Rijkswaterstaat

Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura 2000

Wat ecologische monitoring ons heeft geleerd

WD rapport 2008.040

Rijkswaterstaat

Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura 2000

Wat ecologische monitoring ons heeft geleerd

WD rapport 2008.040

Colofon

Uitgegeven door:	RWS Waterdienst	
Informatie:	Frans Kerkum	
Telefoon:	0320 298686	
Fax:		
Uitgevoerd door:	Bureau Waardenburg BV	
Auteurs:	Wendy Liefveld	(Bureau Waardenburg BV)
	Miriam Collombon	(Bureau Waardenburg BV)
	Sietse Bouma	(Bureau Waardenburg BV)
	Wouter Lengkeek	(Bureau Waardenburg BV)
	Arjenne Bak	(Bureau Waardenburg BV)
	Bart Reeze	(RWS Waterdienst)
Opmaak:	Frans Kerkum	
Datum:	Augustus 2008	
Status:	definitief	
Versienummer:	1	

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel van het rapport	6
1.3	Doelgroep	6
1.4	Leeswijzer	7
2.	Werkwijze	9
2.1	Aanpak	9
2.2	Effectiviteit van maatregelen	13
2.3	Afbakening	13
3.	Maatregelen	15
3.1	Eilanden en platen	15
3.2	Riffen onder water	27
3.3	Luwtezones	33
3.4	Natuurvriendelijke oevers	39
3.5	Nevengeulen en strangen	55
3.6	Bescherming en herstel buitendijkse kwelder	67
3.7	Ontpolderen	79
4.	Evaluatie effectiviteit van maatregelen	87
5.	Conclusies, aanbevelingen en kennislacunes	91
5.1	Hebben we genoeg gemeten?	91
5.2	Tien lessen voor aanleg en monitoring	93
6.	Literatuur	95

Bijlage A1	Ecologische monitoring van Rijkswateren	101
Bijlage A2	Ecologische monitoring van Rijkswateren (overige info behorend bij bijlage A1)	117
Bijlage B	Voorbeeldprojecten eilanden en platen	131
Bijlage C	Voorbeeldprojecten riffen onder water	145
Bijlage D	Voorbeeldprojecten luwtedammen	149
Bijlage E	Voorbeeldprojecten natuurvriendelijke oevers	153
Bijlage F	Voorbeeldprojecten van nevengeulen	163
Bijlage G	Voorbeeldprojecten herstel en bescherming buitendijkse kwelder	167
Bijlage H	Voorbeeldprojecten ontpolderen	173
Bijlage I	Geraadpleegde personen	177

1. Inleiding

Dit rapport vormt een stapsteen op weg naar een effectieve projectmonitoring en levert inzicht in het verwachte doelbereik van de maatregelenpakketten voor KRW en Natura 2000.

1.1 Aanleiding

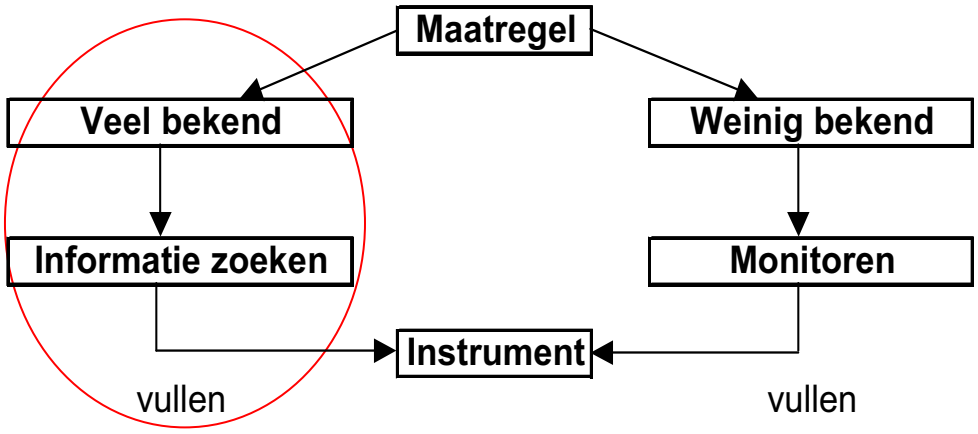
Ecologische monitoring levert belangrijke informatie op die gebruikt kan worden bij het plannen en uitvoeren van herstel- en inrichtingsmaatregelen. Deze maatregelen zijn een belangrijk middel om de doelen voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Natura 2000-gebieden te realiseren. Rijkswaterstaat stelt hiervoor momenteel beheerplannen op. Om kosten-effectieve maatregelenpakketten te kunnen samenstellen is inzicht in de effectiviteit van deze maatregelen onontbeerlijk. Monitoring van reeds uitgevoerde maatregelen vormt hiervoor een belangrijke informatiebron.

Dit inzicht is al opgenomen in verschillende beleidsnota's: In de compilatienota 2006 staat dat RWS de projectmatige monitoring van de effecten van maatregelen landelijk wil coördineren. Het organiseren van de monitoring van maatregelen is ook opgenomen in het Werkplan RWS 2007 voor KRW, Natura 2000 en WB21 (Opdam en Venema 2006) en vastgelegd in het plan van aanpak monitoring maatregelen (Reeze 2007).

Rijkswaterstaat wil de kennis over de effecten van maatregelen bundelen in een kennisinstrument. Veel maatregelen die in het verleden zijn uitgevoerd, zijn of worden al gemonitord (bijlage A). Het is belangrijk dat de kennis die dit oplevert breed toegankelijk is, zodat deze gebruikt kan worden bij het opstellen van de maatregelenpakketten. Deze studie geeft dit inzicht voor zeven maatregelen waarvan veel bekend is.

Van sommige maatregelen is nog maar weinig bekend: omdat ze weinig zijn uitgevoerd en/of weinig gemonitord zijn (zie figuur 1). Voor deze maatregelen bereidt Rijkswaterstaat een monitoringplan voor (Reeze 2007). Met behulp van deze monitoring is het op termijn mogelijk om ook voor deze maatregelen een deel van de ontbrekende informatie boven water te krijgen. Deze maatregelen zijn niet opgenomen in deze studie.

Figuur 1
Rijkswaterstaat werkt aan een kennis-instrument over de monitoring van maatregelen. Deze studie heeft betrekking op het linker deel van het schema.



1.2 Doel van het rapport

Het doel van dit rapport is om de bestaande kennis over de effectiviteit van maatregelen in het beheergebied van RWS samen te vatten en op een toegankelijke manier beschikbaar te maken. Het biedt aanknopingspunten voor uitvoering en planvorming (praktische aanbevelingen voor ontwerp en aanleg) en er is aandacht voor de fase na aanleg (beheer en onderhoud). Het rapport zal vooral gebruikt kunnen worden voor een eerste selectie en toedeling van maatregelen en de eerste fase van de planvorming. Voor de daadwerkelijke uitvoering geeft het rapport wel tips en trucs mee, maar voor de precieze uitwerking van een inrichtingsontwerp zal nog aanvullende, meer gedetailleerde en meer op-maat-informatie nodig zijn.

Het gaat in deze studie om de ervaring uit de praktijk: hoe hebben de maatregelen “in het echt” uitgepakt? De informatie die hiervoor gebruikt is, is gebaseerd op bestaande kennis uit monitoringsanalyses en evaluaties. Veldwaarnemingen van beheerders vormen een aanvulling daarop.

Dit rapport laat ook zien waar de kennisleemtes zijn, hoewel het hier juist gaat over de goed onderzochte maatregelen. Hierbij hebben we bekeken of dit voldoende kennis oplevert voor het beoordelen van de effectiviteit van de maatregelen voor KRW en Natura 2000. In bijlage A is een totaaloverzicht opgenomen van wat nu bekend is over de monitoring van herstel- en inrichtingsmaatregelen.

1.3 Doelgroep

De doelgroep voor dit rapport bestaat primair uit medewerkers van de afdeling planvorming en realisatie bij de waterbeheerders (Regionale

Diensten: ontwerp en aanleg); daarnaast uit terreinbeheerders (beheer en onderhoud) en adviseurs (ingenieursbureau's).

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk twee beschrijft hoe deze studie aangepakt is. De beschrijving van de maatregelen vormt de kern van dit rapport en staat in hoofdstuk drie. Hierin wordt volgens een vast format beschreven waar de maatregelen voor uitgevoerd kunnen worden (doelen), hoe ze uitgevoerd kunnen worden (varianten), wat de effecten op de ecologische processen en de KRW- en Natura 2000-doelen zijn (effectiviteit), wat de do's en don'ts zijn (succes- en faalfactoren), op welke plekken de maatregel uitgevoerd kan worden, wat de aandachtspunten voor het beheer zijn en wat de belangrijkste kostenposten zijn. Hoofdstuk vier geeft per maatregeltype een samenvatting van de belangrijkste bevindingen. Hoofdstuk vijf geeft een antwoord op de vraag of er genoeg gemeten is en presenteert tien tips voor aanleg, beheer en monitoring van herstel- en inrichtingsmaatregelen. Dit is gebaseerd op de analyses uit hoofdstuk drie. In bijlage A is een literatuuroverzicht opgenomen van wat momenteel bekend is van ecologische monitoring van herstel- en inrichtingsprojecten. Deze lijst wordt in de loop van de tijd geactualiseerd en aangevuld. In bijlage B tot en met H staat een (niet uitputtend) overzicht van voorbeeldprojecten in Rijkswateren van de besproken maatregeltypen.

2. Werkwijze

Het project is uitgevoerd als een combinatie van een literatuurstudie en het raadplegen van experts en gebiedskenners. Centraal staat de praktijkervaring op basis van monitoring van herstel- en inrichtingsprojecten. Uit deze gegevens is de rode draad naar voren gehaald als leidraad voor nieuwe projecten. Waar relevant wordt anekdotische informatie uit de individuele projecten als voorbeeld gebruikt.

2.1 Aanpak

Het project is uitgevoerd in nauwe samenwerking met een begeleidingsgroep met regionale diensten van Rijkswaterstaat (bijlage H). Deze mensen zijn betrokken bij de opzet van het project en de keuzes die daarbij gemaakt zijn, en hebben concept-producten beoordeeld.

Fase 1: selecteren maatregelen en opstellen format
In overleg met de begeleidingsgroep is bij aanvang van het project een selectie gemaakt van maatregeltypen die in deze studie bekeken zijn. Criteria voor de selectie zijn:

- De maatregeltypen zijn in beeld voor KRW of Natura 2000.
- Het gaat om inrichtingsmaatregelen met als doelstelling ecologisch herstel (eventueel in combinatie met andere doelstellingen als veiligheid of oeverbescherming.
- Het betreft projecten waarbij Rijkswaterstaat (mede)financier is.
- Er is voldoende monitoringsinformatie bekend.
- De maatregeltypen dekken tezamen alle typen Rijkswateren af (kanalen, rivieren, meren, kust- en overgangswateren).
- De maatregelen zijn goed herhaalbaar op verschillende locaties.

