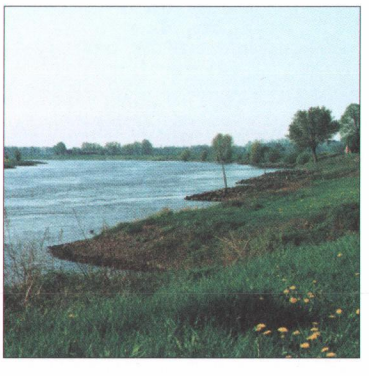
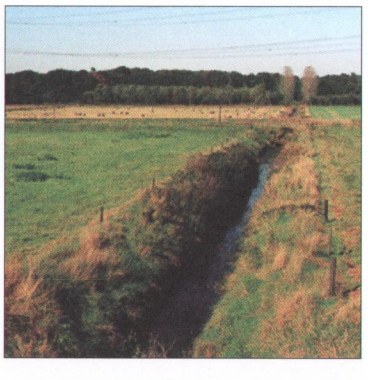
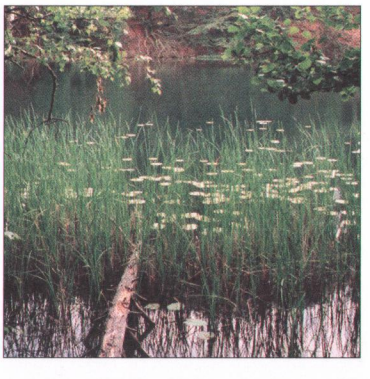
Bhv
20-1

Witteveen+Bos

Milieu en Natuur Planbureau (MNP)

Kosten en baten van actief visstandbeheer

achtergrondrapport Ex-ante evaluatie KRW

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

Witteveen+Bos

Milieu en Natuur Planbureau (MNP)

Kosten en baten van actief visstandbeheer

achtergrondrapport Ex-ante evaluatie KRW

referentie	projectcode	status
BHV28-1/meis3/003	BHV28-1	definitief
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
drs. M. Klinge	ir. Th.G.J. Witjes	21 mei 2008

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. M. Klinge	

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

ISN: 1884805

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens ISO 9001 : 2000

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

INHOUDSOPGAVE **blz.**

1. INLEIDING **1**

2. CONDITIES WAARONDER ACTIEF VISSTANDBEHEER EFFECTIEF KAN ZIJN **2**
2.1. Inleiding 2
2.2. Verschillende vormen van actief visstandbeheer 3
2.3. Relatie met nutriëntenbelasting 4
2.4. Watertypen waar actief visstandbeheer toegepast kan worden 7
2.5. Toegevoegde waarde van actief visstandbeheer in relatie tot andere maatregelen 7

3. KOSTEN EN BATEN **9**
3.1. Kosten 9
3.2. Baten, uitgedrukt als effect op de KRW-maatlatten 11
3.2.1. Te verwachten effecten van actief visstandbeheer op de KRW maatlat-scores 11
3.2.2. Effecten van klassiek ABB 11
3.2.3. Effecten van beheersvisserijen om het water helder te maken 16
3.2.4. Effecten van beheersvisserijen om het water helder te houden 18
3.2.5. Samenvattend: geschatte ecologische winst van actief visstandbeheer 19

4. EVALUATIE INZETBAARHEID ACTIEF VISSTANDBEHEER **22**
4.1. Inleiding 22
4.2. Trends in de ontwikkeling van gehalten van nutriënten en chlorofyl-a 22
4.3. Huidige nutriëntenbelasting van meren en plassen ten opzichte van de kritische grenzen 24

5. MAATSCHAPPELIJKE KRACHTEN ROND ACTIEF VISSTANDBEHEER **26**

6. BELANGRIJKSTE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN **29**

7. LITERATUUR **30**

laatste bladzijde **31**

bijlagen aantal bladzijden
I Berekening kosten actief visstandbeheer 2
II Geschatte kosten van actief visstandbeheer (klassiek ABB en beheersvisserij-en) in een serie meren en plassen met een totaal oppervlak van ruim 40.000 hectare (overzicht van meren afkomstig van het MNP) 1
III Effecten van klassiek ABB op enkele waterkwaliteitsparamaters en EKR-scores. Per water is een afbeelding weergegeven 2

1. INLEIDING

Op verzoek van DG Water voert het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) een Ex ante evaluatie uit van de Europese Kaderrichtlijn Water (EA KRW). Hierin wordt verkend wat de economische en ecologische gevolgen kunnen zijn van de implementatie van de KRW in Nederland. Eén van de kernpunten in de EA KRW is het in beeld brengen van de effecten van verschillende KRW maatregelen (bronmaatregelen, inrichtingsmaatregelen, beheersmaatregelen) op de ecologische kwaliteit.

Meerdere waterbeheerders noemen actief visstandbeheer als een belangrijke mogelijke maatregel om KRW-doelen te realiseren. Omdat deze maatregel nog weinig bekend is heeft het MNP aan Witteveen+Bos opdracht gegeven om een korte studie uit te voeren met de volgende doelstellingen:

- aangeven onder welke condities (zoals belasting, nutriëntconcentraties, inrichting en dergelijke) actief visstandbeheer effectief kan zijn en voor welke watertypen;
- in beeld brengen van de kosten en baten van actief visstandbeheer als maatregel voor de verbetering van de ecologische kwaliteit van Nederlandse wateren. Het gaat daarbij om:
  - het inventariseren van de mogelijke kosten en batenposten en;
  - het -waar mogelijk- kwantificeren van deze kosten en batenposten;
- een evaluatie van de inzetbaarheid van actief visstandbeheer, op basis van de inventarisatie en kwantificering van de kosten- en batenposten. Centraal staan daarbij de vragen: is actief visstandbeheer doelmatig en kosteneffectief als maatregel en onder welke voorwaarden?
- geven van een overzicht van maatschappelijke mee- en tegenwerkende krachten.

Witteveen+Bos is voor de uitvoering van de korte studie een samenwerking aangegaan met bureau AquaTerra-KuiperBurger (ATKB) BV, waar veel ervaring met de uitvoering van actief visstandbeheer aanwezig is.

De opbouw van voorliggend rapport is als volgt:

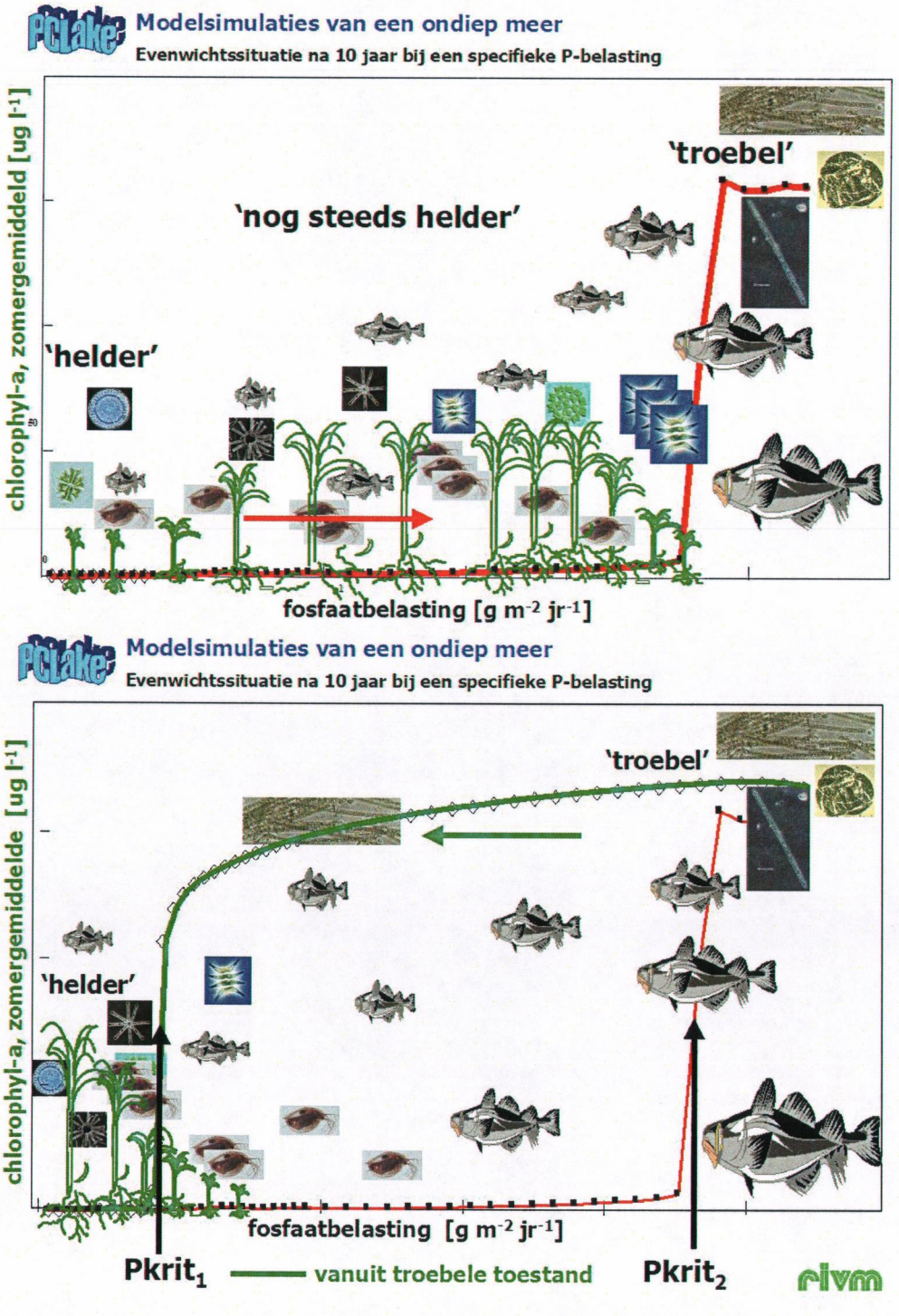
- in hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de condities waaronder actief visstandbeheer effectief kan zijn en voor welke watertypen (doelstelling 1);
- in hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de kosten en baten van actief visstandbeheer (doelstelling 2);
- in hoofdstuk 4 wordt de inzetbaarheid van actief visstandbeheer geëvalueerd (doelstelling 3);
- in hoofdstuk 5 tenslotte wordt ingegaan op de maatschappelijke krachten rond actief visstandbeheer (doelstelling 4).

2. CONDITIES WAARONDER ACTIEF VISSTANDBEHEER EFFECTIEF KAN ZIJN

2.1. Inleiding

Voor het aangeven van de condities waaronder actief visstandbeheer effectief kan zijn wordt gebruik gemaakt van het concept van alternatieve stabiele toestanden en kritische belastingen. In afbeelding 2.1 is dit schematisch weergegeven.

afbeelding 2.1. **Alternatieve stabiele toestanden zoals deze worden gemodelleerd met het model PC-Lake. De rode lijn geeft de omslag van helder naar troebel weer, de groene lijn laat de weg 'terug' zien die niet volgens hetzelfde pad loopt. De kritische belastingen voor de omslag vanuit de heldere toestand ($Pkrit_2$) en vanuit de troebele toestand ($Pkrit_1$) zijn eveneens in de afbeelding aangegeven. Naar Janse, 2005**



Bezien vanuit dit concept wordt onderscheid gemaakt in:

- verschillende vormen van actief visstandbeheer, te weten klassiek actief biologisch beheer en beheersvisserijen. Bij actief biologisch beheer wordt zowel het bestand aan planktivore vis (watervlooienetende vissen, met name vissen kleiner dan 15-25 cm) en benthivore vis (bodemvoedseletende en bodemwoelende vissen, met name brasem en karper >25 cm) weggevangen. Bij beheersvisserijen wordt alleen het bestand aan bodemwoelende vissen (grote brasem en karper) weggevangen;
- verschillende P-belastingniveaus waarbij de verschillende vormen van actief visstandbeheer worden uitgevoerd, variërend van geen beheer of eenmalig cq laagfrequent actief visstandbeheer bij lage P-belastingen tot intensief en frequent actief visstandbeheer bij hoge P-belastingen.

In de navolgende paragrafen wordt nader op deze factoren ingegaan.

2.2. Verschillende vormen van actief visstandbeheer

Er dient onderscheid te worden gemaakt tussen verschillende vormen van actief visstandbeheer:

- 'klassiek' actief biologisch beheer (ABB). Bij deze vorm van actief visstandbeheer wordt de visstand drastisch uitgedund tot niveaus van minder dan 10-15 kg/ha aan planktivore (watervlooienetende) vis en minder dan 15-25 kg/ha aan benthivore (bodemvoedseletende en bodemwoelende) vis;
- zogenaamde beheersvisserijen. Hierbij wordt alleen benthivore brasem gevangen, meestal in eigen beheer door de beroepsvisserij.

Met klassiek actief biologisch beheer bestaat in Nederland al meer dan 20 jaar ervaring. Deze uit Amerika afkomstige techniek (daar bekend onder de naam biomanipulation) is in de jaren '80 in Nederland geïntroduceerd door het RIZA (nu Waterdienst). Na eerste proeven in vijvers van de OVB (waar mensen als Harry Hosper, Map Grimm en Jouke Kampen bij betrokken waren) zijn projecten uitgevoerd in diverse oppervlaktewateren in Nederland. Een mooi overzicht hiervan is te vinden in het proefschrift van Marie-Louise Meijer : 'Biomanipulation in The Netherlands – 15 years of experience' (2000). Sinds 2000 is er weer een aantal nieuwe projecten gestart. Hiervan is in voorliggende rapportage gebruik gemaakt, naast uiteraard het proefschrift van Marie-Louise Meijer.

Van beheersvisserijen is aanzienlijk minder bekend en gedocumenteerd dan van het klassieke ABB. De ervaringen beperken zich deels tot de persoonlijke ervaringen van enige beroepsvissers, die hun waarnemingen veelal niet goed gedocumenteerd hebben. Recentelijk heeft de Waterdienst (Eddy Lammens en Harry Hosper) wel enige reconstructies uitgevoerd van beheersvisserijen uitgevoerd door de beroepsvisserij (onder andere in de randmeren). Daarnaast is er ervaring opgedaan in Friesland in een 5-jarige proef met beheersvisserijen (begeleid door Eddy Lammens). Ook loopt er thans een 5-jarig experiment met beheersvisserijen in de Schutsloterwijde in Noordwest-Overijssel en hebben de beroepsvissers daar ervaringen met beheersvisserijen in andere delen van dit gebied.

Het werkingsprincipe van klassiek ABB en van beheersvisserijen is ook gedeeltelijk anders:

- bij klassiek ABB wordt een heldere waterfase gecreëerd doordat de uitdunning van planktivore vis leidt tot een sterke voorjaarsbloei van algenfilterend zoöplankton. Daarnaast veroorzaakt het reduceren van de benthivore visstand een reductie van de bioturbatie waardoor de omstandigheden voor kiemende waterplanten worden verbeterd. Daarnaast reduceert de uitdunning van benthivore vissen ook de mobilisatie van nutriënten uit de waterbodem. Bij klassiek ABB is dus sprake van meerdere effecten, zowel top-down (consumptie-gestuurd) als bottom-up (productie-gestuurd);
- bij beheersvisserijen wordt veelal alleen de benthivore visstand gereduceerd. Hiermee wordt dus vooral de bodemwoeling sterk gereduceerd, waardoor de interne nutriëntbelasting wordt gereduceerd en de condities voor kieming en ontwikkeling van waterplanten worden verbeterd. Top-down effecten via het zoöplankton zullen minder optreden dan bij klassiek ABB. Weliswaar kunnen benthivore vissen ook zoöplankton eten, maar kleine vissen doen dit efficiënter en omdat deze niet verwijderd worden zal de predatiedruk op het zoöplankton hoog kunnen blijven. Beheersvisserijen

leiden derhalve niet zondermeer tot helder water en licht op de bodem, zodat waterplanten tot ontwikkeling kunnen komen.

Voor het bereiken van plantenrijk water is in het algemeen een intensievere vorm van actief visstandbeheer nodig, dan wanneer het water reeds helder en plantenrijk is en het visstandbeheer alleen hoeft te zorgen voor de instandhouding van deze situatie. Hierdoor worden in totaal drie vormen van actief visstandbeheer onderscheiden:

1. klassiek ABB: dit is een intensieve vorm die zorgt voor helder en plantenrijk water;
2. beheersvisserij om water plantenrijk te maken: hieronder wordt verstaan een intensieve uitdunning van de benthivore visstand tot een biomassa van minder dan 15 tot maximaal 25 kg/ha;
3. beheersvisserij/onderhoudsvisserij om water helder en plantenrijk te houden: hieronder wordt verstaan een extensieve uitdunning van de benthivore visstand, hetzij jaarlijks (bijvoorbeeld als commerciële visserij), hetzij periodiek (bijvoorbeeld eens per 3-10 jaar), afhankelijk van de ecologische ontwikkelingen.

De keuze voor een van deze vormen van actief visstandbeheer zal per situatie verschillen. Overwegingen die hierbij een rol kunnen spelen zijn bijvoorbeeld:

- de huidige ecologische toestand. Als er reeds sprake is van helder en plantenrijk water zijn hooguit periodieke extensieve beheersvisserijen nodig om die toestand te behouden. Van een dergelijke situatie is bijvoorbeeld sprake in de zuidelijke randmeren (Wolderwijd-Nuldernauw en Veluwemeer-Drontermeer), waar de beroepsvisserij op commerciële basis op benthivore brasem en karper vist. Fluctuaties in de helderheid en de areaalbedekking met submerse vegetatie zijn hier in verband gebracht met fluctuaties in de biomassa aan benthivore vissen. Een recente reconstructie van de commerciële brasemvisserij (rapport AquaTerra in opdracht van de Waterdienst, november 2007) laat zien dat deze visserij waarschijnlijk een belangrijke factor is voor de instandhouding van de plantenrijke toestand;
- de samenstelling van de visstand per plekke. Als de visstand voor het overgrote deel uit grote benthivore vissen bestaat (bijvoorbeeld brasem >25 cm) zijn beheersvisserijen kansrijker dan wanneer de visstand een groot aandeel kleinere, veelal planktivore vissen bevat. In dat laatste geval komt klassiek ABB meer in aanmerking;
- de mate waarin het gebied visdicht geïsoleerd ligt of kan worden van de omgeving. In de periode van herstel van helder en plantenrijk water is immigratie van vis vanuit de omgeving ongewenst. Dit geldt met name voor klassiek ABB, omdat de massale ontwikkeling van watervlooien die hier het gevolg van zijn een grote aantrekkingskracht op vissen uit de omgeving kan hebben. Maar ook bij beheersvisserijen is immigratie ongewenst. De mogelijkheden voor visdichte isolatie verschillen per locatie. Sommige gebieden liggen reeds geïsoleerd. In andere gevallen kan het nodig of wenselijk zijn een geheel watersysteem aan te pakkeen in plaats van slechts een deel ervan. Ook kan het nodig of wenselijk zijn visweringen aan te leggen. Dit kunnen technisch lastige en relatief kostbare constructies zijn, zeker wanneer deze voor recreatie- en of beroepsvaart passeerbaar moeten zijn. De mogelijkheden zullen per situatie verschillen.

