/Institute of Botany, Vilnius	Vytautas Kesminas, Ricardas Paskauskas	doorlopende monitoring van vis resp. planten
Ierland	University College Dublin	Bruce Osborne	expertise op het gebied van ondiepe

3.4. Referentiesystemen

Het grootste gedeelte van de gegevens die verzameld zijn in Nederlandse wateren betreft troebele systemen. Er zijn wel enkele heldere wateren bij, maar die zijn in het verleden vrijwel steeds met eutrofiëring in aanraking gekomen. Hierdoor zijn deze wateren belast met 'erfenissen' van eutrofiëring (bijv. een grote hoeveelheid slib) en daardoor op de lange duur waarschijnlijk niet stabiel. Aangezien het streefbeeld voor veel (ondiepe) Nederlandse meren en plassen helder en plantenrijk is en daarbij zo stabiel mogelijk, is het essentieel om te begrijpen hoe natuurlijke systemen die aan die kenmerken voldoen, functioneren. Bepaling van de systeemkenmerken van dergelijke wateren is een eerste stap. In de volgende paragrafen wordt het resultaat van de inventarisatie van potentiële referentiesystemen gegeven.

3.4.1. Nederland

Er is een aantal wateren in Nederland dat voldoet aan het heldere en plantenrijke streefbeeld. Echter, in bijna alle gevallen zijn deze in het (recente) verleden in aanraking geweest met eutrofiëring. Een overzicht van heldere, ondiepe meren, die relatief stabiel zijn (minstens 10 jaar een doorzicht van minimaal ca. 1 m) wordt gegeven in Tabel 3.4. Nauwkeurige gegevens over percentages oppervlaktebedekking van waterplanten ontbreken veelal.

Tabel 3.4. Overzicht van Nederlandse, ondiepe meren die helder (doorzicht minstens ca. 1 m) en relatief stabiel zijn (minstens 10 jaar een doorzicht van minimaal ca. 1 m). voldoen (gegevens uit Portielje & van der Molen, 1997, 1998)

meer	beheerder	doorzicht (m)	oppervlak (ha)	diepte (m)	percentage oppervlakte-bedekking door water-planten
Braassemermeer	Rijnland	1-1,5	452	3,9	geen gegevens
Alkmaardermeer	USHN	1-1,5 (-3)	450	2,5	geen gegevens
Het Hol	DWR	1-1,2	30	1	geen gegevens
Naardermeer, Grote Meer	DWR	± 1	170	1	geen gegevens
Stichts Ankeveen	DWR	± 1	100	1	geen gegevens

Van al deze Nederlandse meren lijkt het Grote Meer van het Naardermeer het meest op het gewenste referentiesysteem vanwege zijn relatieve stabiliteit.

3.4.2. Europa

In de rest van Europa zijn nog wel onaangetaste, stabiele, heldere en plantenrijke wateren aanwezig. Van een aantal van deze meren zijn tevens gegevensbestanden aanwezig die van belang zijn voor het STOWA-project. In Tabel 3.5 worden deze potentiële referentiesystemen opgesomd.

Als het geheel van (bekende) systeemkenmerken, geografische en klimatologische omstandigheden en bestaande gegevensbestanden worden geëvalueerd lijken de beste mogelijkheden om aanvullend onderzoek uit te voeren in Polen en/of Denemarken te liggen. Samenwerking met Polen zou bovendien de mogelijkheden voor financiering door de EG kunnen vergroten (zie § 3.5).

Tabel 3.5. Overzicht van overige Europese wateren die aan het heldere en plantenrijke streefbeeld voldoen

land	meer	contactpersoon	doorzicht (m)	oppervlak (ha)	diepte (m)	bedekkingspercentage waterplanten	beschikbare gegevens
Polen	Luknanjo (Mazurische meren)	L. Kufel	>1-2	680	max. 3	50	redelijk volledig: benthische evertebraten en vis minder compleet
	Warniak (Mazurische meren)	A. Prejs	>1-2	38,4	gem. 1,2	80	redelijk volledig; ook vis en macrofytengegevens
	Strzemiazek (Mazurische meren)	A. Prejs	>1-2	21,6	gem. 1,6	90	redelijk volledig; ook vis en macrofytengegevens
Denemarken	verscheidene meren (o.a. in centraal Jutland)	E. Jeppesen	>1-2		<5	>30-40	redelijk volledig; visgegevens veel minder bekend
Zweden	verscheidene meren in Zuid-Zweden	L.-A. Hansson	>1-2		<5	>30-40	
Noorwegen	verscheidene meren in Zuid-Noorwegen						
	Soeylandsvatnet	B.A. Faafeng	1,7	65	0,4	100	redelijk volledig; visgegevens veel minder bekend
Estland	> 40 meren	I. Ott	>1-2		<5	>30-40	basale limnologische parameters bekend; geen informatie hogere trofische niveaus
Ierland	Lough Goller	B. Osborne	>1-2		<5	>30-40	veenwater; gegevens beperkt

3.5. Mogelijkheden voor EG-subsidiëring

Het "4e Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling" (4e OTO) van de Europese Gemeenschap loopt af in 1998. De prioriteiten voor het 5e OTO-programma dat zal lopen van 1998 t/m 2002 zijn reeds in grote lijnen bekend (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 1997). In het 5e OTO-programma is het Ie thematische programma "Ontsluiting van biologische en ecologische hulpbronnen" opgenomen. Een van de zes kernactiviteiten binnen dit programma is "Waterbeheer en waterkwaliteit": o.a. geïntegreerde waterzuivering, biologische technieken, inzicht in het functioneren van aquatische en wetland-ecosystemen en duurzaam gebruik van waterreserves hebben hierbij prioriteit.

Het IIe thematische programma "Totstandkoming van een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij" omvat o.a. de kerntaak "Systemen en diensten voor de burger", met als een van de prioriteiten het ontwikkelen van beslissingsondersteunende systemen voor waterkwaliteitsbeheersing en duurzame ontwikkeling van hulpbronnen.

Verder wordt binnen het kaderprogramma grote waarde gehecht aan (wetenschappelijke) samenwerking met partners van buiten de Europese Unie, indien dit van belang is voor de programma's van de Europese Gemeenschap. Met name landen die kandidaat zijn voor

toetreding tot de EG en andere landen van Midden- en Oost-Europa komen hiervoor in aanmerking.

De verdere invulling van het 5e OTO-programma zal in de loop van 1998 bekend worden gemaakt en o.a. worden gepresenteerd op het congres "Technologie van Morgen: Europese kennis in bedrijf", op 28 oktober 1998. Tevens zal het indieningstraject voor Europese projecten worden toegelicht. Subsidies zijn o.a. afhankelijk van: het type onderzoek en ontwikkeling van kennis en technologie, de geplande implementatie en het tijdspad waarop deze kan plaatsvinden.

Het STOWA-project past, gezien de omschrijving, goed in thematisch programma I en eventueel ook in programma II. De samenwerkingsmogelijkheden met m.n. Polen zouden de kansen voor aanvullende financiering door de EG verder kunnen vergroten. Het is dan ook zeer de moeite waard de verdere concretisering van het 5e OTO Kaderprogramma op de voet te volgen.

Eventuele EG-subsidiëring zal voornamelijk worden besteed aan het verrichten van onderzoek in referentie-meren in het buitenland.

4. VOORSTEL VOOR EINDPRODUKTEN VAN HET PROJECT

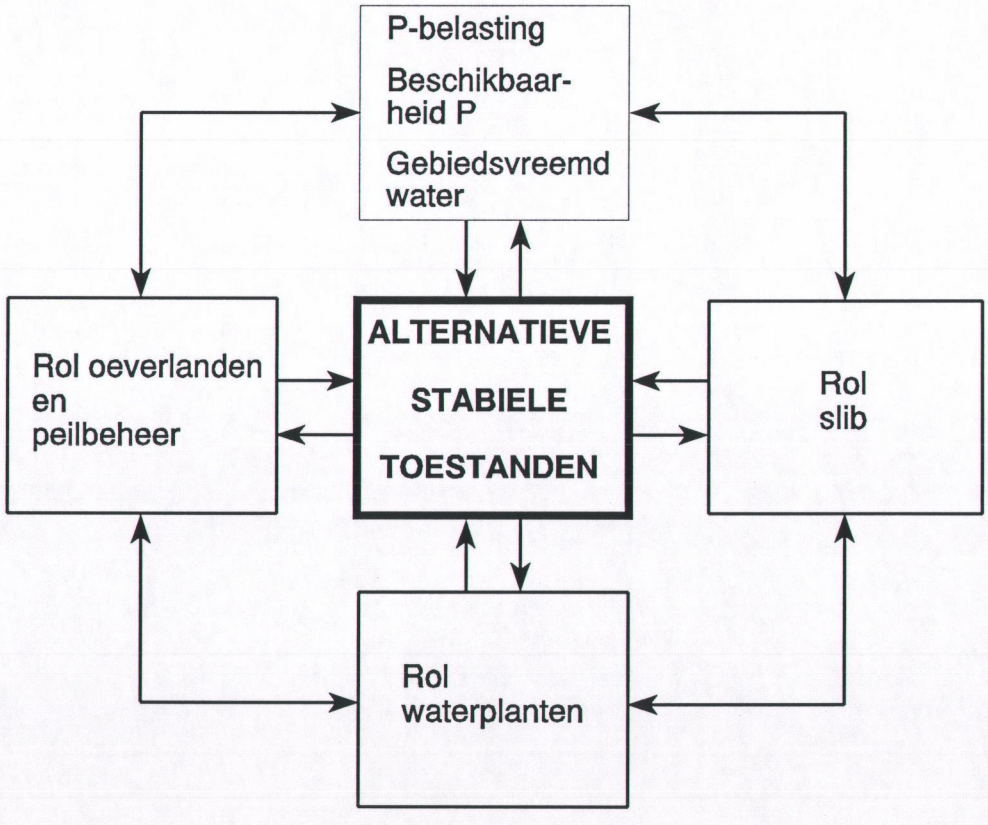
In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke manieren de definitie van de eindprodukten tot stand is gekomen, welke die eindprodukten zijn en hoe ze eruit zien.

4.1. Definitie van de eindprodukten

Bij de definitie van de eindprodukten werd uitgegaan van de (uiteenlopende) commentaren van de leden van de beoogde begeleidingscommissie op het oorspronkelijke plan van aanpak van Witteveen+Bos voor het STOWA-project (nr. STO50.0, d.d. 94-09-27, zie bijlage I). Dit commentaar kan worden samengevat in de volgende belangrijke aandachtspunten voor de definitiefase en voor het eindprodukt:

1. ook aandacht voor biobeschikbaarheid P, andere limitaties dan P, gebiedsvreemd water, peilbeheer, natuurvriendelijke oevers, vertroebeling, slib;
2. (ondergedoken) waterplanten dienen een belangrijke plaats in het project te krijgen;
3. de meerwaarde van buitenlandse activiteiten zou aangetoond moeten worden;
4. de waarde van literatuuronderzoek dient kritisch te worden beschouwd; inwisseling voor uitvoerend onderzoek kan tot de mogelijkheden behoren;
5. goede afstemming met lopende ontwikkelingen in Nederland van groot belang;
6. goede definitie van het gewenste eindprodukt gewenst;
7. modelmatige inbreng overwegen.

Afbeelding 4.1. Schematische voorstelling van enkele belangrijke aspecten van het commentaar op het oorspronkelijke plan van aanpak van Witteveen+Bos



Op basis van dit commentaar (waarvan een deel schematisch is weergegeven in afbeelding 4.1) werd een discussiestuk geproduceerd (d.d. 98-04-02), waarin het bovenstaande commentaar werd geïntegreerd en dat vervolgens met de beoogde leden van de begeleidingscommissie werd besproken (bijlage IV).

De belangrijkste aspecten van de commentaren op dit stuk kunnen als volgt worden samengevat:

1. het uitvoeren van onderzoek in referentiewateren is belangrijk: buitenlandse wateren bieden waarschijnlijk de beste kansen;
2. het is aan te raden case-studies aan individuele wateren te verrichten om beheersmaatregelen in de praktijk te toetsen;
3. er moet gestreefd worden naar een doorzichtig eindprodukt dat als 'gebruiksschil' voor de waterbeheerders kan dienen;
4. het kan getracht worden op den duur (deterministisch) modelmatige aspecten in het eindprodukt in te bouwen;
5. een analogieënbenadering (zoals LABDA van het RIZA) kan een nuttig onderdeel van het eindprodukt uitmaken;
6. beheers- en onderhoudsschema's moeten deel uitmaken van het eindprodukt;
7. inschatting van de kosten-effectiviteit van beheersmaatregelen is een belangrijk onderdeel van het eindprodukt.

Deze commentaren zijn ruwweg onder te verdelen in twee categorieën:

1. Genereer nieuwe kennis, m.n:
   a. onderzoek aan het ecologisch functioneren van referentie-wateren;
   b. case-studies, bijv. onderzoek aan effectiviteit en kosten van maatregelen;
2. Maak (bestaande en nieuwe) kennis toegankelijk (bijv. door analogieënbenadering, onderhoudsschema's en modelmatige aspecten in te brengen).

Uit het bovenstaande hebben we **twee eindprodukten** voor het STOWA-project gedefinieerd, nl:

1. **Eindprodukt 1**: een **kennissysteem** voor waterbeheerders dat de beschikbare informatie en kennis toegankelijk maakt en waarin alle aspecten van de vragen van de beheerders en de commentaren van de leden van de begeleidingscommissie naar voren kunnen komen;
2. **Eindprodukt 2**: **nieuwe kennis**, resulterend uit aanvullend onderzoek aan referentiewateren, case-studies en experimenten om kennislacunes in te vullen (deze kennis kan vervolgens weer in het kennissysteem worden ingebracht).

4.2. Eindprodukt 1: Een kennissysteem voor waterbeheerders

De waterbeheerder heeft behoefte aan antwoorden op vragen betreffende het beheer. Aangezien elk water uniek is en gebiedseigen kenmerken heeft, is het niet mogelijk direct een pasklaar antwoord op alle vragen te geven. Er is altijd sprake van een inherente onzekerheid omtrent de effecten van beheersmaatregelen op een ecosysteem. Het is daarom niet realistisch om te verwachten dat alle aspecten in een eenvoudige handleiding of beslisboom kunnen worden ondergebracht. De waterbeheerder zal voor ieder individueel water steeds opnieuw zelf (eventueel m.b.v. experts) afwegingen moeten (en willen) maken over het toe te passen beheer. Om deze afwegingen te kunnen maken moet de waterbeheerder de beschikking hebben over zo veel mogelijk informatie over watersystemen, hun kenmerken, eventueel toegepaste beheersmaatregelen etc. Een van de belangrijkste eisen aan zo'n informatiebank is dat deze zeer toegankelijk is, vanuit verschillende invalshoeken. Als een beheerder met problemen in een water wordt geconfronteerd moet hij de mogelijkheid hebben te zoeken op o.a:

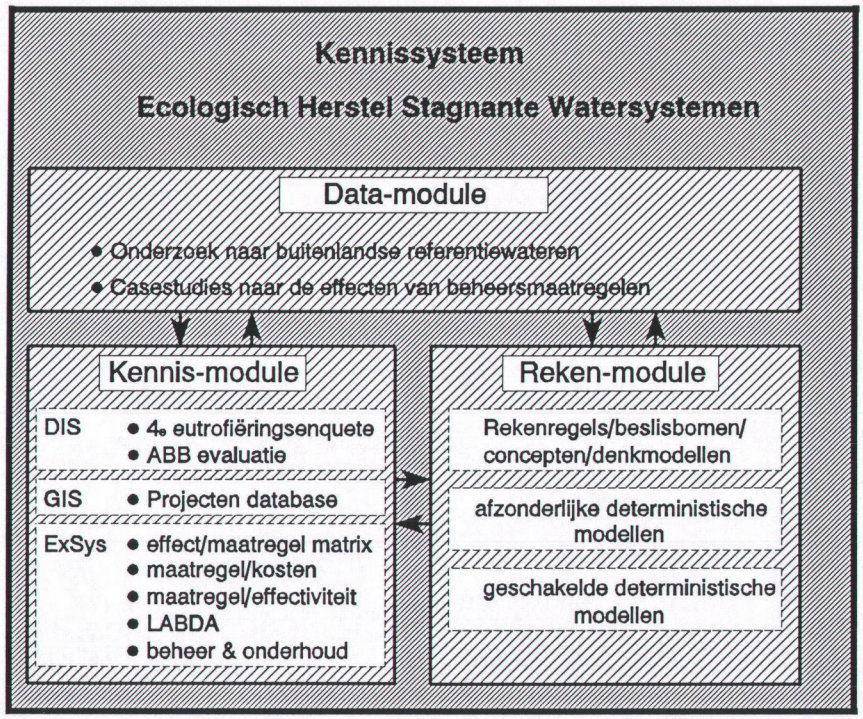
- de maatregelen die hij ter beschikking heeft;
- de effecten die hij wil bewerkstelligen;
- de abiotische en biotische kenmerken van zijn watersysteem;
- de kosten van beheersprogramma's.