Dit heeft geleid tot de volgende selectie van maatregelen:

1. eilanden (boven water)
2. riffen en platen onder water
3. luwtezones
4. natuurvriendelijke oevers
5. nevengeulen en aangetakte strangen
6. kwelderwerken
7. ontpolderen

Soms is het moeilijk een scherp onderscheid te maken in verschillende typen maatregelen. Er is bijvoorbeeld overlap tussen luwtedammen, natuurlijke oeververdedigingen en eilanden met een oeverbescherming. Het belangrijkste verschil zit hem meestal in het doel waarvoor de maatregel is uitgevoerd: respectievelijk het creëren van luwte, herstel van land-waterovergangen of van broedgebied voor kale grond broeders.

Riffen en platen onder water zijn apart onderscheiden als variant op de eilanden boven water. Hoewel met deze maatregel nog relatief weinig ervaring is opgedaan, is hij toch in dit overzicht opgenomen. Reden is dat de maatregel, vooral in zoete wateren, zeer succesvol lijkt en met name voor de KRW zeer interessant is. Luwtezones zijn apart onderscheiden van natuurvriendelijke oevers omdat de doelen afwijken van die voor natuurvriendelijke oevers. Ontpolderen is bedoeld als de landinwaartse manier om het areaal kwelders te vergroten. Hierin is dus niet het doorsteken of verlagen van zomerkades langs de rivieren opgenomen.

Vistrappen zijn niet in deze studie meegenomen. Reden is dat ze al zo goed zijn onderzocht, dat kennis geen beperking meer vormt voor de aanleg van vistrappen. De stuwen in de grote rivieren zijn al voorzien van vistrappen. Op de overgangen van regionale naar Rijkswateren en bij afdammingen de Afsluitdijk zijn nog wel migratieknelpunten die (deels) met vistrappen verholpen kunnen worden. Momenteel loopt een landelijke inventarisatie van belangrijke migratieknelpunten. Het gaat er nu vooral om de meest kosten-effectieve locaties te kiezen.

In samenspraak met de begeleidingsgroep is voor elk maatregeltype een format opgesteld voor de beschrijving van de ecologische effecten. Hierbij bleek er enerzijds behoefte te zijn aan detailinformatie over voorbeeldprojecten, anderzijds was er behoefte aan meer generieke informatie als hulpmiddel bij de vroege planvorming of beleidsvorming van maatregelen. Op basis van deze informatiebehoeften is een format opgesteld dat op één maatregel, eilanden, is uitgetest. Voor het vullen van het format is vooral gebruik gemaakt van bestaande evaluaties van monitoringsgegevens (zie hoofdstuk zes) en expert kennis van beheerders en deskundigen.

Fase 2: gegevens verzamelen en interpreteren
In fase twee is het format voor de beschrijving per maatregeltype aangepast naar aanleiding van de test-uitwerking voor één maatregel. Hierin komen per maatregeltype de volgende onderwerpen aan bod:

1. doelen
2. ontwerpvarianten
3. effectiviteit (op processen, KRW en Natura 2000-doelen)
4. succes- en faalfactoren
5. waar, wanneer en hoe toepassen
6. beheer
7. kostenaspecten

Ad 1) Onder het kopje doelen is beschreven wat de meest voorkomende projectdoelen zijn waarvoor de maatregel is uitgevoerd.
Ad 2) Bij de ontwerpvarianten zijn de belangrijkste aanlegmogelijkheden beschreven. Waar geen hoofdindeling aan te geven is, zijn de belangrijkste categorieën van variabelen aangegeven.
Ad 3) Bij de effectiviteit gaat het om de lokale effecten van de maatregelen op soortgroepen die voor KRW en Natura 2000-gebieden relevant zijn. Daarnaast is waar relevant aangegeven wat de effecten op

de (hydro-morfologische) processen zijn, omdat Rijkswaterstaat hier vaak op stuurt.

Voor de KRW en Natura 2000 zijn de effecten van de maatregelen op specifieke soorten en soortgroepen belangrijk. Voor KRW gaat het om de kwaliteitselementen hydromorfologie, fytoplankton, oever- en waterplanten, macrofauna en vis. Voor Natura 2000 zijn per gebied instandhoudingsdoelen voorgesteld (www.minlnv.nl) voor soorten en habitattypen. Binnen deze studie zijn de effecten bepaald op de doelen voor vogels (broed- en niet-broedvogels), vissen (bijvoorbeeld grote modderkruiper of bittervoorn), zoogdieren (bijvoorbeeld bever of noordse woelmuis) en de habitattypen (bijvoorbeeld slikkige oevers, duindoornstruwelen en kranswierwateren). Welke soorten hier precies onder vallen verschilt per gebied.

De effectiviteit is alleen beoordeeld voor de maatregel zelf. Sommige maatregelen, zoals de aanleg van een nevengeul, gaan vaak gepaard met de herinrichting van een groter gebied als natuurgebied. In dat geval zijn de effecten van het natuurlijk beheer van de uiterwaard niet meegenomen in de beoordeling van het effect van de nevengeul.

In deze studie zijn alleen de lokale effecten beoordeeld. Als een maatregel bijvoorbeeld zorgt voor een afname van overwinterende ganzen in de betreffende uiterwaard, is dit als negatief beoordeeld, ook al komen de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied als geheel (bijvoorbeeld Uiterwaarden IJssel) hiermee niet per sé in gevaar.

De effectiviteit voor Natura 2000 is bepaald aan de hand van de belangrijkste soorten of soortgroepen in de betreffende regio waar de maatregel aan de orde is. Positieve en negatieve effecten op verschillende soorten, bijvoorbeeld binnen de doelen voor broedvogels, zijn uitgemiddeld tot een 'netto'-effect. Overigens zijn negatieve effecten (bestaande natuurwaarden die achteruit gaan) weinig vastgesteld.

In de beoordeling zijn uitsluitend effecten beoordeeld die daadwerkelijk zijn 'waargenomen', bijvoorbeeld door middel van monitoring of incidentele waarnemingen (van bijvoorbeeld een beheerder). Geen Inschattingen op basis van expert judgement dus. Wel zijn indirect waargenomen effecten meegenomen. Een toename van driehoeksmosselen kan bijvoorbeeld 'indirect' zijn waargenomen doordat de aantallen mosseletende duikeenden zijn toegenomen sinds de uitvoering van een maatregel.

In de tabellen is het effect van de maatregelen als volgt weergegeven:

++ = sterk positief: forse (substantiële) toename areaal habitat cq. leefgebied én/of toename habitatkwaliteit cq. aantallen exemplaren / individuen / broedparen (in relatie tot habitatomvang cq. populatiegrootte in betreffend gebied);

+ = positief: toename areaal habitat cq. leefgebied én/of toename habitatkwaliteit cq. aantallen exemplaren / individuen /

broedparen (in relatie tot habitatomvang cq. populatiegrootte in betreffend gebied);

0 = neutraal / geen effect;

- = negatief: afname areaal habitat cq. leefgebied én/of afname habitatkwaliteit cq. aantallen exemplaren / individuen / broedparen (in relatie tot habitatomvang cq. populatiegrootte in betreffend gebied);

-- = sterk negatief effect: forse (substantiële) afname areaal habitat cq. leefgebied én/of afname habitatkwaliteit cq. aantallen exemplaren / individuen / broedparen.

Ad 4) Bij de succes- en faalfactoren zijn de belangrijkste elementen genoemd die uit de voorbeeldprojecten naar voren komen en die dus in de praktijk voorkomen. Het gaat hierbij vooral om factoren die effect hebben op het ecologische rendement van de maatregelen en de duurzaamheid ervan.
Ad 5) Onder het kopje "Waar, wanneer en hoe toepassen" is aangegeven op wat voor soort locaties de maatregel effectief is gebleken en onder wat voor omstandigheden. Indien relevant is daarbij aangegeven welke ontwerpvariant op welke locatie het beste past.
Ad 6) Bij beheer wordt aangegeven welk beheer nodig is om de maatregel effectief te laten zijn. Het gaat er vooral om hoe bij de planvorming al rekening gehouden kan worden met het toekomstig beheer.
Ad 7) Bij de kostenaspecten zijn alleen gegevens opgenomen die eenvoudig te vinden waren. In de meeste gevallen is de informatie beperkt tot een indicatie van de belangrijkste kostenposten.

Bovenstaand format is toegepast op alle maatregeltypen, op basis van bestaande evaluaties van monitoringsgegevens en expert kennis van beheerders en deskundigen. De detailinformatie over voorbeeldprojecten is verwerkt tot tabellen in de bijlage (B tot en met G). Deze tabellen zijn niet overal volledig en kunnen in een latere fase (internet) waar nodig aangevuld worden. De belangrijkste bevindingen per maatregeltype zijn in de hoofdtekst opgenomen in hoofdstuk drie.

Fase 3: evalueren en concluderen
Op basis van de hier geanalyseerde maatregeltypen zijn ten slotte conclusies en aanbevelingen geformuleerd en zijn tien tips voor herstel – en inrichting opgesteld.

De literatuurlijst in bijlage A is opgesteld door de Waterdienst (B. Reeze, met aanvullingen van Grontmij-Aquasense) en is in deze studie aangevuld door Bureau Waardenburg. In de loop der tijd zal deze geactualiseerd en aangevuld worden. Dit laatste geldt ook voor het overzicht van projecten in de bijlagen B tot en met G.

2.2 Effectiviteit van maatregelen

Voor de KRW en Natura 2000 zijn de effecten van de maatregelen op specifieke soorten en soortgroepen belangrijk. Voor KRW gaat het om de kwaliteitselementen hydromorfologie, fytoplankton, oever- en waterplanten, macrofauna en vis. Voor Natura 2000 zijn per gebied instandhoudingsdoelen voorgesteld (www.minlnv.nl). Dit betreft vogelsoorten (broed- en niet-broedvogels), enkele vissoorten en enkele bijzondere soorten zoals de bever, noordse woelmuis, de kamsalamander en de tonghaarmuts. Daarnaast is een aantal habitats specifiek beschermd door de richtlijn, zoals slikkige oevers, duindoornstruwelen en kranswierwateren. Welke soorten dit precies zijn verschilt per gebied.

2.3 Afbakening

- Maatregelen vanuit het saneringsprogramma rijkswateren zijn niet meegenomen. Voor deze maatregelen bestaat een verplichting tot evaluatie vanuit de Wet Bodem Bescherming.
- Maatregelen die zijn gericht op de verbetering van de chemische toestand of het bereiken van chemische normstellingen zijn niet meegenomen;
- Er zijn geen databestanden met meetgegevens geanalyseerd. In het project is alleen relatief toegankelijke monitoringsinformatie gebruikt, die al verwerkt is in rapportages. Naast de informatie uit de voorbeeldprojecten is een aantal basiswerken gebruikt waarin praktijkkennis over maatregeltypen al verwerkt is (bijvoorbeeld de CUR-handboeken over Natuurvriendelijke oevers, zie §3.5). Deze informatie is aangevuld met interviews met beheerders en experts.