Zoals het bovenstaande illustreert is de toepassing van actief visstandbeheer altijd maatwerk.

2.3. Relatie met nutriëntenbelasting

De ervaringen met het toepassen van actief visstandbeheer hebben geleerd dat de productiviteit van het water een belangrijke rol speelt. De eerste experimenten met klassiek ABB in Nederland werden uitgevoerd in relatief voedselrijk water (Zwemlust, Bleiswijkse Zoom, Noorddiep), waar een hoge visbiomassa aanwezig bleek (800-1000 kg/ha in Zwemlust, 600-800 kg/ha in de Bleiswijkse Zoom en Noorddiep). Dergelijke hoge visbiomassa's zijn tegenwoordig een zeldzaamheid. Deze wateren werden allemaal helder en plantenrijk, maar de hoge productiviteit resulteerde ook in negatieve bijwerkingen, zoals zeer sterke plantengroei, overlast van flab en grote zuurstoffluctuaties over het etmaal. Latere experimenten uitgevoerd in beduidend minder productief water (onder andere Wolderwijd-Nuldernauw, visbiomassa 200 kg/ha; Duinigermeer, visbiomassa 150 kg/ha) vertoonden aanzienlijk minder van der-

gelijke bijwerkingen. Een relatief recent (2004/2005) experiment in de laag-productieve Loenderveense Plas (visbiomassa circa 100 kg/ha) toont genoemde bijwerkingen tot op heden geheel niet.

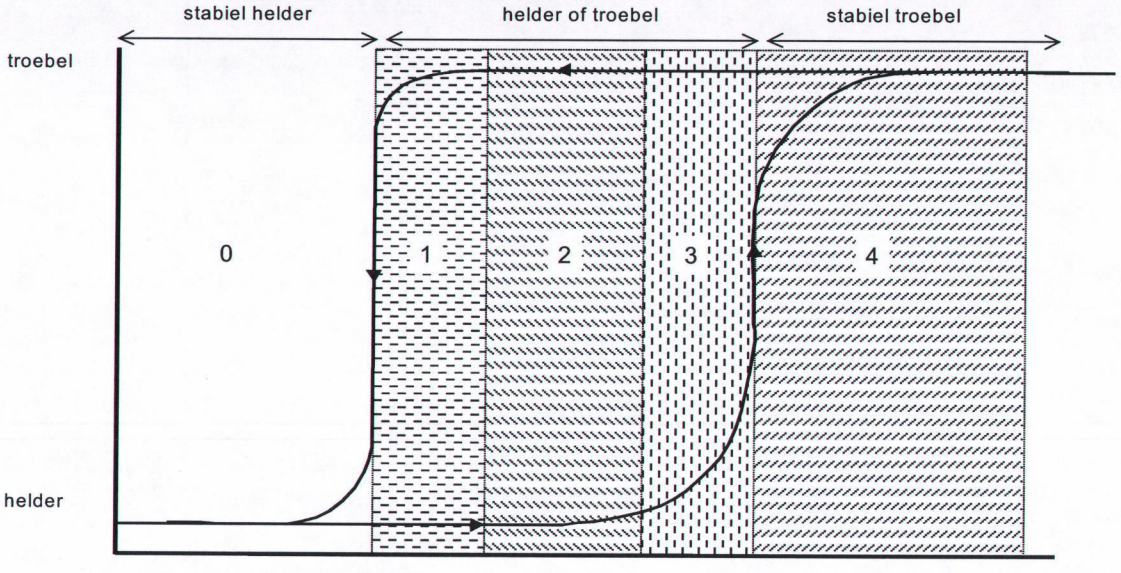
Behalve de genoemde negatieve bijwerkingen blijkt ook het beheer van de visstand een relatie met de productiviteit van het water te hebben. In laag-productief water zoals de Loenderveense Plas is naar schatting een eenmalige ingreep in de visstand voldoende om een stabiel helder en plantenrijk water te realiseren. Weliswaar blijft de visbiomassa in de plantenrijke toestand op een aanzienlijk lager niveau dan in de troebele toestand (reductie circa 50 %, zie het proefschrift van M.-L. Meijer, 2000), veelal neemt in productiever water de biomassa aan benthivore vis geleidelijk toe tot een niveau waarbij een achteruitgang van de waterkwaliteit zichtbaar wordt (Wolderwijd-Nuldernauw, Duinigermeer). Zowel een relatief hoge externe belasting met nutriënten als een voedselrijke waterbodem (waarin vaak een erfenis uit een eutrofer verleden is opgeslagen) kunnen hieraan ten grondslag liggen. Hieruit wordt geconcludeerd dat, naarmate het water hoger productief wordt, extensieve beheersvisserijen op benthivore vis steeds frequenter nodig zullen zijn om de plantenrijke toestand te behouden.

Tenslotte verwachten we ook een relatie tussen de productiviteit van het water en de score van het water op de KRW maatlatten. De hoog-productieve ABB-wateren van het eerste uur (Zwemlust, Noorddiep, Bleiswijkse Zoom) werden weliswaar helder en plantenrijk, maar de vegetatie kenmerkte zich door een dominantie van eutrafente soorten als waterpest, gedoornd hoornblad, aarvederkruid, schedefontijnkruid en dergelijke. Pas in lager productief water als het Wolderwijd-Nuldernauw en het Duinigermeer werden mesotrafente soorten als kranswieren dominant. Hierdoor zullen deze laatste wateren een hogere score op de maatlat voor macrofyten realiseren. Hetzelfde geldt naar verwachting voor de (deel)maatlatten voor chlorofyl-a en macrofauna.

Bezien vanuit het bovenstaande en het concept van alternatieve stabiele toestanden en kritische belastingen wordt indicatief onderscheid gemaakt in vier belastingsituaties waarbij actief visstandbeheer in beeld kan zijn:
- lage belasting (rond onderste kritische grens);
- matige belasting (tussen kritische grenzen);
- hoge belasting (rond bovenste kritische grens);
- zeer hoge belasting (boven bovenste kritische grens).

In afbeelding 2.2 is dit weergegeven.

afbeelding 2.2. Alternatieve stabiele toestanden en belastinggebieden waarbinnen verschillende vormen van actief visstandbeheer voor een omslag naar een helder watersysteem kunnen zorgen



0: geen visstandbeheer
1: beperkt visstandbeheer
2: matig intensief visstandbeheer
3: intensief visstandbeheer
4: zeer intensief visstandbeheer

We schatten in dat met actief visstandbeheer, mits goed uitgevoerd, **in al deze situaties** een heldere en plantenrijke situatie bereikt kan worden. Zoals aangegeven zitten de verschillen tussen de belastingsituaties in:

- de mate waarin ongewenste bijwerkingen optreden. Voorbeelden zijn:
  - periodieke algenbloei;
  - flabontwikkeling;
  - periodieke zuurstofloosheid en nalevering en eventuele vissterfte;
  - excessieve plantengroei (dichtgroeien van het water waardoor problemen met bijvoorbeeld doorstroming en recreatie kunnen ontstaan);
  - versnelde slibvorming/verlanding waardoor frequenter gebaggerd moet worden;

  Deze ongewenste bijverschijnselen nemen toe met een toenemende nutriëntenbelasting.
- de intensiteit waarmee zogenaamde onderhoudsvisserijen (herhaalde beheersvisserijen) moeten worden uitgevoerd. In laag belast water zal dit niet of nauwelijks nodig zijn, in hoog belast water zal dit relatief frequent nodig zijn;
- de relatieve ecologische kwaliteit (uitgedrukt als % van een denkbeeldig optimum).

In tabel 2.1 worden inschattingen gegeven van de bijwerkingen (met voorbeelden), van de benodigde intensiteit van beheersvisserijen om het water plantenrijk te houden en van de relatieve ecologische kwaliteit. In hoofdstuk 3 (paragraaf 3.2) wordt nader op de effecten op de ecologische kwaliteit ingegaan.

tabel 2.1. Inschatting van ongewenste bijwerkingen, van de benodigde intensiteit van beheersvisserijen om het water plantenrijk te houden en van de relatieve ecologische kwaliteit (als % van een denkbeeldig optimum) voor verschillende P-belastingen.

P-belasting	bijwerkingen	frequentie van beheersvisserijen om het water plantenrijk te houden	relatieve ecologische kwaliteit (in %)
laag	geen bijwerkingen. Voorbeeld: Loenderveense Plas	geen	100
matig	incidentele (eens per 2-5 jaar) algenbloei (geen recreatie). Voorbeeld: Duinigermeer incidentele algenbloei en lokale en periodieke overlast waterplanten voor recreatie. Voorbeeld: Veluwemeer	incidenteel (eens per 5-10 jaar of naar believen jaarlijks op commerciële basis)	90
hoog	jaarlijks een periode met algenbloei, periodiek sterke flabontwikkeling. Voorbeeld: Terra Nova	regelmatig (eens per 3-5 jaar of naar believen jaarlijks op commerciële basis)	80
zeer hoog	jaarlijks algenbloei, periodiek veel flab/draadalgen, incidentele zuurstofloosheid en nalevering en vissterfte. Voorbeeld: compartiment Zuidlaardermeer	frequent (1-2 jaarlijks of naar believen jaarlijks op commerciele basis)	70

2.4. Watertypen waar actief visstandbeheer toegepast kan worden

Actief visstandbeheer is in principe toepasbaar in alle voorkomende zoete watertypen. In Nederland is en wordt het vooral toegepast in ondiepe stilstaande wateren, met name meren en plassen, waarbij een streven naar helder en plantenrijk water de aanleiding is. Dit doel, het streven naar helder en plantenrijk water, staat ook centraal in voorliggende rapportage. Actief visstandbeheer kan namelijk ook om andere redenen uitgevoerd worden, bijvoorbeeld tegengaan van algenproblemen in diep water, optimaliseren van de visserij, bevorderen van bepaalde gewenste soorten etc.

Behalve in ondiepe meren en plassen kan actief visstandbeheer met als doel het verkrijgen en behouden van helder en plantenrijk water ook in andere watertypen uitgevoerd worden. Genoemd kunnen worden:

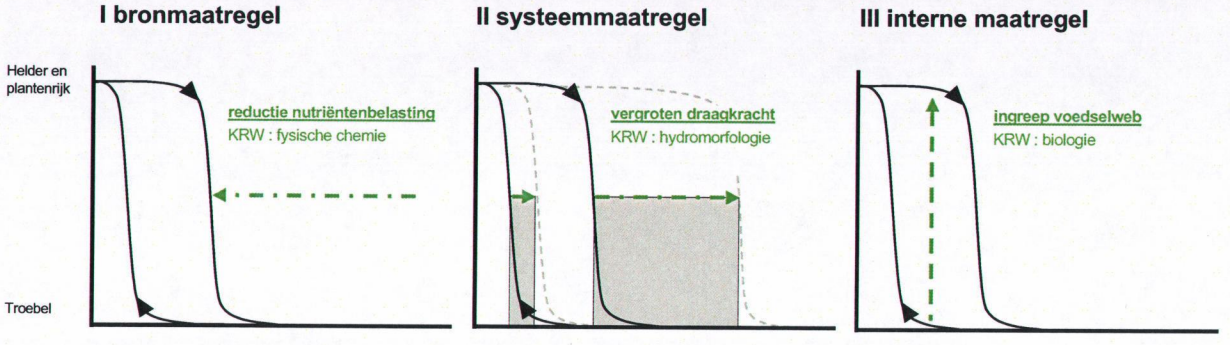
- diepe meren en plassen. Ook hier kan gestreefd worden naar plantenrijk water (in de begroeibare delen) en kunnen (met name benthivore) vissen dit in de weg staan;
- kanalen en sloten. Ook hier kan de visstand een rol spelen bij het herstel van plantenrijk water. In kleinere sloten (smaller dan circa 6 meter) speelt de visstand meestal geen sturende rol van betekenis in het al dan niet voorkomen van waterplanten, maar in bredere sloten en vaarten en kanalen kan dit wel het geval zijn;
- gestuwde delen van beken en (kleine) rivieren. In dergelijke delen wordt vaak gestreefd naar plantenrijk water, terwijl de visstand als gevolg van de relatief stagnante condities veel benthivore vissen als brasem en karper kan bevatten die de vegetatieontwikkeling kunnen belemmeren.

2.5. Toegevoegde waarde van actief visstandbeheer in relatie tot andere maatregelen

Bezien vanuit het concept van alternatieve stabiele toestanden en kritische belastingen kunnen verschillende typen maatregelen worden onderscheiden (zie afbeelding 2.3 en Jaarsma et al., 2008):

- type I maatregelen: bronmaatregelen;
- type II maatregelen: systeemmaatregelen;
- type III maatregelen: interne maatregelen.

afbeelding 2.3. Typen maatregelen in relatie tot de nutriëntenbelasting en kritische grenzen



De drie typen maatregelen hebben een essentieel ander werkingsprincipe:

- bronmaatregelen (type I) verminderen de nutriëntenbelasting. Het zijn maatregelen die de belasting naar de kritische grenzen brengen. Hieronder vallen gekende maatregelen als waterzuivering en mestwetgeving. Ook flexibel peilbeheer, waardoor in droge perioden minder water ingelaten hoeft te worden, is te zien als type I maatregel;
- systeemmaatregelen (type II) vergroten de draagkracht van het watersysteem. Dit zijn maatregelen die de kritische grenzen naar de belasting brengen. Hieronder vallen maatregelen zoals oever- en/of moerasontwikkeling, aanleg van ondiepe plekken, lokaal verdiepen ten behoeve van slibvang of doorspoelen met schoon water;
- interne maatregelen (type III) grijpen in op het voedselweb. Het zijn maatregelen die een omslag van troebel naar helder bewerkstelligen. Hieronder valt actief visstandbeheer. Een andere type III maatregel is tijdelijke droogval in de zomer (geheel of gedeeltelijk). Tenslotte zijn er ook spontane ontwikkelingen denkbaar die werken als type III maatregel. Voorbeelden zijn natuurlijke sterftes van de visstand zoals dit in de zomer bij droogval of in de winter bij zuurstofloosheid onder ijs kan optreden of tijdelijke perioden met lage waterstanden in de zomer, waardoor er spontane vegetatieontwikkeling in ondiepe delen kan optreden (zie onder andere Blindow et al., 1993).

Bronmaatregelen en/of systeemmaatregelen kunnen alleen zorgen voor helder en plantenrijk water als de nutriëntenbelasting daarmee teruggebracht wordt tot onder de onderste kritische grens ($pkrit_1$ in afbeelding 2.1). Als de belasting boven de onderste kritische grens blijft zijn altijd type III maatregelen nodig om een omslag naar helder en plantenrijk water te bewerkstelligen. Daar waar het veroorzaken of wachten op lage waterstanden cq droogval niet mogelijk of wenselijk is blijft dan actief visstandbeheer feitelijk als enige type III maatregel over. Omdat verwacht mag worden dat de nutriëntenbelasting in veel gevallen niet tot onder de onderste kritische grens kan worden teruggebracht, zal actief visstandbeheer naar verwachting vaak nodig zijn als (type III) maatregel om KRW doelen te realiseren (zie verder).

3. KOSTEN EN BATEN

3.1. Kosten

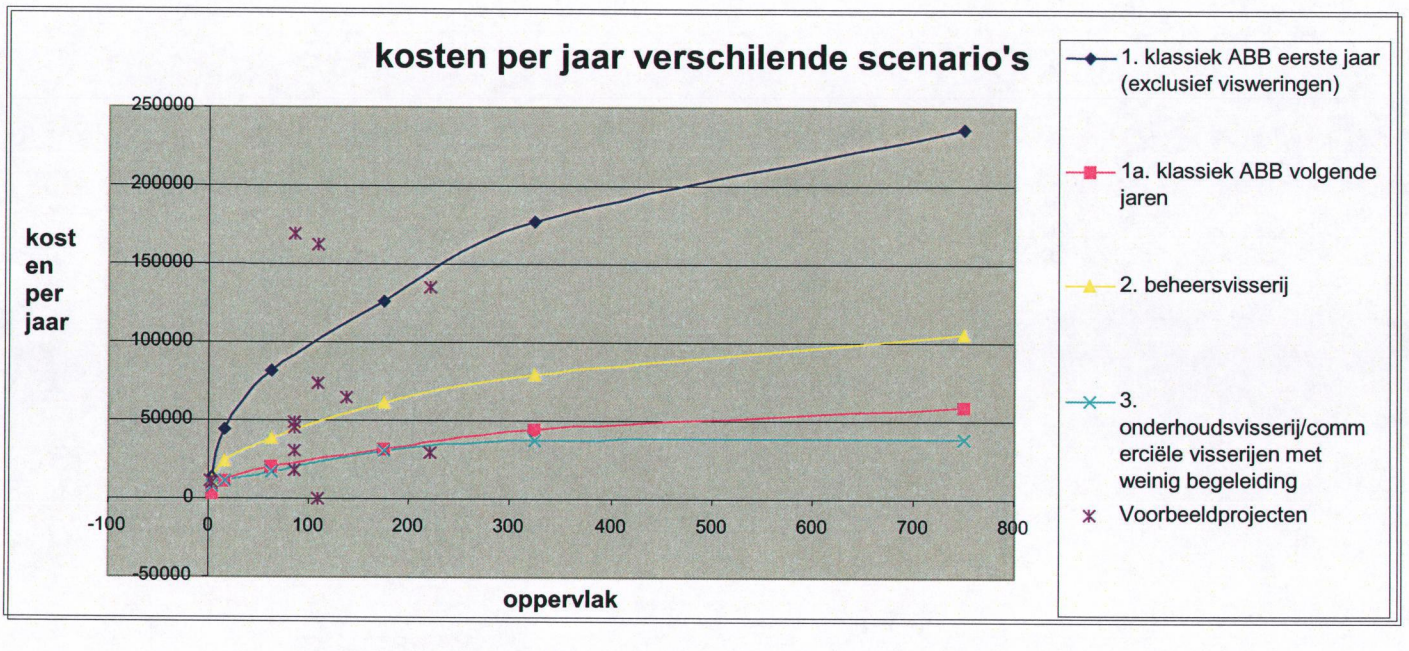
De kosten van het actief visstandbeheer zijn geraamd op grond van onze ervaringen bij de uitvoering van diverse projecten. Deze ervaringen zijn onder andere eerder gebruikt bij het ramen van kosten van klassiek ABB in de Handleiding Actief biologisch Beheer uit 1992. Bij de ramingen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de kosten betreffen indicatieve ramingen (+/- 30 %);
- de herstelperiode van een water bedraagt tenminste 5 jaar;
- de herstelperiode begint met een intensieve visserij, waarbij de visbiomassa terugbracht wordt tot minder dan 10-15 kg/ha aan planktivore vis (klassiek ABB) en/of minder dan 15 tot 25 kg/ha aan benthivore vis (klassiek ABB en beheersvisserijen). Deze visserijen vragen om een zorgvuldige voorbereiding en begeleiding door een deskundige partij. Bij voorkeur worden de visserijen in een korte periode (1 jaar) gerealiseerd;
- na realisatie van het gewenste uitdunningsniveau wordt de visstand op een laag niveau gehouden middels (beheers-/onderhouds-) visserijen. Deze visserijen vragen om weinig begeleiding. De onderhoudsvisserijen zijn nodig totdat het water voldoende plantenrijk is geworden (areaalbedekking van het begroeibare areaal met meer dan 25-40 %). De frequentie kan variëren van jaarlijks (dus 4x gedurende de rest van de herstelperiode) tot nul indien de ontwikkeling van de visstand aanvullende visserijen overbodig maakt;
- na de herstelperiode worden, afhankelijk van de nutriëntenbelasting, extensieve beheersvisserijen met een bepaalde frequentie uitgevoerd. De kosten hiervan komen vrijwel overeen met die van de onderhoudsvisserijen in de herstelperiode.