De informatiebank moet bovendien zeer flexibel zijn, zodat allerlei combinaties van zoektermen mogelijk zijn en bijv. verschillende maatregelpakketten door te rekenen zijn. Ook moet de bank voortdurend gevoed kunnen worden met nieuwe informatie.

De manier waarop de informatie beschikbaar zou moeten zijn is analoog aan de opbouw van de digitale NS-Reisplanner: er kunnen verschillende, alternatieve routes gekozen worden om op een bepaalde bestemming te komen. De routes kunnen met elkaar vergeleken worden op effectiviteit, kosten etc. Als bijv. voor de route gekozen wordt van water met een doorzicht van 30 cm naar water met een doorzicht van 90 cm, dan zou er een lijst met verschillende mogelijke maatregelen moeten verschijnen. Het bekijken van een maatregel zou weer een lijst met informatie moeten opleveren over effectiviteit, kosten, achtergrondinformatie etc. Op deze manier kunnen stapsgewijs verschillende scenario's worden verkend.

In deze paragraaf wordt een opzet voor een kennissysteem voor waterbeheerders geschetst. Het kennissysteem Ecologisch Herstel Stagnante Watersystemen wordt in afbeelding 4.1 schematisch weergegeven.

Afbeelding 4.1. Een schematisch overzicht van een kennissysteem voor waterbeheerders



Het kennissysteem bestaat uit drie onderdelen die aan elkaar zijn gekoppeld:
1. datamodule;
2. kennismodule;
3. rekenmodule.

Hieronder worden deze drie onderdelen nader toegelicht:

4.2.1. Datamodule

De basis van het kennissysteem wordt gevormd door de datamodule. In deze module wordt alle voor het waterbeheer relevante informatie over stagnante watersystemen opgeslagen (zoals waterkwaliteit en -kwantiteit, sliblast, fytoplankton, zoöplankton, macrofauna, waterplanten, oeverplanten, visstand, beheerders, beheersmaatregelen).

Waterbeheerders kunnen deze informatie opvragen om na te gaan of elders in Nederland of Europa vergelijkbare watersystemen bestaan en/of beheersmaatregelen zijn uitgevoerd. Deze informatie kan door de beheerder zelf direct worden geïnterpreteerd en gebruikt bij het

initiëren van onderzoek, het opstellen van beheersplannen of het uitvoeren van beheersmaatregelen.

De verschillende databases die in beheer zijn van het RIZA vormen een goed uitgangspunt om de data-module te vullen (m.n. de database BIGBAS).

De punten 1 en 2 van het commentaar op het discussiestuk (onderzoek naar referentiewateren en het verrichten van case-studies) kunnen worden ingepast in de datamodule.

4.2.2. Kennismodule

Indien er bij de waterbeheerder behoefte is aan meer specifieke kennis over zijn watersysteem, kan de kennismodule worden gebruikt. Deze kennismodule ontsluit en bewerkt onder andere de informatie uit de datamodule. De kennismodule bestaat uit drie onderdelen:

1. het Documentaire Informatie Systeem (DIS);
2. het Geografisch Informatiesysteem (GIS);
3. het Expert Systeem (ExSys).

In het DIS kan voor het waterbeheer relevante documentatie worden ontsloten en opgevraagd. Hierbij kan worden gedacht aan:

- beheersplannen;
- beleidsplannen;
- wetenschappelijke publikaties;
- vakliteratuur;
- onderzoeksrapporten;
- internet-pagina's.

Het GIS biedt twee mogelijkheden om de in het kennissysteem aanwezige kennis te ontsluiten. Aan de ene kant kan via het GIS informatie uit de datamodule worden opgevraagd. Bijvoorbeeld door op een kaart één of meerder watersystemen aan te klikken komt de beheerder in de datamodule. Anderzijds biedt het GIS de mogelijkheid om bestaande geografische informatie te presenteren. Bijvoorbeeld verspreidingkaarten van waterplanten, regionale kaarten met oppervlakte of grondwaterkwaliteit etc.

De belangrijkste module in het kennissysteem is echter het Expert Systeem. Hiermee kan middels een aantal vaste zoekroutines voor het waterbeheer belangrijke informatie worden ontsloten. Een ingang hiervoor zou een maatregel/effect matrix kunnen zijn. Middels deze matrix kan de waterbeheerder bijvoorbeeld nagaan:

- welke maatregelen voor zijn watersysteem tot een duurzaam helder water kunnen leiden;
- op welke watersystemen deze maatregelen al eens zijn toegepast;
- in hoeveel gevallen deze maatregelen ook daadwerkelijk effectief zijn geweest;
- welke problemen zijn opgetreden;
- welk aanvullend onderhoud en beheer voor deze watersystemen noodzakelijk was;
- wat de kosten van de maatregelen waren.

Op deze wijze kan de waterbeheerder gebruik maken van de praktijkervaringen van andere waterbeheerders.

De punten 5, 6 en 7 van het commentaar op het discussiestuk (gebruik van een analogieenbenadering, beheers- en onderhoudsschema's en inschatting van de kosten-effectiviteit) kunnen worden ingepast in de kennismodule.

Het door het RIZA ontwikkelde systeem LABDA lijkt een goed uitgangspunt te zijn om de kennismodule op te zetten en van daaruit uit te bereiden.

4.2.3. Rekenmodule

Uit de discussies kwam als een van de commentaarpunten naar voren dat er behoefte is aan een modelmatige aanpak. In het kennissysteem is dit verwerkt door een rekenmodule op te nemen. De modellen in deze rekenmodule kunnen op drie niveaus worden ingedeeld:

- eenvoudige modellen, zoals concepten en beslisbomen;
- enkelvoudige deterministische modellen, zoals kwantitatieve interacties tussen algen en zoöplankton;
- geschakelde deterministische modellen, die grotere delen van het ecosysteem beschrijven.

De rekenmodule maakt voor de input van de modellen gebruik van de datamodule en de kennismodule. De output van de modellen in de rekenmodule voeden op hun beurt de kennismodule en de datamodule.

Aanvankelijk is het realistisch ervan uit te gaan dat de rekenmodule voornamelijk uit eenvoudige en enkelvoudige deterministische modellen zal bestaan. De structuur van het kennissysteem is er echter op gericht dat deze voortdurend verbeterd kan worden. Toegenomen inzichten kunnen zo direct worden vertaald naar een verbeterde rekenmodule.

Bestaande kwantitatieve concepten (zoals het Witteveen+Bos concept over de relatie tussen snoek en vegetatie, de verhouding prooivis:roofvis, beslisbomen uit de eutrofiëringshandleiding) kunnen als uitgangspunt voor de rekenmodule dienen. Verifiëring van een aantal van deze concepten is daarom belangrijk. Bestaande en nog te ontwikkelen deterministische modellen zouden moeten leiden tot nauwkeuriger en inzichtelijker berekeningen van effecten van beheersmaatregelen.

Punt 4 van het commentaar op het discussiestuk (inbreng van modelmatige aspecten) kan dus goed worden ingepast in de rekenmodule.

4.2.4. Het kennissysteem in de praktijk

Het hierboven beschreven kennissysteem is een eindprodukt waar naar gestreefd wordt. Het is echter reëel om te verwachten dat het na afloop van het STOWA-project nog verder moet groeien en iteratief verbeterd moet worden. Dat is zelfs een van de intrinsieke eigenschappen van zo'n systeem.

Aan het eind van het project zal het kennissysteem dus niet 'af' zijn, in de zin dat er geen verbeteringen of uitbreidingen meer nodig zijn. Er zal echter wel een solide basis worden opgeleverd. Er wordt aanvankelijk uitgegaan van bestaande gegevens, kennis en expertise die (eventueel na uitbreiding en afstemming) als 'bouwstenen' van het kennissysteem kunnen dienen. Ervaringen met andere kennissystemen (o.a. binnen Rijkswaterstaat, zoals WadBOS) kunnen belangrijk bijdragen aan het ontwerp van het systeem.

4.3. Eindprodukt 2: Resultaten van het onderzoek aan de belangrijkste kennislacunes

Het ontwerpen van een kennissysteem maakt vooral bestaande kennis toegankelijk. Dit is op zichzelf reeds nuttig voor de waterbeheerders, maar om daadwerkelijk verder te komen in het ecologisch herstel van wateren zal ook nieuwe kennis moeten worden gegenereerd, m.a.w. de belangrijkste kennislacunes (zie tabel 3.1) moeten worden ingevuld.

Er zijn drie sporen waarlangs we de kennislacunes willen invullen, nl:

1. Case-studies;
2. Experimenteel onderzoek;
3. Onderzoek aan referentie-wateren.

ad 1.

Wat is het belang van case-studies?

- De reacties van een systeem op bepaalde ingrepen kunnen onvoorspelbaar, of niet te modelleren zijn: de enige manier om het effect van een ingreep te leren kennen is deze in de praktijk toetsen. ingreep-effect studies kunnen sterk kennisverhogend werken;

- Case-studies sluiten nauw aan bij de beheerspraktijk: ze leveren praktische kennis naast kennis over het functioneren van het systeem.

De cases die daadwerkelijk zullen worden aangepakt zullen worden geselecteerd op basis van ontbrekende kennis en de behoefte die bij beheerders bestaat aan de oplossing op specifieke vragen.

ad 2.
Wat is het belang van experimenteel onderzoek?
- Door gericht experimenteel onderzoek kunnen we achter oorzakelijke verbanden tussen factoren in het ecosysteem komen.;
- Experimenteel onderzoek kan tot nauwkeuriger inzichten leiden dan bijv. alleen statistische correlaties.

ad 3.
Wat is het belang van onderzoek aan referentie-wateren?
- We weten veel te weinig van de eigenschappen en het functioneren van langdurig heldere, plantenrijke systemen;
- Vergelijking van langdurig heldere wateren met herstelde ABB-wateren in Nederland kan veel inzicht geven over de stabiliteit en het functioneren van deze laatste wateren.

We willen zoveel mogelijk weten van het functioneren van stabiele, heldere en plantenrijke wateren. Het is echter uitdrukkelijk niet de bedoeling dat we alle aspecten zelf gaan onderzoeken. Er is reeds geïnventariseerd welke meren in aanmerking zouden kunnen komen om als referentie-water te dienen op basis van hun kenmerken, maar een verdere selectie zal worden gemaakt op basis van wat er reeds aan gegevens beschikbaar is. Hoe vollediger de bestaande gegevens van een water zijn, hoe aantrekkelijker dit water als referentie-systeem is, omdat dan slechts een beperkte hoeveelheid extra gegevens hoeft te worden verzameld om het beeld van de referentie-systemen te vervolledigen.

5. VOORLOPIG PLAN VAN AANPAK

De voorgestelde aanpak is geformuleerd in samenspraak met het RIZA, aangezien het RIZA-project ter ontwikkeling van een handleiding voor het herstel van meren en plassen gelijk met het STOWA-project opgaat (een schematische voorstelling van de organisatie van dit project is te vinden in bijlage VI).

Het plan van aanpak dat hier wordt gepresenteerd heeft een voorlopig karakter. Het was nog niet mogelijk om een gedetailleerdere invulling te geven aan de samenwerking tussen STOWA en RIZA, aangezien dat nog intern overleg binnen RIZA vergt. Dit laatste kon niet in de vakantie-periode worden gerealiseerd. De afstemming tussen STOWA en RIZA moet dus nog nader worden ingevuld in de uitvoerende fase van het project, maar er bestaat wel overeenstemming over de hoofdonderdelen van de aanpak, nl. dat:
1. er een kennissysteem moet worden ontworpen;
2. belangrijke kennislacunes moeten worden ingevuld.

5.1. Ontwerp van het kennissysteem

Uit de interviews met de leden van de begeleidingscommissie blijkt dat er behoefte is aan een kennissysteem dat gegevens en kennis toegankelijk maakt en zo beslissingen kan ondersteunen. Er wordt momenteel veel gewerkt aan kennissystemen (o.a. binnen Rijkswaterstaat: InterWad en WadBOS, kennissystemen m.b.t. de Waddenzee) en de ontwikkelingen lijken veelbelovend. We stellen de volgende aanpak voor:

De invulling van het kennissysteem zal starten met de inhoudelijke kant (met name met het invullen van data- en kennismodules) en er zal zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van bestaande kennis en expertise (vooral binnen RIZA). In dit kader wordt voorgesteld om LABDA als kern te gebruiken waar het kennissysteem rond wordt opgebouwd. De analogieën-benadering van LABDA sluit goed aan bij de commentaren van de begeleidingscommissie en het soort gegevens dat ermee kan worden ontsloten is relevant voor de waterbeheerders. Bovendien is LABDA reeds software-matig uitgewerkt en heeft een kennissysteem-achtige opzet.

De bouw van de (software-matige) structuur van het kennissysteem zal in tweede instantie worden aangepakt, waarbij ervan wordt uitgegaan dat een efficiëntieslag kan worden toegepast door de reeds aanwezige kennis en expertise te gebruiken die aanwezig is binnen RIZA, Rijkswaterstaat als geheel, STOWA en eventuele anderen.

De volgende fases zullen worden doorlopen:
1. Een nadere oriëntatie hoe het kennissysteem moet worden vormgegeven en kan worden uitgebreid zal in de uitvoerende fase van het project moeten plaatsvinden door:
   a. verkenning van de relevante, lopende ontwikkelingen op het gebied van kennissystemen, zoals WadBOS (van RIKZ), InterWad (Ministeries van L&V en V&W) en eventueel andere systemen;
   b. uitproberen wat de mogelijkheden van LABDA zijn;
   c. toetsen van het draagvlak voor een kennissysteem onder de regionale beheerders. Dit kan gebeuren door een presentatie op een bijeenkomst van het Platform Ecologisch Herstel Meren en Plassen, waar het principe van het kennissysteem wordt gepresenteerd en een demonstratie gegeven wordt (op basis van LABDA);
2. Ontwerp van het kennissysteem. De gedachte nu is dat LABDA het meest geschikt is om als kern van het kennissysteem te fungeren. Het kennissysteem moet verder worden uitgebouwd door:
   a. aanvullen van de bestaande data-sets van RIZA (zoals BIGBAS) met gegevens over buitenlandse systemen, projectgegevens van W+B, cases van RIZA, gegevens van herstelde ABB wateren en troebele, algenrijke wateren (o.a. uit de 4^{e} Eutrofiëringsenquête en de ABB-evaluatie). Dit werk loopt al bij RIZA en op het IGB-congres in Berlijn zijn nadere contacten met buitenlandse onderzoekers gelegd om gegevens uit te wisselen;

b. uitbreiding van LABDA door de bovenstaande gegevens in te bouwen en de mogelijkheden ervan verder te verkennen. Ook met dit werk is reeds door RIZA begonnen;
c. de resultaten van het onderzoek aan de kennislacunes (§5.2) in te brengen in het kennissysteem;
d. software-matige opbouw van het kennissysteem, waarbij gebruik wordt gemaakt van reeds aanwezige kennis en expertise (binnen RIZA en elders).

5.2. Onderzoek aan kennislacunes

Het invullen van kennislacunes (zie o.a. tabel 3.1) vindt plaats op basis van de drie sporen die in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven, nl:

1. onderzoek aan case-studies;
2. experimenteel onderzoek;
3. onderzoek aan referentie-wateren.

ad 1.

We verwachten dat case-studies op de volgende terreinen van groot belang zijn voor het invullen van kennislacunes:

- blauwalgen water;
- water met veel opwervelbaar slib;
- geleidelijke afvissing;

De selectie welke case-studies uiteindelijk zullen worden uitgevoerd kan nu niet worden gemaakt, gezien de betrokkenheid van de regionale waterbeheerders. Op dit moment wordt gedacht aan een constructie waarbij de uitvoeringskosten voor rekening van de beheerder komen en de kosten voor het begeleidende onderzoek voor rekening van STOWA. Deze constructie lijkt voor de hand liggend, aangezien de beheerders zelf aangeven behoefte te hebben aan kennis die voort kan komen uit case-studies. De 4^{e} Eutrofiëringsenquête en de ABB-evaluatie geven bovendien aan dat het uitvoeren van case-studies zeer gewenst is. Dit laatste en het feit dat STOWA deze studies landelijk coördineert en begeleidend onderzoek uitvoert geven de waterbeheerders nog extra argumenten in handen om hun medewerking aan case-studies te verlenen.