3. Maatregelen

De effecten van verschillende typen maatregelen zijn geëvalueerd vanuit het perspectief van KRW en Natura 2000. Wat dragen de maatregelen in de praktijk bij aan deze doelen? Ook leerpunten voor aanleg en beheer zijn vermeld.

3.1 Eilanden en platen

De afgelopen decennia zijn tientallen eilanden en platen aangelegd in het IJsselmeer, de Zeeuwse wateren en de Rijn-Maasmonding. De eilanden zijn in trek bij kale grondbroeders, op voorwaarde dat grondpredatoren ontbreken en de vegetatie open en laag is. Omdat natuurlijke eilandvorming in Nederland haast niet meer voorkomt (met uitzondering van de Waddenzee en de Zeeuwse delta), is het kunstmatig creëren van dit habitat belangrijk om de hieraan gebonden broedvogels te behouden. Adequate inrichting en beheer is bij afwezigheid van natuurlijke dynamiek cruciaal voor een duurzaam succes.

Doelen
Eilanden worden vaak aangelegd voor grondbroedende vogels als plevieren, kluten en sterns. Dit zijn soorten die horen bij pioniersituaties. Naast een rol voor broedvogels, vervullen de eilanden vaak ook een rol voor doortrekkers en overwinteraars. De luwe zones rondom eilanden kunnen bovendien als rustgebied fungeren voor bijvoorbeeld duikeenden. Deze functies sluiten aan bij een deel van de doelen voor vogels in de Natura 2000-gebieden.

Eilanden vergroten ook nog eens het aantal (kilo)meters oeverzone in een watersysteem. Water- en oeverplanten, vissen en macrofauna profiteren daarvan. Dit stelt wel eisen aan de uitvoering van deze oeverzones. Deze doelen sluiten vooral aan bij de KRW-doelstellingen.

De verschillende doelen stellen verschillende eisen aan de inrichting en het beheer. Ze kunnen echter prima gecombineerd worden binnen één project.

Ontwerpvarianten
Er zijn verschillende uitvoeringsmogelijkheden van eilanden. Er is geen eiland hetzelfde. De omstandigheden ter plaatse en de beoogde doelsoorten bepalen de keuze van de uitvoeringsvariant. De belangrijkste variabelen bij de uitvoering zijn:

1) Substraat: hard-zacht
Het gaat hierbij om de toplaag van het eiland. De hardheid van het substraat is vooral relevant in verband met erosie en vegetatiesuccessie. Een eiland van schelpen, grind of basaltblokken zal minder snel

wegspoelen dan een eiland van zand. Op locaties met veel erosie (door wind of water) is dan ook een stevigere variant aan te raden, of is aanvullende verdediging nodig (zie punt 2). Zacht substraat als zand of klei begroeit bovendien sneller dan hard substraat. Hierdoor blijft een eiland met hard substraat langer geschikt voor vogels die op kale grond broeden.

Figuur 3.1.1
De Visdief (Eemmeer), kale zandplaat met grindverdediging.
Bron: RWS IJsselmeergebied

2) Oever: onverdedigd-verdedigd
Vaak is oeververdediging nodig om oeverafslag te voorkomen. In getijdegebieden spoelen aangelegde eilanden van zand zonder verdedigde oever vrijwel altijd weg. Bij eilanden in het IJsselmeer treedt ook vaak oeverafslag op door het min of meer vaste waterpeil.

Figuur 3.1.2
It Soal (IJsselmeer), zandplaat met strekdam
Bron: RWS IJsselmeergebied

Dit gaat ook ten kosten van een geleidelijke land-water overgang omdat de oever steiler wordt. Een niet-gefixeerde oever biedt ruimte voor morfologische processen als erosie en aanzanding. Hierdoor blijft het pionierkarakter langer in stand. Een mooi compromis is een vooroeververdediging, waarbij de eilandoever wel natuurlijk is en toch beschermd is tegen erosie (zie § 3.5).

3) Ontstaansproces: natuurlijke aanwas – opspuiten
Door morfologische processen kunnen op natuurlijke wijze eilanden ontstaan en weer verdwijnen. Deze processen zijn te sturen door het aanleggen van bijvoorbeeld rijshouten dammen, het planten van begroeiing als biestarwegras (Hooge Platen, Westerschelde) of aanleg van een stortstenen dam. Kunstmatige aanleg van eilanden vindt meestal plaats door het opspuiten van zand of slib (eventueel binnen een ringdijk).

Figuur 3.1.3
De Hooge Platen (Westerschelde) zijn een handje geholpen door op een bestaande zandplaat stuifschermen te plaatsen.
Fotograaf: Pim Wolf

Effectiviteit
Eilanden zijn al snel een succes voor kustbroedvogels, omdat dit snelle kolonisators zijn. Bedreiging van deze effectiviteit is een snelle vegetatieontwikkeling of de vestiging van predatoren als ratten. De effectiviteit van eilanden voor de ontwikkeling van oevervegetaties, hangt af van de waterpeilfluctuaties. Zijn deze te gering, dan ontstaat geen geleidelijke land-water overgang, doordat oeverafslag plaats vindt door de continue golfaanval op dezelfde hoogte (bijvoorbeeld eilanden in het Volkerakmeer).

Van effecten op andere fauna en flora zijn weinig tot geen gegevens bekend. Waterplanten rondom eilanden zijn slechts sporadisch gemonitord (bijvoorbeeld de Abbert).

Effecten op processen
De aanleg van een eiland verandert de lokale hydro- en morfodynamiek. In een aantal projecten zijn deze processen gebruikt om de eilanden te vormen: bijvoorbeeld bij de Hooge Platen in de Westerschelde, waar

met stuifschermen de eolische processen het eiland ophoogden. In andere gevallen leiden diezelfde processen van sedimentatie en erosie tot het wegspoelen of 'wandelen' van eilanden (Westplaat, Mirnserklif). Ruimte voor morfologische processen heeft een positief effect op het herstel van land-water overgangen (zie onder). De mate van dynamiek bepaalt ook mede de vegetatieontwikkeling: het onderstuiven (met zand) of inunderen van de vegetaties vertraagt de successie.

Effecten op KRW-doelen
Voor de KRW-doelen in zoute wateren is de situering van eilanden ten opzichte van de zee een belangrijke factor. De substraataanvoer, en dan vooral het aandeel zand versus aandeel lutum, is bepalend voor de ontwikkeling van schor- en kweldervegetaties vegetaties. De Hooge Platen liggen bijvoorbeeld in de monding van de Westerschelde. Doordat het aandeel zand hier relatief hoog is ontwikkelen de schorvegetaties zich slecht. Hier past dan ook eerder een ander vegetatietype bij.

Tabel 3.1.1
Waargenomen effecten van varianten van eilanden op KRW-kwaliteitselementen (kwalitatief en/of kwantitatief) – voorbeeldprojecten in zoet stagnant water (IJsselmeergebied) en in getijdewateren.
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar, (tussen haakjes): indirect waargenomen effect.

Variant	Voorbeeld-project	Gebied	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
Zoet stagnant water						
Opgespoten zandplaten met (voor)oeververdediging	Bocht van Molkwerum	IJsselmeer	n.b.	n.b. (+)	0	n.b.
Opgespoten zandplaten zonder (voor)oeververdediging	Mirnserklif	IJsselmeer	n.b.	n.b. (-)	+	n.b.
Opgespoten klei/slibeilanden met (voor)oeververdediging	Natte as	Veluwemeer	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Opgespoten klei/slibeilanden zonder (voor)oeververdediging	De Abbert	Drontermeer	n.b.	n.b. (+)	+	+
Getijdewateren						
"Natuurlijk" gevormde eilanden	Hooge Platen	Westerschelde	n.b	n.b	+	n.b
Opgespoten zandplaten met (voor)oeververdediging	Vogeleiland Neeltje Jans	Oosterschelde	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Opgespoten zandplaten zonder (voor)oeververdediging	Westplaat	Oostvoorne	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

In zoet water profiteren oeverplanten en waterplanten alleen van eilanden, als er voldoende beschutting tegen golfslag is en de oever zeer flauw is (De Abbert, Mirnserklif).
Oevervegetatie zoals riet, komt in zoete stagnante wateren met een onnatuurlijk peilregime meestal niet goed tot ontwikkeling. Belangrijkste oorzaken hiervan zijn de grote belasting van een klein deel van de oever (oeverafslag bijvoorbeeld eilanden Volkerakmeer), ophoping van organische materiaal in de oeverzone en gebrek aan droogval in het voorjaar (bijvoorbeeld luwe zones achter zandplaten Mirnserklif en Bocht van Molkwerum in het IJsselmeer).

Van de effecten van eilanden op macrofauna en vis is weinig bekend. Op de stortstenen oevers in het IJsselmeergebied zijn in het verleden wel driehoeksmosselen aangetroffen, maar van zulke oevers bij eilanden zijn geen gegevens bekend. Ondiepe, luwe zones met waterplanten rondom eilanden zijn naar verwachting geschikt voor opgroeiende vissen (de Abbert). Ook deze soortgroep is echter niet specifiek bij eilanden gemonitord.

Effecten op Natura 2000-doelen
In de Natura 2000-gebieden heeft de aanleg van eilanden meestal direct een positief effect op de instandhoudingsdoelen voor broedvogels als sterns, kluten, meeuwen en plevieren. Deze effecten zijn echter tijdelijk. In het IJsselmeergebied werden vrijwel alle opgespoten eilanden in de beginjaren gekoloniseerd door deze kale grond broeders. Na een aantal jaren verdwenen ze echter weer door verruiging van het gebied. De eisen voor de begroeiing verschillen per soort: Een kleine mantelmeeuw is minder veeleisend dan een kluut, die echt kaal terrein nodig heeft.

De eilanden dragen langduriger positief bij aan de instandhoudingsdoelen van niet-broedvogels: overwinteraars en trekvogels (bijvoorbeeld de Vogelvallei op de Maasvlakte). Vaak profiteren ze van de toename van rust- en foerageergebied in de luwe zones rondom de eilanden. In zout getijdewater hebben eilanden voor de niet-broedvogels vooral een functie als hoogwatervluchtplaats.

Voor de andere instandhoudingsdoelen in de Natura 2000 gebieden, zoals voor noordse woelmuis of groenknolorchis, zijn andere maatregeltypen nodig.