De kosten zijn afhankelijk van de grootte van het water.

In afbeelding 3.1 zijn de geschatte kosten per jaar weergegeven. In bijlage I is het achterliggende cijfermateriaal opgenomen. In de berekeningen is rekening gehouden met opbrengsten uit verkoop van de gevangen vis. Deze opbrengsten zijn reeds afgetrokken van de kosten.

afbeelding 3.1. Geschatte kosten per jaar (in EUR exclusief omzetbelasting) voor de verschillende vormen van actief visstandbeheer



Enkele illustratieve rekenvoorbeelden op basis van afbeelding 3.1:

- de uitvoering van klassiek ABB in een water van 100 hectare bedraagt circa EUR 100.000,-- in het eerste jaar. Onderhoudsvisserijen daarna kosten per keer circa EUR 25.000,--. De totale kosten in de herstelperiode bedragen derhalve EUR 100.000 (geen onderhoudsvisserijen) tot EUR 200.000,-- (jaarlijkse visserijen gedurende de resterende 4 jaar). Daarna zijn afhankelijk van de nutriëntenbelasting eventueel beheersvisserijen nodig van circa EUR 25.000,-- per keer. In een laag belast water bedragen de jaarlijkse kosten hiervan EUR 2.500,-- tot EUR 5.000,-- (eens per 5 à 10 jaar), in een hoog belast water bedragen deze kosten EUR 12.500,-- tot EUR 25.000,-- (eens per 1 à 2 jaar);
- de uitvoering van beheersvisserijen in een water van dezelfde grootte bedragen EUR 45.000,-- (geen onderhoudsvisserij) tot EUR 145.000,-- (jaarlijks onderhoud gedurende de resterende 4 jaar). Daarna gelijk aan ABB;
- in bijlage II is een overzicht gegeven van een groot aantal Nederlandse meren, met een totaal oppervlak van ruim 40.000 hectare (data gekregen van het MNP). Voor al deze meren samen is berekend wat de toepassing van klassiek ABB of beheersvisserijen zou kosten, ervan uitgaande dat actief visstandbeheer in al deze wateren kansrijk zou zijn (hetgeen per water vastgesteld moet worden). Er van uitgaande dat de herstelperiode 5 jaar is en dat in elk van deze 5 jaren visserijen nodig zijn (worst-case benadering) bedragen de kosten 3,4 miljoen euro per jaar (beheersvisserijen) tot 5,6 miljoen euro per jaar (klassiek ABB) gedurende de eerste 5 jaar (totale kosten voor 5 jaar 17 tot 28 miljoen euro). De kosten voor onderhoudsvisserijen bedragen circa 3 miljoen per keer voor alle meren; bij een gemiddelde frequentie van onderhoudsvisserijen van eens per 3 tot 6 jaar bedragen de jaarlijkse kosten dus 0,5 tot 1 miljoen. Let wel, deze getallen geven slechts een indicatie van de kosten van grootschalige inzet van actief visstandbeheer. De inzetbaarheid van actief visstandbeheer dient per situatie zorgvuldig bepaald te worden (zie hoofdstuk 4).

Zoals aangegeven zijn de opbrengsten uit verkoop van de bij het actief visstandbeheer gevangen vis reeds in de ramingen verdisconteerd. Er is in onze berekeningen dus altijd sprake van netto kosten. Dit komt omdat we er in onze berekeningen van uit zijn gegaan dat de visserijen niet geheel overgelaten worden aan de visserijsector. Redenen hiervoor zijn:

- de ervaringen met het actief visstandbeheer hebben geleerd dat het cruciaal is, zeker in de fase dat het water nog helder en plantenrijk moet worden gemaakt, dat de gewenste biomassaniveaus bereikt worden. Uitvoeringsfouten waardoor deze niveaus niet gehaald worden zijn de belangrijkste reden voor het mislukken van ABB-projecten (zie onder andere het proefschrift van M.-L. Meijer, 2005). Het geheel overlaten van het beheer aan de (beroeps)visserij wordt te risicovol geacht;
- het is van belang een goede en onafhankelijke registratie te realiseren van de verwijderde hoeveelheden vis;
- naar verwachting is een commerciële visserij lang niet altijd lonend in verband met te geringe hoeveelheden en/of kwaliteit van de vis.

In de berekeningen is uitgegaan van betaling van de vissers voor de werkzaamheden en van begeleiding (directievoering) van de visserijen door een onafhankelijke partij.

Kosten voor (tijdelijke) visweringen zijn niet in de ramingen opgenomen. De noodzaak voor het gebruik hiervan hangt sterk af van de aard van het water (geïsoleerd of in open verbinding met andere wateren) en het type actief visstandbeheer dat wordt toegepast (visweringen met name gewenst bij toepassing van klassiek ABB). Daarnaast worden de kosten sterk bepaald door de dimensies van de verbindingen en de aanwezigheid van scheepvaart. Kunnen kleine onbevaarde verbindingen betrekkelijk eenvoudig visdicht geïsoleerd worden, voor grote bevaarbare verbindingen kunnen sluisconstructies met navenante kosten in het spel komen. Aangezien dit geheel locatieafhankelijk is zijn hier geen ramingen voor opgenomen.

3.2. Baten, uitgedrukt als effect op de KRW-maatlatten

3.2.1. Te verwachten effecten van actief visstandbeheer op de KRW maatlat-scores

Actief visstandbeheer heeft niet evenveel effect op alle KRW (deel)maatlatten:

- de maatlat voor planten (macrofyten) is opgebouwd uit een deelmaatlat voor abundantie van groeivormen (bestaande uit oeverplanten als riet, lisdodde etc., drijvende planten als gele plomp en waterlelie en waterplanten als fonteinkruiden, waterpest etc) en een deelmaatlat voor soortensamenstelling (waarbij waterplanten en oeverplanten worden onderscheiden). Actief visstandbeheer heeft vrijwel geen effect op oeverplanten; deze worden veel meer door factoren als morfometrie (randlengte, diepte, taludhelling en dergelijke) en peilbeheer beïnvloed. Wel heeft actief visstandbeheer een effect op de waterplanten (deze kunnen toenemen doordat het water helder wordt en/of de bodemverstoring door bodemwoelende vis afneemt). Omdat de totaal-score is opgebouwd uit de score voor beide deelmaatlatten kan deze als gevolg van actief visstandbeheer dus niet maximaal worden;
- wat geldt voor de macrofyten geldt naar verwachting ook voor macrofauna: de score op de maatlat zal als gevolg van actief visstandbeheer niet maximaal kunnen worden. Veel soorten macrofauna worden alleen gevonden in de begroeide oeverzone (waar actief visstandbeheer weinig invloed heeft), op het open water (waar actief visstandbeheer veel meer invloed heeft) is de soortendichtheid meestal veel lager;
- de totaal-score op de maatlat voor de vissen zal ook beperkt kunnen verbeteren als gevolg van de uitvoering van actief visstandbeheer. De maatlat voor vissen (in natuurlijke wateren) is opgebouwd uit 5 deelmaatlatten:
  1. aantal soorten;
  2. biomassa aandeel plantminnende soorten;
  3. biomassa aandeel zuurstoftolerante soorten;
  4. biomassa aandeel brasem;
  5. biomassa aandeel blankvoorn en baars als percentage van het totaal aan eurytope soorten.

  Op met name de tweede en derde deelmaatlat heeft actief visstandbeheer weinig tot geen effect. De score op deze deelmaatlatten is sterk afhankelijk van het areaal aan goed begroeide oeverzones en moeraszones. Actief visstandbeheer heeft met name effect op de visstand in het open water (4^e en 5^e deelmaatlat). Ook het aantal gevangen soorten tijdens een gestandaardiseerde bemonstering (deelmaatlat 1) zal naar verwachting wat toenemen (zoals bijvoorbeeld waargenomen in de Veluwerandmeren);
- de score op de maatlat voor fytoplankton (zwevende algen) zal wel sterk kunnen verbeteren als gevolg van actief visstandbeheer. Actief visstandbeheer oefent namelijk invloed uit op alle deelmaatlatten, zowel de hoeveelheid algen in het water (deelmaatlat chlorofyl-a) als de soortensamenstelling (deelmaatlatten voor positieve en negatieve soorten).

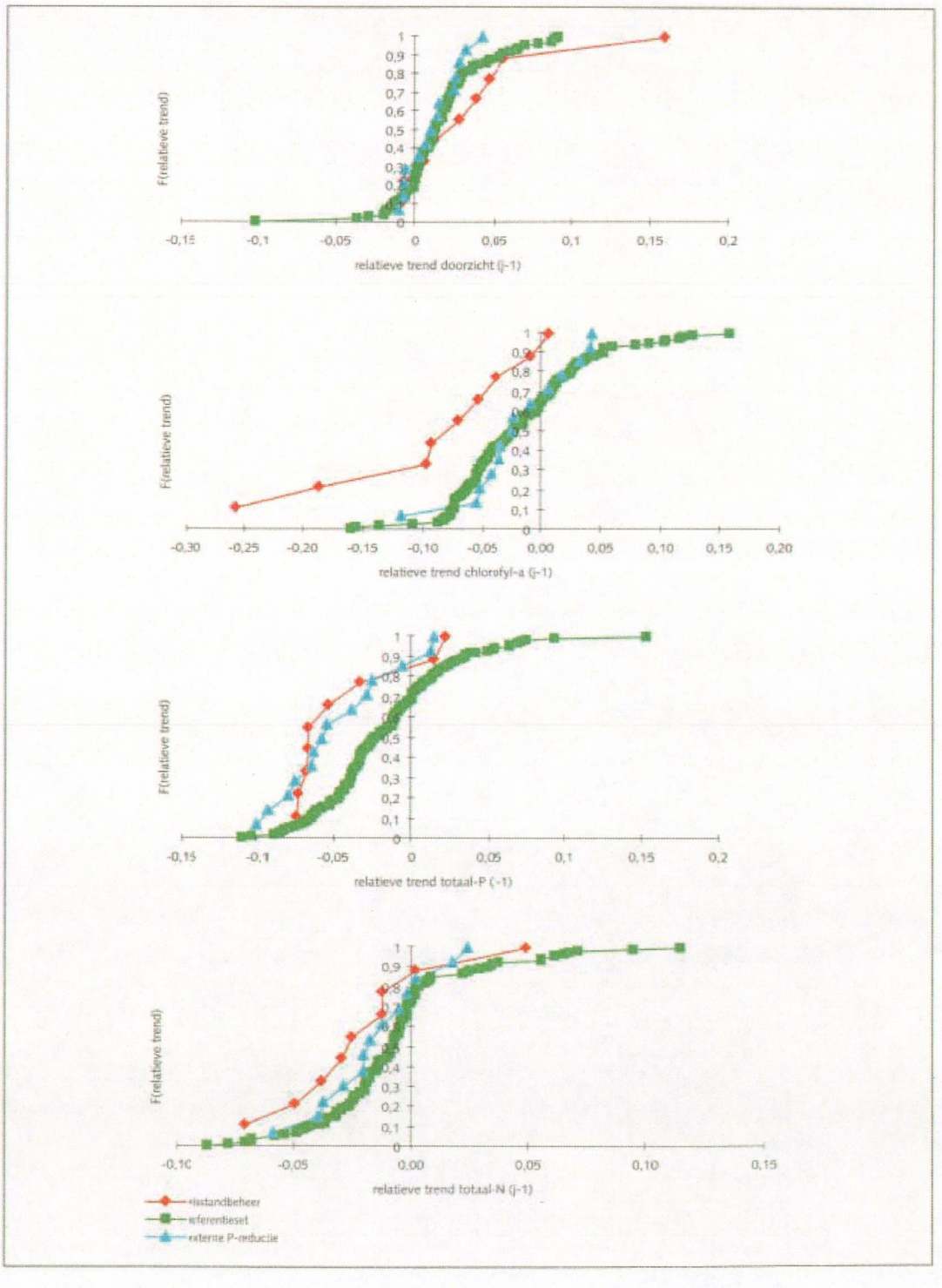
3.2.2. Effecten van klassiek ABB

Voor de effecten van klassiek ABB kan onder andere worden verwezen naar de landelijke evaluatie van het RIZA (Meijer en de Boois, 1998; de Boois et al., 1997) en het proefschrift van Marie-Louise Meijer (2000). Mits goed uitgevoerd (het realiseren van het gewenste uitdunningsniveau) zorgt ABB voor:

- helder water;
- een significante daling van het totaal-P en totaal-N gehalte;
- herstel van submerse vegetatie binnen een aantal jaren;
- verbetering van de visstand, met minder brasem en een groter aandeel baars en blankvoorn en plantminnende vissen.

In afbeelding 3.2 is het effect van ABB op een aantal systeemkenmerken weergegeven.

afbeelding 3.2. **Effect van ABB op een aantal systeemkenmerken. Weergegeven is de relatieve trend voor doorzicht, chlorofyl-a, totaal-P en totaal-N voor wateren waarin actief visstandbeheer is toegepast (rode symbolen en trendlijn), waarin alleen de externe P-belasting is gereduceerd (blauwe symbolen en trendlijn) en waarin geen maatregelen zijn genomen (referentieset van groene symbolen en trendlijn). Afbeelding uit Meijer & de Boois, 1998**



In de afbeelding is te zien dat de toepassing van ABB leidt tot helderder water met minder algen en ook met minder nutriënten (P en N) in de waterfase. Reductie van de externe belasting leidt alleen tot lagere P- en N-concentraties, niet tot helderder water met minder algen. Op grond van data uit de landelijke evaluatie van projecten op het gebied van Actief Biologisch Beheer (Meijer en de Boois, 1998; de Boois et al., 1997), het proefschrift van Marie-Louise Meijer (2000) alsmede data van latere ABB-projecten, is het mogelijk gebleken voor een aantal wateren het effect van ABB te laten zien op:

- de EKR-score voor chlorofyl-a (deelmaatlat van de fytoplankton maatlat voor natuurlijke wateren);
- de EKR-score voor de visstand voor natuurlijke wateren;
- de areaalbedekking met submerse vegetatie (onderdeel van de deelmaatlat voor submerse macrofyten, welke samen met de oeverplanten de macrofytenmaatlat vormen).

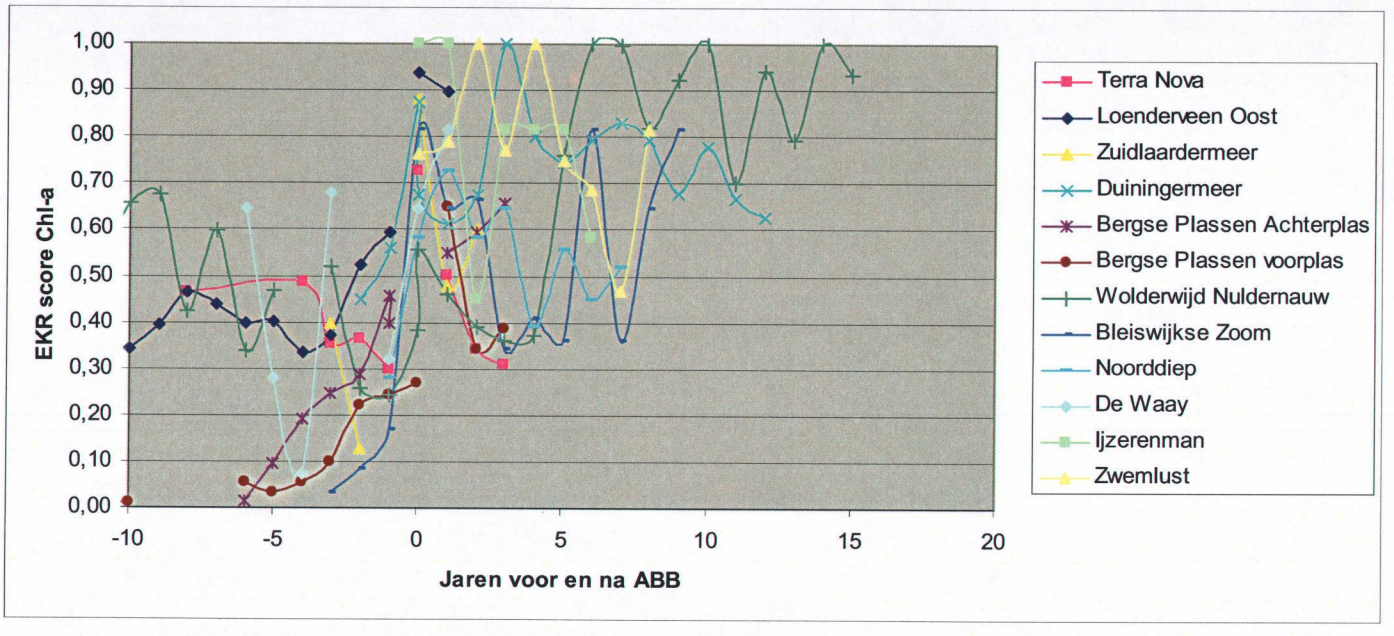
De wateren zijn weergegeven in tabel 3.1. Van de weergegeven wateren waren voldoende data beschikbaar van zowel voor als na de uitdunning van de visstand. Ook kon van deze wateren vastgesteld worden dat de uitdunning van de visstand was geslaagd, dat wil zeggen de gewenste uitdunningsniveaus werden daadwerkelijk bereikt (resterende visstand na de uitdunning van maximaal 10-15 kg/ha planktivore vis en 15-25 kg/ha benthivore vis). Zoals aangegeven in paragraaf 3.1 is het niet halen van de gewenste uitdunningsniveaus de belangrijkste oorzaak van mislukken van ABB-projecten.

tabel 3.1. Overzicht van wateren waarin klassiek ABB is uitgevoerd en waarvan data zijn verzameld ten behoeve van beoordeling van het effect op EKR-scores