In het eerste gedeelte van de uitvoering van het project moet de uiteindelijke selectie van cases plaatsvinden, o.a. op basis van de bereidheid van de waterbeheerders hun medewerking te verlenen.

ad 2.

Experimenteel werk wordt reeds uitgevoerd aan verschillende kennislacunes (tabellen 3.2 en 3.3), o.a. door RIZA aan waterplanten. In het kader van het STOWA-project wordt er van uitgegaan dat kennis uit de lopende onderzoeken ingebracht wordt om kennislacunes in te vullen.

Eventueel zijn nog nadere experimentele onderzoeken te definiëren en uit te voeren (bijv. verder waterplantenonderzoek door RIZA). De afstemming daarvan moet in de uitvoerende fase van het project plaatsvinden.

ad 3.

Het onderzoek aan referentie-wateren heeft als doel om zo volledig mogelijke data-sets van referentie-meren te verkrijgen. Één belangrijk argument bij het selecteren van meren waaraan aanvullend onderzoek moet worden verricht is de volledigheid van de reeds bestaande gegevens. Hoe volledige die gegevens, hoe efficiënter het is, juist aan die meren onderzoek te doen. Een eerste inventarisatie leverde een reeks veelbelovende referentiemeren op (tabel 3.5). Deze inventarisatie vormt een goede basis om in de eerste fase van het project een verdere selectie te maken op basis van de reeds beschikbare gegevens.

De contacten van RIZA en de uitwisseling van gegevens met buitenlandse onderzoekers zullen een belangrijke rol spelen in de uiteindelijke selectie. Het valt te verwachten dat Deense en Poolse meren het meest kansrijk zijn om uiteindelijk te worden geselecteerd.

Het onderzoek aan referentie-wateren vereist in zijn algemeenheid goede samenwerking met de (buitenlandse) partners zodat een optimale uitwisseling van gegevens kan plaatsvinden en dubbel werk wordt voorkomen. Een samenwerkingsverband waarbij EG-financiering een rol speelt is een voor de hand liggende constructie.

Het aanvullende onderzoek aan de referentie-wateren zal zich met name toespitsen op het verzamelen van gegevens over:
- inrichting (m.n. aan ondergedoken en emergente waterplanten: soorten, bedekking, biomassa);
- visstand (biomassa, soorten, predator:prooi verhoudingen).

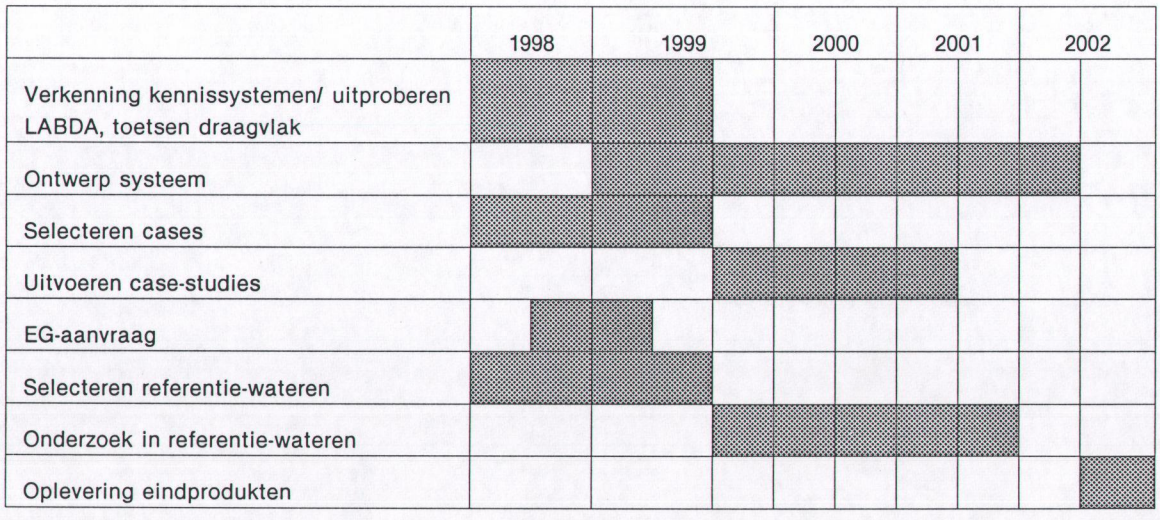
Het belang van ondergedoken en emergente waterplanten in stabiele, heldere systemen, mede in relatie tot de roofvisstand, is onduidelijk en een van de aandachtspunten die in de ABB-evaluatie worden genoemd. Eventueel kan nader onderzoek aan bijv. nutriëntenbelastingen nog noodzakelijk zijn.

5.3. Voorstel voor organisatie

STOWA en RIZA zullen hun respectievelijke taken in principe zelfstandig uitvoeren. De samenwerking zal gestalte krijgen in regelmatig (onderling) overleg. Tevens zullen regelmatig bijeenkomsten met de begeleidingscommissie plaatsvinden. Op deze overlegbijeenkomsten zal:
- de voortgang van zowel STOWA als RIZA worden gepresenteerd;
- nadere afstemming van de activiteiten plaatsvinden;
- overeenstemming worden bereikt over de volgende fasen van het project.

5.4. Tijdpad

Het tijdpad van het STOWA-project is gesynchroniseerd met het lopende project van het RIZA, dat in 2002 moet worden afgerond. De tijdfasering is een benadering en zal bijgesteld kunnen worden als de voortgang daar aanleiding toe geeft.



5.5. Kostenraming

Het invullen van de kostenraming kan slechts zeer globaal gebeuren, aangezien de afstemming met RIZA nog geconcretiseerd moet worden. Dit zal zo snel mogelijk (binnen de 1e fase van het STOWA-project) plaatsvinden. Onderstaand wordt een eerste, indicatieve, raming van de kosten voor het STOWA-project gepresenteerd. Het betreft hier nadrukkelijk slechts zeer globale ordes van grootte:

onderdeel	kostenindicatie (in kf)
1. ontwerp kennissysteem	
- verkenning lopende ontwikkelingen en toetsen draagvlak	20,--
- verkenning mogelijkheden en uitbreiding LABDA	50,--
- bouwen (software-matig) van het kennissysteem	500,--[2]
2. case-studies	
- selecteren	10,--
- uitvoeren maatregelen	p.m. (waterbeheerders)
- uitvoeren begeleidend onderzoek (3 cases)	300,--
3. onderzoek aan referentie-wateren	
- selecteren wateren	10,--
- uitvoeren visstandbemonsteringen[3] (5 wateren)	125,--
- uitvoeren onderzoek aan inrichting (5 wateren)	50,-
- overig inventariserend onderzoek (5 wateren)	50,--
4. experimenten	
- lopend onderzoek (RIZA)	p.m. (RIZA)
- aanvullende experimenten (bijv. aan waterplanten)	100,--
5. overleg en rapportage	100,--
totaal	**1.315,--**

2. Dit is een zeer ruwe raming op basis van ervaringen met de ontwikkeling van een kennissysteem in het kader van de Land-Water Impuls (LWI), ervan uitgaande dat een efficiëntieslag kan worden gemaakt door gebruik te maken van bestaande expertise binnen Rijkswaterstaat op het gebied van kennissystemen (zoals WadBOS)

3. De eventuele EG-subsidiëring zou zich specifiek op onderzoek aan referentie-systemen richten.

LITERATUUR

Commissie van de Europese Gemeenschappen (1997). 5e Kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling (1998-2002). Werkdocument van de Commissie betreffende de specifieke programma's. Eerste elementen ter discussie. Luxemburg: Bureau voor officiële publikaties der Europese Gemeenschappen. documentnummer COM(97)553 def., ISBN 92-78-27476-3.

Hosper, S.H. (1997). Clearing lakes: an ecosystem approach to the restoration and management of shallow lakes in the Netherlands; proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen. Lelystad: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). ISBN 90-5485-682-3.

Hosper, S.H. & Jagtman, E. (1990). Biomanipulation additional to nutrient control for restoration of shallow lakes in the Netherlands. Hydrobiologia 200/201: 523-534.

Jeppesen, E. & Jensen, J.P. & Kristensen, P. & Sondergaard, M. & Mortensen, E. & Sortkjaer, O. & Olrik, K. (1990). Fish manipulation as a lake restoration tool in shallow, eutrophic temperate lakes 2: threshold levels, long-term stability and conclusions. Hydrobiologia 200/201: 219-227.

Meijer, M.-L. & Boois, I. de (1998). Actief biologisch beheer in Nederland. Evaluatie projecten 1987-1996. Lelystad: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RIZA. rapportnummer 98.023, ISBN 90-3695-172-0.

Scheffer (1998). Ecology of shallow lakes. London: Chapman & Hall. ISBN 0-412-74920-3.

STOWA (1993). Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewateren. Beoordelingssysteem voor meren en plassen op basis van vegetatie en fytoplankton. STOWA-rapport 93-16.

Portielje, R. & Molen, D.T. van der (1997). Trendanalyse eutrofiëringstoestand van de Nederlandse meren en plassen. Deelrapport I voor de Vierde Eutrofiëringsenquête. Lelystad: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RIZA. rapportnummer 97.060, ISBN 90-3695-106-2.

Portielje, R. & Molen, D.T. van der (1998). Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. Deelrapport II voor de Vierde Eutrofiëringsenquête. Lelystad: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, RIZA. rapportnummer 98.007, ISBN 90-3695-158-5.

Witteveen+Bos (1994). Ontwerp paai- en opgroeigebied Binnenschelde. Rapport Witteveen+Bos BoZ 80.11.

Witteveen+Bos (1996). Evaluatie functioneren paaigebied Snoek Dintelse Gorzen-West. Rapport Witteveen+Bos BoZ 81.14.

Witteveen+Bos (1998). Visstandonderzoek in de Binnenschelde in 1997. Rapport Witteveen+Bos BoZ 80.20.

Witteveen+Bos (1998). Verkenning van varianten voor een viswering in het Drentse Diep. Rapport Witteveen+Bos Gn 24.21.

Witteveen+Bos (1998). 'Evaluatie Actief Biologisch Beheersprojecten', notitie met betrekking tot de manipulatie van de visstand. Rapport Witteveen+Bos RW 719.1.

BIJLAGE I Commentaar van de diverse experts op het oorspronkelijke onderzoeksvoorstel (nr. STO50.0, d.d. 94-09-27)

+31-320-249218 RIZA NL kopie

Telefax

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA

Aan
STOWA

Ter attentie van
Sjoerd Klapwijk (afschrift Van der Does, Claassen, Van Liere)

Afdeling

Telefaxnummer
030 2321766

Van
Harry Hosper

Doorkiesnummer
0320-298703

Datum
28 juni 1996

Telefoonnummer indien incompleet ontvangen
0320-298703

Kenmerk

Aantal pagina's (inclusief voorblad)
2

Onderwerp
offerte 'oligotrofiëring'

Beste Sjoerd,

Dank voor toezending van je verzoek om kommentaar bij genoemde offerte van WiBo. Heel goed dat STOWA blijft investeren in het ecologisch herstel van meren en plassen. Ik heb bij de offerte wel een aantal kritische opmerkingen:

Het voorstel is niet in alle onderdelen 'up to date', er gebeurt al veel en dat moeten we niet gaan herhalen of herkauwen. Bestaande produkten zijn bijvoorbeeld de Handleiding ABB (1992), het STOWA rapport Meren en Plassen (1994) en de database BASIS (1993). Lopende activiteiten zijn onder meer de evaluatie van herstelstudies (abb, P-reductie etc.) door RIZA ism de waterbeheerders en de voortgaande kennisuitwisseling in het Platform Ecologisch Herstel Meren en Plassen (zo'n 35 waterbeheerders en onderzoekers olv RIZA).

Het WiBo voorstel omvat drie componenten: (1) een beschrijvend onderzoek van struktuur en stofstromen op basis van bestaande data, (2) een literatuurstudie naar het proces van 'oligotrofiëring' en (3) een veldonderzoek in relatief schone 'referentiewateren'.
Mijns inziens zijn de onderdelen (1) en (2) al goed verkend en verdere aandacht hiervoor op basis van bestaande data zal niet veel nieuwe

Postadres postbus 17, 8200 AA Lelystad
Bezoekadres Maerlant 16

Telefoon 0320-298411
Telefax 0320-249218
Telex 40772

RIZA

kennis opleveren. Onderdeel (3) is interessant, we missen ecosyssteem gegevens van relatief schone meren. Deze gegevens zijn nodig voor toetsing van bestaande hypotheses (bijv. fosfaat/vis relatie, rol roofvis inderdaad zo groot? rol waterplanten inderdaad zo groot? etc.)

Mijn suggestie is om de onderdelen (1) en (2) te schrappen en het onderzoek volledig te richten op onderdeel (3). De verdere invulling van het onderzoek in referentiewateren zal overigens nog niet eenvoudig zijn: Welke wateren? Welke ruimtelijke en temporele schalen? Welke variabelen? Wij willen hierbij graag meedenken.

Sjoerd, ik hoop dat je voor je vakantie nog tot besluiten kunt komen en ben natuurlijk bereid nader te overleggen (ook met Joop, Theo, Lowie en eventuele anderen). Binnen RIZA heb ik (kort) overleg gehad met Paul Boers, Marie-Louise Meijer en Eddy Lammens.

Met vriendelijke groet,

Harry Hosper

Harry H.

Hoogheemraadschap van
Rijnland

FAX BERICHT

datum	1 juli 1996
aan	STOWA
bestemd voor	dr. S. Klapwijk
onderwerp	Offerte Oligotrofiëring
faxnummer	030-2321766
contactpersoon	dr.ir. E.H.S. van Duin
doorkiesnummer	(071) 5 168 220
aantal pagina's (inc. deze)	2

opmerkingen

Sjoerd,

Hierbij mijn commentaar op de offerte van W&B, ik hoop dat je er wat aan hebt. Eén en ander is afgestemd met kritiek van andere commentatoren.

Iemand uit de universitaire wereld voor de begeleidingscommissie lijkt mij wel een aanrader. Voor de uitvoering van het onderzoek lijken zij mij ook minder partij dan W&B, maar dat is waarschijnlijk niet meer aan de orde. Een kritische begeleidingscommissie is wel wenselijk lijkt me. Maar ik begrijp uit de reacties dat iedereen staat te dringen om mee te doen in de begeleiding. Mocht je toch nog mensen voor de begeleidingscommissie zoeken: Joop stelt zich zelf niet beschikbaar, hij stelt mij wel beschikbaar. Ik ben echter geen bioloog, wel kritisch t.o.v. ABB (Zie commentaar Theo Claassen). Linda Frinking is (zoals je weet) wel bioloog en krijgt waarschijnlijk straks weer wat meer tijd. Wij zijn inmiddels begonnen met de evaluatie van Rijnlands plassen projecten en in dat kader ben ik ook zeer geïnteresseerd in dit STOWA-project.

eerder?

Succes, kritiek hebben is altijd makkelijk en zo ook nu. Wel doen we zelf ook nog wat (zo werken wij momenteel hard aan de evaluatie van de Geerplas en de Nieuwkoopse plassen).

Groeten,
Liz

adres: Breestraat 59
postadres: postbus 166
2300 AD Leiden
telefoon: (071) 5.168.220
fax (071) - 5.123.916

indien niet het juiste aantal pagina's wordt ontvangen, gelieve te bellen naar (071) - 259.442

Algemeen

Voor een offerte voor 3 ton, hadden ze meer hun best mogen doen vind ik. De offerte blijft erg globaal en heeft weinig onderbouwing (kritiek Lowie).

Wat is de afstemming van het RIZA project 'Evaluatie ABB projecten' en de handleiding ABB ? Harry noemt dit ook. In offerte wordt genoemd: 'aansluiting zoeken'. Dat is vaag. Het RIZA-evaluatieproject is echter nog amper begonnen en ook niet volledig (zeker niet wat betreft slibproblematiek). Ik ben het eens met de RIZA kritiek dat onderdeel 1 en 2 grotendeels wel bekend zijn, de meerwaarde is dan in het nog eens goed opschrijven.

Hele verhaal weinig verkennend. Meerwaarde niet zo zeer in buitenland lijkt me (Theo Claassen en ik zien als lokale waterbeheerders daar misschien minder rendement van, dan RIZA en RIVM) Is er niets nieuws onder de zon qua maatregelen die de moeite van het verkennen waard zijn.

- Bijvoorbeeld combinatie P & N-limitering mogelijkheden en verwachte effecten.
- Wat is mogelijk/wenselijk ecologisch gezien van grote peilfluctuaties en zo inlaat van gebiedsvreemd water beperken ?
- Wat kan verdieping bijdragen ?
- Wat verwachten we nu van natuurvriendelijke oevers.

Hier is ook al een en ander over bekend.