Tabel 3.1.2
Waargenomen effecten van varianten van eilanden op Natura 2000-doelen – voorbeeldprojecten in zoet stagnant water (IJsselmeergebied) en in getijdewateren.
++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar

Variant	Voorbeeld-project	Gebied	Habitat-typen	Vogels: broed-vogels	Vogels: niet-broedvogels	Vissen	Zoog-dieren
Zoet stagnant water							
Opgespoten zandplaten met (voor)oeververdediging	Bocht van Molkwerum	IJsselmeer	+	+	++	n.b.	n.b.
Opgespoten zandplaten zonder (voor)oeververdediging	Mirnserklif	IJsselmeer	+	0	++	n.b.	n.b.
Opgespoten klei/slibeilanden met (voor)oeververdediging	Natte as	Veluwemeer	0	0	+	n.b.	n.b.
Opgespoten klei/slibeilanden zonder (voor)oeververdediging	De Abbert	Dronter-meer	+	+	++	n.b.	n.b.
Getijdewateren							
"natuurlijk" gevormde eilanden	Hooge Platen	Westerschelde	+	+	+	n.b.	n.b.
Opgespoten zandplaten met (voor)oeververdediging	Vogeleiland Neeltje Jans	Oosterschelde	n.b.	n.b.	+	n.b.	n.b.
Opgespoten zandplaten zonder (voor)oeververdediging	Westplaat	Oostvoorne	n.b.	n.b.	+	n.b.	n.b.

Succes- en faalfactoren
Sleutels voor succes voor de vogeldoelen zijn: weinig vegetatie en weinig predatie. Voor de oever- en watervegetaties zijn vooral beschutting en geleidelijke land-waterovergangen nodig. De volgende factoren grijpen hier op aan:

Hydromorfologische dynamiek
De effectiviteit van een eiland neemt voor alle doelen drastisch af wanneer het aan erosie ten onder gaat. Dit speelt vooral in de getijdengebieden (Westplaat). In deze regio zijn aangelegde eilanden van zand zonder verdedigde oever vrijwel kansloos. Bij de Schelphoek en vogeleiland 't Heertje werden eilanden met schelpen en eilanden met grind aangelegd. De eilanden met schelpen spoelden in korte tijd weg, die met grind bleven bestaan als broedgebied.

Eilanden kunnen door erosie en sedimentatie ook gaan 'wandelen' (Mirnserklif). Als het eiland hierbij niet (geheel) onder water verdwijnt, blijft de pioniersituatie langdurig in stand. Voorwaarde is wel dat er voldoende ruimte is en dat het eiland niet naar het vasteland toe wandelt: daarmee neemt namelijk de toegankelijkheid voor predatoren toe, wat nadelig is voor grondbroedende vogels.

Afkalving oevervegetatie
Een veel voorkomend knelpunt voor de ontwikkeling van oevervegetaties bij eilanden is afkalving van de oevers. Bij geringe peildynamiek grijpen golven steeds op dezelfde hoogte aan en ontstaan steilranden (eilanden Volkerakmeer). Bij een omgekeerd peilbeheer (IJsselmeer) komen in de winter de rietwortelkluiten boven water te liggen waardoor ze afbrokkelen. Met wilgen begroeide eilanden zijn beter bestand tegen afkalving (eilandjes ("oliebollen") Vossemeer).

Er zijn aanwijzingen dat de aanleg van eilanden in het IJsselmeergebied een negatief effect kan hebben op reeds aanwezige rietkragen aan de vastelandoevers (van der Hut et al. 2008). Waarschijnlijk komt dit doordat er, door de beschuttende werking van de eilanden, minder windwerking is, daardoor minder stroming en golfwerking en daardoor minder afvoer van strooisel uit de rietoevers (Lenssen 1998). Achteruitgang van het areaal waterriet heeft een negatief effect (verlies aan broedbiotoop) op moerasvogels als de grote karekiet. Dit verschijnsel heeft zich vermoedelijk voorgedaan bij de eilandjes die in het Vossemeer en bij de IJsselmonding zijn aangelegd.

Luwtes en waterkwaliteit
De aanwezigheid van luwe ondieptes rondom eilanden en zandplaten blijken een succes als foerageer-en rustgebied voor diverse soorten watervogels.

Een goede waterkwaliteit (relatief lage nutriënten gehaltes en een goed doorzicht) is een randvoorwaarde voor een goede ontwikkeling van ondergedoken waterplanten (It Soal). Ook voor vis en macrofauna zijn deze condities nodig. De effectiviteit van de eilanden voor waterplanten neemt af als er onvoldoende uitwisseling van de oeverzone met het hoofdwater is. Vooroevers bieden weliswaar beschutting tegen golfslag, maar bij onvoldoende doorstroming van deze zones kunnen waterkwaliteitsproblemen ontstaan (ophoping van algen, lage zuurstofgehaltes). Lokaal kan de situatie verergeren door de input van vogelmest (guano) (bijvoorbeeld De Kreupel). Bij hoge temperaturen kan dit leiden tot (blauw)algenbloei of zelfs botulisme. In een dergelijke situatie kunnen vogelslachtoffers vallen. Dit deed zich in het verleden onder andere voor bij de projecten Onderdijk en De Kreupel. Een goede doorstroming van de luwtes kan veel van deze problemen voorkomen (De Abbert, Drontermeer).

Inundatie
Periodieke overstroming (buiten de broedperiode) remt de vegetatiesuccessie en houdt een eiland langer geschikt voor kale grondbroeders. Zout water is hiervoor het meest effectief. Het is dan vooral zaak het eiland op de juiste hoogte aan te leggen. Door een eiland aan te leggen met wat hoogteverschillen, wordt voorkomen dat het eiland volledig overspoelt in een situatie met onverwacht hoge waterstanden tijdens het broedseizoen.

In stagnante wateren met een (omgekeerde) en zeer beperkte waterpeilfluctuatie, zoals in het IJsselmeergebied, is inundatie geen

geschikt middel om de vegetatie open te houden. De hoge waterstanden vallen hier immers samen met het broedseizoen. We zien deze eilanden dan ook allemaal begroeien en verruigen.

Vegetatiebeheer
Voor locaties waar periodieke inundaties ontbreken is vegetatiebeheer nodig om de vegetatie open te houden (zie onder "beheer"). Een ander geschikt middel op dit soort plekken is drainage. Dit creëert droge omstandigheden waardoor de vegetatieontwikkeling geremd wordt (de Kreupel). Er kleeft echter een risico aan wanneer wilgentenen zinkstukken gebruikt worden bij de drainage: hierdoor kan kolonisatie door wilgen snel verlopen. De aanwezigheid van de vochtige drainagegoten is in de Kreupel sowieso een goede kolonisatiebron gebleken voor vegetatie.

Substraat
Het substraat, en dan vooral van de toplaag, van het eiland, bepaalt mede de snelheid van de vegetatieontwikkeling en de erosiegevoeligheid van het eiland. Hoe armer het substraat, des te trager verloopt de vegetatiesuccessie. Bij grof, schelprijk en zout zeezand ontwikkelt de vegetatie zich langzaam (vogeleiland Neeltje Jans). Een mengsel van zand en cement, met als resultaat een keiharde toplaag op het eiland, blijkt de vegetatiesuccessie echter niet altijd te remmen (Scheelhoek).

Eilanden, of delen ervan, die tot doel hebben het oppervlak land-waterovergangen te vergroten (goed voor water- en oeverplanten, macrofauna en vissen), kunnen juist beter in zacht substraat uitgevoerd worden. Hierbij loopt het substraat met een flauw talud onder water door.

Predatie
Vogels die op de grond broeden zijn extra kwetsbaar voor predatie en verstoring. Wanneer een eiland bereikbaar is voor grondpredatoren (zoals ratten, marterachtigen en vossen) en recreanten, verlaagt dit het broedsucces (Vogelvallei). De aanwezigheid van broedende grote meeuwen (zilvermeeuw en grote mantelmeeuw, eveneens kale grondbroeders) in de buurt pakt ook vrijwel altijd nadelig uit. Ook de aanwezigheid van palen, masten en andere objecten die kunnen dienen als uitkijkpost van predatoren hebben een negatief effect op het broedsucces. Naast het verwijderen van dit soort objecten kan ook het aanbieden van schuilgelegenheid voor jonge vogels de predatiedruk verminderen. Hoe ouder een gebied is, des te groter de kans is op aanwezigheid van predatoren in de omgeving.

Of predatoren het broedsucces bepalen, is van tevoren vaak slecht te voorspellen. Uit de monitoringsresultaten blijkt dit per jaar te kunnen verschillen. Goed monitoren en waar nodig ingrijpen kan wel effectief zijn. Op kleine eilanden kan het bijvoorbeeld effectief zijn de aanwezige ratten actief te bestrijden (vogeleiland Neeltje Jans). Incidentele overstroming voorkomt de definitieve vestiging van ratten.

Aanwezigheid voedselbronnen
Bij de aanleg van een broedeiland moet gelet worden op de aanwezigheid van voldoende voedselgebieden in de nabijheid. Een eiland kan wel dicht bevolkt raken met broedende vogels, maar als de afstand tot de foerageergebieden te groot is, kunnen ze vervolgens hun jongen niet grootbrengen (Ventjagersplaten). Het succes van een vogeleiland moet dan ook aan het broedsucces afgemeten worden en niet aan het aantal broedende vogels.

Recreatie
Recreatie op of nabij eilanden kan vogels verstoren. Het negatieve effect is het grootst op broedende vogels (verlaging broedsucces), maar ook voor foeragerende of rustende vogels neemt de geschiktheid van een eiland af met de recreatiedruk. Uit de monitoringsgegevens blijkt dat dit bijna altijd een negatief effect op de vogelpopulatie heeft (bijv. Vatrop). Door zonering (zowel toegankelijke als ontoegankelijke delen aanleggen) kunnen beide functies gecombineerd worden (IJsselmonding).

Waar, wanneer en hoe toepassen?

Zoete wateren
Zacht substraat en onverdedigde oevers zijn geschikt voor plekken met weinig dynamiek, of waar eilanden mogen "wandelen". Op plekken waar dat niet mogelijk is, zijn (voor)oeververdedigingen zoals strekdammen en stortstenen nodig. Op plekken met een geringe peilfluctuatie zijn (voor)oeververdedigingen nodig om de effecten van golfbelasting te beperken (IJsselmeergebied, Volkerak-Zoommeer, Haringvliet, Hollandsch Diep). Om waterkwaliteitsproblemen en degeneratie van bestaande rietzones te voorkomen, moet wel gezorgd worden voor voldoende doorstroming en dynamiek van de luwe zones, bijvoorbeeld door een optimale oriëntatie op de heersende windrichting of doorlatendheid (openingen) van de constructie.

Aandachtspunt voor de eilanden in dit soort laagdynamische wateren is de snelle vegetatieontwikkeling en de hoogteligging. Eilanden die in de zomer overstromen als gevolg van een omgekeerd peilregime zijn niet geschikt als broedbiotoop. Intensief beheer is nodig als vervanging van de natuurlijke dynamiek.

Zoute getijdewateren
In getijdegebieden is de dynamiek zodanig groot dat een oeververdediging noodzakelijk is om wegspoelen te voorkomen. Vooroevers maken het mogelijk een natuurlijke flauwe oever bij het eiland te combineren met voldoende beschutting. Door de morfodynamiek is het mogelijk eilanden te laten ontstaan door het plaatsen van rijshouten dammen. Bij vooroevers moet gelet worden op voldoende doorstroming in verband met de afvoer van afstervend plantenmateriaal. Eilanden van schelpenmateriaal en grind (beperkte vegetatieopslag) zijn in deze gebieden zeer geschikt, omdat deze een belangrijke functie kunnen hebben als broedbiotoop voor kustvogels.