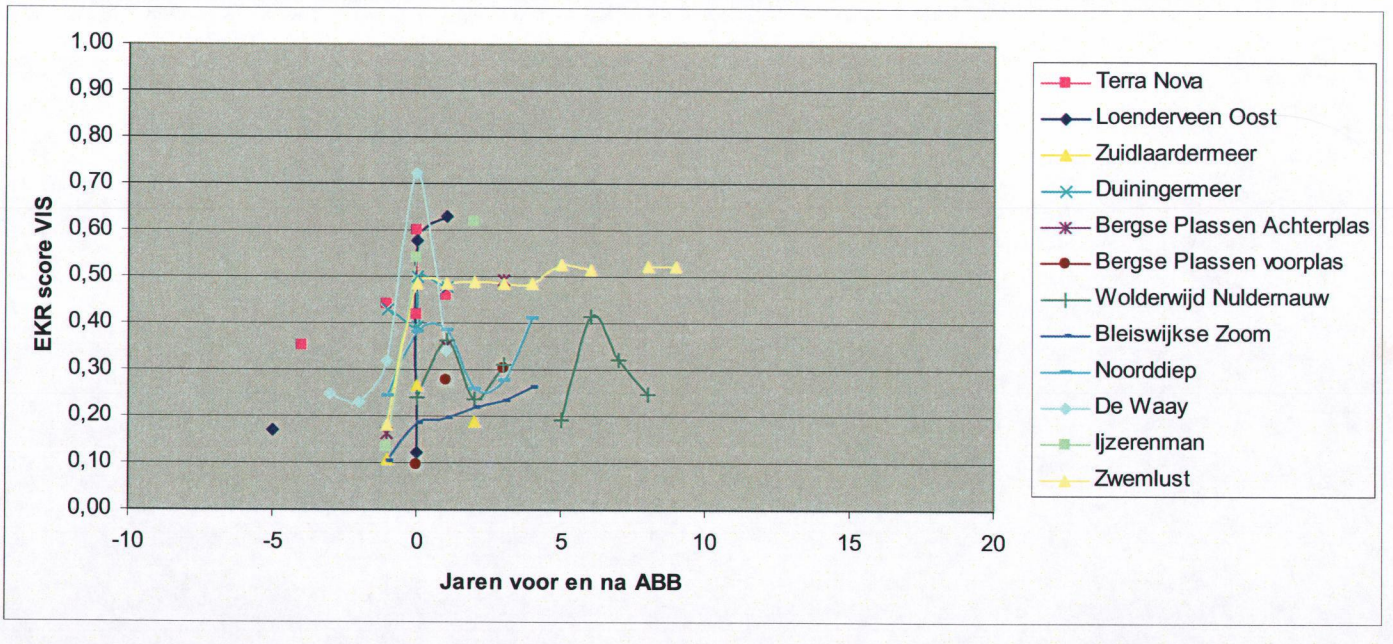
naam water	jaar van uitvoering ABB	bron
IJzeren Man	1989-1990	de Boois et al., 1997
Noorddiep	1988	de Boois et al., 1997
Bleiswijkse Zoom	1987-1988	de Boois et al., 1997
Wolderwijd-Nuldernauw	1990-1991	de Boois et al. 1997
De Waay	1994	de Boois et al., 1997
Zwemlust	1987	de Boois et al., 1997
Duinigermeer	1992-1993	de Boois et al., 1997, Witteveen+Bos, 1995
Compartiment Zuidlaardermeer	1996	de Boois et al., 1997 Witteveen+Bos, 1996, 1998,2000
Terra Nova	2003-2004	AquaTerra, 2004
Loenderveen Oost	2004-2005	Vernooij & Kampen, 2005 data van Waternet
Bergse Plassen Achterplas	2004-2005	Witteveen+Bos, 2005 data van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenwaard
Bergse Plassen Voorplas	2004-2005	Witteveen+Bos, 2005 data van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

In afbeelding 3.3 tot en met afbeelding 3.5 is de ontwikkeling van de genoemde parameters voor en na het ABB in de verschillende wateren weergegeven. In bijlage III is de ontwikkeling van een aantal individuele wateren weergegeven.

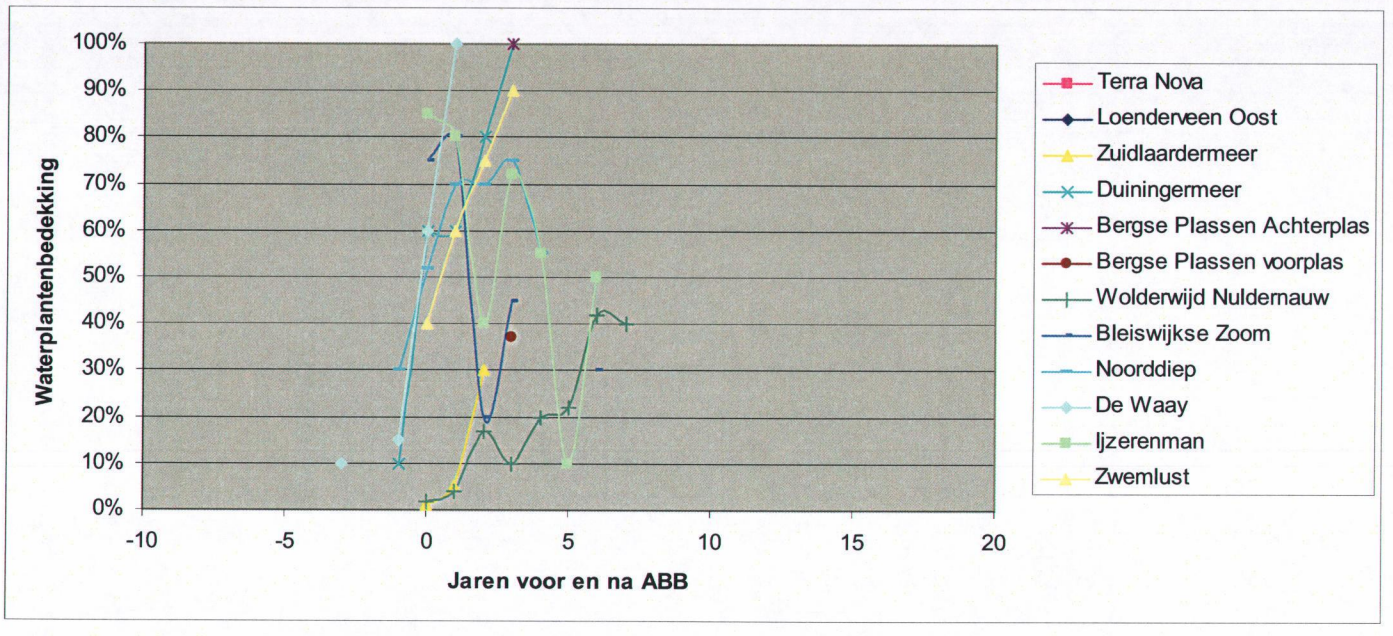
afbeelding 3.3. Verloop van de EKR-score voor chlorofyl-a. Jaar 0 is het jaar dat het ABB is uitgevoerd



afbeelding 3.4. Verloop van de EKR-score voor vissen



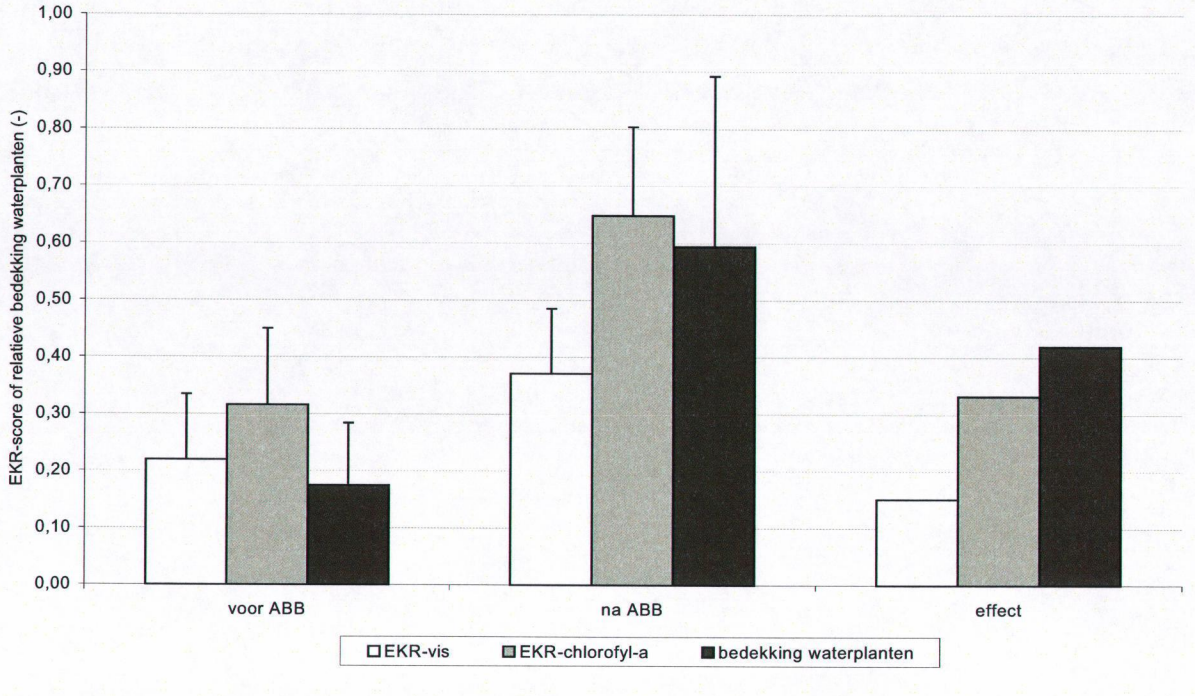
afbeelding 3.5. Verloop van de areaalbedekking met ondergedoken waterplanten



Uit de afbeeldingen komt naar voren dat er veel variatie is tussen de wateren en dat ze allemaal weer net anders reageren op het beheer, maar dat in vrijwel alle gevallen duidelijke effecten zichtbaar zijn.

In afbeelding 3.6 is het gemiddelde effect op de scores van alle wateren gezamenlijk weergegeven. Hierbij zijn alleen wateren gebruikt waarvan voor de betreffende parameter zowel voor als na de ingreep data beschikbaar waren. Visdata na de ingreep betreffen data vanaf het 4^{e} jaar na de ingreep, omdat de ingreep zelf de score beïnvloedt en de visstand tijd moet krijgen om van de ingreep te herstellen.

afbeelding 3.6. Gemiddelde scores vóór uitvoering van ABB, na uitvoering van ABB en het netto effect. Aantal waarnemingen vóór ABB: 4 voor vis, 12 voor chlorofyl-a en 10 voor waterplanten. Aantal waarnemingen na ABB: 10 voor vis, 10 voor chlorofyl-a en 3 voor waterplanten



Uit afbeelding 3.6 komt naar voren dat ABB een substantieel effect op de scores voor de weergegeven parameters heeft. Daarbij behoren de volgende nuancerende opmerkingen:

- hoewel het effect van de ingreep in de afbeeldingen 3.3 tot en met 3.5 in het algemeen heel goed te zien is, kunnen ook andere factoren (belastingreductie etc.) hebben bijgedragen aan de waargenomen effecten. Zo laat een aantal wateren reeds voor de ingreep een trend van verbetering zien;
- de EKR-score voor de visstand reageert het minst op het beheer. Beseft moet echter worden dat de gebruikte maatlat een maatlat voor natuurlijke wateren is, terwijl alle wateren waarvan data gebruikt zijn sterk veranderde of kunstmatige wateren zijn. Zoals reeds aangegeven in paragraaf 3.2.1 bestaat de maatlat voor natuurlijke wateren uit 5 deelmaatlatten:
  1. aantal soorten;
  2. biomassa aandeel plantminnende soorten;
  3. biomassa aandeel zuurstoftolerante soorten;
  4. biomassa aandeel brasem;
  5. biomassa aandeel blankvoorn en baars als percentage van het totaal aan eurytope soorten.

  Het in Nederland veelal constante of tegennatuurlijke waterpeilverloop wordt vaak gezien als een onomkeerbare hydromorfologische verandering. Gecorrigeerd voor deze onomkeerbaarheid zal de score op met name de deelmaatlatten 2 en 3 sterk verbeteren. Een totaalscore van circa 0,4 op de natuurlijke maatlat kan gecorrigeerd best overeen komen met een score van 0,6 of zelfs hoger op de aangepaste maatlat, hetgeen zou betekenen dat met actief visstandbeheer het GEP gehaald wordt;
- bovenstaande opmerking voor vissen geldt ook voor de score voor chlorofyl-a en de bedekking met waterplanten: toegepast in aangepaste maatlatten voor sterk veranderde en kunstmatige wateren kunnen de effecten op de totaal-score voor de maatlatten voor fytoplankton en macrofyten hoger uitvallen.

3.2.3. Effecten van beheersvisserijen om het water helder te maken

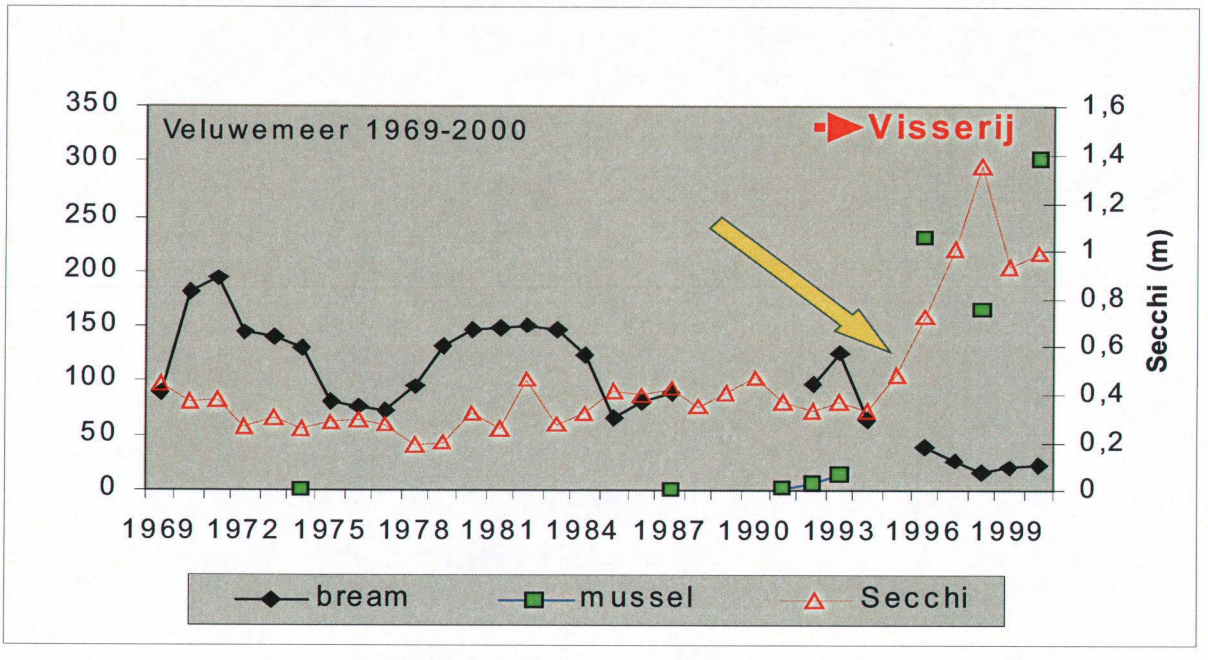
De ervaringen met beheersvisserijen zijn zoals aangegeven nog beperkt. Onderstaand wordt ingegaan op enkele thans gedocumenteerde voorbeelden van situaties waar het water als gevolg van beheersvisserijen helder geworden is.

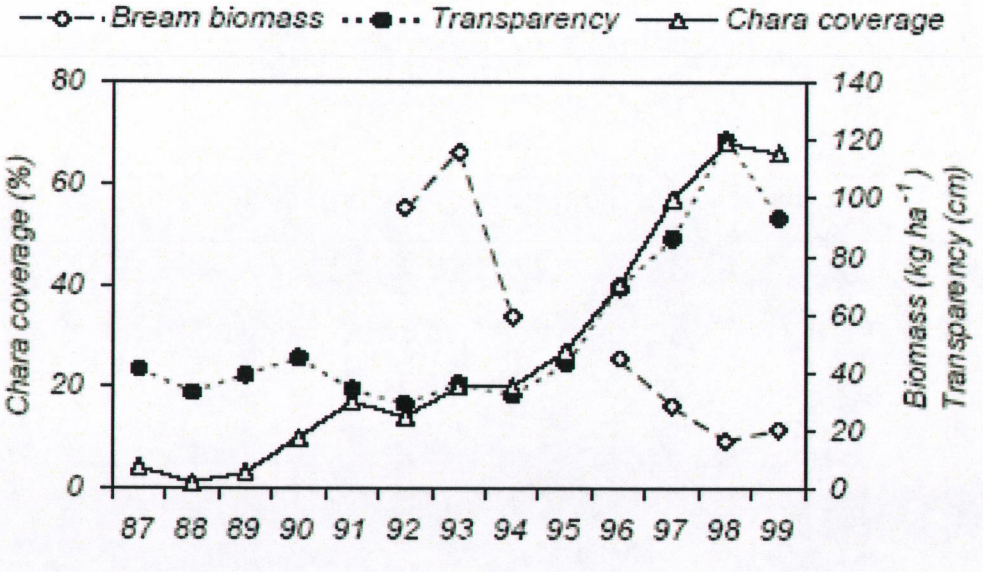
Veluwemeer-Drontermeer

De best gedocumenteerde ervaring betreft het Veluwemeer-Drontermeer, waar in de jaren '90 en omslag plaatsvond naar helder en plantenrijk water. Een reconstructie van de ecologische ontwikkelingen en de uitgevoerde visserijen door de beroepsvisserij is uitgevoerd door de Waterdienst (Eddy Lammens en Harry Hosper).