Ik ben het wel eens met kritiek RIVM dat een modelmatige aanpak een meerwaarde zou kunnen geven, zeker t.o.v. de acties die al gaande zijn bij RIZA. In het WiBo projectteam zitten ecologen en hydrobiologen is dat voldoende ? Maar dan is uitbreiding met hydroloog/systeem analist wel wenselijk.
Problematiek vertroebeling zal aan de orde moeten komen, maar daar heeft WiBO weinig verstand van. Ook in hun voorstel geen experts opgenomen. Als vertroebeling belangrijk is moet in begeleidingscommissie m.i. iemand uit Wageningen zitten (Blom b.v.) of ondergetekende.

p6 Onderdeel 3 is wel boeiend, maar wel erg weinig uitgewerkt. Vijf meren vind ik statistisch niet veel. Een éénmalige bemonstering zegt niet veel over een stabiele situatie lijkt me en ook niet over weersinvloed (mooie zomer, slechte zomer ?). Statistisch kan je daar ook niet veel mee.

Waar leidt het nu toe ? Nieuwe handleiding voor waterbeheerders, nieuwe ideeën om eens proefproject te doen, evaluatie huidige werkwijze? Of uitsluitend wat we mogen verwachten bij oligotrofiëring, of zelfs dat niet ? (zie ook kritiek Theo Claassen).

aan: S. Klapwijk, STOWA
van: T. Claassen, WF

27-6-1996

betreft: offerte Witteveen en Bos
oligotrofiering t.b.v. herstel watersystemen

Hierbij enige kanttekeningen over genoemde offerte dd. 96-04-03.

- pag. 1."Een spontaan herstel in reactie op oligotrofiering is nog niet opgetreden". Oligotrofierende maatregelen zijn divers en kunnen gradueel gerangschikt worden. Het is niet alleen P en N aanpak t.o.v. ABB. Isolatie, baggeren, geforceerde en gelocaliseerde sedimentatie, omleiden van water, enten mosselen, etc is ook mogelijk. Nu is het teveel of P en N reductie of ABB. Bovendien is ABB verschillend uitvoerbaar. De beheersvisserij in de Friese boezemmeren was niet echt ABB volgens de dogmatici, droeg echter wel bij aan herstel. Met die bevissing is ook gewerkt aan P-reductie via visverwijdering.

- pag. 1. Het lijkt me te stellig te schrijven dat alle situaties bekend zijn uit Randmeren en Loosdrechtse Plassen. Er is meer onder de zon, wat het verkennen waard is.

- pag. 1. laatste alinea. Er wordt a priori van uitgegaan dat aanvullende beheersmaatregelen nodig zijn. Dat betwijfel ik. De tijdfactor waarop succes wordt verwacht, speelt hier ook een rol.

- pag.3. Opnieuw wordt (teveel) uitgegaan van de relatie vis-P en P-gelimiteerde systemen. Zojuist afgeronde bio-assayproeven (G. Bolier) in de Oude Venen toonden opmerkelijk veel N-gelimiteerde systemen aan. Valt W+B 's theorie dan in het water? Naast totaal-P concentraties ware ook aandacht te geven aan de beschikbaarheid van P. Daar lopen we soms ook tegen aan (Nannewiid, de Oude Venen, Tjeukemeer: onderzoek van H. de Haan destijds). Ik twijfel dan ook aan de drie typen meren, zoals W+B die karakteriseert, als sluitende typologie.

-pag. 3. Conform het concept spelen de roof- en prooivissen een belangrijke rol. Visbestanden zijn nogal fluctuerend qua omvang en voorkomen, met de nodige populatie-dynamica. Mogelijk dat de vegetatie stabieler is en mede stuurt richting vis (i.p.v. omgekeerd). Herstel zou zich dan moeten richten op de vegetaie (vissen volgen), i.p.v. op vissen (met bijbehorende vegetatie).

-pag.4. Punt 2. Is het inventariserend onderzoek echt nodig, zo ja, dan is het veel te summier beschreven. Zie ook de *f* 75.000,- in de kostenraming. Ik stel voor deel 1 en 2 los te koppelen van het aanvullend veldwerk (deel 3) en vooraf te laten uitvoeren. Dan kan alsnog besloten worden eigen onderzoek op te zetten. Kostenraming (pag. 10) splitsen naar de drie onderdelen.

-pag. 4. Punten 1 en 2 zouden verweven kunnen worden in een vierde eutrofieringsenquete. Bij punten 1 en 2 blijft vaag wat men gaat beschrijven. Ook resultaten van bio-assays, remote sensing data, ed., of de traditionele water-parameters.

-pag.4. Ik ben niet direct voorstander (veel) energie te steken in buitenlandse onderzoeken (wel voor pricipes en grote lijnen, niet voor detail data). Pas op voor de vergelijkbaarheid met onze wateren. Zie ook pag. 5 (Amerika en Canada): idem.

- pag.4. Paragraaf 3.2. Er is ook veel niet-gepubliceerde informatie.

- pag. 5. Het rijtje onderaan de pag. is niet limiterend. De op pag. 6 voorgestelde selectie van slechts vijf wateren is wel erg weinig om een overall beeld te verkrijgen.

- pag. 9. De tijdfasering aanpassen.

- Algemeen.

Ik mis opmerkingen over het tijdsaspect (maanden-decennia), schaal (grotere en kleine wateren; onlangs zijn we in kleinere systemen geconfronteerd met flab op weg naar oligotrofiering), en diepte (worden naast ondiepe ook diepe wateren meegenomen?).

Ik mis een beeldvorming van het produkt voor de waterbeheerder. Mondt deze studie uit in een handleiding hoe oligotrofiering moet worden aangepakt (naar situatie gedifferentieerd), welke geschakelde maatregelen nodig zijn, welke tegenslagen/terugvallen men kan verwachten (en hoe dan te handelen), en welke eindsituatie te verwachten / haalbaar is. Als het slechts bij een algemene beschrijving / interpretatie / bevestiging komt van hun "concept", hebben we er niet zoveel aan. Dat wel gewenste produkt is niet nog niet aangegeven.

Voorstellen voor BC-leden:

R. Veeningen (WF), Y. Scheffer, R. Hovenkamp, D. de Vries, ..., in elk geval ook enkele critici ten aanzien van ABB en W+B's concept.

memo 96/50 lvl *Oligotrofiëring* *rivm/lwd*

Aan: Sjoerd Klapwijk
Van: Lowie van Liere, Jan Janse
Uw kenmerk: 96/1870/SPK
Datum: 300696
Betreft: Reactie op offerte W+B: Oligotrofiëring t.b.v. ecologisch herstel van watersytemen
File: LOWIE\PROJECT\PCLAKE\OLIGOW+B.DOC

Fax: 030-2321766
3 pagina's

Weliswaar niet vòòr 1 juli, maar hopelijk vroeg genoeg.
Wat gehaast geschreven tussen Tour en Tsechië.

Zowel Jan Janse als ikzelf hebben de offerte doorgenomen en zijn zeer geïnteresseerd in het project.

Even iets waar we zelf me bezig zijn:
Op het ogenblik is Jan Janse erg druk bezig met PCDitch om aan typegerichte normstelling voor sloten te rekenen. Daardoor is PCLake wat op de achtergrond terecht gekomen. Eèn van de inhoudelijke redenen was dat we in Nederland niet goed konden calibreren op heldere meren. Een reden waarom ook in NOV verband geen goede correlaties in het "heldere" gebied gemaakt konden worden. Theoretisch kan dit echter wel, Jan Janse heeft dat gemodelleerd, maar goede gegevens om te calibreren ontbraken zoals hierboven beschreven. Ik heb daarom in het begin van dit jaar actie ondernomen om aan buitenlands bestanden te komen. Een voordeel daarbij was mijn hernieuwde ontmoeting met Kenneth Irvine (Ier, gepromoveerd bij Brian Moss over de Norfolk Broads, project-medewerker WOL, Afrikaans avontuur). Hij heeft inmiddels de opdracht om Ierse meren te gaan beoordelen. Vanwege zijn kennis van de Nederlandse taal heb ik hem de STOWA rapporten "meren en plassen" en "zand- grint- en kleigaten" en "stromende wateren" toegestuurd. Hij beziet de mogelijkheden om in Ierland een zelfde classificatie op te zetten en heeft toegezegd zijn bestanden voor PCLake in te zetten. Een zelfde afsprak is er met Chris Gibbon, Noord-Ierland. Ook Erik Jeppesen heb ik benaderd. Jan Janse heeft contacten in Polen. Direct nadat ik de offerte las heb ik, overigens in overleg met Noordhorn-de Kruif, contact opgenomen met Map Grimm, om doublures te voorkomen. Gelukkig waren zij nog niet zo ver en willen graag samenwerken in deze. Als zij de opdracht van STOWA krijgen zullen wij weer contact met elkaar opnemen.

Het is duidelijk dat het project ons interesseert. We denken daaraan een positieve bijdrage te kunnen leveren door de mogelijke inzet van PCLake en onze expertise.

Wel hebben wij enige aanmerkingen.

- De belangrijkste opmerking mijnerzijds is de grote nadruk op visstand en visbeheer. Volgens mij zijn in alle experimenten (en dat is ook door Ramesh benadrukt in Gulati *et al,* 1990) waterplanten een cruciale rol hebben gespeeld. Bij hoge belasting en biomanipulatie moet de overvloed aan nutriënten opgevangen worden door waterplanten. Zwemlust is daarbij wel een belangrijk voorbeeld. Ik mis dat in het voorstel, howel er wel aandacht aan planten wordt besteedt.

1

- Verder krijg ik een beetje de indruk dat W+B niet geheel op de hoogte is van wat er in het buitenland gebeurt. Ik mis in de referenties naar Brian Moss. Naar de nieuwste resultaten van de Norfolk Broads.
- Wat betreft samenwerking stoort het mij dat RIVM daar in het geheel niet in voorkomt. Ik wil er op wijzen dat het RID als een van de eersten samen met de toenmalige DELTAdienst van RWS een aantal studies is begonnen op dit gebied, dat RID/RIVM het modelonderzoek in de Loosdrechtse Plassen heeft geleid (onder mijn leiding). Evenzo voor de Reeuwijkse Plassen en Zwemlust. Daarnaast simultane calibratie op 17 Nederlandse meren.
- Belangrijkste zaak daarbij is dat PCLake van Jan Janse de hogere trofische niveaus bestrijkt (Zwemlust, en dat biomanipulatie in de Loosdrechtse Plassen niet de meest succesvolle maatregel zou zijn, het geen de Provincie Utrecht inmiddels in de Breukeleveense Plas heeft aangetoond) en dat PCLake uitermate geschikt is om in een voorstel als W+B dat doet betrokken te worden. De kritiek op het invoeren van hogere trofische niveaus is in het algemeen van een meer "religieuze achtergrond" dan van een inhoudelijke. Wij zijn gaarne bereid te onderzoeken of inzet van PCLake zinvol is. **Zo'n modelmatige benadering ontbreekt momenteel in het voorstel van W+B.**
- Wij vinden het flankerend onderzoek in EG verband voorlopig nogal vaag, maar van groot belang. Wat gebeurt er met de inventarisatie van het buitenlandse onderzoek wanneer dat niet doorgaat?

Paginagewijs:
p1.
3e alinea: Er is m.i. een wat groot optimisme m.b.t oligotrofiëring in Nederland
4e alinea: Biomanipulatie heeft aangetoond een belangrijke aanvullende maatregel te zijn, maar is alleen succesvol geweest in een kleiner aantal gevallen
laatste alinea: en welke **aanvullende** beheersmaatregelen.... graag ook onderzoeken op welk tijdstip in de oligotrofiëring de maatregel moet plaatsvinden.
laatste alinea: bewijzen vele huidige Deense en Zweedse meren ..... Bij zulke opmerkingen hoort een referentie. Ik vind het persoonlijk nogal tegenvallen. Er is m.i. meer mislukt dan gelukt. Zelfs Trummen viel tegen.
p.2
Het flankerend Europees onderzoek vind ik erg belangrijk, maar is voorlopig nogal onduidelijk. Hoe groot is de kans van slagen? Ik heb zelf een groot Europees project over biomanipulatie geleid, en denk dat de interesse niet meer zeer groot is. Of er moet weer een gedragsverandering van de Europese ambtenaren zijn. Dat zou alleen maar plezierig zijn.
p.3
eerste alinea: Ik is daar referentie naar Margalef (1975), Moss (~1982), Hosper (1978) (en een klein beetje van Liere, 1989 al heb ik het van Margalef overgeschreven). Over die hysterese (die geen hysterese is, maar een ecosysteemgeheugen) is wel wat meer geschreven. Nu is een offerte geen wetenschappelijk artikel, maar het wiel moet niet te vaak worden uitgevonden.
vijfde alinea: inrichting → water- en oeverplanten zijn evenals vissen, algen enz. enz. deel van het biotische systeem dat reageert op eutrofiëring.
zesde alinea, eerste gedachtenstreepje: dat weggetransporteerde slib, is dat werkelijk een reële situatie om nu in Nederland te bestuderen?

2

zesde alinea, tweede gedachtenstreepje: de omwoeling van de brasem is tot nu toe alleen in kleine plasjes bewezen een kwantitatieve invloed te hebben. De invloed van de brasem is in Loosdrecht nooit aangetoond, althans niet te onderscheiden van de dominerende windinvloed.

p4

3.1.

- Wat zou de relatie kunnen zijn met het onderzoek van Hein Sas, die toch een groot aantal Europese meren heeft onderzocht naar de effecten van oligotrofiëring? Aangeven in offerte graag.
- .....kan grotendeels uit een literatuurstudie bestaan..... graag nadere specificatie.
- Zoals gezegd er is ook wat in Ierland, Noord-Ierland (met name veenplassen) en Noorwegen.

p.5

tweede alinea: W+B is neem ik aan op de hoogte van het modelmatige slibonderzoek van WL in opdracht van de provincie Utrecht?

zesde alinea: dat onderzoek in Canada etc., zijn daar al enige referenties van, m.i. valt het voor ons tegen. Graag aangeven wat er zoal van te verwachten valt.

p.6.

derde alinea: Ik zou die inventarisatie van waterplanten net zo kwantitatief willen hebben dan de voorgestelde vissatandsbemonstering.

p.7

Bij het team van adviseur zeker iemand van RIVM betrekken.

Het is toch nog wel erg literatuurstudie achtig en expert-achtig aandoend. Ik zou daar graag een wat meer modelmatige aanpak bij zien.

Louie

3

BIJLAGE II Verslag van de plenaire vergadering over de definitiefase met de leden van de TOWA-begeleidingscommissie d.d. 97-11-18

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	1
project	Definitiefase 'Watersystemen en afnemende eutrofiëring'
projectcode	STO61.1
onderwerp	startbespreking
datum	97-11-18
tijd	12.30 uur
plaats	STOWA, Utrecht

aanwezig	STOWA	Klapwijk
	RIVM	van Liere
	RIZA	Meijer, v.d. Molen
	DWR	Rip
	W + B	Grimm
	alleen de laatste 15 minuten ivm het gewijzigde vergadertijdstip:	
	HHR	van Duin
	Waterschap Friesland	Veeningen
	W + B	Klinge
kopie	NIOO	van Donk

opgemaakt door	M.P. Grimm
datum	97-11-21

- Klapwijk opent de vergadering en schetst de aanleiding van het project. Vragen van verschillende waterbeheerders met betrekking tot de termijn waarop effecten van maatregelen zich vertalen en mogelijke flankerende maatregelen die genomen zouden kunnen worden lagen aan de basis. Zeer concrete nevenvragen van toenmalige ZAG en Waterschap Friesland met betrekking tot (persistente) troebeling hoorden daar ook bij.

  Eerste offerte uitgebracht in 1993, sindsdien is veel tijd verstreken waarin nieuwe kennis en inzichten beschikbaar zijn gekomen cq zijn ontstaan. Daarom is gevonden dat eerst een definitiestudie zou moeten plaatsvinden. Daar is een offerte voor neergelegd.

- De bedoeling van de definitiefase is de tot nu toe opgedane ervaringen in kaart te brengen, te rubriceren en aan te geven waar kennislacunes bestaan. En vervolgens te beoordelen welke lacunes dienen te worden opgevuld. Ontbrekende kennis kan zijn: de mate van invloed van beheersmaatregelen die de waterbeheerder tot beschikking staan (werkt het mbt waterkwaliteitsverbetering of niet, en zo ja op welke schaal). Kennislacanus kunnen ook gesignaleerd worden met betrekking tot het functioneren van langdurig heldere watersystemen (de invloed van componenten al dan niet in interplay). Alle opties staan voor een vervolgstudie vooralsnog open. Met dien verstande dat geen dubbel werk wordt verricht.