Aandachtspunt is de hoogteligging in relatie tot de overstromingsfrequentie. De inundatiefrequentie moet voldoende zijn om de vegetatie te remmen of terug te zetten. Het eiland moet 's winters incidenteel onder water te staan en in ieder geval niet in het broedseizoen te overspoelen. Door reliëf aan te brengen op eilanden wordt voorkomen dat bij onverwacht hoog water het hele eiland als broedplaats verloren gaat. Hydromorfologische variatie binnen of tussen eilanden zorgt er ook voor dat tegemoet wordt gekomen aan de verschillende eisen van verschillende soorten kustbroedvogels ten aanzien van de vegetatiebedekking. Een nadeel van hoogteverschillen is dat grondpredatoren, zoals ratten, bij inundatie kunnen overleven op de hoogste delen.

Beheer

Bij het ontwerp en de aanleg wordt niet altijd voldoende aandacht besteed aan het beheer.. Als een eiland met machines beheerd moet worden, is het nodig dat voldoende grote boten kunnen aanleggen en machines het eiland op kunnen rijden (bodem stevig genoeg). Hier moet al bij het ontwerp rekening mee gehouden worden. De beheerskosten kunnen erg oplopen als handmatig beheer de enige optie is. Vaak ontstaat dan ook een beheersachterstand op deze eilanden. Een voorbeeld is het eiland De Kreupel dat door de beperkte bevaarbaarheid (ondieptes en onzichtbare vaargeul) lastig toegankelijk is voor beheer. Het verdient aanbeveling al in de planfase een beheerplan op te stellen en bij de aanleg rekening te houden met de toegankelijk voor het beheer.

Om (vogelbroed)eilanden vegetatievrij te houden is jaarlijks frezen of ploegen in de winter nodig (in ieder geval vóór het broedseizoen). Het jaarlijks maaien (en afvoeren) van de vegetatie en verwijderen van boomopslag is voor veel kritische kale grondbroeders niet voldoende maar vaak wel afdoende voor bijvoorbeeld sommige meeuwensoorten (Onderdijk). Voor intensief beheer met machines moet de (opgespoten) bodem wel stevig genoeg zijn. Als de bodem zich nog moet zetten is in het eerste jaar eventueel handmatig beheer nodig (b.v. de Slijkplaat in het Haringvliet).

Vaak zijn oeververdedigingen essentieel voor het behoud van eilanden en platen. Duinen die zijn gevormd door bijvoorbeeld het plaatsen van rijshoutschermen zullen bij afslag hersteld moeten worden. De mate waarin de duinen 'gefixeerd' worden, beïnvloedt de dynamiek (inundatie, verstuiving) van het eiland. Bij niets doen kan het gebied op den duur weer onder water verdwijnen. Bij een intensief duinbeheer hoogt het gebied langzaam op door verstuiving en opslibbing. De pionieromstandigheden verdwijnen dan en de vegetatie verruigt. Ook in stagnante wateren (IJsselmeer) geldt dat een (voor)oeververdediging vaak nodig is om de oever te beschermen tegen golfaanslag op steeds dezelfde plaats. In de praktijk zal gezocht moeten worden naar een evenwicht tussen fixatie en dynamiek.

Kostenaspecten
De belangrijkste kostenpost bij de aanleg van eilanden en platen is het grondverzet (zand, klei, slib). Deze kostenpost kan enigszins gereduceerd worden door bijvoorbeeld slib, dat vrijkomt bij het uitbaggeren van de vaargeul te gebruiken. Tevens kan 'werk-met-werk' gemaakt worden, zoals de Ventjagersplaten in het Haringvliet, die opgehoogd zijn met sediment afkomstig van de Westplaat (Haringvliet) die verlaagd is. Ook de aanleg van oeververdedigingen, zoals stortstenen dammen en rijshouten dammen, draagt flink bij aan de kosten. Tot slot zijn er nog relatief kleine kostenposten, zoals het afdekken met een bepaald substraat (bijvoorbeeld grind of schelpen) en de aanleg van kleinschalige recreatieve voorzieningen, zoals vogelkijkhutten, nabij eilanden en platen op de vasteland oever.

Het beheer wordt tot nu toe meestal niet in de begroting vooraf opgenomen. Omdat eilanden meestal vrij intensief beheerd moeten worden, willen ze effectief blijven, verdient het aanbeveling hier vooraf geld voor vrij te maken en goede afspraken over te maken met de beheerder.

3.2 Riffen onder water

Riffen kunnen gezien worden als een variant van eilanden en platen (zie voorgaande paragraaf), met dit verschil dat ze permanent onder water liggen. Ze kunnen zowel in zoete als zoute wateren aangelegd worden. Hoewel de maatregel niet nieuw is en veelvuldig in andere landen wordt toegepast, zijn er in Nederland nog niet veel voorbeelden van riffen onder water. Ze zijn toch in deze rapportage opgenomen omdat de maatregel, vooral in zoete wateren, zeer succesvol lijkt en met name voor de KRW zeer interessant is.

In zoute wateren worden onderwater riffen meestal aangelegd ter voorkoming van kustafslag. Omdat harde substraten in de zoute rijkswateren vrij schaars zijn, leveren deze riffen ook een bijdrage aan de biodiversiteit. Op het harde substraat komen andere soorten voor dan op de zandige of slibbige bodem van de Noordzee en Waddenzee. Onderwater riffen in zoete Nederlandse rijkswateren worden meestal aangelegd om populaties van driehoeksmosselen te stimuleren. Hiermee kunnen ze in potentie ook de waterkwaliteit verbeteren (filterfunctie).

Doelen
Riffen zijn vooral bedoeld voor macrofauna. Soortgroepen als vis en vogels liften mee. De zoute riffen (bij Noordwijk en in de Grevelingen) hebben als doel het verhogen van de biodiversiteit onder water. De zoete riffen (Volkerak-Zoommeer en Markermeer) hebben de vestiging van driehoeksmosselen als doel. Nieuwe plannen voor riffen voor de kust hebben vaak kustbescherming als hoofddoel (figuur 3.2.1).

Voor de KRW-doelen kunnen riffen een bijdrage leveren in het vergroten van het areaal mosselbanken. Dit geldt voor de Waddenzee en Oosterschelde maar ook voor het IJsselmeergebied. Zowel voor de zoete als de zoute wateren leveren de riffen bovendien een bijdrage aan de soortenrijkdom omdat soorten van hard substraat nu vaak ontbreken.

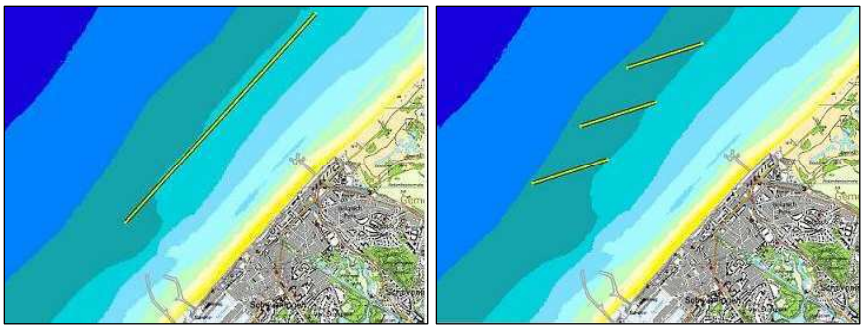
Voor Natura 2000 zit de meerwaarde van de riffen vooral in het vergroten van de voedselgebieden voor macrofauna en vis-etende vogels, zowel in zoet als in zout. Een instandhoudingssoort als rivierdonderpad kan in het zoete water ook profijt hebben van het harde substraat van de riffen.

Ontwerpvarianten
De variatie in het ontwerp zit hem vooral in het materiaal, de omvang van het rif, de hoogte en de ligging. De riffen die in Nederland zijn aangelegd onderscheiden zich met name op basis van het sediment. Met de volgende varianten van riffen onder water is in Nederland ervaring opgedaan:

1) Onnatuurlijk, hard substraat (bijvoorbeeld basaltblokken of betonpuin)

Voorbeelden zijn een viertal riffen van basaltblokken voor de kust van Noordwijk, aangelegd in 1992, en een kunstmatige mosselbank van betonpuin in het Markermeer bij IJburg in 2007 en 2008 (Bouma *et al.*, 2007; 2008).
2) Natuurlijk substraat (bijvoorbeeld schelpenmateriaal)
Voorbeeld zijn de riffen van gestort schelpenmateriaal in het Volkerak-Zoommeer in 1990 en 2002 (Bak & Schouten, 2004).
3) Bijzondere vormen (bijvoorbeeld betonnen bollen met gaten)
Voorbeeld zijn drie kunstmatige riffen bestaande uit betonnen bollen (zogenaamde 'reef balls') aangelegd in 2001 en 2002 bij Scharrendijke, Dreischor en Den Osse in de Grevelingen (zie afbeelding 3.2.2).

De keuze voor het ontwerp van het rif hangt af van de precieze doelen en van de dynamiek ter plaatse. In zoute wateren moet een onderwater rif bijvoorbeeld in staat zijn om hoge golven te breken, zonder daarbij zelf weg te spoelen. Het ontwerp moet daarvoor afgestemd zijn op een zuidwester storm. Relevante factoren zijn: het substraat (o.a type, hoeveelheid, grootte en gewicht), de locatiekeuze (o.a. afstand uit de kust, de ligging ten opzichte van de stromingen en golven (zie figuur 3.2.1.) en de diepte) en de afmetingen van het rif (lengte, breedte en hoogte).



Figuur 3.2.1
Twee ontwerpen voor een nieuw aan te leggen rif voor de kust van Scheveningen, met verschillende oriëntatie.
Bron: www.rijkswaterstaat.nl

Effectiviteit
De doelrealisatie van riffen verschilt per project, maar is in alle gevallen zeer lokaal.

Effecten op processen
Riffen voor de kust hebben effect op de lokale erosie en sedimentatie processen. De vier riffen bij Noordwijk zijn niet aangelegd voor kustbescherming: daar liggen ze te diep voor (18 meter). Door lokale erosie en sedimentatieprocessen verdwijnen de riffen echter steeds meer in de zandbodem. Ze worden ook steeds kleiner. De oorzaak is niet helemaal duidelijk. Er zijn wel aanwijzigen dat ze worden aangetast door visserijactiviteiten en lozingen van baggerspecie (Van Moorsel &Waardenburg, 2001).

Van de riffen in zoet water wordt verwacht dat ze een bijdrage kunnen leveren het vastleggen van sediment (beperking van opwerveling), maar deze effecten zijn niet gemeten.