In afbeelding 3.7 is te zien hoe de helderheid, de areaalbedekking met kranswieren en de dichtheid aan driehoeksmosselen sterk toenamen nadat de brasembiomassa als gevolg van de commerciële visserijen tot minder dan 50 kg/ha was teruggebracht.

afbeelding 3.7. **Ontwikkeling van de helderheid, de dichtheid aan driehoeksmosselen (bovenste afbeelding) en de areaalbedekking met kranswieren (onderste afbeelding) in relatie tot de brasembiomassa in het Velwuemeer-Drontermeer. Met een rode pijl is aangegeven (bovenste afbeelding) wanneer de commerciële visserijen zijn gestart. De gele pijl geeft het moment aan dat de helderheid sterk begon toe te nemen. Bovenste afbeelding afkomstig van Harry Hosper, onderste afbeelding van Eddy Lammens (uit Lammens et al., 2004)**

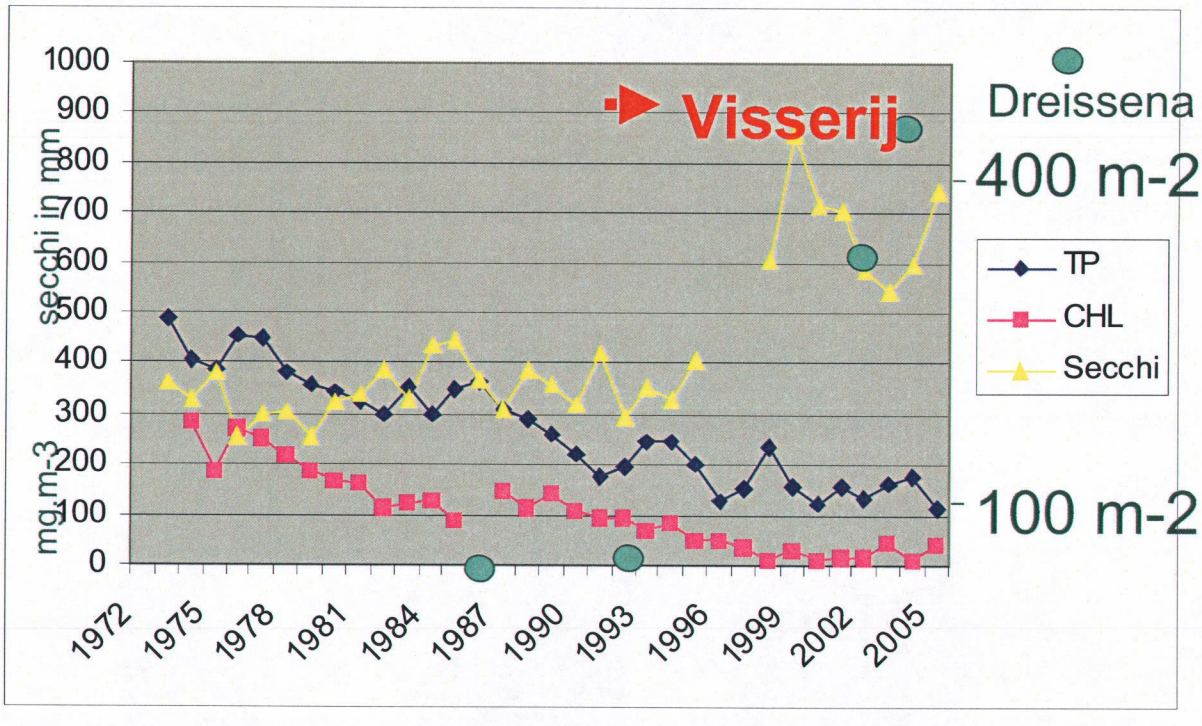




Een analyse van de ontwikkelingen toonde aan dat:
- de commerciële visserij verantwoordelijk is geweest voor de afname van de brasemstand;
- de uitbreiding van kranswieren en driehoeksmosselen pas optrad na de start van de visserijen en dat de visserij dus de trigger moet zijn geweest.

Zwarte Meer
Een soortgelijke ontwikkeling als in het Veluwemeer-Drontermeer is waargenomen in het Zwarte Meer (afbeelding 3.8). In dit meer is al lange tijd sprake van een trend van geleidelijk dalende fosfaat en chlorofyl gehalten. Pas na de start van een commerciële brasemvisserij in de jaren '90 is hier echter een sterke verbetering van de helderheid opgetreden. Net als in het Veluwemeer-Drontermeer lijkt deze trend versterkt te worden door de opkomst van driehoeksmosselen na de start van de visserijen.

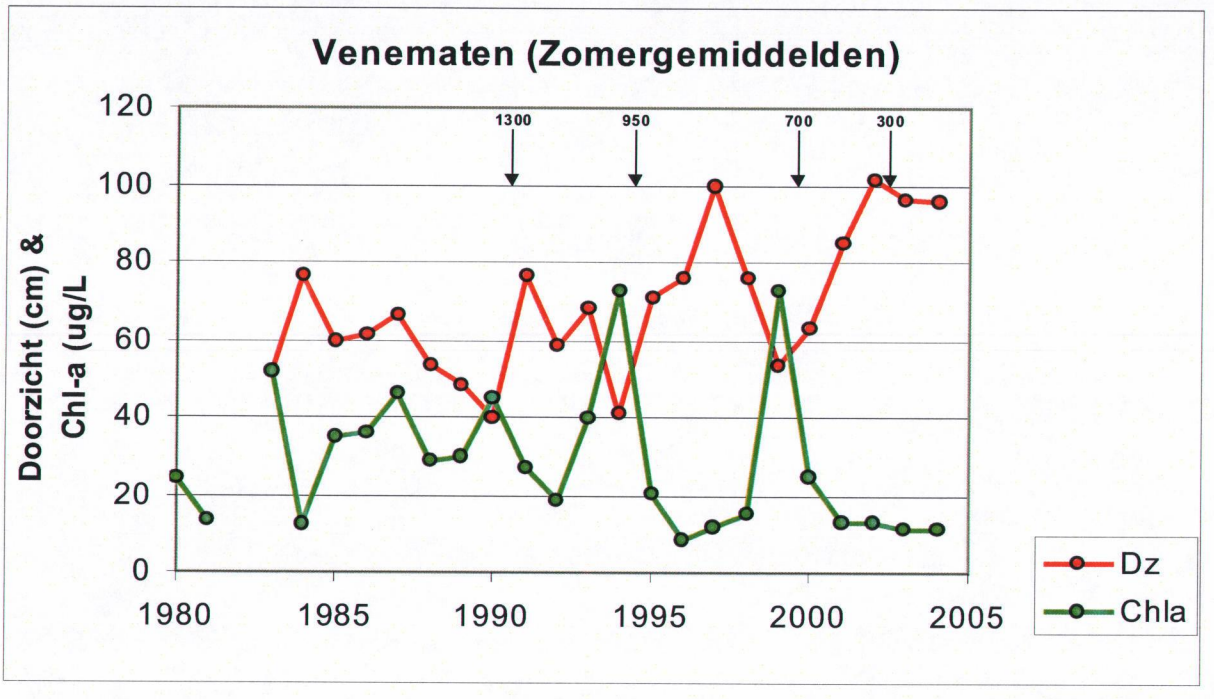
afbeelding 3.8. **Ontwikkeling van de gehalten aan totaal-P, chlorofyl-a, de helderheid en de dichtheid aan driehoeksmosselen in relatie tot de start van commerciële brasemvisserijen (met rode pijl aangegeven). Afbeelding verkregen van Harry Hosper**



Loenderveen Oost
In Loenderveen Oost is in 2004-2005 met succes klassiek actief biologisch beheer uitgevoerd (zie onder andere paragraaf 3.2.2). Echter, bij de uitdunning bleek in dit water vrijwel alleen grote, benthivore brasem aanwezig te zijn; bij de uitdunning werd ruim 100 kg/ha benthivore vis (waarvan 94 kg/ha brasem >25 cm) en maar 2 kg/ha planktivore vis <15 cm aangetroffen (Vernooij & Kampen, 2005). Hierdoor is dit project feitelijk een goed voorbeeld gebleken van een effectieve beheersvisserij om het water helder en plantenrijk te maken.

3.2.4. Effecten van beheersvisserijen om het water helder te houden
Een recent verkregen voorbeeld van beheersvisserijen om het water helder te houden is afkomstig uit de Venematen gelegen in Noordwest-Overijssel. Dr. R. Riegman van Waterschap Reest en Wieden ontdekte in dit water een meerjarige fluctuatie in de helderheid, welke veroorzaakt wordt door fluctuaties in de algendichtheid (uitgedrukt als het chlorofyl-a gehalte). Navraag bij de lokale beroepsvissers (firma Lok en firma Piek) leerde dat zij regelmatig dit water 's winters bevissen met een zegen, waarbij voornamelijk brasem gevangen wordt. In afbeelding 3.9 zijn de brasemvangsten weergegeven in een afbeelding dat de meerjarige fluctuatie in helderheid en chlorofyl-a laat zien.

afbeelding 3.9. **Meerjarige fluctuatie in de zichtdiepte en het gehalte chlorofyl-a (zomergemiddelde waarden) van de Venematen, alsmede de commerciële brasemvangsten (in kilogram) in de winter in dit meer (me zware pijlen aangegeven). Data verkregen van Waterschap Reest en Wieden en van de firma Lok**



Uit de afbeelding komt naar voren dat verbeteringen van de waterkwaliteit (in de zomerhalfjaren van 1991, 1995 en 2000) telkens gepaard gaan met een brasemvangst in de voorafgaande winter. De Venematen hebben een oppervlak van circa 30 hectare (brasemvangsten variëren in deze jaren derhalve van ruim 20 tot ruim 40 kg/ha). De Venematen staan in open verbinding met de rest van Noordwest-Overijssel (Wieden en Weerribben gebied), waardoor gemakkelijk immigratie van brasem vanuit aanliggende wateren kan plaatsvinden.

De vissers geven aan dat zij de aanwezigheid van brasem aflezen aan een teruglopende helderheid en areaalbedekking met ondergedoken waterplanten in de zomer. Dit is voor hen het signaal om 's winters weer te gaan vissen. In de winter van 2002/2003 visten ze een keer terwijl het water gedurende de voorafgaande zomer helder was gebleven. In deze winter waren de vangsten ook het laagst (300 kg, 10 kg/ha).

3.2.5. Samenvattend: geschatte ecologische winst van actief visstandbeheer

Op grond van de beschreven resultaten wordt geconcludeerd dat klassiek ABB een kansrijke maatregel is, die sterk positieve effecten heeft op de KRW-(deel)maatlatscores. Een inschatting van het effect van klassiek ABB op enkele (deel) maatlatten is gegeven in paragraaf 3.2.1.

Helaas zijn thans nog te weinig data beschikbaar om het effect van beheersvisserijen op de (deel)maatlatscores goed te kwantificeren. Indien de situatie zich goed leent voor de toepassing van beheersvisserijen en deze worden zorgvuldig voorbereid en uitgevoerd, dan verwachten we van deze vorm van beheer vergelijkbare effecten als van klassiek ABB. Vanwege de beperkte ervaringen tot op heden is het echter wenselijk eerst een aantal grootschalige proeven uit te voeren, zodat het kennisniveau vergelijkbaar wordt met klassiek ABB. In 2007 is door Waterschap Reest en Wieden in dit verband een 5-jarige proef met beheersvisserijen gestart in de Schutsloterwijde in Noordwest-Overijssel.

Ook voor het goed inschatten van de invloed van de nutriëntenbelasting op de effectiviteit van het actief visstandbeheer zijn thans nog te weinig data beschikbaar. Zoals aangegeven verwachten we met een toenemende nutriëntenbelasting afnemende (deel)maatlatscores (en toenemende negatieve en ongewenste bijwerkingen). Teneinde hier enige indicatie voor te geven hebben we in tabel 3.2 een deskundigheidsoordeel opgenomen, gebaseerd op de gemeten effecten uit afbeelding 3.3 tot en met 3.6.

tabel 3.2. Deskundigheidsinschatting van de toename van de EKR-scores voor chlorofyl-a en vissen (maatlatten voor natuurlijke wateren!) en de areaalbedekking met submerse vegetatie als gevolg van de uitvoering van klassiek ABB

P-belasting ten opzichte van kritische grenzen	toename EKR-score voor deelmaatlat chlorofyl-a	toename areaalbedekking met submerse vegetatie	toename EKR-score voor maatlat vissen
laag	0,4	0,4	0,2
matig	0,3	0,4	0,2
hoog	0,2	0,3	0,1
zeer hoog	0,2	0,3	0,1

Ter aanvulling op tabel 3.2 het volgende:

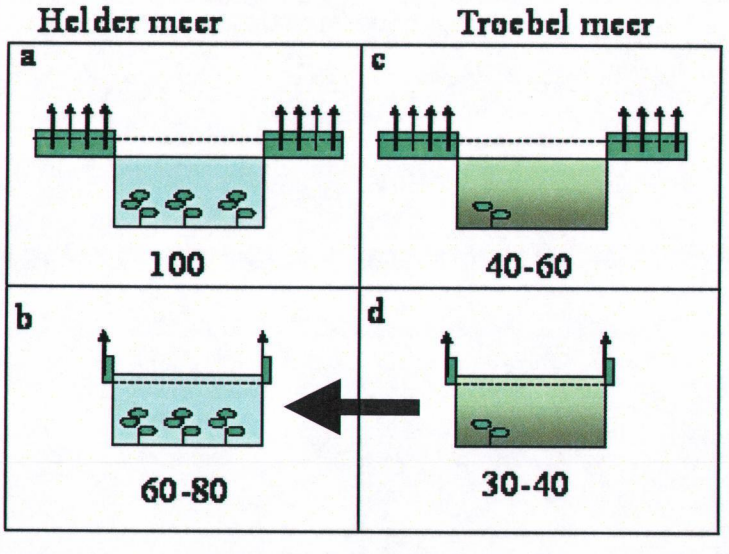
- hoewel hiervan geen data beschikbaar waren, wordt ook voor macrofauna een verbetering van de EKR-score verwacht, zodat actief visstandbeheer de score op alle maatlatten naar verwachting verbetert;
- zoals reeds aangegeven in paragraaf 3.2.2 zijn de geschatte effecten op de maatlatscores gebaseerd op de maatlatten voor natuurlijke wateren. Nederland heeft echter vrijwel uitsluitend sterk veranderde en kunstmatige wateren. Met name ons onnatuurlijke peilbeheer wordt daarbij meestal gezien als een onomkeerbare hydromorfologische verandering. Hierdoor zal herstel van uitgebreide moerasoevers in verreweg de meeste gevallen niet haalbaar zijn. De best haalbare ecologische toestand zal een helder meer zijn met waterplanten, maar met een geringe oeverzone. In afbeelding 3.10 is deze situatie nog eens weergegeven. In aangepaste maatlatten waarin voor de onomkeerbare verandering van een constant peil is gecorrigeerd, zal het effect van visstandbeheer nog hoger uitvallen dan in tabel 3.2 weergegeven.

afbeelding 3.10. Vier mogelijke situaties voor ondiepe meren in Nederland, afhankelijk van de mogelijkheden om oeverlanden te creëren, een natuurlijk waterpeil in te zetten en de nutriëntenbelasting voldoende te verlagen. De pijl tussen situatie d en b symboliseert de ecologische verbetering welke in Nederland in veel gevallen maximaal haalbaar wordt geacht en waaraan actief visstandbeheer kan bijdragen. Naar MNP, 2006

ecologische doelbepaling voor ondiepe meren

De referentie voor veel ondiepe meren in Nederland is situatie **a**: een matig voedselrijk en helder meer met een op natuurlijke wijze fluctuerend waterpeil, een uitgebreide oeverzone en een soortenrijke waterplantvegetatie. Voorbeelden van dergelijke systemen in Nederland van voor de jaren '50 waren onder andere de meren van de Friese boezem en het Zuidlaardermeer. Wanneer de belasting met nutriënten te sterk toeneemt wordt het meer troebel (situatie **c**) en als gevolg van veranderingen in landgebruik en waterpeilbeheer kan een groot deel van het oeverareaal verdwijnen (situatie **d**), zoals in veel Nederlandse meren het geval is.

Als het herstel van een natuurlijk waterpeil en de aanleg van een substantiële oeverzone niet mogelijk zijn (onomkeerbare inrichting en waterhuishouding) kan voor een ontwikkeling naar een GEP als situatie **b** worden gekozen: een helder meer met waterplanten, maar met een geringe oeverzone. Naar verwachting is dit in Nederland in veel gevallen de best haalbare ecologische toestand.



4. EVALUATIE INZETBAARHEID ACTIEF VISSTANDBEHEER

4.1. Inleiding

Actief visstandbeheer is vrijwel nooit los te zien van andere typen maatregelen. Redenen:
- actief visstandbeheer is geen wondermiddel. Veel wateren kampen met problemen van slibophoping, degradatie van oevers door vaste peilen en ongunstig landgebruik etc. Dergelijke problemen worden niet opgelost met actief visstandbeheer;
- hoe hoger de nutriëntenbelasting, hoe lager het doelbereik en hoe sterker de bijwerkingen;
- samenhangend met de voorgaande punten: actief visstandbeheer uitvoeren als enige maatregel (terwijl de andere problemen niet aangepakt worden) kan naar verwachting veel maatschappelijke weerstand opleveren (zie hoofdstuk 5).

De volgende strategie met de verschillende typen maatregelen (zie paragraaf 2.5 en afbeelding 2.3) wordt aanbevolen:
1. eerst wordt gekeken of de belasting met bronmaatregelen (type I) teruggebracht kan worden;
2. vervolgens wordt bekeken of de kritische belasting van het systeem vergroot kan worden met type II maatregelen, die tevens de inrichting van het water optimaliseren;
3. vervolgens worden, afhankelijk van de resterende nutriëntenbelasting ten opzichte van de kritische belastinggrenzen, beoordeeld of actief visstandbeheer wenselijk c.q. noodzakelijk is.

Veel waterbeheerders volgen reeds een dergelijke strategie en zien actief visstandbeheer als een aanvullende maatregel.

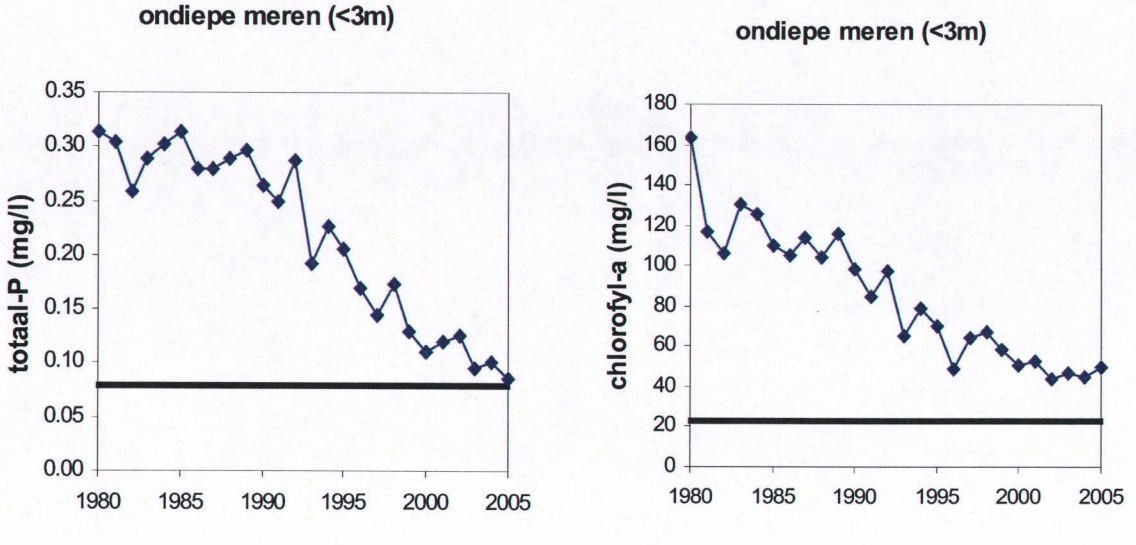
Teneinde de inzetbaarheid van actief visstandbeheer nader te onderzoeken is gekeken naar:
- trends in de ontwikkeling van gehalten van nutriënten en chlorofyl-a in ons oppervlaktewater;
- informatie van de huidige nutriëntenbelasting van ten opzichte van de kritische grenzen.