- Hoe gaan we verder:

Aanwezigen stellen vast dat zij zich achter de suggestie van Veeningen scharen: eerst de eutrofieringsenquete en de evaluatie van ABB projecten afwachten. Deze gegevens en de dissertatie van Hosper dienen meegenomen te worden.

- V.d. Molen deelt mee dat de gegevens van de eutrofieringsenquete uiterlijk eind december in concept beschikbaar zijn. De enquete verschijnt in druk medio februari. Meijer kondigt aan dat de evaluatie van ABB projecten ook aan het eind van het jaar is voltooid.
  Vanuit Denemarken zijn mogelijk in februari ook de eerste resultaten van een evaluatiestudie tegemoet te zien (Meijer informeert bij Erik Jeppesen). Besloten wordt dat de definitiestudie met betrekking tot de Nederlandse situatie begint als de Nederlandse gegevens (zie hierboven) beschikbaar zijn.

- Van Liere benadrukt het belang van buitenlandse gegevens en vooral die van referentieprojecten. Besloten wordt dat de definitie studie zich vanaf medio december wel kan richten op buitenlandse meren.

- Het eindproduct is:
  Nederland
  - een kenschets op grote lijnen van oligotrofieringsprojecten en aanvullende maatregelen.
  - een enumeratie van projecten die (in vergelijking met andere projecten of met het concept van ABB) vragen oproepen en een discriminatie naar die projecten waarin de effecten niet beoordeeld kunnen worden omdat essentiele gegevens ontbreken (bijv. helder wordend water in Friesland onder mogelijke invloed van driehoeksmosselen waarvan de aanmerkelijke populaties in eerste instantie aan de aandacht zijn ontsnapt).
  - een opsomming van projecten aan de hand waarvan de lacunes in kennis kunnen worden afgekaderd.

  buitenland
  - een vergelijkbare opsomming en discriminatie van projecten in het buitenland
  - een rubricering van langdurig (van oorsprong) heldere ondiepe meren in het buitenland die als referentie kunnen dienen.
  - een selectie van die referentie meren met als selectie criteria de (zo groot mogelijke) volledigheid van gegevens omtrent biotische en abiotische componenten die als bepalend worden beschouwd (stuurknoppen ten minste).

Voorstel op basis van het ter tafel gebrachte: In samenspraak met de begeleidingscommissie zal de aanpak van de definitiefase (die enigszins afwijkend is van de offerte) vastgesteld worden.
Het eindrapport wordt door de begeleidingscommissie vastgesteld in concept. Het rapport bevat dan duidelijke richtlijnen en aandachtsvelden voor een eventueel vervolgonderzoek. De overlap met de aanbevelingen die er uit de evaluatie van de ABB projecten voortkomen wordt aangegeven. Daarna wordt het concept voorgelegd aan het Platform Ecologisch Herstel Meren en na eventuele aanvulling definitief gemaakt.
Wat het eventuele vervolgonderzoek en met name de coordinatie met ABB/RIZA betreft is een goede en zorgvuldige afstemming noodzakelijk. Deze afstemming zal waar mogelijk meegenomen worden, maar maakt in principe geen onderdeel uit van deze definitiestudie. Het spreekt vanzelf dat de opzet van vervolgstudie(s) begint met deze afbakening en verdeling en coördinatie van onderzoek.

BIJLAGE III Lijst van Europese contacten

Land	Naam	Instituut	Adres	Postcode	Plaats	Telefoon	Fax	email
Nederland	Dr.Ir. S.Harry Hosper	RIZA	Postbus 17	8200 AA	Lelystad	0320-29 87 03	0320-24 92 18	h.hosper@riza.rws.minvenw.nl
	mw. Drs. Marie-Louise Meijer	RIZA	Postbus 17	8200 AA	Lelystad	0320-29 87 28	0320-24 92 18	m.l.meijer@riza.rws.minvenw.nl
	Hans Schutten	University of East Anglia, School of Biological Sciences, Population Biology Sector		NR4 7TJ	Norwich, England	+44 1603 59 20 56 / 2266	+44 1603 59 22 50	j.schutten@uea.ac.uk
	mw. Dr.Ir. E.H.S. (Liz) van Duin	Hoogheemraadschap van Rijnland	Postbus 156	2300 AD	Leiden	071-51 682 20	071-51 239 16	duin@hhrsrijnland.nl
	mw. Drs. Winnie J. Rip	Hoogheemraadschap Amstel, Gooi & Vecht	Postbus 1061	1200 BB	Hilversum	035-64 778 85	035-68 328 84	
	drs. Bas van der Wal	STOWA	Postbus 8090	3503 RB	Utrecht	030-23 211 99	030-232 17 66	stowa@stowa.nl
								b.van.der.wal@stowa.nl
	ir. Roelof Veeningen	Waterschap Friesland	Postbus 36	8900 AA	Leeuwarden	058-23 399 33	058-23 399 66	
	dr. Theo H.L. Claassen	Waterschap Friesland	Postbus 36	8900 AA	Leeuwarden	058-23 399 33	058-23 399 66	
	dr. Lowi van Liere	RIVM	Postbus 1	3720 BA	Bilthoven	030-27 491 11	030-27 429 71	lowie.van.liere@rivm.nl
	mw. Dr. Ellen van Donk	NIOO, CL	Postbus 1299	3600 BG	Maarssen	0294-23 93 00	0294-23 22 24	vandonk@cl.nioo.knaw.nl
	Prof.Dr. Marten Scheffer	Landbouwuniversiteit, vakgroep Waterkwaliteitsbeheer en aquatische ecologie	Postbus 8080	6700 DD	Wageningen	0317-48 38 98	0317-48 44 11	Marten.Scheffer@aqec.wkao.wau.nl
Belgie	Prof. Dr. Frans Ollevier	Katholieke Universiteit Leuven, Systematiek en Biologie der Dieren	Naamsestraat 59	B-3000	Leuven	+32 16 32 39 63		aquabio@bio.kuleuven.ac.be
	Dr. Luc de Meester	Katholieke Universiteit Leuven, Lab. Ecologie en Aquacultuur, onderzoeksgroep Aquatische Ecologie	Naamsestraat 59	B-3000	Leuven	+32 16 32 39 63		Luc.Demeester@bio.kuleuven.ac.be
	Prof. G. Persoone	Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Biologisch Onderzoek Aquatische Vervuiling	J. Plateaustraat 22	B-9000	Gent	+32 9 26 437 65	+32 9 264 4199	guido.persoone@rug.ac.be
	Dr. Dirk van Damme	Rijksuniversiteit Gent, Laboratorium voor Biologisch Onderzoek Aquatische Vervuiling	J. Plateaustraat 22	B-9000	Gent	+32 9 26 437 65	+32 9 264 4199	dvdamme@[157.193.40.42]
Bondsrepubliek Duitsland	Dr. Norbert Walz	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB), Limnologie von Flußseen	Müggelseedamm 260	12562	Berlin	+49 30 64 190 50	+49 30 64 19 05 2	walz@igb-berlin.de
						+49 30 64 1905 12		
	Dr. Olaf Mietz	Institut für Angewandte Gewässerökologie in Brandenburg gGmbH	Grobenstrasse 18-20	D-14469	Potzdam	+49 331 58 000	+49 331 50 30 05	
	Prof. Dr. Rainer Koschel	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB), Limnologie von geschichteter Seen	Alte Fisherhütte 2	D-16775	Neuglobsow	+49 330 82 69 90	+49 330 82 699 17	rko@igb-berlin.de
	Dr. Peter Kasprzak	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB), Department of Stratified Lakes	Alte Fisherhütte 2	D-16775	Neuglobsow	+49 330 82 699 14	+49 330 82 699 17	daphnia@@igb-berlin.de
	Prof. Dr. F. Kirschbaum	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB), Biologie und Ökologie der Fische	Müggelseedamm 310	12562	Berlin	+49 30 64 18 16 11	+49 30 64 18 17 5	fkirschb@igb-berlin.de
	Dr. Thomas Mehner	Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB), Dept. Biology & Ecology of Fishes	P.O. Box 850119	D-12561	Berlin	+49 30 64 18 16 13	+49 30 64 18 17 5	mehner@igb-berlin.de
	Prof. Dr. J.-G. Kohl	Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Biologie, FG Ökologie	Luisenstraße 53	10117	Berlin	+49 30 20 93 52 59	+49 30 20 93 65 3	johannes-guenter=kohl@rz.hu-berlin.de
	Prof. Dr. Jürgen Benndorf	Technische Universität Dresden, Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Institut für Hydrobiologie		01062	Dresden	+49 351 46 349 56	+49 35 14 63 71 0	benndorf@rmhs2.urz.tu-dresden.de
Groot-Brittanië	Prof. Brian Moss (head RG)	The University of Liverpool, School of Biological Sciences, Department of Applied Biology	P.O. Box 147	L69 7ZD	Liverpool	+44 151 79 449 95	+44 151 79 436 55	brmoss@liv.ac.uk
	Dr. William Armstrong	The University of Hull, Department of Applied Biology, Aquatic Biology Laboratory	Cottingham Road	HU6 7RX	Kingston upon Hull, Hull	+44 1482 46 55 27	+44 1482 46 54 58	w.armstrong@appbiol.hull.ac.uk
	Prof. C.S. Reynolds	Institute of Freshwater Ecology, Windermere Laboratory	Far Sawrey	LA 22 OLP	Ambleside, Cumbria	+44 1539 44 24 68	+44 1539 44 69 14	csr@wpo.nerc.ac.uk
	Dr. Geoff Phillips	University of East Anglia					+44 1473 72 42 05	geoff.phillips@environment-agency.gov.uk
	Deborah Dunsford (Conservation Officer)	The Broads Authority	18 Colegate	NR3 1BQ	Norwich, Norfolk	+44 1603 61 07 34	+44 1603 76 57 10	
Denemarken	Erik Jeppesen	National Environmental Research Institute (NERI)	Vejlsovej 25 / P.O. Box 314	DK-8600	Silkeborg	+45 89 20 14 66	+45 89 201414	ej@dmu.dk
	Mortensen							
	Jensen							
	Dr. Hans Brix	Department of Plant Ecology, Institute of Biological Sciences, University of Aarhus / Eureed	Nordlandsvej 68	DK-8240	Risskov	+45 8942 47 14 (secr: 47 00	+45 8942 47 47	Hans.Brix@biology.aau.dk (EUREED:biobhb@aau.dk)
	Prof. Morten Søndergaard	University of Copenhagen, The Freshwater Biological Laboratory	Helsingørsgade 51	DK 3400	Hillerød	+45 4824 24 705 10	+45 4824 14 76	flabms@inet.uni-c.dk
Zweden								
	Prof. Wilhelm Granéli	University of Lund, Department of Limnology	Ekologihuset	S-223 62	Lund	+46 46 22 284 25	+46 46 222 40 03	wilhelm.graneli@limnol.lu.se
	Dr. Irmgard Blindow	University of Lund, Department of Limnology	Ekologihuset	S-223 62	Lund	+46 46 22 237 51	+46 46 222 40 03	irmgard.blindow@limnol.lu.se
	Dr. Lars-Anders Hansson	University of Lund, Department of Limnology	Ekologihuset	S-223 62	Lund	+46 46 22 237 51	+46 46 222 40 03	lars-anders.hansson@limnol.lu.se
	Stellan Hamrin	Institute of Freshwater Research		S-178 93	Drottningholm	+46 8 62 004 00	+46 8 75 903 38	stellan.hamrin@fiskeriverket.se
	Bergman							
	Dr. Lennart Persson	Department of Animal Ecology, Umeå University		S-901 87	Umeå	+46 90 78 663 16	+46 90 78 676 65	Lennart.Persson@animalecol.umu.se
Noorwegen	Prof. Dag Berge (afdelingshoofd)	Norwegian Institute for Water Research (NIVA)	P.O. Box 173, Kjelsaas	N-0411	Oslo	+47 2218 51 60	+47 22 18 52 00	dag.berge@niva.no
	Bjørn Faafeng	NIVA, Department of Freshwater Biology and Management	P.O. Box 173, Kjelsaas	N-0411	Oslo	+47 2218 51 00	+47 22 18 52 00	Bjoern.Faafeng@niva.no
Finland	Dr. Ilkka Sammalkörpi	Finnish Environment Institute	P.O. Box 140	FIN 00251	Helsinki	+358 9 40 30 05 05	+358 9 40 30 05 9	ilkka.sammalkorpi@vyh.fi
						+358 40 58 808 40 (GSM)		
Frankrijk	Dr. H. Le Louarn	Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Laboratoire d'Écologie			Rennes		+33 2 99 28 54 40	delaroc@roazhon.INRA.sf.fr
Polen	Dr. Lech Kufel	Institute of Ecology (PAS)			Dziekanow Lesny	+48 22 75 130 46 (47, 48, 5	+48 22 75 131 00	lkufel@polbox.com
	Dr. Andrzej Prejs	Department of Hydrobiology, University of Warsaw	Nowy Swiat 67	00-046	Warschau	+48 22 82 246 25	+48 22 82 247 04	aprejs@hydro.biol.uw.edu.pl
Tsjechië	?	Hydrobiological Institute of the Academy of Science of the Czech Republic	Na Sadkach 7	370 05	Ceske Budejovice	+420 38 45484	+420 38 45718	hbu@hbu.cus(cas?).cz
Hongarije	Dr. László G.-Tóth	Balaton Limnological Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences	P.O. Box 35/Fürdötelepi u. 3	H-8237	Tihany	+36 44 82 44	+36 44 80 06	gtoth@tres.blki.hu
	Dr. István Tátrai	Balaton Limnological Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences	P.O. Box 35/Fürdötelepi u. 3	H-8237	Tihany			
Estland	Prof. Toomas Saat	University of Tartu, Department of Biology and Geography, (hydrobiologie)	Vanemuise 46, room 266	EE 2400	Tartu			tsaat@math.ut.ee
	Dr. Ingmar Ott	Vortsjärv Limnological Station						iott@zbi.ee
Letland								
Litouwen	Prof. Dr. Habil	Vytautas Magnus University, Department of Biology, Faculty of Environmental Sciences	Vileikos str. 8	3035	Kaunas			
	Dr. Juknys	Vytautas Magnus University, Department of Biology, Faculty of Environmental Sciences						viorika.zilyte@vdu.lt
	Dr. Julius Taminskas	Institute of Geography	Akademijos 2	2600	Vilnius	+370 2 72 92 68	+370 2 72 92 45	kazimieras.dilysgf.vu.lt
	Dr. Vytautas Kesminas	Institute of Ecology						zuvis@fermentas.lt
	Dr. Ricardas Paskauskas (afdelingshoofd)	Institute of Botany, Laboratory of Hydrobotany	Zaliuju ezeru 47	2021	Vilnius	+370 2 70 15 03	+370 2 72 99 50	paskas@ktl.mii.lt
						+370 2 69 75 35		
Rusland								
Ierland	I. Winfield							
	Dr. Rinus Otte	University College Dublin, Department of Botany, Wetland Ecology Research Group	Belfield	Dublin 4		+353 1 706 20 19/20 18	+353 1 706 11 53	marinus.otte@ucd.ie
	Dr. Bruce Osborne							bosborne@macollamh.ucd.ie
	Dr. Gerry Doyle							gerry.doyle@ucd.ie

BIJLAGE IV Discussiestuk d.d. 98-04-02

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

Definitiefase STOWA-project 442.465

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp	Ontwikkeling van een beslissingsondersteunend werktuig voor de bepaling van beheersmaatregelen om tot helder, plantenrijk water te komen
projectcode	STO61.1
aan	Leden van de STOWA begeleidingscommissie
kopie	GRIM KLIM VERA
opgemaakt door	NAGL
datum	98-04-02

1. INLEIDING

Deze notitie is een eerste aanzet om in overleg met experts tot een concrete definitie te komen van het STOWA-project 442.465: "Watersystemen en afnemende eutrofiëring". In de definitiefase wordt het commentaar van de STOWA begeleidingscommissie op het oorspronkelijke onderzoeksplan (zoals beschreven in de offerte d.d. 28 september 1994, projectcode STO50.0) zo veel mogelijk verwerkt. Een eerste vertaling van het commentaar voor een nieuw plan van aanpak is reeds geformuleerd in de offerte voor deze definitiefase. In deze notitie worden de ideeën van Witteveen+Bos over een nieuw plan van aanpak (in meerdere of mindere mate gemodificeerd naar aanleiding van de geleverde commentaren) gepresenteerd.

2. DOEL VAN DEZE NOTITIE

Deze notitie dient als basis voor discussies met diverse experts om tot een gezamenlijke definitie van het onderzoeksproject te komen.

3. HET PROJECT

3.1. Titel

Ontwikkeling van een beslissingsondersteunend werktuig voor de bepaling van beheersmaatregelen om tot helder, plantenrijk water te komen.