Effecten op KRW-doelen
Zowel in zoute als in zoete wateren hebben riffen een positief effect op de macrofauna: de soortenrijkdom neemt toe en de abundantie ook (tabel 3.2.1). Als er maar voldoende riffen worden aangelegd kan dit uiteindelijk een positief effect hebben op de KRW-beoordeling.

Zowel bij Noordwijk als in de Grevelingen zijn de riffen snel gekoloniseerd door zowel sessiele (vastzittende) als mobiele macrofauna (Van Moorsel & Waardenburg, 2001). Bij de kustriffen is een opvolging te zien van pioniersoorten in de eerste jaren (bijvoorbeeld amphipoden, zeepokken en slibanemonen) naar wat tragere opvolgers als zeeanjelieren, broodsponzen en ruwe zeerasp. Er zijn hier ook zo'n acht soorten vissen aangetroffen (vooral steenbolk) (tabel 3.2.1).

Het nut van hard substraat voor de kust blijkt ook uit monitoring van de peilers van windmolenparken in zee, waar ook een hoge diversiteit aan macrofauna van hard substraat is aangetroffen (Bouma & Lengkeek 2008).

De aangelegde riffen in zoet water (Volkerak-Zoommeer en Markermeer) hebben een duidelijk positief effect op de driehoeksmosselen. De dichtheden zijn op de riffen vele malen groter dan in de omliggende gebieden. Het type substraat (schelpen of betonpuin) lijkt hier geen verschil in de effectiviteit te maken.

Indien de gemiddelde bedekking van het hele Volkerakmeer vergelijkbaar zou zijn met die op de riffen, zou een groot deel van het watervolume gefilterd kunnen worden, met een positief effect op de waterkwaliteit.

Figuur 3.2.2
De 'reef balls' in de Grevelingen zijn vooral aangelegd om de aantrekkelijkheid van het meer voor duikers te vergroten. En met succes: al snel na aanleg vestigden sessiele organismen zich, zoals sponzen, anemonen en wieren. Deze soorten trokken op hun beurt weer mobiele organismen als (aas)garnalen, zeesterren en vissen aan. In de bollen zitten kreeften en krabben die de bollen als schuilplaats gebruiken (bron: www.digischool.nl).

Figuur 3.2.3
Driehoeksmosselen op het aangebrachte substraat bij IJburg

Tabel 3.2.1
Waargenomen effecten van varianten van riffen op KRW-kwaliteitselementen (kwalitatief en/of kwantitatief) – voorbeeldprojecten in zoute - (Noordzeekustzone en Grevelingen) en in zoete rijkswateren (Volkerak-Zoommeer en IJmeer).
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar, (tussen haakjes): indirect waargenomen effect.

Variant	Gebied	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
Zoute rijkswateren					
Rif van basaltblokken	kust bij Noordwijk	n.b.	+	n.b	+
Rif van betonnen bollen ('reef balls')	Grevelingen	n.b.	+	n.b	n.b (+)
Zoete rijkswateren					
Rif van natuurlijk schelpenmateriaal	Volkerak-Zoommeer	n.b	+	n.b	n.b
Rif van kunstmatig substraat	Markermeer bij IJburg	n.b.	+	n.b.	n.b.

Effecten op Natura 2000 doelen
De aanleg van onderwater riffen heeft geen aantoonbaar effect op de instandhoudingsdoelen die zijn geformuleerd voor Natura 2000 gebieden. Wel is aangetoond, dat de riffen positieve effecten hebben op macrofauna en vissen, zowel in zout- als zoetwatersystemen. Verschillende vogelsoorten, waarvoor in Natura 2000 gebieden instandhoudingsdoelen geformuleerd zijn, zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van macrofauna en vissen. Voorbeelden zijn visetende vogels zoals (geoorde)fuut, middelste zaagbek, en

aalscholver en duikeenden die foerageren op driehoeksmosselen. Onderwater riffen kunnen indirect dus wel degelijk effecten hebben op Natura 2000 doelen.

Succes- en faalfactoren

Afmetingen

Wanneer een rif te kleinschalig aangelegd wordt, bijvoorbeeld niet hoog genoeg, kan een rif gemakkelijk onder het zand verdwijnen. Dit speelt vooral langs de kust, zoals bij Noordwijk.

Verder geldt: hoe groter het oppervlak van het rif, des te groter de bijdrage aan de ecosysteemkwaliteit. De huidige riffen zijn daarvoor nog te klein. Uiteraard moeten de afmetingen wel in verhouding blijven staan tot de rest van het watersysteem en moet gelet worden op de bestaande waarden. Ook heeft de afmeting en de vorm invloed op de hydro-morfologische processen ter plaatse.

Substraat

In kustwateren kan stroming en golfslag de riffen beschadigen. Daarom moet het substraat van een kunstrif daar niet te klein en licht zijn. Basaltblokken lijken goed te werken. Voor de vestiging van driehoeksmosselen lijkt het type hard substraat weinig uit te maken. Belangrijk is wel dat het substraat boven het omringende zachte sediment uitsteekt.

Vestiging driehoeksmosselen

Voor kolonisatie van een nieuw mosselrif is mosselbroed nodig. Indien er in de directe omgeving een bronpopulatie aanwezig is, kan mosselbroed vanuit deze populatie op het rif terecht komen. Wanneer er geen bronpopulatie aanwezig is, kan eventueel mosselbroed van elders op het rif uitgezet worden (enten).

Uitgaande van geschikt substraat (zie boven) hangt de vestiging van driehoeksmosselen verder af van een aantal factoren waar met inrichting moeilijk in te sturen valt. Er moet bijvoorbeeld voldoende voedselaanbod zijn (fytoplankton-dichtheid), predatie door watervogels en vissen kan de dichtheden drastisch reduceren, en fysisch-chemische condities spelen een rol. Als er bijvoorbeeld veel slibsedimentatie op het rif is, wordt het minder geschikt als substraat voor driehoeksmosselen en nemen de dichtheden af (Volkerak-Zoommeer). De voedselrijkdom van het water bepaalt mede de fytoplanktondichtheid. De enige manier om met dit soort factoren bij de aanleg van een rif rekening te houden is bij de locatiekeuze (watersysteem, of plek binnen het watersysteem).

Visserij

Er zijn aanwijzingen dat het profiel en de structuur van een rif aangetast kan worden door visserijactiviteiten (Van Moorsel & Waardenburg, 2001). Het is verstandig bij de locatiekeuze op zoek te gaan naar plaatsen met weinig visserijactiviteiten, of visserij boven het rif te verbieden.

Bestaande waarden
Bij de locatiekeuze voor de aanleg van een kunstrif moet ook rekening gehouden worden met reeds aanwezige natuurwaarden. Zo moet een rif bijvoorbeeld niet aangelegd worden bovenop een veld kranswieren.

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Riffen voor de kust kunnen worden aangelegd om kustafslag te voorkomen en tegelijk de biodiversiteit te verhogen. De riffen bij Noordwijk liggen dwars op de voornaamste stroomrichting, zo'n 8 kilometer uit de kust. Ze zijn te laag voor kustbescherming en verdwijnen steeds verder in het zand.

In zoetwater systemen waar hard substraat een beperkende factor is voor de vestiging van driehoeksmosselen kunnen kunstmatige riffen aangelegd worden om de vestiging van driehoeksmosselen te stimuleren. Hiervoor zijn plekken waar weinig slibsedimentatie is het meest geschikt (bijvoorbeeld op overgangen van ondiep naar diepere delen).

In beschutte kustwateren (K2) als de Waddenzee en de Oosterschelde zijn naar verwachting japanse oesters snellere kolonisators van eventuele riffen dan mosselen.

Beheer
De huidige riffen worden niet beheerd. Wanneer een rif onder het sediment dreigt te verdwijnen, zoals bijvoorbeeld gebeurt voor de kust van Noordwijk, is het echter mogelijk om substraat bij te storten. Het is echter praktischer en ecologisch wenselijker om bij de aanleg rekening te houden met eventueel wegzakken en/of sedimentatie op het rif door het rif hoger aan te leggen.

Kostenaspecten
De grootste kostenpost voor het aanleggen van een onderwater rif is het aanbrengen van het substraat. De kosten voor het substraat zelf zijn over het algemeen relatief laag (mosselrif IJburg). Ter indicatie: aanleg van de vier riffen bij Noordwijk kostte zo'n 41.000 € (bron:www.zeeinzicht.nl).

3.3 Luwtezones

In dit hoofdstuk wordt de aanleg van luwtezones door middel van de aanleg van luwtedammen besproken. Luwtezones als bijproduct van oeververdedigingen en/of eilanden en zandplaten komen aan de orde in hoofdstuk 3.1 en hoofdstuk 3.4.

In het IJsselmeergebied en de Veluwerandmeren zijn verschillende luwtedammen aangelegd om de ecologische waarden te verhogen (met name vogels, waterplanten en vissen) (bijlage D). Langs de Houtribdijk (IJsselmeer) zijn vooroevers in de vorm van boogvormige dammen aangelegd om de dijk te beschermen tegen golfslag en ijsgang. Natuurontwikkeling is hier slechts een nevendoel, maar omdat verschillende ecologische montoringsgegevens beschikbaar zijn (waterplanten, watervogels, driehoeksmosselen, vissen, fysische en chemische paramaters), zijn deze toch meegenomen in dit hoofdstuk. Er zijn geen specifieke voorbeelden bekend van luwtedammen in zoute wateren met als hoofddoel het verhogen van natuurwaarden. De huidige dammen zijn hier echt bedoeld om kustafslag te voorkomen en worden hier daarom niet besproken. De luwtedammen die bedoeld zijn voor landaanwas in zout water komen aan de orde in hoofdstuk 3.6 (kwelders). In de zoetwatergetijdegebieden worden voor de aanleg van gorzen vergelijkbare constructies gebruikt. deze worden in deze evaluatie niet besproken.

Doelen
Het belangrijkste doel voor het realiseren van luwtegebieden door de aanleg van luwtedammen is het creëren van rust-, foerageer-, en broedgebied voor watervogels. Daarnaast is de ontwikkeling van waterplanten vaak een nevendoel (Horst, De Waterlandse kust en luwtegebied Oostvaardersdijk) en/of het creëren van geschikt paaigebied voor vissen (De Waterlandse kust, luwtegebied Oostvaardersdijk). Eén van de doelen van de aanleg van de zanddam met stortstenen kraagstuk bij Polsmaten was het creëren van slikkige platen met moerasontwikkeling.

In een gebied met zowel hoge recreatieve als ecologische waarden kan een luwtedam een maatregel zijn om een zonering tussen recreatie en natuur aan te brengen.

Ontwerpvarianten
Er zijn twee belangrijke variabelen voor het ontwerpen van luwtedammen: het materiaal van de dam en de diepte bij aanleg van het luwtegebied (tabel 3.3.1).