In de navolgende twee paragrafen wordt nader op deze twee onderdelen ingegaan.

4.2. Trends in de ontwikkeling van gehalten van nutriënten en chlorofyl-a

De navolgende gegevens zijn verkregen van Harry Hosper van de Waterdienst van Rijkswaterstaat. In afbeelding 4.1 wordt de ontwikkeling van totaal-P en chlorofyl-a in ondiepe meren en plassen verschillende watertypen gegeven.

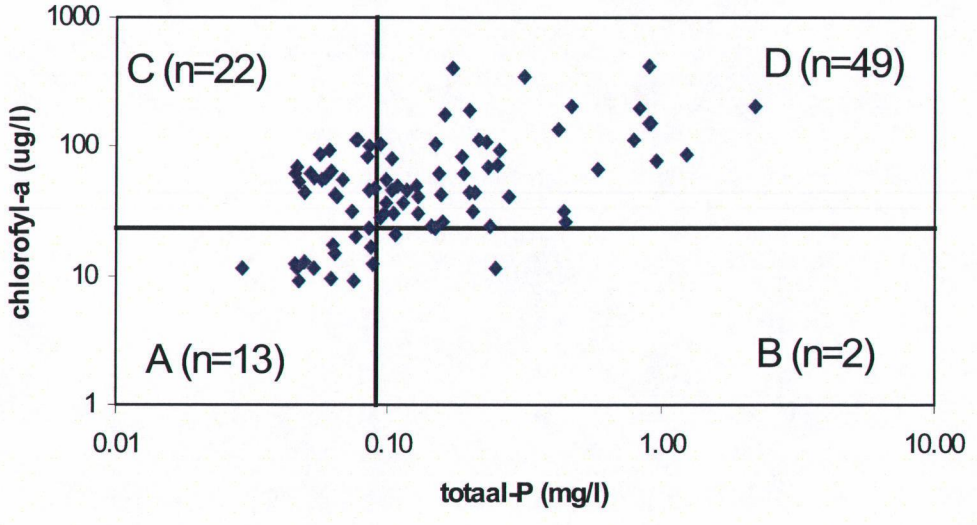
afbeelding 4.1. Ontwikkeling van het gehalte aan totaal-P en chlorofyl-a in Nederlandse ondiepe meren en plassen. Gemiddelde waarden van 80-120 regionale wateren en rijkswateren. Data afkomstig uit het databestand Water in Beeld van Rijkswaterstaat. In de grafieken is tevens de GET-waarde weergegeven



Uit de afbeelding komt naar voren dat de eutrofiëringstoestand de laatste decennia reeds sterk verbeterd is. Het gemiddelde totaal-P gehalte benadert reeds de GET-waarde, bij chlorofyl-a blijft dit nog wat achter.

In afbeelding 4.2 zijn het huidige totaal-P en chlorofyl-a gehalte van individuele meren en plassen weergegeven.

afbeelding 4.2. Huidige gehaltes aan totaal-P en chlorofyl-a in ondiepe meren en plassen. Data afkomstig uit het databestand Water in Beeld van Rijkswaterstaat



Uit de afbeelding komt het volgende naar voren:
- in 35 (A+C) van de 86 meren ligt het totaal-P gehalte onder de GET waarde. Verondersteld kan worden dat in deze meren de nutriëntenbelasting ver genoeg is teruggebracht (belasting tussen de kritische grenzen);
- in 13 meren (kwadrant A) ligt ook het chlorofyl-a gehalte onder de GET-waarde. Deze meren zijn kennelijk helder en hier is geen actief visstandbeheer nodig;
- in 22 van deze meren (25 %, zie kwadrant C) ligt het chlorofyl-a echter nog boven de GET-waarde. Deze meren verkeren kennelijk nog in de troebele toestand. Actief visstandbeheer zou in deze meren een voor de hand liggende maatregel kunnen zijn;
- in de meren in kwadrant D is zowel het totaal-P als het chlorofyl-a gehalte nog hoger dan de GET waarde. In deze meren ligt het voor de hand om eerst andere (type I en type II) maatregelen te nemen alvorens actief visstandbeheer te overwegen. Actief visstandbeheer heeft echter in de meeste gevallen een reducerend effect op het totaal-P gehalte (zie afbeelding 3.2), doordat de reductie van benthivore vis en vegetatieontwikkeling de sedimentatie versterkt en de opwerveling van bodemmateriaal doet afnemen. Hierdoor kan actief visstandbeheer in kwadrant D ervoor zorgen dat het water in kwadrant A terecht komt, zeker wanneer het totaal-P gehalte reeds dicht bij de GET-waarde ligt.

conclusie

Op grond van de waarneembare trends van verbetering van de gehalten aan nutriënten en chlorofyl-a lijkt de toepassing van actief visstandbeheer op dit moment in ruim 25 % van de ondiepe meren een kansrijke maatregel. In het grootste deel van de wateren is de totaal-P concentratie echter nog te hoog en is eerst uitvoering van type I en/of type II maatregelen wenselijk.

4.3. Huidige nutriëntenbelasting van meren en plassen ten opzichte van de kritische grenzen

Goede gegevens van de nutriëntenbelasting van meren en plassen zijn momenteel schaars. De meeste waterbeheerders werken in het operationeel waterbeheer niet met waterbalansen en vrachten van stoffen, maar beheren op basis van waterpeilen en gemeten concentraties van stoffen. Een landsdekkende analyse van de huidige belasting van wateren in relatie tot de kritische belastingen is daarom op dit moment nog niet mogelijk.

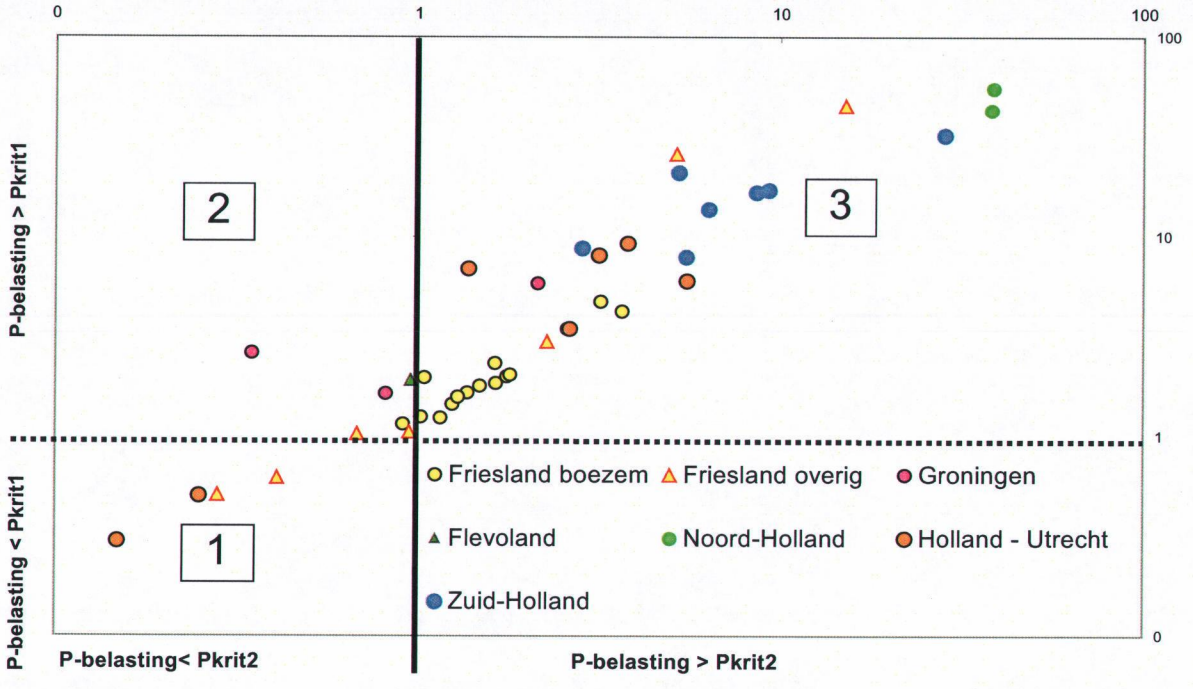
Toch is een poging gedaan een indicatieve analyse te maken. Hiervoor zijn data gebruikt verkregen van het MNP, alsmede eigen data, van fosfaatconcentraties en systeemkenmerken (wateroppervlak, diepte, oppervlak moeras, strijklengte, bodemtype) van een aantal Nederlandse meren. De gebruikte meren zijn gegeven in tabel 4.1. Deze data zijn gebruikt om de huidige externe P-belasting te schatten (met behulp van de formule van Vollenweider) en de kritische belastingen te schatten (met behulp van het metamodel van PCLake dat beschikbaar is op de site van het MNP (www.mnp.nl).

tabel 4.1. Meren en plassen waarvan data gebruikt zijn voor de analyse

Wijde Ee/Pikmeer	Paterswoldemeer
Brandemeer en andere	Leekstermeer
Slotermeer	Oostvaardersplassen
Oudegaaster brekken en andere	Amstelmeer
Bergumermeer	Alkmaardermeer
Koevordermeer	Slotersplas
Wijde Ee/Pikmeer en andere	Naardermeer
Grote Brekken	Hollands Ankeveen
De Leijen	Loosdrecht
Langweerderwielen	Vinkeveensche plassen
Heegermeer en Fluessen	Westeinderplas
Alde Faenen	Nieuwkoopsche plassen
Groote Wielen	Kagerplassen & zweiland
Rottige Meenthe	Braasemermeer
De Deelen	Reeuwijksche plassen
Nannewijd	Rotte meren
Groene Ster	Kralingsche plas
Groote Gaastmeer/Zandmeer en andere	Langeraarsche plassen
Sneekermeer en andere	Nannewijd
Zwarte/Witte Brekken en andere	Bergse voor- en achterplas
Schildmeer	

In afbeelding 4.3 is het resultaat van de berekeningen weergegeven.

afbeelding 4.3. **Geschatte huidige externe P-belasting van meren en plassen in relatie tot de kritische belastingen. In kwadrant 1 liggen wateren waarvan de externe belasting onder de onderste kritische grens ligt. In kwadrant 2 liggen wateren waarvan de belasting tussen de kritische grenzen ligt, in kwadrant 3 ligt de externe belasting boven de bovenste kritische grens**



Uit afbeelding 4.3 komt het volgende naar voren:

- het beeld dat uit de afbeelding naar voren komt is algemeen wat minder rooskleurig dan het beeld dat uit de analyse van de fosfaat- en chlorofyl-a concentraties (afbeelding 4.2) naar voren komt:
  - circa 10 % van de meren ligt in kwadrant 1, tegen 15 % in kwadrant A van afbeelding 4.2;
  - circa 15 % van de meren ligt in kwadrant 2, tegen 25 % in kwadrant C van afbeelding 4.2;

  De oorzaken van de verschillen rond de concentraties en de belastingen zijn vooralsnog onduidelijk. Nader onderzoek hiernaar wordt aanbevolen;
- het overgrote deel van de meren en plassen ligt momenteel in kwadrant 3, dat wil zeggen dat de geschatte huidige externe belasting hoger ligt dan de bovenste kritische grens. In deze meren is het wenselijk eerst de belasting te verlagen (type I maatregelen) en/of de kritische belasting te verhogen (type II maatregelen) alvorens actief visstandbeheer te overwegen;
- zoals de afbeelding laat zien ligt een behoorlijk aantal meren niet ver boven de bovenste kritische grens. Prognoses van de ontwikkeling van de nutriëntenbelasting van meren en plassen in Nederland laten een reductie van de P-belasting zien van ruim 15 % in de regiovariant 2015 (data verkregen van het MNP). Hiermee stijgt het percentage meren in kwadrant 2 van 15 % naar circa 25 %;
- het is zeer wel denkbaar dat het in een groot aantal gevallen niet zal lukken (technisch niet en/of maatschappelijk/financieel niet) om de belasting tot beneden de bovenste kritische grens te verlagen. Doelverlaging ligt dan voor de hand;
- in sommige gevallen kan het ondanks een te hoge nutriëntenbelasting toch wenselijk zijn om actief visstandbeheer te gaan toepassen. Bijvoorbeeld in geval het water in een Natura2000 gebied ligt met instandhoudingsdoelen die platenrijk water vereisen. Een voorbeeld hiervan is het Ilperveld, een hoogbelast laagveengebied in Noord-Holland waar de Natura2000 doelen herstel van helder water met kranswieren vereisen. Een periodiek herhaald actief visstandbeheer wordt in dit water overwogen. Een ander mogelijk voorbeeld is het Volkerak-Zoommeer. Hier wordt veel overlast en maatschappelijke schade ondervonden van blauwalgenbloeien. Een herhaald actief visstandbeheer ter bestrijding van de blauwalgen kan in deze situatie een kosteneffectieve maatregel zijn.

5. MAATSCHAPPELIJKE KRACHTEN ROND ACTIEF VISSTANDBEHEER

Actief visstandbeheer wordt omgeven door diverse maatschappelijke krachten, waarvan sommige meewerken en andere tegenwerken. In dit hoofdstuk geven we hier op grond van onze ervaringen met het uitvoeren van vele projecten op het gebied van actief visstandbeheer een aantal indrukken van.

De waterbeheerder vertegenwoordigt het algemene maatschappelijke belang dat de Europese Kaderrichtlijn Water moet uitvoeren. Zoals in voorgaande hoofdstukken is aangegeven wordt verwacht dat de waterbeheerder in veel gevallen actief visstandbeheer nodig zal hebben als onderdeel van een pakket maatregelen om de KRW-doelen te realiseren. Daarbij heeft hij te maken met een aantal gekende maatschappelijke krachten:

- de sportvisserij;
- de beroepsvisserij;
- natuurbeschermers (Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, provinciale landschappen en dergelijke);
- dierenbeschermers, van belangenorganisaties tot de Partij voor de Dieren;
- omwonenden.

Al deze partijen hebben in meer of mindere mate een mening over actief visstandbeheer en over 'het ruimen van vis'. Probleem is dat deze meningen erg divers en veranderlijk zijn en lang niet altijd gebaseerd op volledige en juiste informatie. Zo zijn veel sportvissersverenigingen principieel tegen actief biologisch beheer, terwijl er ook onder sportvissers zeer positieve ervaringen mee bestaan (bijvoorbeeld in de Veluwerandmeren, zie verder). Dierenbeschermers ventileren maatschappelijke weerstand tegen het 'ruimen van vis', maar hierbij wordt meestal niet beseft dat het alternatief (een nog sterker brongerichte aanpak van de fosfaatbelasting) betekent dat dezelfde vissen van honger zullen sterven. Ook is het onze ervaring dat wanneer de gevangen vis een nuttige bestemming krijgt (menselijke consumptie, voedervis in dierentuinen en vogelparken etc.), veel bezwaren verdwijnen.

Veel bezwaren zijn terug te leiden tot gebrekkige communicatie en presentatie. Beroepsmatige visserij kan weerstanden oproepen (vooral op plaatsen waar dit geen historie heeft) maar wordt in andere gevallen juist geapprecieerd. Er hangt ook een sfeer van romantiek en nostalgie rond de visserij. Denk in dit verband aan de populariteit van oude vissersplaatsjes als Volendam en Urk en de populariteit van een trip met een garnalenkotter op het Wad. Vis is de laatste diersoort die massaal in het wild gevangen wordt als serieuze voedselbron en dat is maatschappelijk geaccepteerd. Er is zelfs een groot maatschappelijk draagvlak voor het vangen van vis als vorm van recreatie. Van deze acceptatie kan gebruik gemaakt worden voor het verkrijgen van draagvlak.

Bij veel sportvissers heerst aversie tegen beheersvisserijen. Argumenten zijn vooral dat 'hun vissen' worden weggehaald. Decennia lang hadden sportvissers de zeggenschap over het beheer van de (schub)visstand, een situatie die met de invoering van de KRW aan het veranderen is. Door de instelling van Visstandbeheer Commissies (VBC's) wordt de gezamenlijke verantwoordelijkheid van het visstandbeheer vormgegeven. Er is een verschuiving gaande naar een situatie waarin sport- en beroepsvissers verantwoordelijk zijn voor het visserijbeheer en de waterbeheerder voor het visstandbeheer. Het vergt nog wel enige tijd en gewenning om dit volledig door te voeren.

Voor het verkrijgen van draagvlak bij sport- en beroepsvissers is het van groot belang dat de communicatie goed verloopt, dat wil zeggen op basis van argumenten en feiten en niet op basis van emoties. Ook is het van belang dat achteraf met de vissers gecommuniceerd blijft worden over hoe de visserijmogelijkheden zich na de uitvoering van de maatregel ontwikkelen. Er zijn aanwijzingen dat een groep gespecialiseerde sportvissers de situatie enkele jaren na de uitdunningsvisserij juist goed kan waarderen (zie navolgende tekstkader).

gevolgen van actief visstandbeheer voor de sportvisserij: van scepsis naar enthousiasme?

In het Wolderwijd-Nuldernauw is begin jaren negentig met succes actief visstandbeheer (klassiek ABB) uitgevoerd. In dit water heeft zich een compleet nieuwe visstand ontwikkeld. De aanvankelijk aanwezige visstand van het brasem-snoekbaars type is vervangen door een visstand van het snoek-blankvoorn type. De sportvissers hebben zich hierop aangepast. Was er voorafgaand aan de uitvoering veel weerstand tegen het actief visstandbeheer, het water wordt thans door een specifieke groep van sportvissers zeer gewaardeerd vanwege de bijzonder mooie gezonde vissen. Internationaal is het water zelfs vermaard om zijn grote snoeken. Bij een recent uitgevoerde bemonstering waren een aantal bestuursleden/hengelaars aan boord die zich bijzonder enthousiast uitlieten over de visstand. Opvallend daarbij was dat één visser enthousiast was over de aanwezige karperstand die weliswaar niet omvangrijk is maar wel bestaat uit grote en gezonde exemplaren.

Bij een bemonstering van de visstand in een kleine zwemplas (De Waay bij Doesburg) werden 2 jaar na de uitdunning 2 bijzonder grote karpers aangetroffen. Dit waren enkele overgebleven vissen die geprofiteerd hebben van de ontstane voedselruimte. Het grootste exemplaar had een gewicht van 38,5 kilogram, een Nederlands record.