3.2. Aanleiding voor het project

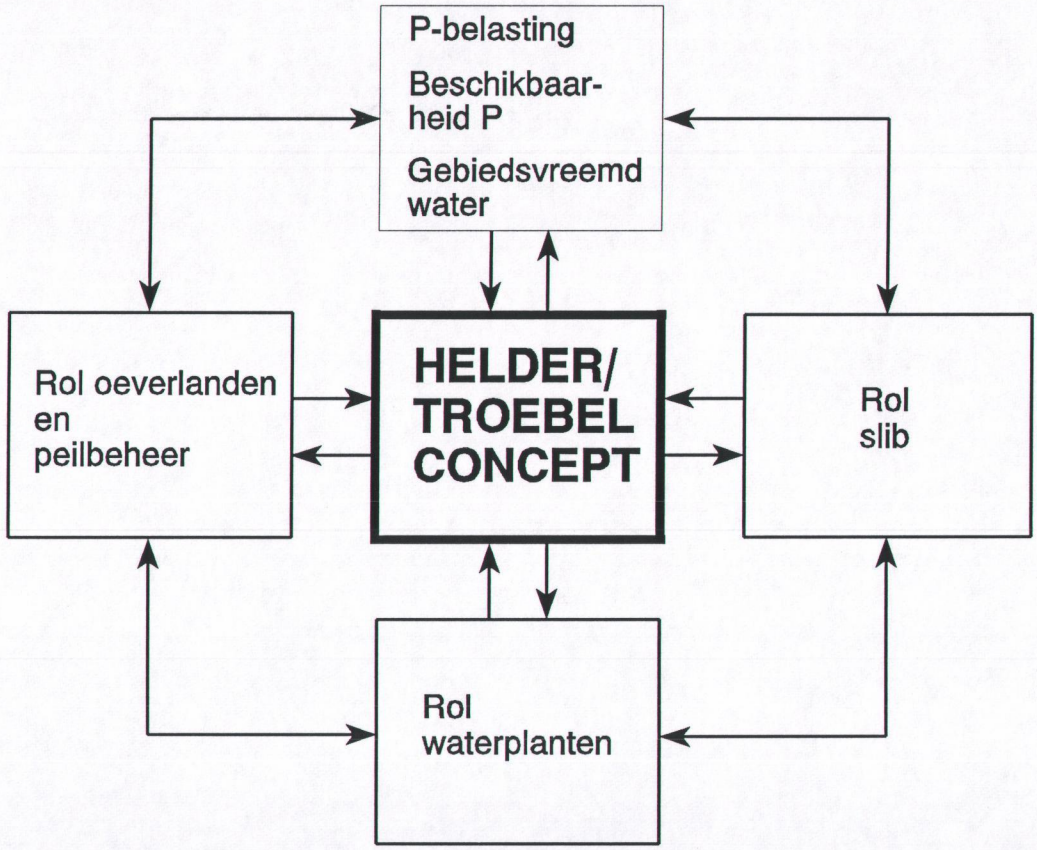
Volgens voorspellingen van het RIZA zullen op de langere termijn de fosfaatgehaltes in de Rijkswateren ten hoogste dalen tot concentraties tussen de 0,05 en 0,1 mg/l. De praktijk van het Nederlandse waterbeheer zou zich dan ook tot dit daadwerkelijk haalbare nutriëntentraject moeten beperken. Wateren die vanuit een eutrofe situatie in dit (mesotrofe) nutriëntentraject zullen komen zullen zich echter niet spontaan tot heldere plantenrijke systemen herstellen. Door actief biologisch beheer (ABB) toe te passen is een dergelijke omslag in veel gevallen wel te bewerkstelligen. Er is met ABB reeds veel ervaring verkregen (o.a. de projecten 'Gefaseerde aanpak ecologisch herstel Zuidlaardermeer' en 'Evaluatie actief biologisch beheersprojecten'), maar er zijn nog veel onzekerheden in de toepassing ervan. Er is dan ook behoefte aan de integratie van bestaande kennis en inzichten tot een beslissingsondersteunend systeem, waarmee in de praktijk beheerders geholpen worden bij het maken van besluiten om ABB, verdere nutriëntenvermindering, of andere aanvullende beheersmaatregelen toe te passen. Om een dergelijk systeem te optimaliseren moeten nog wel bestaande lacunes in kennis met behulp van gericht onderzoek bestudeerd worden.

3.3. Doel van het project

Ontwikkeling van een praktijkgericht, beslissingsondersteunend systeem dat een waterbeheerder in staat stelt om:

1. een watersysteem (biotisch en abiotisch) te karakteriseren en dat hem ondersteunt in het beslissingen over maatregelen die moeten worden genomen om tot een bepaald streefbeeld van het water te komen;
2. alternatieve maatregelpakketten door te rekenen op hun effect op het watersysteem.

Afbeelding 1. Voorbeeld van een modulair ecosysteem model (uit de offerte d.d. 28 september 1994, projectcode STO50.0).



Het systeem zou moeten bestaan uit een aantal modules die elk een deel van het ecosysteem beschrijven na invoering van de juiste meetgegevens (bijv. nutriëntenstromen, de rol van waterplanten, de rol van slib, de rol van oeverlanden). Iedere module geeft een karakterisering van het water voor die eigenschap. Alle modules samen vormen een nauwkeurig model van het aanwezige ecosysteem. Dit model is voor een groot deel gebaseerd op het concept van de alternatieve stabiele toestanden van mesotrofe systemen (zie Afbeelding 1) en beschrijft de effecten van de verschillende factoren (afzonderlijk en in samenhang) op de toestand van het ecosysteem. Door gegevens van een 'probleemwater' in het model in te voeren zal blijken waarin het verschilt van het streefbeeld (bijv. een helder, plantenrijk water). Het model levert vervolgens één of meerdere maatregelpakketten die tot dit streefbeeld leiden (liefst gefaseerd naar prioriteit en tijd).

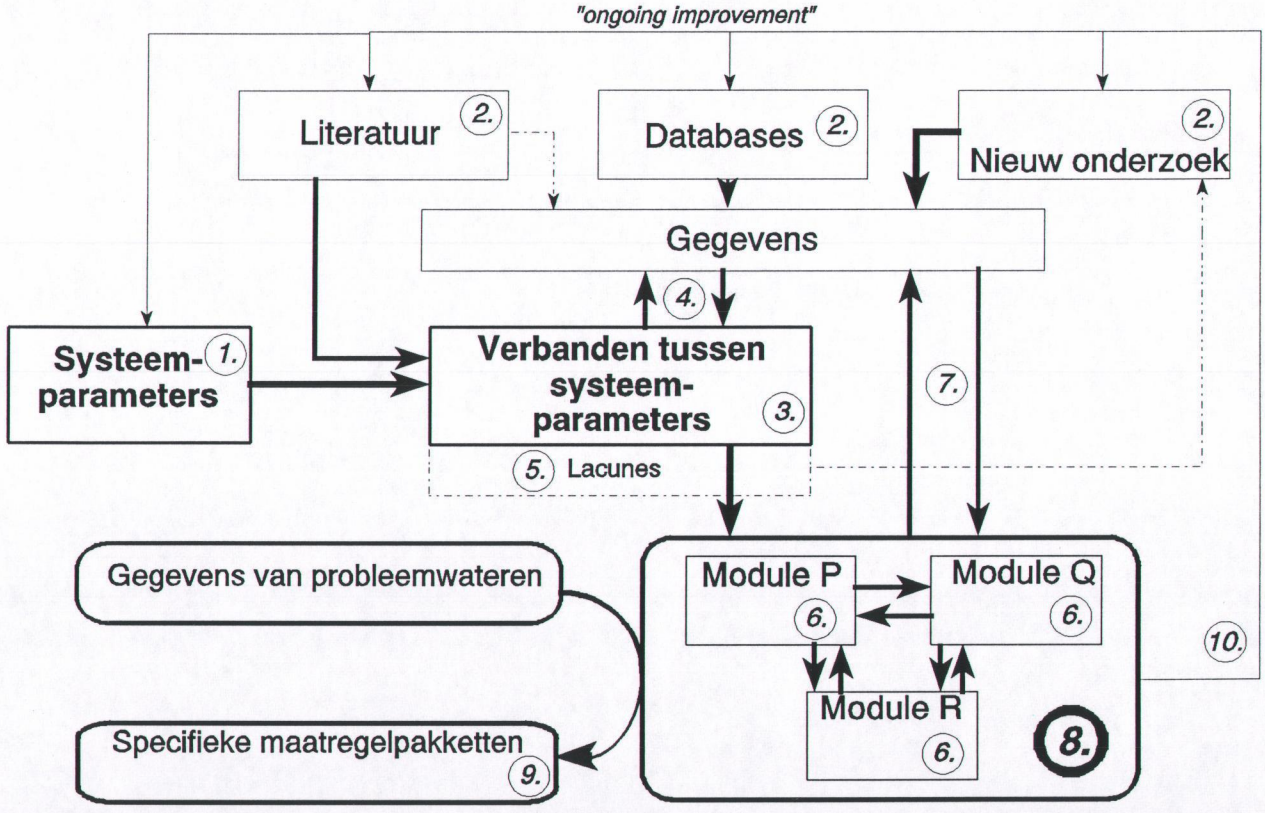
De voorgestelde maatregelen zullen onder meer actief biologisch beheer (ABB) inhouden, maar er zal tevens speciaal nadruk worden gelegd op additionele maatregelen die het ABB effectiever en duurzamer kunnen maken (oeverinrichtingen, peilbeheer, slibvang).

Het is uitdrukkelijk de bedoeling om zoveel mogelijk gebruik te maken van bestaande kennis om de afzonderlijke modules samen te stellen. Veel factoren die invloed hebben op de ecologische kwaliteit van wateren zijn reeds uitgebreid onderzocht. Het doel van dit project is juist om die verschillende factoren te combineren en ook hun eventuele interacties te betrekken in een holistische benadering van het ecosysteem. Dit resulteert in een 'schil' waarbinnen de gebruiker stap voor stap, via gerichte vragen naar een maatregelpakket wordt geleid.

Er wordt voor een black box benadering gekozen, aangezien het project te veelomvattend en ambitieus zou worden als er werkelijk naar gestreefd werd om tot **causale** inzichten in het ecosysteem te komen. Zo'n rechttoe rechtaan benadering is de enige mogelijkheid om op korte termijn tot een redelijk werktuig te komen (en dat is de vraag van STOWA en de beheerders).

Aanvankelijk zou het beslissingsondersteunend model compact moeten zijn, met een beperkt aantal modules voor de belangrijkste (a)biotische factoren. De uitkomsten van dit (beperkte) model zouden *ad hoc* gecorrigeerd kunnen worden voor eventuele additionele, zwaarwegende factoren. Het model moet echter mettertijd worden verfijnd en uitgebreid met aanvullende modules: er is sprake van "ongoing improvement".

Afbeelding 2. Schematische voorstelling van het plan van aanpak (nummers komen overeen met die in de tekst).



3.4. Plan van aanpak (zie afbeelding 2)

1. definiëren van de kenmerken die een aquatisch ecosysteem bepalen: vaststellen door welke systeemparameters ze worden beschreven en welke van deze parameters worden meegenomen; in de rest van de tekst zal er vanuit worden gegaan dat systeemparameters de systeemkenmerken adequaat beschrijven: parameter en kenmerk worden daardoor soms als synoniemen gebruikt;
2. verzamelen (of eventueel opnieuw meten) van de waarde van die systeemparameters in een reeks wateren van het gewenste streefbeeld (dit zal meestal helder, plantenrijk water zijn);

3. inventariseren van de bekende, bekend veronderstelde en hypothetische (causale en empirische) verbanden tussen de verschillende systeemparameters;
4. toetsen en bijstellen van de voornoemde verbanden aan de hand van de gemeten systeemparameters;
5. inventariseren van lacunes in kennis aangaande verbanden tussen systeemparameters: nagaan in hoeverre die in het initiële stadium reeds opgelost moeten worden;
6. ontwerpen van modules m.b.v. de onderzochte en getoetste verbanden tussen systeemparameters;
7. toetsen van modules door bekende gegevens in te voeren, of eventueel door experimenteel werk;
8. samenvoegen van modules tot één model: een 'schil' voor gebruikers;
9. formuleren van maatregelpakketten voor een reeks wateren met verschillende eigenschappen;
10. iteratief verbeteren van modules (afzonderlijk en in samenhang): "ongoing improvement"; eventueel toevoegen van modules (als uit literatuur of experimenteel werk bepaalde verbanden worden aangetoond).

In Bijlage I worden de afzonderlijke stappen van het plan van aanpak (indien nodig) uitgebreider toegelicht.

3.5. Concrete invulling van het plan van aanpak

In deze paragraaf wordt beschreven hoe het stapsgewijze plan van aanpak (uit § 3.4) in de praktijk zou kunnen worden uitgevoerd (de nummering is gelijk gehouden aan die in §3.4 en afbeelding 2).

1. Aanvankelijk willen we ons richten op die kenmerken van het ecosysteem waarvan reeds is aangetoond (of waarvan we goede reden hebben om te veronderstellen) dat ze een belangrijke rol spelen in het bepalen of een water in de heldere, plantenrijke toestand, of juist in de troebele toestand zonder waterplanten verkeert. Dergelijke kenmerken en parameters zijn o.a:
   - chemische/fysische eigenschappen: P-, en N-concentraties; P- en N- belasting, doorzicht;
   - fytoplanktongemeenschap: chlorofyl-a concentratie, verhouding blauwalgen/groenalgen;
   - zoöplanktongemeenschap: biomassa, grootteverdeling, soortsamenstelling, graasdruk;
   - waterplantengemeenschap: soortsamenstelling, distributie, bedekkingsgraad, volumebeslag en biomassa van emergente en ondergedoken waterplanten;
   - visgemeenschap: (kwantitatieve) samenstelling en biomassa van de visbestanden, roofvis/prooivis verhoudingen;
   - water-, en nutriëntenbalans en verdeling van nutriënten over de verschillende componenten van het voedselweb;
   - morfometrische eigenschappen: oppervlakte, diepte, kustlijnlengte/oppervlakte verhouding;
   - slibgehalte en de verdeling van slib over onderwaterbodems;
   - waterpeilfluctuaties.

2. Het streefbeeld voor wateren in Nederland is meestal het heldere, plantenrijke systeem. Het is belangrijk om dat streefbeeld eerst nauwkeurig en zo kwantitatief mogelijk te beschrijven, omdat er anders onduidelijkheden blijven bestaan over wat het nu precies inhoudt. Daarom moeten er gegevens worden verzameld over systemen die aan dit profiel voldoen, nl. wateren die:
   - helder zijn (Secchi diepte > 1 tot 2 m);
   - ondiep zijn (diepte < 5 m);
   - mesotroof zijn;
   - een populatie ondergedoken en emergente waterplanten herbergen;
   - stabiel zijn (minimaal enkele decennia).

Een aantal systeemparameters van dergelijke wateren zijn goed gedocumenteerd in de literatuur of bestaande databestanden, m.n. de fysische/chemische en die van de fyto- en zoöplanktongemeenschappen. Een aantal andere aspecten (met name het voorkomen van waterplanten en vis) moeten echter als aanvulling onderzocht worden. Wateren van het streefbeeld komen in Nederland (nagenoeg) niet voor. Soms voldoen ze er grotendeels aan, maar ze zijn bijna nooit stabiel gedurende de gewenste periode. Die stabiliteit is belangrijk om er zo zeker mogelijk van te zijn dat we met een 'rijp' ecosysteem van doen hebben. Daarom is het noodzakelijk om uit te wijken naar het buitenland waar dergelijke meren nog wel aanwezig zijn. Momenteel wordt dit reeds door ons geïnventariseerd.

3,4,5. Naast de literatuur kunnen misschien uit bestaande databestanden verbanden tussen parameters gevonden worden. Zo verwachten we bijv. veel van de databestanden van E. Jeppesen. Deze heeft zelf echter al aangegeven dat gegevens over o.a. peilfluctuaties, waterplanten en visbiomassa onvolledig zijn of ontbreken. Daarom zal nieuw onderzoek de belangrijkste component worden. Door de 'grootste gemene deler' van de onderzochte meren te bepalen kunnen op een directe, intuïtieve manier verbanden tussen parameters worden gevonden. Zo kan het bijv. blijken dat helder water nooit voorkomt bij P-concentraties hoger dan 0,11 mg/l, of dat er minstens 10% bedekking door submerse vegetatie moet zijn. Parameters die geen consistent beeld opleveren kunnen in eerste instantie buiten beschouwing worden gelaten. Als er te weinig bruikbare parameters overblijven zullen andere moeten worden toegevoegd.