1) Materiaal luwtedammen (stortstenen-zand)
De ecologische doelen in combinatie met de golfdynamiek ter plaatse, bepaalt welk materiaal het meest geschikt is voor de aanleg van een luwtedam. Als er veel dynamiek is zijn stortstenen dammen verstandig (Horst, vooroevers Houtribdijk), of een met stortstenen verstevigde (zand)dam (Polsmaten, luwtegebied Oosttvaardersdijk). Een zanddam

biedt meer aanknopingspunten voor de ontwikkeling van ecologische waarden (De Waterlandse kust).

2) Diepte luwtezone
In essentie zijn luwtegebieden ondiepe zones voor een oever. Indien nodig kan hiervoor een ondiepe zone opgespoten worden (luwtegebied Oostvaardersdijk). Voor een natuurlijke land-waterovergang is het het beste als hierbij een zo flauw mogelijk talud naar de oever (en/of naar de dam) wordt aangehouden (1:30). In de Rijn-Maasmonding zijn traditioneel gorzen aangelegd door achter dammetjes de opvulling van de luwtezones door natuurlijke slibsedimentatie te laten verlopen (Gors Rozenburg in de Nieuwe Waterweg, de Hem in de Lek). Uiteindelijke verlanden deze luwtegebieden.

3) Vorm en oriëntatie luwtedammen
De belangrijkste windrichting bepaalt voornamelijk wat de beste de oriëntering van een luwtedam is. Hierbij moet een evenwicht gevonden worden tussen voldoende beschutting bieden en voldoende doorstroming garanderen.

Figuur 3.3.1
Luwtedammen Houtribdijk
(foto: J. Van Schie, Rijkswaterstaat)

Sommige dammen liggen min of meer loodrecht op de oever (Horst, Polsmaten), andere parallel aan de oever (De Waterlandse Kust, Luwtegebied Oostvaardersdijk). Meestal zijn de dammen min of meer recht, maar bij de Houtribdijk in het IJsselmeer zijn boogvormige dammen aangelegd (foto 3.3.1).

Effectiviteit
Na aanleg van de hierboven genoemde luwtedammen zijn, met uitzondering van het luwtegebied Oostvaardersdijk, in alle gebieden watervogels gemonitord. Gegevens over waterplanten beperken zich tot de uitgevoerde projecten bij Polsmaten en langs de Houtribdijk. Voor het beoordelen van effecten op driehoeksmosselen, vissen, fysische en chemische parameters zijn alleen gegevens beschikbaar voor de luwtegebieden achter de vooroevers langs de Houtribdijk.

Effecten op processen
Golven en wind worden door de luwtedammen gebroken, waardoor er achter de dammen luwtegebieden met weinig waterbeweging ontstaan. Door de beperkte waterbeweging ontstaat een laag dynamisch gebied waar sediment naar de bodem kan zinken. Hierdoor kan achter de luwtedammen sedimentophoping plaatsvinden. De mate van luwte en sedimentophoping is sterk afhankelijk van de ligging ten opzichte van de windrichting.

Effecten op KRW-doelen
De effectiviteit van luwtedammen op de ontwikkeling van waterplanten verschilt per project. De bedekking van waterplanten achter de vooroevers langs de Houtribdijk is tussen 2004 en 2006 verviervoudigd en de soortenrijkdom verdubbeld (Noordhuis & Van Schie, 2007), maar de aanleg van luwtegebieden De Waterlandse kust en Polsmaten hebben niet geleid tot meer waterplanten (Bak et al., 2007).

Dat luwtegebieden door jonge vis gebruikt worden, is aangetoond met behulp van monitoringsgegevens van de luwtegebieden langs de Houtribdijk. Hier nam de abundantie van jonge blankvoorn, baars, snoekbaars en pos na juli binnen de vooroevers toe, terwijl deze buiten de vooroevers afnam (Noordhuis & Van Schie, 2007). Deze ontwikkeling hangt samen met die van waterplanten.

Effecten op driehoeksmosselen kunnen positief zijn als ze zich vestigen op het harde substraat van de dammen. Bemonsteringen van driehoeksmosselen langs de Houtribdijk, tonen echter aan dat de dichtheden van driehoeksmosselen achter deze dammen juist aanzienlijk lager zijn dan erbuiten. Dit wordt toegeschreven aan slibophoping achter de vooroevers (Noordhuis & Van Schie, 2007).

Tabel 3.3.1
Waargenomen effecten van de varianten van luwtezones op KRW-kwaliteitselementen (kwalitatief en/of kwantitatief) – voorbeeldprojecten in IJsselmeergebied en Veluwerandmeren.
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar, (tussen haakjes): indirect waargenomen effect.

Variant	Voorbeeld-project	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
Stortstenen dammen min of meer loodrecht op de oever	Horst	n.b.	n.b.	n.b	n.b
Zanddam met stortstenen kraagstuk loodrecht op oever met zandplaat	Polsmaten	n.b.	n.b	0	n.b
1,6 km lange zanddam voor de kust	De Waterlandse kust	n.b	n.b.	0	n.b.
Een met stortstenen verstevigde dam evenwijdig aan de dijk	Luwtegebied Oostvaardersdijk	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Boogvormige dammen	Vooroevers Houtribdijk	n.b	- (driehoeksmosselen)	+	+

Effecten op Natura 2000-doelen
Het creëren van luwtegebieden door de aanleg van luwtedammen heeft positieve effecten op watervogels. Watervogels nemen na aanleg van luwtedammen over het algemeen ter plekke in aantallen toe. Wanneer de luwtedammen gerealiseerd zijn in de vorm van zanddammen wordt door verschillende vogelsoorten gebruik gemaakt van deze dammen om op te broeden. Op die delen van de zanddam voor de oostkust van het Hoek van het IJ die nog boven water liggen, broedden in 2006 bijvoorbeeld circa 1.000 paar kokmeeuwen en enkele honderden paren kluten, bontbek-, kleine-, en strandplevieren en visdieven (informatie ontleend aan Bak et al., 2007). Vaak gaat het echter om een lokale herconcentratie van vogels (Bak *et al*. 2007). Stortstenen dammen bieden geen geschikt broedhabitat voor vogels.

Tabel 3.3.2
Waargenomen effecten van varianten van luwtezones op Natura 2000-doelen – voorbeeldprojecten in zoet stagnant water (IJsselmeergebied en Veluwerandmeren): ++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar

Variant	Voorbeeld-project	Habitattypen	Vogels: broedvogels	Vogels: niet broedvogels	Vissen	Zoog-dieren
Stortstenen dammen min of meer loodrecht op de oever	Horst	n.b	0	++	n.b.	n.b.
Zanddam met stortstenen kraagstuk loodrecht op oever met zandplaat	Polsmaten	++ (slikkige platen met moerasvorming)	++	++	n.b.	n.b.
1,6 km lange zanddam voor de kust	De Waterlandse kust	n.b.	++	++	n.b.	n.b.
Een met stortstenen verstevigde dam evenwijdig aan de dijk	Luwtegebied Oostvaardersdijk	0	0	+	n.b.	n.b.
Boogvormige dammen	Vooroevers Houtribdijk	++	0	++	+	n.b.

Succes- en faalfactoren

Slibophoping achter de luwtedammen
Ophoping van slib achter luwtedammen heeft een negatieve invloed op de groei van waterplanten (De Waterlandse kust en Polsmaten). Dit komt doordat het doorzicht verslechtert en de planten geen houvast hebben in de slappe bodem. Ook driehoeksmosselen doen het slecht bij veel slib doordat het substraat ongeschikt wordt en ze onder het slib verdwijnen. De slibophoping achter de dammen wordt in belangrijke mate bepaald door de ligging ten opzichte van de windrichting (zie ontwerpvarianten). Wanneer dammen loodrecht op de voornaamste windrichting aangelegd worden en er een goede doorstroming achter de dam is, zal minder slibophoping plaatsvinden. Risico is in dat geval dat er te weinig luwte achter de dam ontstaat om de gewenste beschutting te geven, bijvoorbeeld voor jonge vis. Hier moet een goed evenwicht in gevonden worden.

Bodemgesteldheid op de locatie van de luwtedammen
Op locaties met een zachte bodem (slib, veen), kunnen de dammen wegzakken in de bodem en hierdoor na verloop van tijd onder water verdwijnen. De lange zanddam voor de oostkust van het Hoek van het IJ (De Waterlandse kust) verdwijnt (zoals overigens de bedoeling was) langzaam onder water, omdat de dammen wegzakken in de venige ondergrond.

Materiaal luwtedammen
Zanddammen zijn geschikt voor kustbroedvogels (De Waterlandse Kust). Ze hebben hierbij een functie, vergelijkbaar met die van een eiland (zie §3.1). Hierbij horen ook de risico's zoals die voor zandige eilanden beschreven zijn: als de zandige dammen te veel begroeien raken ze ongeschikt als broedhabitat voor kustbroedvogels. Stortstenen dammen zijn sowieso niet geschikt voor broedvogels, maar bieden wel hard substraat voor de vestiging van verschillende macrofauna soorten (bijvoorbeeld driehoeksmosselen).

Diepte van de luwtezone
Net als met de beschutting moet de diepte van de luwtezone goed worden afgestemd op de situatie ter plaatse. De luwtezone moet ondiep zijn (< 2 m) om de ontwikkeling van waterplanten mogelijk te maken. Tegelijkertijd warmt ondiep water sneller op, waardoor algen zich sneller ontwikkelen en het water troebel wordt. Dit is juist niet gunstig voor waterplanten. Ook zal in ondiep water omwoeling van de bodem door brasemachtigen eerder tot troebel water leiden.

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Kansen voor luwtegebieden liggen vooral in de ondiepe zones (<2 m) voor dijken of steile oevers, waar het nu te dynamisch is door windwerking of recreatie. Dit heeft vooral een positief effect in watersystemen met een belangrijke foerageerfunctie voor vogels (bijvoorbeeld grote meren en plassen).

Het is niet verstandig luwtegebieden aan te leggen op plekken waar al veel waterplanten of macrofauna zijn. Wanneer slibophoping plaats vindt achter de dammen verdwijnen deze waarden.

Beheer
Wanneer dammen op een zachte bodem aangelegd wordt, moet in het ontwerp voor de aanleg rekening gehouden worden met het wegzakken van de dammen bijvoorbeeld door de hoogte van de dammen hierop aan te passen (overdimensioneren) of door de dammen later op te hogen (substraat bij te storten).

De vegetatie moet jaarlijks van een zanddam worden verwijderd om de dam geschikt te houden als broedgebied voor met name vogelsoorten die op kale grond broeden.

Kostenaspecten

De kosten voor de aanleg van de in dit hoofdstuk besproken voorbeeldprojecten zijn weergegeven in onderstaande tabel en ontleend aan Bak *et al.* (2007).

Tabel 3.3.3
Kosten van gerealiseerde luwtegebieden in het IJsselmeergebied en de veluwerandmeren

Voorbeeld project	Kosten aanleg (K€)
Horst	95
Polsmaten	315
De Waterlandse kust	10.000
Luwtegebied Oostvaardersdijk	Raming: 3.400
Vooroevers Houtribdijk	?