Beroepsvissers zijn over het algemeen niet enthousiast over helder water. Dat is voor bijvoorbeeld de snoekbaarsvisserij ook wel terecht. Ook de aalvisserij wordt beïnvloed door de komst van helder water. Echter, de aalvisserij is als gevolg van vele oorzaken sterk op zijn retour en het is te verwachten dat er beperkende maatregelen doorgevoerd zullen gaan worden om het resterende bestand te beschermen (EU-aalplan). Voor beroepsvissers kan actief visstandbeheer een alternatieve bron van inkomsten zijn. Dit wordt door hun belangenvereniging, de Combinatie van Beroepsvisser (CvB) ook zo gezien en gestimuleerd.

Natuurbeschermers en terreinbeherende organisaties kijken verschillend tegen actief visstandbeheer aan. Vaak is men vooral bang voor verstoring in het gebied bij de uitvoering van grootschalige visserijen. Doorgaans is er voldoende draagvlak te vinden voor de uitvoering van de maatregel.

Weerstand van de zijde van dierenbeschermers is vooral te verwachten wanneer de vissen onzorgvuldig behandeld worden. Zoals aangegeven is het op grote schaal vangen en doden van vissen een geaccepteerd verschijnsel. Weliswaar verschilt de aanleiding maar de werkwijze niet, of het zou moeten zijn dat er voorzichtiger met de vissen omgegaan wordt. Vaak wordt de vis elders uitgezet. Indien het noodzakelijk is de vis te doden dan zou dat op een manier moeten gebeuren die zo weinig mogelijk leed veroorzaakt. Op dit moment worden hiervoor methodes ontwikkeld voor onder andere de aquacultuur waarvan mogelijk gebruik gemaakt kan worden.

Omwonenden behoren veelal tot een groep die zeer kritisch tegenover actief visstandbeheer staat. Ook voor deze mensen geldt dat hun mening lang niet altijd is gebaseerd op volledige en juiste informatie en dat een zeer zorgvuldige communicatie nodig is. Als deze mensen goed begrijpen wat de bedoeling is en ook de gevolgen van het beheer met eigen ogen kunnen zien, kan de aanvankelijke scepsis omslaan in enthousiasme. Een mooi voorbeeld hiervan betreft de toepassing van actief visstandbeheer in de Bergse Plassen. Dit plassengebied van 109 ha midden in Rotterdam, werd in de winter 2004-2005 afgevist (klassiek ABB). In totaal werd 46 ton vis gevangen en afgevoerd. Voorafgaand is door het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard veel energie gestoken in voorlichting en overleg. Er was aanvankelijk veel scepsis en weerstand tegen de maatregel, zowel van sportvissers als van omwonenden en eigenaren van recreatieverblijven op de eilandjes in de plas. Na de maatregel werd het water vooral in de Achterplas erg helder. Thans komen bewoners regelmatig spontaan hun dank betuigen voor het mooie heldere water. Iemand zei eens: 'Bedankt voor het aquarium onder mijn terras, ik hoef er niet meer voor naar Blijdorp. Ik kan uren naar die ene snoek kijken'.

Mocht actief visstandbeheer, in vergelijking met andere maatregelen, een kosteneffectieve maatregel blijken te zijn (en dat verwachten we in veel gevallen), dan wordt het voor een brede maatschappelijke acceptatie ervan van groot belang geacht om hierover een brede discussie te voeren met alle relevante

groeperingen. In dit verband wordt tevens aanbevolen een zuivere analyse van de ethische aspecten van het actief visstandbeheer te maken.

Algemeen wordt verwacht dat maatschappelijke weerstanden zullen toenemen met een toenemende nutriëntenbelasting, vanwege de noodzaak om intensiever en frequenter in de visstand in te grijpen en vanwege het steeds lagere doelbereik en de toenemende negatieve bijwerkingen. Dit pleit derhalve voor de algemene strategie zoals voorgesteld in hoofdstuk 4, dat wil zeggen dat actief visstandbeheer bij voorkeur pas uitgevoerd wordt als de belasting tenminste tussen de kritische grenzen gebracht is.

6. BELANGRIJKSTE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Onderstaand zijn de belangrijke bevindingen uit het rapport nog eens puntsgewijs opgesomd:

- actief visstandbeheer kent twee vormen: actief biologisch beheer en beheersvisserijen. Van actief biologisch beheer is reeds veel bekend, van beheersvisserijen minder. Gezien de enerzijds gunstige resultaten van de nu bekende beheersvisserijen maar anderzijds het nog beperkt aantal praktijkervaringen, is het wenselijk om de inzet van beheersvisserijen voor de verbetering van de ecologische kwaliteit in meer wateren te beproeven;
- het doel van actief visstandbeheer in KRW-verband is het creëren van helder water met waterplanten. Actief visstandbeheer is in principe toepasbaar in verschillende watertypen: meren en plassen, kanalen, sloten, verstuwde delen van beken;
- de toepassing van actief visstandbeheer is altijd maatwerk. Het succes staat of valt met een zorgvuldige voorbereiding en uitvoering;
- indien goed uitgevoerd geeft actief visstandbeheer herstel van helder water en waterplanten. Echter, naarmate de nutriënten-belasting hoger is, is de bereikte toestand instabieler en gaat deze in toenemende mate gepaard met negatieve bijverschijnselen zoals massale ontwikkeling van draadalgen (flab), periodieke algenbloei, overlast van waterplanten en periodieke zuurstofloosheid. Wij pleiten voor een strategie waarbij de belasting eerst zoveel mogelijk wordt verlaagd en de kritische belasting zoveel mogelijk wordt verhoogd alvorens actief visstandbeheer als KRW-maatregel toe te passen;
- analyse van de ontwikkeling van de P-concentratie en de P-belasting van meren en plassen in Nederland laat zien dat actief visstandbeheer op dit moment kansrijk is in 15-25 % van de wateren. Als gevolg van geplande P-reductiemaatregelen en/of maatregelen om de kritische belasting van wateren te laten stijgen zal dit percentage stijgen;
- indien zorgvuldig voorbereid en uitgevoerd is actief visstandbeheer een kosteneffectieve maatregel. Ter indicatie: indien in 40.000 ha meren en plassen de condities zodanig zouden zijn dat actief visstandbeheer als kansrijke maatregel ingezet zou kunnen worden, dan zou dit circa 3 tot 6 miljoen euro per jaar kosten gedurende de eerste 5 jaar en circa 0,5 tot 1 miljoen euro per jaar daarna voor onderhoud. De EKR-score op alle (aangepaste) maatlatten stijgt naar verwachting substantieel, tot vele tientallen procenten;
- de toepassing van actief visstandbeheer is omgeven met diverse maatschappelijke krachten, waarvan sommige meewerken en andere tegenwerken. Hierbij worden ook ethische bezwaren ingebracht, onder andere vanuit de wereld van de sportvisserij. Teneinde te komen tot een zo groot mogelijk draagvlak voor deze maatregel wordt aanbevolen hierover een brede maatschappelijke discussie te voeren met alle relevante groeperingen.

7. LITERATUUR

AquaTerra, 2004.
De uitdunning van de visstand in Terra Nova. Rapport in opdracht van Waternet.

Blindow, I., Anderson, G., Hargeby, A., Johansson, S., 1993.
Long-term patterns of alternative stable states in two shallow eutrophic lakes. Freshwater Biology 30: 159-167.

Boois, I. van, Slingerland, T., Meijer, M.-L., 1997.
Actief Biologisch Beheer in Nederland. Projecten 1987-1996. RIZA nota 97.084. ISBN 90 369 51313.

Fortuin, R., Giels, J. van, 2007.
Visstandopname in de Bergse Plassen, 2007. Aqua Terra Water en Bodem rapportage. Project code 20070623.

Hosper, S.H., Meijer, M.-L., Walker, P.A. (Eds), 1992.
Handleiding Actief Biologisch Beheer. ISBN: 90-800120-5-X.

Huis in 't veld, F., Klinge, M., Torenbeek, R., Vries, de D., 1998.
Ecologisch Herstel Zuidlaardermeer. Achtergronden gefaseerde aanpak en resultaten 1996 en 1997. Witteveen+ bos rapport. Project code GN24.16.

Jaarsma, N., Klinge, M., Lamers, L.P.M., 2008.
Van helder naar troebel… en weer terug. Een ecologische systeemanalyse en diagnose van ondiepe meren en plassen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA rapport 2008-04. ISBN 978.90.5773.386.4.

Janse, J.H., 2005.
Modelstudies on the eutrophication of shallow lakes and ditches.. Proefschrift. Wageningen Universiteit. ISBN 90-8504-214-3.

Kikkert, A., Kampen, J., 2007.
Vegetatiekartering Bergse plassen, 2007. Aqua Terra Water en Bodem rapportage. Project code 20070553.

Lammens, E.H.R.R., Nes, E.H. van, Meijer, M.-L., Berg, M.S. van den, 2004.
Effects of commercial fishery on the bream population and the expansion of *Chara aspera* in Lake Veluwe.Ecological modelling 177 (3-4): 233-244.

Meijer, M.L., 2000.
Biomanipulation in the Netherlands, 15 years of experience. WUR. ISBN 90-5808-226-1.

Meijer, M.-L., de Boois, I. van, 1998.
Actief Biologisch Beheer in Nederland. Evaluatie Projecten 1987-1996. RIZA rapport 98.023.

MNP, 2006.
Welke ruimte biedt de Kaderrichtlijn Water? Een quick scan. Rapport Milieu en Natuurplanbureau met nummer 500072001.

Pot, R., 2006. Handleiding QBWat. http://www.roelfpot.nl/qbwat.

Pot, R., 2007. Naar een MEP en GEP voor de Loenderveensche plassen. Roelof Pot rapport.

Pot, R., Pelsma, T.A.H.M., 2007.
Toetsen en beoordelen. Achtergronddocument met toelichting en voorbeelden voor de toepassing van de KRW-maatlatten biologie in Nederland. Werkgroep MIR.

Vernooij, S., Kampen, J., 2005.
De uitdunning van de visstand in de plas Loenderveen oost 2004/2005. AquaTerra water en Bodem rapportage. Project code AT30.2004.796.

www.waterbase.nl.

Witteveen + Bos, 1998.
Visstandbemonstering in en rond het compartiment in het Zuidlaardermeer in 1998. Witteven + Bos rapport. Project code: Gn24.23.

Witteveen + Bos, 1999.
Visstandbemonstering Veluwe randmeren 1999. Witteveen + Bos rapport. Project code RW949.1.

Witteveen + Bos, 2001.
Leren van Laagveen: nulsituatie visstand Terra Nova. Witteveen + Bos rapport. Project code Lnv12.2.2.

Witteveen + Bos, 2000.
Ecologisch Herstel Zuidlaardermeer. Fase 2: resultaten met het grote compartiment en een evaluatie ten behoeve van het toekomstig beheer. Witteveen + Bos rapport . Project code Gn24.37.

Witteveen + Bos, 2005.
Ecologisch herstel Bergse Plassen. De uitdunning van de visstand in 2004-2005. Witteveen + Bos rapport. Project code: Rt384-1.

Witteveen + Bos, 1996.
De resultaten van de uitdunningsvisserij in een afgescheiden deel van het Zuidlaardermeer in het voorjaar van 1996. Witteveen + Bos rapport. Project code Gn24.7.

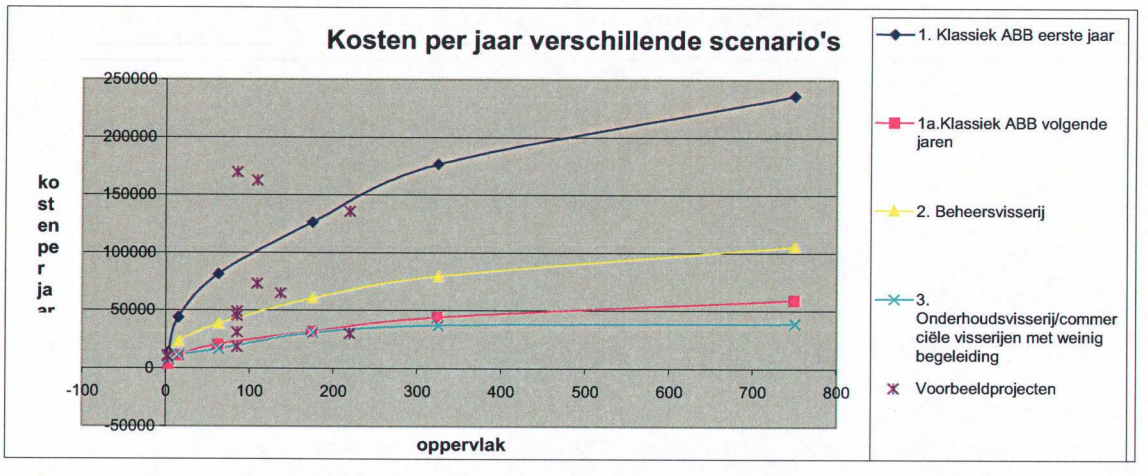
Witteveen + Bos, 1995.
Actief Biologisch beheer in het Duiningermeer. Eindrapport. Integrale eutrofieringsbestrijding in Noordwest-overijssel. Witteveen + Bos rapport. Project code ZI60.3.

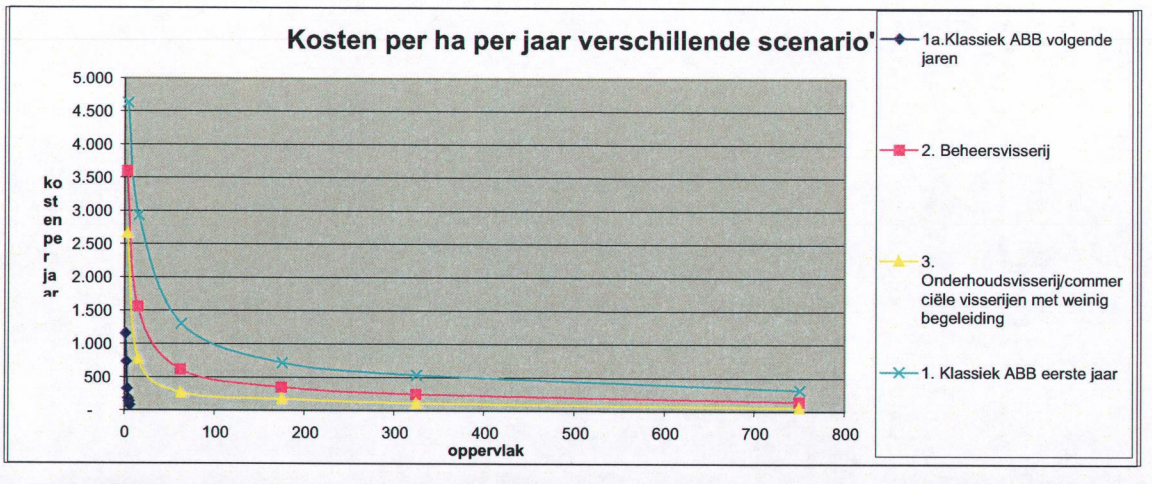
Wullink J., Kampen, J., 2007.
Raming brasemvangsten randmeren. AquaTerra Water en Bodem bijvoorbeeld rapport. Project nummer: 20070882.

BIJLAGE I Berekening kosten actief visstandbeheer

1. Klassiek ABB eerste jaar																			
	1-5 ha			5-25 ha			25-100 ha			100-250 ha			250-500 ha			500-1000 ha		
	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag
Voorbereidingen (overleg, toestemming, voorlichting enz)	2	600	1200	4	600	2400	5	600	3000	7	600	4200	10	600	6000	15	600	9000
Uitvoering																		
fuiken	0	1200	0	10	1200	12000	15	1200	18000	20	1200	24000	30	1200	36000	50	1200	60000
zegen	3	1500	4500	8	1500	12000	20	1500	30000	30	2000	60000	50	2000	100000	70	2000	140000
elektro	2	1200	2400	6	1200	7200	10	1200	12000	15	1200	18000	15	1200	18000	20	1200	24000
Directievoering	2	600	1200	10	600	6000	25	600	15000	35	600	21000	50	600	30000	70	600	42000
Bijkommende bemonsteringen		2500	2500		3000	3000		5000	5000		8000	8000		10000	10000		15000	15000
Rapportage	3	700	2100	4	700	2800	6	700	4200	10	700	7000	15	700	10500	20	700	14000
TOTAAL			13900			45400			87200			142200			210500			304000
af: opbrengst vis																		
60 kg/ha pootbrasem en 15 kg/ha overig (sn, sb, bv, ze)			0			1350			5580			15750			33750			67650
Netto			13900			44050			81620			126450			176750			236350
Klassiek ABB volgende jaren	25% van eerste jaar		3475			11012,5			20405			31612,5			44187,5			59087,5
2. Beheersvisserij																		
	1-5 ha			5-25 ha			25-100 ha			100-250 ha			250-500 ha			500-1000 ha		
	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag
Voorbereidingen (overleg, toestemming, voorlichting enz)	2	600	1200	4	600	2400	5	600	3000	7	600	4200	10	600	6000	15	600	9000
Uitvoering																		
fuiken	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0
zegen	3	1500	4500	8	1500	12000	15	1500	22500	20	2000	40000	30	2000	60000	45	2000	90000
elektro	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0
Directievoering	2	600	1200	8	600	4800	15	600	9000	25	600	15000	35	600	21000	50	600	30000
Bijkommende bemonsteringen		2500	2500		3000	3000		5000	5000		8000	8000		10000	10000		15000	15000
Rapportage	2	700	1400	3	700	2100	4	700	2800	6	700	4200	8	700	5600	10	700	7000
TOTAAL			10800			24300			42300			71400			102600			151000
af: opbrengst vis																		
40 kg/ha pootbrasem en 10 kg/ha overig (sn, sb, bv, ze)			0			900			3720			10500			22500			45100
Netto			10800			23400			38580			60900			80100			105900
3. onderhoudsvisserij/commerciële visserijen met weinig begeleiding																		
	1-5 ha			5-25 ha			25-100 ha			100-250 ha			250-500 ha			500-1000 ha		
	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag	dagen	dagprijs	bedrag
Voorbereidingen (overleg, toestemming, voorlichting enz)	2	600	1200	4	600	2400	5	600	3000	7	600	4200	10	600	6000	15	600	9000
Uitvoering																		
fuiken	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0
zegen	2	1500	3000	3	1500	4500	5	1500	7500	10	2000	20000	15	2000	30000	20	2000	40000
elektro	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0	0	1200	0
Directievoering	1	600	600	2	600	1200	4	600	2400	8	600	4800	10	600	6000	12	600	7200
Bijkommende bemonsteringen		2500	2500		3000	3000		5000	5000		8000	8000		10000	10000		15000	15000
Rapportage	1	700	700	2	700	1400	3	700	2100	4	700	2800	6	700	4200	8	700	5600
TOTAAL			8000			12500			20000			39800			56200			76800
af: opbrengst vis																		
30 kg/ha pootbrasem en 10 kg/ha overig (sn, sb, bv, ze)			0			750			3100			8750			18750			37600
Netto			8000			11750			16900			31050			37450			39200