6,7. Empirische verbanden, zoals hierboven beschreven, kunnen (na voldoende toetsing aan de verzamelde gegevens) aanvankelijk vrijwel rechtstreeks als modules gebruikt worden. Op den duur zouden meer inzichtelijke modellen (DUFLOW, PClake, VOIVO) kunnen worden ingebouwd.

8. Uit de 'grootste gemene deler' van de onderzochte wateren kunnen ook ingewikkelder verbanden worden gedestilleerd: zo kan het bijv. blijken dat stabiel, helder water uitsluitend voorkomt als tegelijkertijd de P-concentratie lager dan 0,08 mg/l is en de bedekking met submerse waterplanten meer dan 20% is. Zo worden de module die het verband van de P-concentratie op de helderheid beschrijft en de module die het verband van de waterplantbedekking met de helderheid beschrijft met elkaar gecombineerd.

9. Uit de gecombineerde modules kunnen maatregelen worden afgeleid. Als het bijv. in de praktijk blijkt dat de P-concentratie van een probleemwater door ingrepen niet lager kan worden dan 0,08 mg/l, dan zal de beheerder maatregelen moeten nemen die de vestiging van submerse waterplanten bevorderen zodat de uiteindelijke bedekking minstens 20% wordt.

   De maatregelpakketten kunnen verder o.a. het volgende bevatten:
   - oeverinrichtingen (oeverlanden als helofytenfilters, minder steile taluds);
   - aanpassingen van peilbeheer;
   - aanpassingen van de hydrologie (verblijftijd en instroom gebiedsvreemd water beïnvloeden);
   - aanplanten en stimuleren vegetatie;
   - wegvangen van overtollige witvis (ABB);
   - uitzetten van roofvis (ABB);
   - uitzetten driehoeksmosselen;
   - fixeren van waterbodems voor verbetering worteling submerse planten;
   - graven van een slibvang;
   - beperken van plantenvraat door vogels (netten spannen);

10. Verbetering van het systeem zal vooral bestaan uit het vervangen van empirische verbanden door meer inzichtelijke relaties en door het incorporeren van nieuwe gegevens die bijstelling van het bestaande beslissingsondersteunende model mogelijk maken. Er is sprake van "ongoing improvement".

BIJLAGE I Toelichting op het plan van aanpak (§3.4 en afbeelding 2)

ad 1.
Belangrijke systeemkenmerken zijn:
- nutriënten: N en/of P, hoeveelheden, biologische beschikbaarheid, mate van biotische en abiotische binding, remobilisering
- hydrologie
- morfometrie
- diepte
- sliblaag, bodem
- fytoplankton: hoeveelheden, soorten, verhouding met zoöplankton
- zoöplankton: grootteverdeling, soorten, biomassa
- vissen: soorten, verhouding roofvis:prooivis
- waterplanten: emergent, submers, biomassa, percentage overgroeiing, soorten
- pH: relatie met fytoplankton

ad 2.
Uit bestaande databases (bijv. van E. Jeppesen) kunnen gegevens gehaald worden, maar aanvullend onderzoek is onontbeerlijk (zeker wat betreft de visstand). Wateren die in aanmerking komen moeten reeds enkele tientallen jaren stabiel zijn; ze moeten waarschijnlijk buiten Nederland worden gezocht: Denemarken, Polen, Zuid-Zweden. De vergelijkbaarheid met de Nederlandse situatie moet groot zijn. Misschien kan ook het Naardermeer (Grote Meer) hierin worden betrokken. Het aantal wateren dat in deze fase moet worden onderzocht hangt o.a. sterk af van de spreiding in de te verzamelen gegevens.

ad 3.
Uit literatuur (Vierde Eutrofiëringsenquête, Handleiding ABB, Handleiding bestrijding Eutrofiering), of door nieuwe analyse van bestaande gegevens (o.a. uit BASIS of STOWA databases, of beschikbaar gesteld door andere onderzoekers).

ad 4.
Als uit de gemeten waarden blijkt dat bepaalde parameters geen duidelijk verband hebben met het ecologische streefbeeld kan besloten worden dat deze parameters niet in het model worden opgenomen. Eventueel ligt hier een beslismoment om naar additionele parameters te zoeken.

ad 5.
Als zoveel lacunes in kennis zijn dat er geen zinvol model valt te creëren, moeten er eerst aanvullende inventarisaties gedaan worden, of experimenteel onderzoek.

ad 6.
Er is reeds veel kennis beschikbaar over afzonderlijke variabelen die het ecosysteem beïnvloeden. Een aantal modules zouden gebaseerd kunnen zijn op bestaande modellen zoals DUFLOW (nutriëntenstromen), of VOIVO en PClake. Deze laatste twee (deterministische) modellen zijn echter nog niet gecalibreerd en zullen daarom te grote onwaarschijnlijkheden in het beslissingsondersteundend werktuig veroorzaken. Modules die in de praktijk gebruikt kunnen worden moeten aanvankelijk wellicht uitgaan van black boxes en gebaseerd zijn op robuuste, empirische (regressie-)modellen.

ad 7.
Gegevens uit divers onderzoek (eigen of van derden) kan hiervoor gebruikt worden.

ad 8.
Modules moeten gecombineerd worden tot een samenhangend geheel: een 'schil' voor de gebruiker. De meerwaarde van het voorgestelde project zit juist in het **combineren** van de afzonderlijke modules tot één laagdrempelig werktuig. Op de langere termijn zouden ook aspecten als de veranderende stofstromen in een veranderend ecosysteem kunnen worden geïncorporeerd. Hierbij moet gedacht worden aan de effecten van relocatie van nutriënten en toxische stoffen in het milieu en de beheersproblematiek die daarmee samenhangt. De kennis betreffende samenhang van modules moet uit literatuur en nieuwe analyses van gegevens worden gehaald.

ad 9.
Er zijn verschillende methoden om tot maatregelpakketten te komen:
1. een serie vaste maatregelpakketten, afgestemd op bepaalde waterklassen: deze waterklassen worden aan de hand van diverse chemisch/fysische, biologische, hydrologische etc. parameters gedefinieerd. Dit is een zeer directe, maar minder flexibele manier om maatregelpakketten te bepalen;
2. maatregelpakketten die nauwkeurig bijgesteld worden aan de hand van de gemeten waterparameters. Er worden dus geen waterklassen gedefinieerd, maar de maatregelen kunnen traploos worden bijgesteld. Deze manier van maatregelpakketten toekennen zal meer inzicht in het ecosysteem vergen dan de voorafgaande.

Het is realistisch er vanuit te gaan dat op de korte termijn een serie vaste pakketten zal worden samengesteld. Met de verbetering van het model is het wellicht mogelijk op termijn een beslissingssysteem te realiseren dat traploos werkt.

ad 10.
Nieuwe gegevens en (causaal of empirisch) aangetoonde verbanden kunnen gebruikt worden om de bestaande modules aan te scherpen of uit te breiden. Er moet speciaal gelet worden op interacties tussen parameters. Het aantal modules kan eventueel worden uitgebreid. Er zou na substantiële veranderingen een evaluatie-stap ingebouwd moeten worden, in overleg met de beheerders. Er is sprake van "ongoing improvement".

BIJLAGE V Verslagen van de vergaderingen met de leden van de begeleidingscommissie

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-04-20
tijd	9.45-10.45
plaats	Nieuwersluis, NIOO

aanwezig	NIOO	Ellen van Donk
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-04-29

- Van Donk verwijst naar de ABB-handleiding van het RIZA en het boek van Brian Moss die een min of meer gefaseerd voorstel voor ecologisch herstel doen. Deze zijn echter te sterk beschrijvend. Ze ziet wel iets in een pragmatisch overkoepelend model dat kwantitatieve aanknopingspunten geeft (black box benadering).

- Van Donk is geen voorstander van ingewikkelde regressie-analyses (zoals o.a. in het werk van Jeppesen). Het is beter pragmatisch te blijven.

- De praktische bruikbaarheid van deterministische modellen als DUFLOW en PCLAKE is twijfelachtig, vanwege de onzekerheden en aannames in dergelijke modellen.

- De vergelijking met (onaangetaste) buitenlandse meren is beperkt geldig aangezien de Nederlandse wateren altijd met de erfenis van eutrofiëring zitten.

- Misschien is een betere ingang om er vanuit te gaan dat onderhoud altijd nodig is in Nederlandse wateren. De opgave is dan om onderhoud te optimaliseren (wat, hoe en hoe vaak?). Een dergelijke beheersgerichte, pragmatische aanpak is waar Witteveen+Bos bij uitstek goed in is. Onderhoud zou effectiever en goedkoper kunnen zijn dan grootschalige ingrepen als het systeem de verkeerde kant is uitgegaan.

- ABB zou onderdeel van de onderhoudsmaatregelen kunnen uitmaken, zelfs als de nutriënten-niveaus hoger zijn dan de streefwaarden. Ondanks dat er dan geen stabiel systeem wordt bereikt kan ABB dan toch een goede methode zijn om op zijn minst tijdelijk het streefbeeld te bereiken. Er is sprake van sturen i.p.v. beheersen van processen.

- Het beïnvloeden van de chemische waterkwaliteit door voedselketenmanipulatie is veelbelovend. Als inderdaad aannemelijk kan worden gemaakt dat door het toepassen van ABB (zoals in het Zuidlaardermeer) de chemische kwaliteit van het water beter wordt (door herverdeling van nutriënten in het voedselweb) dan kan dit voor beheerders een interessante extra reden zijn om voor ABB te kiezen.

- Nadruk op waterplanten: welke soorten en de biologische eigenschappen van die planten. Waarom komen ze wel of niet op? Wat is de rol van sediment en van verliesfactoren (zoals graas door vogels)?

- Er zijn vaak (stabiliserende) factoren zoals waterpeilfluctuaties, winterkills van vis en graas door vogels. Inventarisatie van dergelijke factoren is belangrijk

- Er zijn langdurige studies nodig over:
  - Welke planten stabiliteit aan een helder systeem geven;
  - Hoe de visstand zich in een helder water ontwikkelt;
  - Welke nutriëntenwaarden een stabiel, helder systeem kan hebben.

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-04-21
tijd	12.00-13.00
plaats	Hilversum, DWR

aanwezig	RIVM	Lowie van Liere
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-04-29

- In principe positief t.o.v. modelmatige compilatie van bestrijding eutrofiëring, hoewel er twijfel bestaat of het wel mogelijk is te simplificeren (de watersystemen zijn nu eenmaal erg ingewikkeld). Een modulaire aanpak is een goed idee, maar de modules moeten dan wel 'hard', d.w.z. kwantitatief zijn. Van een tussenstadium tussen puur kwalitatieve en puur kwantitatieve modules is niet veel te verwachten (daar zijn te weinig succesvolle voorbeelden van bekend).

- De gegevens die het RIZA heeft verzameld voor de vierde eutrofiëringsenquête zijn voor derden beschikbaar en zijn belangrijk voor onze vergelijkende studie.

- Onderzoek naar stabiele meren (evt. in het buitenland: Polen zou geschikt zijn) is nieuw en zeer belangrijk. Bijna alle gegevens waarmee tot op heden wordt gewerkt zijn verzameld aan troebele, of instabiele systemen. Extra gegevens van heldere systemen maken het mogelijk beter te begrijpen wat het traject van afnemende eutrofiëring voor gevolgen kan hebben en of de extrapolaties die tot nu toe gemaakt worden vast zijn te houden. Toetsing van het W+B concept dat het evenwicht tussen prooi- en roofvissen essentieel is voor stabiel, helder water kan goed in een dergelijk onderzoek passen.

- Het is realistisch om er vanuit te gaan dat er altijd onderhoud zal moeten plaatsvinden in Nederlandse wateren. Het hysterese model laat zien dat bij relatief hoge nutriëntgehaltes de kans dat een ecosysteem weer overgaat naar een troebele toestand groot is. Onderhoud kan er voor zorgen dat die ongunstige omslag niet plaatsvindt. Afhankelijk van het streefbeeld zou je verschillende onderhoudschema's voor verschillende watersystemen kunnen ontwerpen.

- Het idee om m.b.v. ABB de chemische kwaliteit van het water te verbeteren, i.p.v. nog verdergaande aanpak van diffuse bronnen is interessant. Door herverdeling van nutriënten in het voedselweb (bijv. fosfaat in planten of visbeenderen) kun je ze beperkend maken voor algengroei. Dergelijke herverdelingen kunnen nu reeds doorgerekend worden, bijv. met PCLake (aan concrete gegevens zoals die van het Zuidlaardermeer en Zwemlust).

- Een sterk punt is het betrekken in het model van oeverlanden en peilbeheer: dit is waarschijnlijk zeer belangrijk om duurzaam helder water te krijgen. Slibtransport naar oeverlanden en zomerpolders is interessant.

- Het is belangrijk dat het hydrologisch regiem van een water wordt betrokken in de modelvorming.

- Er zijn tot op heden te weinig succesvolle maatregelen bekend om helder en plantenrijk water te bereiken, daarom is een inventarisatie en afweging van (potentiële) maatregelen nuttig.

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-04-23
tijd	10.00-11.30
plaats	Leiden, Hoogheemraadschap van Rijnland

aanwezig	Hoogheemraadschap van Rijnland	Liz van Duin, Jasper Stroom
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-04-29

- Aantrekkelijk idee om tot een overkoepelend beslissingsondersteunend model te komen, maar weten we wel genoeg van aquatische ecosystemen? Als dit niet zo is geef die onzekerheden dan aan (eventueel statistisch: de kans is X groot als maatregelpakket Y genomen wordt in omstandigheid Z).

- Validatie van het BOS is essentieel. Na het afleiden van algemene trends voor een grote verzameling ecosystemen moeten een aantal individuele systemen in het BOS worden ingevoerd om te toetsen of het daadwerkelijk werkt. Deze ecosystemen moeten idealiter onafhankelijk zijn van die waarmee het BOS is ontworpen.

- Validatie van een pragmatisch model is verreweg te prefereren boven deterministische modellen die niet gecalibreerd zijn.

- Onderzoek aan heldere meren is belangrijk, eventueel ook in het buitenland als ze vergelijkbaar zijn met de Nederlandse situatie, m.n. voor de eerder genoemde validatie van het BOS.

- Het is ook nu al zo dat wateren voortdurend onderhouden worden, m.n. watergangen en sloten; meren en plassen minder. Het is dus redelijk een pakket maatregelen voor te stellen dat ervan uitgaat dat na een rigoreus ingrijpen onderhoud op kleinere schaal belangrijk blijft.

- Het idee om ABB in te zetten als maatregel om de chemische waterkwaliteit te verbeteren (door herverdeling van nutriënten in het voedselweb) is interessant, maar je moet oppassen met nalevering enz. Als aanvullende maatregel kan het zeker opportuun zijn ABB toe te passen. Individuele beheerders hebben in principe bewegingsvrijheid om zelf te besluiten ABB voor deze doeleinden toe te passen.

- Het is niet erg als het te ontwikkelen BOS geen 100% toepasbaarheid heeft.

- Het zou goed zijn als met het BOS kosten van verschillende maatregelen kunnen worden berekend: er moeten dan wel ranges van onzekerheden worden aangegeven.

- Het BOS moet een goede handleiding hebben: het moet eenvoudig te gebruiken zijn en het moet transparant zijn: het moet duidelijk zijn wat er met de gegevens gebeurt als ze in het BOS worden ingevoerd.

- In het BOS moeten keuzemogelijkheden zitten, zodat alternatieven kunnen worden doorgerekend. Als bijv. niet bekend is of een waterbodem zich als nutriëntenput, of als naleveraar gaat gedragen, moeten beide mogelijkheden met elkaar kunnen worden vergeleken.

- Bepaalde beheersmaatregelen voor het herstellen van watersystemen (zoals waterpeilfluctuaties) zouden bij toepassing problemen op andere gebieden kunnen veroorzaken (zoals tijdelijk te hoge of te lage waterstanden voor o.a. de landbouw). Dergelijke potentiële moeilijkheden moeten duidelijk worden gemaakt in het BOS.

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-04-23
tijd	14.00-16.00
plaats	Lelystad, RIZA

aanwezig	RIZA	Harry Hosper, Marie-Louise Meijer
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-04-29

- RIZA gaat in opdracht van het Hoofdkantoor van Rijkswaterstaat een Handleiding Ecologisch Herstel ontwikkelen, die in 2002 gereed zou moeten zijn. Deze handleiding zou op basisinformatie (LABDA database, voorheen BASIS) en case-studies gebaseerd moeten zijn. Een BOS-achtige benadering wordt voorgestaan.

- De aanpak is vergelijkend, niet modelmatig (een black box benadering), gebaseerd op analogieën met bekende systemen. Bestaande hiaten in kennis zouden moeten worden opgevuld, zodat een stapsgewijze verbetering kan plaatsvinden.