Gemiddeld oppervlak (ha)	3	15	62,5	175	325	750
Oppervlak (ha)	1-5	5-25	25-100	100-250	250-500	500-1000
1. Klassiek ABB eerste jaar	13900	44050	81620	126450	176750	236350
1a.Klassiek ABB volgende jaren	3475	11012,5	20405	31612,5	44187,5	59087,5
2. Beheersvisserij	10800	23400	38580	60900	80100	105900
3. Onderhoudsvisserij/commerciële visserijen met weinig begeleiding	8000	11750	16900	31050	37450	39200
Kosten per ha per jaar (EUR excl. BTW)						
Gemiddeld oppervlak (ha)	3	15	62,5	175	325	750
Oppervlak	1-5	5-25	25-100	100-250	250-500	500-1000
1. Klassiek ABB eerste jaar	4.633	2.937	1.306	723	544	315
1a.Klassiek ABB volgende jaren	1.158	734	326	181	136	79
2. Beheersvisserij	3.600	1.560	617	348	246	141
3. Onderhoudsvisserij/commerciële visserijen met weinig begeleiding	2.667	783	270	177	115	52





Voorbeeldprojecten

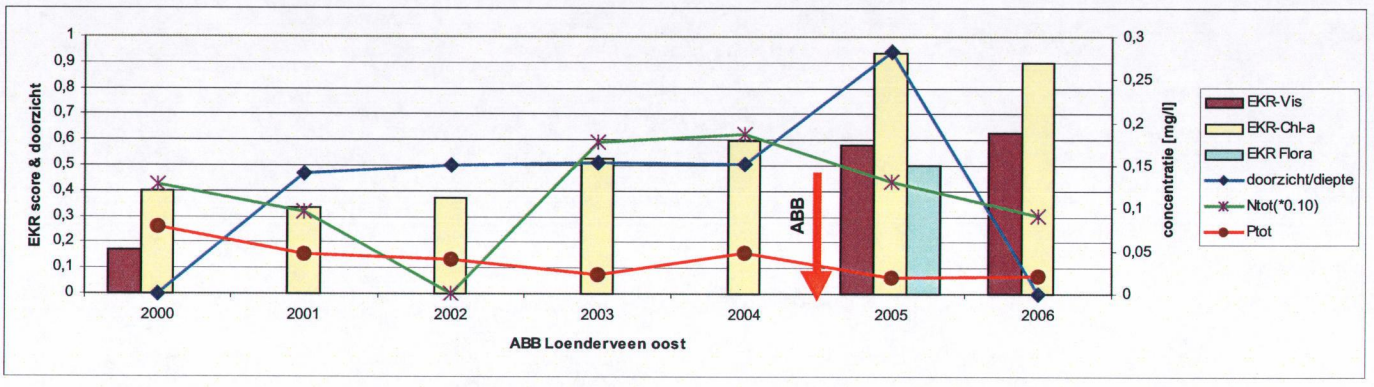
Locatie		soort visserij	opp (ha)	bedrag (euro)
Terranova	2003-2004	1. ABB	85	169.727
Terranova	2004-2005	1a: aanvullend ABB	85	45.468
Terranova	2005-2006	1a: aanvullend ABB	85	48.875
Terranova	2006-2007	1a: aanvullend ABB	85	31.113
Terranova	2007-2008	1a: aanvullend ABB	85	18.600
Loenderveen-oost	2004-2005	1. ABB	220	135.695
Loenderveen-oost	2005-2006	1a: aanvullend ABB	220	30000
Spoorput Houten	2005-2006	1. ABB	2	11000
Bergse Plassen	2003-2004	1. ABB	109	162469
Bergse Plassen	2004-2005	1a: aanvullend ABB	109	73362,50
Schutsloterwiede	2007-2008	2: beheersvisserij op br	137	65000
Meertje de Waal	2006-2007	2: beheersvisserij op br	2,5	9900

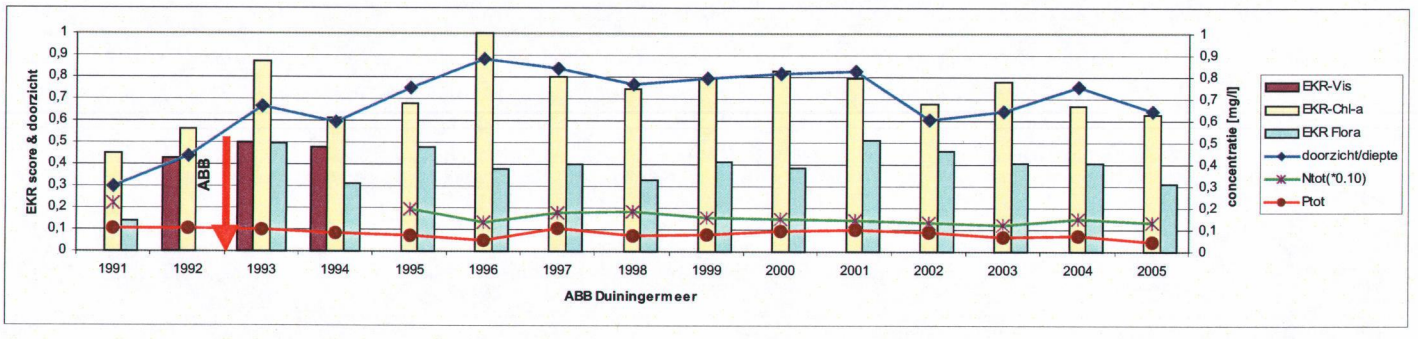
BIJLAGE II Geschatte kosten van actief visstandbeheer (klassiek ABB en beheersvisserijen) in een serie meren en plassen met een totaal oppervlak van ruim 40.000 hectare (overzicht van meren afkomstig van het MNP)

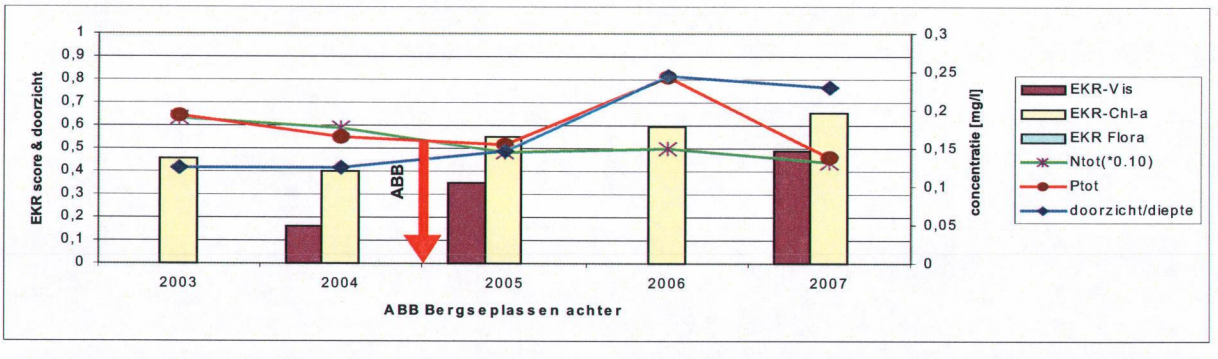
	Kosten-categorie	1	2	3	4	5	6	7
	Wateroppervlak (ha)	1-5	5-25	25-100	100-250	250-500	500-1000	>1000
	Gemiddeld oppervlak (ha)	3	15	62,5	175	325	750	2500
	Kosten per hectare per jaar (EUR)							
	1. Klassiek ABB eerste jaar	4.633	2.937	1.306	723	544	315	200
	1a.Klassiek ABB volgende jaren	1.158	734	326	181	136	79	50
	2. Beheersvisserij	3.600	1.560	617	348	246	141	75
	3. onderhoudsvisserij/commerciële visserijen met weinig begeleiding	2.667	783	270	177	115	52	40

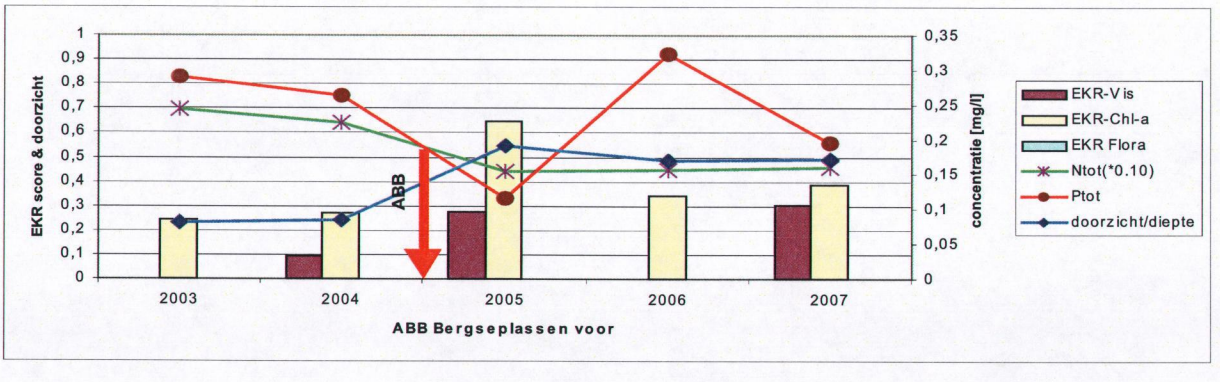
					Kosten (EUR exclusief omzetbelasting)							
nummer	naam	wateropper vlak (ha)	diepte (m)	Kosten-categorie	abb 1e jaar	abb 4 jaar daarna	abb totaal 5 jaar	Beheersvisserij 1e jaar	Onderhouds visserij 4 jaar daarna	Beheersvisserij totaal 5 jaar		Onderhouds visserij 1 jaar
1	schildmeer	288	1,5	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
2	zuidlaardermeer	564	1	6	236350	236350	472700	105900	156800	262700		39200
3	paterswoldemeer	281	2	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
4	leekstermeer	157	1,5	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
5	lauwersmeer	2209	2,1	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
6	bergumermeer	406	1,3	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
7	de leijen	297	1,5	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
8	grutte kritte	111	1,4	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
9	wijde ee	101	1,4	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
10	sneekermeer	1107	1,5	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
11	tjeukemeer	1998	1,75	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
12	groote brekken	693	2	6	236350	236350	472700	105900	156800	262700		39200
13	langweerderwielen	225	1,8	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
14	slotermeer	1103	1,6	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
15	gaasterpoel en -brekken	490	1,5	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
16	fluessen	2026	1,5	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
17	wieden	1872	1,5	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
18	oostvaardersplassen	3686	1,5	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
21	zwet	115	1	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
22	de slotersplas	150	1,5	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
23	kinselmeer	104	3	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
26	hollands ankeveen	153	1,25	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
27	loenderveensche plas	236	1,5	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
28	loosdrecht	1489	2,15	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
29	vinkeveensche plassen	365	11,7	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
30	botshol	146	2,45	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
31	westeinderplas	1008	2,8	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
32	nieuwkoopsche plassen	662	3	6	236350	236350	472700	105900	156800	262700		39200
33	kagerplassen & zweiland	235	2,4	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
34	braasemermeer	460	3,9	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
35	reeuwijksche plassen	728	2	6	236350	236350	472700	105900	156800	262700		39200
36	rotte meren	63	1,5	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
37	lage bergse bos	17	1,5	2	44050	44050	88100	23400	47000	70400		11750
38	kralingsche plas	113	1,5	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
39	brielse meer	394	5,5	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
40	oostvoornse meer	317	1,5	5	176750	176750	353500	80100	149800	229900		37450
45	drontermeer	563	1,13	6	236350	236350	472700	105900	156800	262700		39200
46	veluwemeer	3166	1,56	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
47	waalboezem	56	3,8	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
48	wolderwijd	2535	1,94	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
49	eemmeer	3942	1,7	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
50	kortenhoefse plassen	251	1,2	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
51	langeraarsche plassen	177	1,9	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
52	mooie nel	87	4,5	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
53	nannewijd	98	1	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
54	't bovenwater	120	1,5	4	126450	126450	252900	60900	124200	185100		31050
55	bergse voor- en achterplas	87	2	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
56	de waaij	5	2	1	13900	13900	27800	10800	32000	42800		8000
57	delftse hout	20	2	2	44050	44050	88100	23400	47000	70400		11750
58	groote vliet	49	2	3	81620	81620	163240	38580	67600	106180		16900
59	volkerak zoommeer	4530	5,2	7	500000	500000	1000000	187500	400000	587500		100000
Totaal		40055		excl. BTW	11760970	11760970	23521940	4890480	9726800	14617280		2431700
				incl. BTW	13995554	13995554,3	27991108,6	5819671,2	11574892	17394563,2		2893723
				miljoen euro afgerond	14	14	28	6	12	17		3
				miljoen euro/jaar			5,6			3,4		

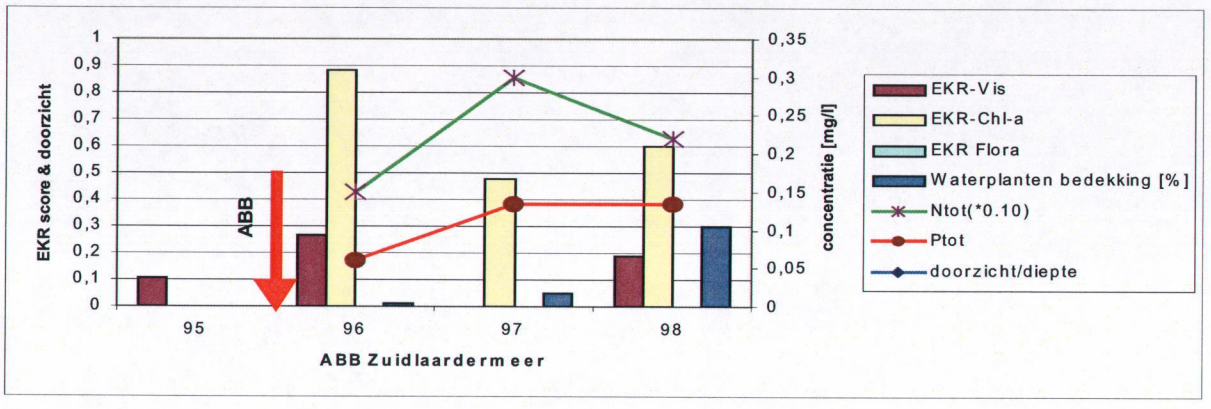
BIJLAGE III Effecten van klassiek ABB op enkele waterkwaliteitsparamaters en EKR-scores. Per water is een afbeelding weergegeven

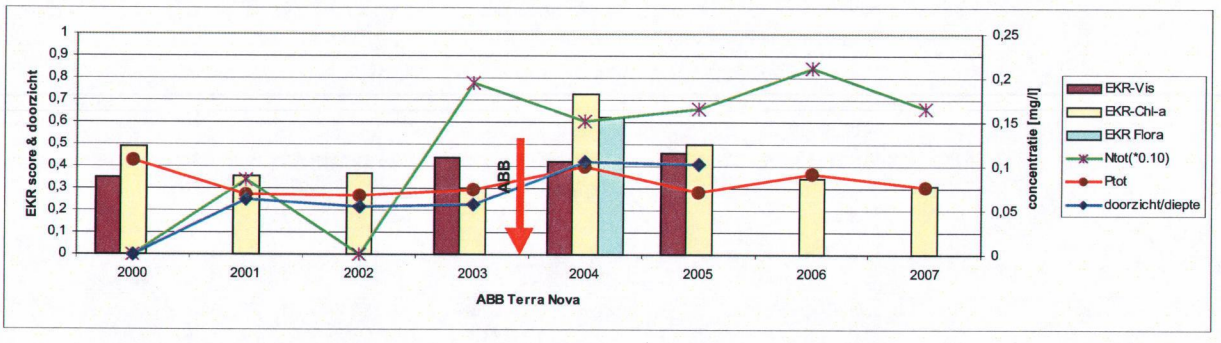

EKR score & doorzicht
concentratie [mg/l]
ABB
EKR-Vis
EKR-Chl-a
EKR Flora
doorzicht/diepte
Ntot(*0.10)
Ptot
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
ABB Loenderveen oost


EKR score & doorzicht
concentratie [mg/l]
ABB
EKR-Vis
EKR-Chl-a
EKR Flora
doorzicht/diepte
Ntot(*0.10)
Ptot
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
ABB Duiningermeer


EKR score & doorzicht
concentratie [mg/l]
ABB
EKR-V is
EKR-Chl-a
EKR Flora
Ntot(*0.10)
Ptot
doorzicht/diepte
2003
2004
2005
2006
2007
ABB Bergseplassen achter


EKR score & doorzicht
concentratie [mg/l]
ABB
EKR-V is
EKR-Chl-a
EKR Flora
Ntot(*0.10)
Ptot
doorzicht/diepte
2003
2004
2005
2006
2007
ABB Bergseplassen voor





Uit de afbeeldingen kan het volgende worden aangegeven:

- Loenderveen Oost is een betrekkelijk recent project (uitvoering in winter 2004/2005). EKR-scores voor vis, chlorofyl-a en macrofyten zijn significant verbeterd;
- het Duinigermeer is sinds de uitvoering van het ABB in de winter 1992/1993 sterk verbeterd en een behoorlijk stabiel helder en plantenrijk water geworden, met sterk verbeterde EKR-scores voor chlorofyl-a en macrofyten. Incidentele beheersvisserijen (circa eens per 5 à 7 jaar) worden gelijktijdig bij visstandbemonsteringen uitgevoerd;
- de Bergse Achterplas is na de uitvoering in de winter 2004/2005 helder geworden en tot op heden gebleven. De vegetatieontwikkeling gaat langzaam, pas in 2007 is deze op gang gekomen. De bodem van deze laagveenplas is afgedekt met een laag zand, waardoor deze plas aanzienlijk minder productief is geworden dan de Voorplas waar de bodem niet is afgedekt;
- de Bergse Voorplas heeft hetzelfde actief visstandbeheer ondergaan als de Achterplas, alleen is hier de waterbodem niet afgedekt met zand. Te zien is dat deze plas na het ABB minder is verbeterd dan de Achterplas. Ook de vegetatieontwikkeling komt hier nog niet op gang;
- in het compartiment in het Zuidlaardermeer is het water na het ABB meteen zeer helder geworden. In de jaren erna traden periodiek flinke algenbloeien op van oneetbare algen (Aphanizomenon) waardoor de EKR-waarde voor chlorofyl-a weer zakte. Waterplanten kwamen langzaam tot ontwikkeling;
- Terra Nova is na de uitvoering in de winter 2003/2004 helder en plantenrijk geworden, maar manifesteert zich tot op heden als een hoogproductief en instabiel water. De EKR-score voor chlorofyl-a is na een goed eerste jaar weer teruggezakt.