- Een inventarisatie van mogelijkheden en kennis omtrent afnemende eutrofiëring en beheersmaatregelen is erg nuttig: het helpt iedereen zijn gedachten te ordenen en hiaten in kennis te onderkennen. Dit zou de eerste fase van het W+B onderzoeksproject kunnen zijn.

- Er zijn reeds contacten van het RIZA met verschillende Europese instellingen en instituten. Het is zaak dat het RIZA en Witteveen+Bos elkaar hierbij niet hinderen.

- Het onderzoek aan heldere meren is zeer nuttig, aangezien deze tot nu toe grotendeels in de datasets ontbreken.

- Grote, nieuwe case-studies zijn belangrijk (zoals het complexe Loosdrecht systeem, dat als geheel wordt bekeken). Alternatieve beheersmaatregelen kunnen worden uitgevoerd om de effectiviteit te toetsen, zoals eenmalig afvissen vs. continue visserijdruk.

- De rol van vis is erg belangrijk, deze wordt vaak onderschat.

- De visie van W+B en RIZA op de problematiek van (afnemende) eutrofiëring is vergelijkbaar: er wordt groot belang gehecht aan onderzoek aan peilbeheer, de rol van vis en de rol van oeverlanden; ABB zou tevens een interessante methode kunnen zijn om de waterkwaliteit te verbeteren.

- Samenwerking tussen W+B en RIZA is zeer opportuun, omdat ze elkaar goed aan kunnen vullen. Er wordt voorgesteld hier op korte termijn weer over te vergaderen en met een gezamenlijk voorstel te komen.

Raadgevende ingenieurs
Witteveen Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-04-29
tijd	11.45-13.15
plaats	Zwolle

aanwezig	Waterschap Friesland	R. Veeningen
	Witteveen + Bos	M. Klinge, L. Nagelkerke

opgemaakt door	L. Nagelkerke
datum	98-05-04

- Algemene trends in de ontwikkeling van waterparameters bekijken is niet zo interessant voor dit project, wel om bijv. 10 individuele meren te selecteren (o.a. uit gegevens van de 4e eutrofieringsenquête) en daar een pragmatisch onderhouds'recept' voor te schrijven (case studies). Eventueel kan dit worden uitgebreid met aanvullend onderzoek (pilot-projecten).

- Conclusies van de eutrofiëringsenquête zouden moeten worden opgenomen in het eerste deel van het W+B onderzoeksprogramma: het heeft geen zin deze gegevens weer te analyseren.

- Het is belangrijk de eerste stappen van de ontwikkeling van het beslissingsondersteunend systeem (BOS) reeds zo concreet mogelijk in te vullen, of aan te geven waar dit reeds kan.

- Het is goed om meren met het streefbeeld van helder, plantenrijk water te bestuderen, maar om het proces beter te begrijpen zouden ook meren die op weg zijn naar het streefbeeld (afnemende nutriëntenconcentraties en toenemende helderheid) meegenomen moeten worden. Er zijn wateren waarin zich knelpunten voordoen die moeilijk te voorspellen zijn, zoals een achterblijvende toename in helderheid bij afnemende chlorofyl-concentraties, of het voorkomen van drijflagen van algen: dergelijke knelpunten kunnen de beheerder voor grote problemen stellen. Dergelijke problemen passen in het hysterese-beeld, d.w.z. met geleidelijke verbetering van de waterkwaliteit is de overgang van troebel naar helder niet te maken. Het moet juist het doel zijn om de hysterese te doorbreken door het ecosysteem een schok te geven en zo helder water te krijgen.

- Voedselwebonderzoek is belangrijk. Onderscheidt daarbij:
  1. opbouw (hoe zijn de interacties tussen organismen)
  2. processen (kwantitatieve verdeling van de nutriënten)

- Het inzicht in de samenhang van de hogere trofische niveaus is te beperkt met de huidige stand van zaken (zoals de 4e eutrofiëringsenquête), terwijl dat cruciaal is om af te wegen welke ingrepen kunnen worden toegepast.

- Onderzoek aan het streefbeeld van helder en plantenrijk water in het buitenland kan zeker nuttig zijn, mits de vergelijkbaarheid met de Nederlandse situatie zo groot mogelijk is. Denemarken zou een goede vergelijking voor de Nederlandse wateren kunnen zijn.

- Regelmatig onderhoud van oppervlaktewateren is acceptabel (was het vroeger ook). Dit geldt o.a. voor het verwijderen van een overmaat aan waterplanten die de recreatieve functie van het water kunnen verminderen. De kostenfactor is hier zeer belangrijk.

- Het toepassen van Actief Biologisch Beheer (ABB) en andere aanvullende maatregelen zou moeten plaatsvinden na een eerste fase, waarin de nutriëntengehaltes van het water zijn teruggebracht tot een drempelwaarde waaronder ABB succesvol kan worden toegepast (bijv. de 0,08 mg P/l uit de eutrofiëringsenquête). Witteveen+Bos zou zich vooral op het invullen van die tweede fase moeten concentreren.

- Het toepassen van ABB om de chemische waterkwaliteit te verbeteren zou interessant kunnen zijn. Het is o.a. sterk afhankelijk van de effectiviteit en de kosten. Het is interessant om alternatieve scenario's door te rekenen die:
  1. uitgaan van verdergaande reductie van de externe nutriëntenbelasting totdat de nutriëntenconcentraties in het water tot een streefniveau X zijn gedaald;
  2. uitgaan van een initiële reductie van de externe belasting, totdat het water een drempelwaarde van nutriëntenconcentraties heeft bereikt voor het succesvol toepassen van ABB (die drempelwaarde is hoger dan X), waarna d.m.v. ABB, eventueel gecombineerd met andere maatregelen (oeverinrichting, peilbeheer, slibvang etc.) streefniveau X wordt bereikt.

- De inrichting van boezems en oeverlanden als slibvang en als paaigebied voor vis is goed te combineren met de wens om de bestaande boezemberging te vergroten. Eventueel zouden sommige polders gedurende de winter ook als waterberging kunnen dienen (en daarmee slib op kunnen nemen).

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-05-07
tijd	9.30-12.00
plaats	Hilversum, DWR

aanwezig	DWR	Winnie Rip
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-05-11

- Het is een aantrekkelijk idee om een beslissingsondersteunend systeem (BOS) voor ecologisch herstel te ontwerpen. Het is echter erg ambitieus en zal moeilijk zijn: generalisaties van watersystemen kunnen moeilijk zijn door de uniciteit van afzonderlijke wateren. Een pragmatische benadering op basis van case-studies is dan een nuttige aanvulling.

- Het is goed dat er aandacht wordt besteed aan de interacties tussen de verschillende factoren die invloed hebben op het functioneren van waterecosystemen; dit kan een meerwaarde aan het BOS geven.

- Binnen het BOS kunnen deterministische modellen een rol spelen (eventueel pas in latere instantie tijdens het proces van "ongoing improvement"). Hierbij wordt bijv. gedacht aan de modellen voor de groei van kranswieren, stofstromen etc. Als modellering niet mogelijk is in de overgangssituatie tussen helder en troebel water, dan is het een goed idee deze twee alternatieve toestanden apart door te rekenen met geschikte modellen. Modellen moeten in dienst staan van het BOS.

- Het is beter bestaande modellen die hun nut hebben bewezen te incorporeren in het BOS dan om nieuwe modellen te ontwikkelen. Samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium (WL) is een mogelijkheid die onderzocht zou moeten worden (modellen als DBS en DELWAC-BLOOM). Wees kritisch bij het kiezen vam modellen. Maak expliciet wat precies met 'model' wordt bedoeld (bijv. enkel deterministische modellen of ook 'denkmodellen').

- Onderzoek aan meren van het streefbeeld in het buitenland is nuttig om het functioneren van een onaangetast ecosysteem te begrijpen.

- Regelmatig onderhoud aan wateren is acceptabel, alhoewel het bij grote wateren duur kan zijn.

- Het idee dat Actief Biologisch Beheer de rol als kwaliteitsverbeteraar kan vervullen als eerst de nutriëntenconcentraties binnen de randvoorwaarden voor ecologisch herstel zijn gebracht is interessant. P-concentraties alleen zijn echter niet zo interessant; het gaat om stofstromen en het functioneren van het ecosysteem.

- Een ecologisch hersteltraject waarbij in de eerste fase de nutriëntenniveaus worden teruggedrongen tot de grenswaarde wordt bereikt waaronder de omslag van troebel naar helder water kan plaatsvinden, waarna in de tweede fase met ABB en aanvullende maatregelen de omslag wordt bewerkstelligd en gestabiliseerd lijkt een goede strategie.

- De nutriëntenbalans is belangrijk (wat komt er in en wat gaat eruit), maar vooral de nutriëntenstromen en de verdeling van de nutriënten over het ecosysteem: bekijk watersystemen procesmatig, niet alleen beschrijvend.

- Een meer natuurlijk waterpeil, eventueel met overloopmogelijkheden in zomerpolders of kunstmatige moerassen is interessant als slibtransport. Er moet echter rekening gehouden worden met mogelijke mobilisering van nutriënten vanuit het getransporteerde slib door afspoeling. Dit speelt met name sterk in wateren met een lange verblijftijd. Een onderverdeling in wateren met lange (geïsoleerde systemen zoals in Utrecht) en korte verblijftijd (bijv. boezemwateren in Rijnland en Friesland) is wenselijk.

- Mobilisering van fosfaat vanuit planten nadat die zijn afgestorven hoeft niet altijd sterk te zijn.

- Houd rekening met de effecten van chloride en sulfaat op de interne belasting met nutriënten binnen een ecosysteem.

- Voorkom dubbel werk door gebruik bestaande modellen en samenwerking met anderen.

- Toxische stoffen kunnen het effect van voedselketenbeheer compliceren.

- Het tijdspad en de haalbaarheid van de ontwikkeling van het BOS zou expliciet moeten worden gemaakt.

- Het type wateren waaraan onderzoek wordt gedaan moet explicieter beperkt worden tot bijv. ondiepe meren en plassen.

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

verslag

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

verslagnummer	
project	Definitiefase STOWA-project 442.465
projectcode	STO61.1
onderwerp	discussie over notitie d.d. 98-04-02
datum	98-05-27
tijd	10.00-11.00
plaats	Wageningen, Landbouwuniversiteit, vakgroep Waterkwaliteit en Aquatische Oecologie

aanwezig	LUW	Marten Scheffer
	Witteveen + Bos	Marcel Klinge, Leo Nagelkerke

opgemaakt door	Leo Nagelkerke
datum	98-05-27

- Samenwerking tussen Witteveen+Bos en RIZA is zeer gewenst.

- Het is realistisch om ervan uit te gaan dat een pragmatische benadering nodig is om tot een beslissingsondersteunend systeem (BOS) te komen.

- Een dergelijk BOS moet transparant en dus eenvoudig zijn, wil het goed toepasbaar zijn door waterbeheerders.

- een goed uitgangspunt voor de ontwikkeling van een dergelijk BOS is een analogieënbenadering. M.b.v. gegevens uit bijv. de BASIS database kunnen 'probleemwateren' op doeltreffende manier worden vergeleken met overeenkomstige wateren, ervan uitgaande dat hoe sterker wateren op elkaar lijken, des te groter de kans is dat ze op vergelijkbare wijze functioneren. Op die manier kan het ecologisch functioneren van het water worden voorspeld.

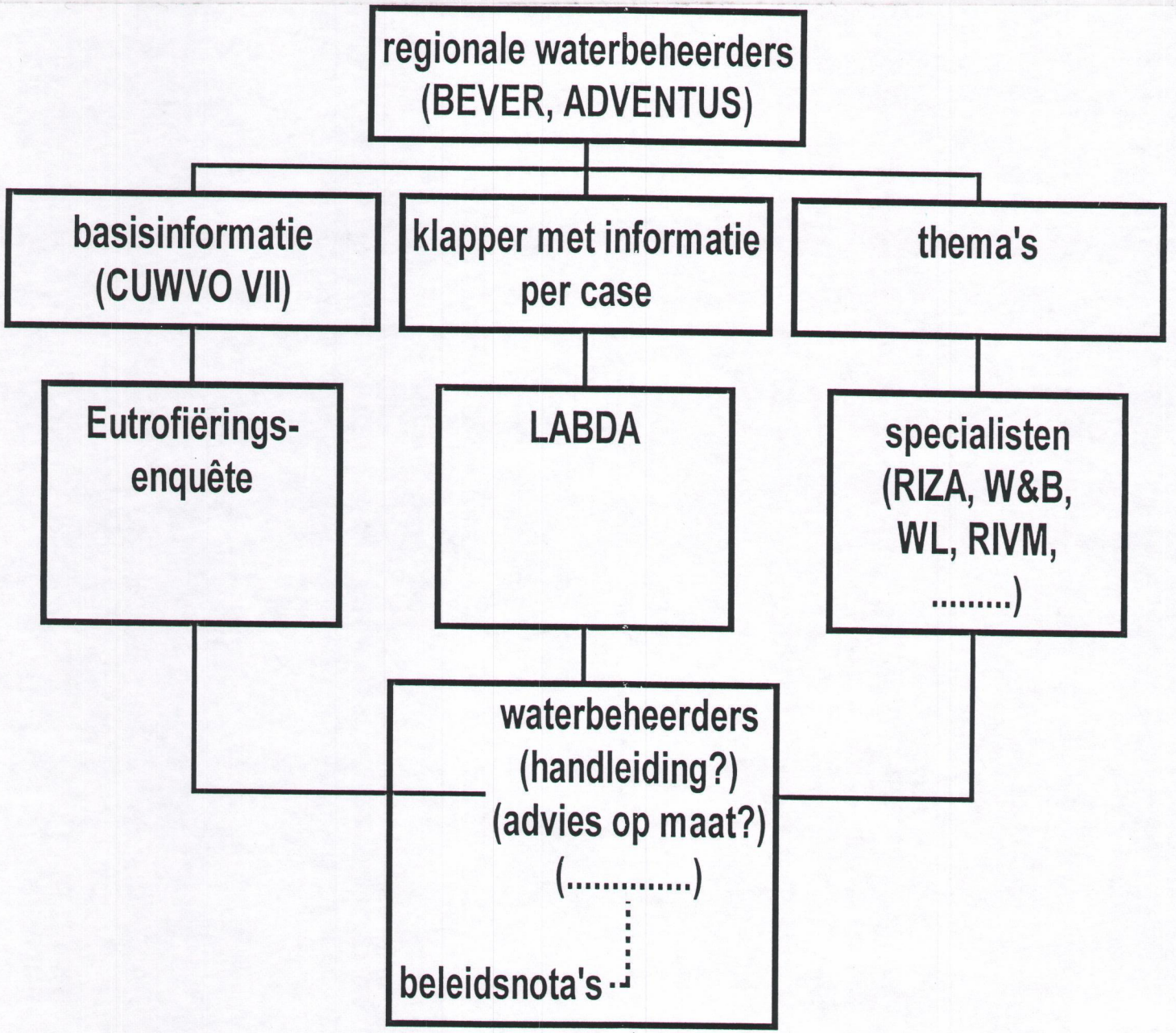
- In een aantal gevallen zal de analogieënbenadering geen eenduidig uitsluitsel geven. Dergelijke onzekerheden zijn op zichzelf waardevolle informatie. Deskundigheidsoordelen zijn in die omstandigheden zeer belangrijk.

- Grote, ingewikkelde modellen voor de voorspelling van de effecten van beheersmaatregelen hebben vaak veel parameters, waartussen de causale verbanden niet altijd even duidelijk zijn. Dergelijke modellen zijn vaak niet erg betrouwbaar. Simpele modellen die de grote lijnen van het ecologische functioneren schetsen, of die 'inzoomen' op specifieke kleine onderdelen van het ecosysteem (zoals de relatie tussen zoöplankton en doorzicht) zouden wel een rol kunnen spelen als onderdelen van een overkoepelend pragmatisch systeem.

- Onderzoek aan heldere, plantenrijke meren in het buitenland is belangrijk om de bestaande gegevens aan te vullen en het functioneren van heldere systemen beter te begrijpen. Voorzichtigheid is wel geboden bij het vergelijken van buitenlandse met Nederlandse meren.

- Het is heel acceptabel dat in Nederland op onderhoudsbasis beheersmaatregelen worden genomen (zoals elke vijf jaar afvissen van een water).

BIJLAGE VI Organisatie van de RIZA-projecten ten bate van de ontwikkeling van de handleiding ecologisch herstel meren en plassen


regionale waterbeheerders
(BEVER, ADVENTUS)
basisinformatie
(CUWVO VII)
klapper met informatie
per case
thema's
Eutrofiërings-
enquête
LABDA
specialisten
(RIZA, W&B,
WL, RIVM,
.....)
waterbeheerders
(handleiding?)
(advies op maat?)
(.....)
beleidsnota's