3.4 Natuurvriendelijke oevers

Oevers vormen de overgang van water naar land. Wanneer de omstandigheden goed zijn, zijn het de meest productieve zones van het watersysteem, waar planten groeien, vissen paaien, vogels broeden, libellen jagen en kikkers kwaken. Ze dragen dan bij aan de KRW-doelen, en kunnen dienen als ecologische verbindingszones binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In veel Rijkswateren is door de aanwezigheid van traditionele erosiewerende oeverbescherming, de overgang van land naar water abrupt geworden en ontbreekt een natuurlijke oeverzone. Door natuurvriendelijke oevers aan te leggen blijft de oever beschermd tegen erosie, maar ontstaat tegelijk leefgebied voor kenmerkende planten en dieren.

Doelen
Natuurvriendelijke oevers combineren bescherming van de oever tegen erosie, door golfslag of stroming, met natuurlijke(re) land-water overgangen. De ecologische doelen omvatten dan ook de land en de waterfase: van waterplanten met bijbehorende macrofauna en vis, helofyten tot oeverplanten met bijbehorende amfibieën, vogels, libellen en vlinders. Het zwaartepunt van de doelsoorten hangt af van de plek en de mogelijkheden ter plaatse. Zo zijn de kribvakafschermingen in de Lek vooral gericht op de ontwikkeling van de aquatische flora en fauna, terwijl de natuurvriendelijke oevers in het Noordzeekanaal vooral voor de ontwikkeling van de oevervegetatie en bijbehorende diersoorten bedoeld zijn.

Natuurvriendelijke oevers zijn in veel watertypen toe te passen: in een stadsgracht of een grote rivier als de Maas, in zoet en in zout. Het ambitieniveau van de doelen sluit weer aan bij de kansen ter plaatse: in een druk bevaren kanaal zal de soortenrijkdom lager blijven dan in een stuk rivier waar al meer natuurvriendelijke oevers zijn. In zo'n rivieroever mag je misschien zelfs weer wat tekenen van morfodynamiek verwachten. Maar juist ook in een minder natuurlijke omgeving kan zo'n natuurvriendelijke oever heel waardevol zijn. Alleen al om bijvoorbeeld jonge eendjes de kans te geven weer op de kant te krabbelen als ze van de steile kanaaloever afgeduikeld zijn.

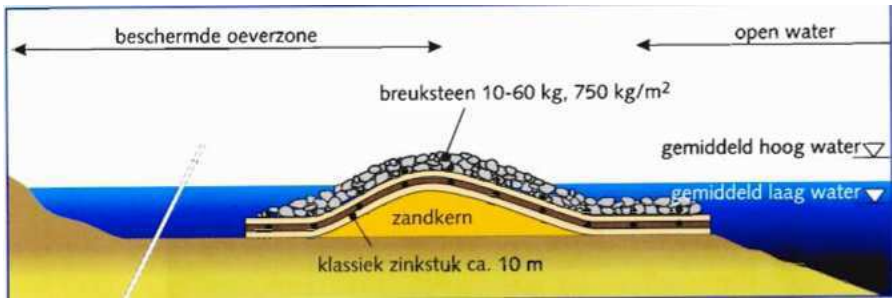
Ontwerpvarianten
Er zijn vele aanlegvarianten voor natuurvriendelijke oevers. Er kan bijvoorbeeld gevarieerd worden met de breedte, de diepte, de mate van beschutting (vooroeververdediging), het talud en de gebruikte materialen. Welke combinatie van eigenschappen waar het beste is hangt samen met de ecologische doelen, de omstandigheden ter plaatse (golf- en windwerking, stroming, waterbodem etc) maar ook met de praktische mogelijkheden, zoals de hoeveelheid beschikbare ruimte. De belangrijkste variabelen voor het ontwerp zijn:

1) Oeverbescherming: verdedigd - onverdedigd
Een verdedigde oever met stortsteen, kan al meer natuurlijk worden door het onderliggende filterdoek te vervangen door een doorgroeibaar materiaal (zie punt 4). Hierdoor kan de oevervegetatie zich wat meer ontwikkelen, met een positief effect op insecten en ander klein grut. Dit is een soort minimale variant van natuurvriendelijke oevers die geschikt is voor plaatsen waar weinig extra ruimte is. Voorbeeld zijn de oevers van het Noord-Hollandschkanaal bij Schoorldam waar doorgroeibare betonblokkenmatten gebruikt zijn. Wanneer bestaande oeververdediging aan vervanging toe is, kan dit soort oevers zonder veel meerkosten worden aangelegd.

Bij een onverdedigde oever is geen kunstmatige bescherming aanwezig. Dit levert meer ruimte voor morfodynamische processen als erosie en sedimentatie. Soms levert dat interessante habitats op, zoals langs de Limburgse Maas (Peters 2007). Hier is voldoende ruimte om naast de afslagoevers ook bijbehorende zandbanken te laten ontstaan. Op andere plekken is de dynamiek te hoog of onnatuurlijk, zoals langs kanalen met veel golfslag door scheepvaart. In die gevallen kan gekozen worden voor bovengenoemde oeverbescherming, of voor een vooroeververdediging (zie onder).

2) Oeververdediging: vooroever - aanliggend
Op plaatsen waar voldoende ruimte is maar de hydraulische belasting relatief groot, is een vooroeververdediging een uitkomst. Een vooroeververdediging is gedefinieerd als een dam(metje) parallel aan de eigenlijke oever met daarachter een ondiepe water- of moeraszone (Figuur 3.4.1) . Naast een natuurlijke land-waterovergang biedt deze variant ruimte voor de ontwikkeling van de aquatische flora en fauna. In veel Rijkswateren ontbreekt het voor deze soorten aan ondiep, beschut water.

Figuur 3.4.1
Dwarsprofiel van een vooroeververdediging

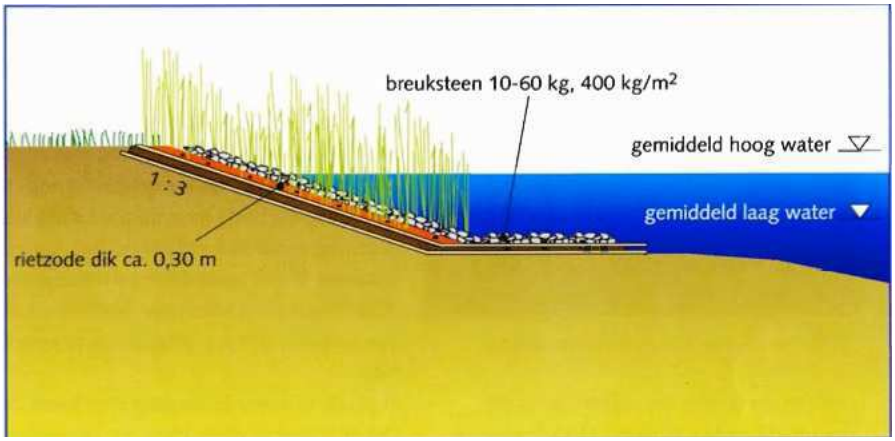


De dam van de vooroever vangt de eerste golfklappen op. De benodigde hoogte varieert per lokatie. In een kanaal met golven van scheepvaart kan een kruin op of net onder de waterspiegel kan al een voldoende groot verdedigend effect hebben. Zo'n lage vooroeverdam vormt dan geen landschapsontsierend element. Paaltjes zijn hier heel geschikt voor. In een groot water als het IJsselmeer kunnen de golven door windwerking behoorlijk hoog oplopen en zal een hogere, stevigere vooroever nodig zijn. Door openingen in de dam aan te brengen, wordt de uitwisseling met het hoofdwater gewaarborgd en vormt hij geen barrière voor fauna en flora (bijvoorbeeld zaadverspreiding). Een

vooroeverdam onder water kan op locaties met vaarrecreatie beter goed gemarkeerd zijn, om aanvaringen te voorkomen.

Daar waar de oeverstrook te weinig ruimte biedt voor een natuurlijke oever met een vooroeververdediging is een aanliggende verdediging vereist. De verdediging is dan pal voor de oever boven of onder water, of aanliggend, met doorgroeibare constructies aangebracht op een flauw talud (zie variabele 1).

Figuur 3.4.2
Aanliggende doorgroeibare oeververdediging



Bij zeer weinig ruimte kunnen ook in het water drijvende eilanden worden aangebracht, de zogenaamde floatlands.

3) Materiaalkeuze oeververdediging
Er is een keur aan materialen beschikbaar voor de uitvoering van een (voor)oeververdediging. Bepalende factoren zijn: de omstandigheden ter plaatse (mate van belasting van de oever, beschikbare ruimte) en het ecologische of landschappelijke doel en de beoogde doelsoorten bepalen de rest. Het gebruik van gebiedseigen materiaal heeft hierbij de voorkeur. Er zijn onder andere vooroevers van stortstenen, palenrijen met wiepen, metalen en betonnen damwanden. Vooroevers van stortsteen worden meestal toegepast daar waar de belasting groot is zoals in het getijdengebied. Palenrijen met wiepen zijn vooral toegepast in kleinere wateren. Natte stroken achter een damwand worden meestal langs de grote kanalen aangelegd.
Ook zijn er diverse soorten doorgroeibaar materiaal op de markt, zoals: diverse soorten geotextiel, kokosmatten en ingezaaide kokosrollen, gaasconstructies gevuld met stenen (gabions of schanskorven) en kraagstukken van wilgentenen. Doorgroeibare geotextielen, kokosmatten en kraagstukken dienen als ondergrond voor een constructie (bijvoorbeeld een stortstenen dam) en vervangen ondoorgroeibaar plastic en ander materiaal. Kokosrollen worden toegepast als de oever ook een landschappelijke waarde moet hebben. Gabions kunnen als vooroeververdediging in rivieren en kanalen worden gebruikt. Een (beperkt) aantal planten- en diersoorten profiteert hiervan (zie variabele 1).

4) Dimensies
De dimensies worden meestal bepaald door de beschikbare ruimte. Voor de lengte geldt: hoe meer natuurvriendelijke oever hoe beter. Meestal worden echter kleinere stukken aangelegd, variërend van honderd tot tweehonderd meter (zoals langs de Zuid-Willemsvaart bij Schijndel) tot een a twee kilometer (de natuurvriendelijke oevers langs het Noordzeekanaal). Voor de breedte geldt eigenlijk hetzelfde:een natuurvriendelijke oever heeft meer waarde als in het aanliggende gebied, landinwaarts en in het water, ook natuurlijke zone's liggen. Langs rivieren wordt voor de aankoop van gronden voor natuurvriendelijke oevers ongeveer 100 meter breedte aangehouden.

De afstand van een vooroever tot het vasteland (en het onderwatertalud) bepaalt de breedte van de natuurvriendelijke oever in het water. Hoe groter de afstand, des te meer ruimte voor ondiep water, maar ook des te meer golfwerking door wind (geldt vooral voor de grotere watervlaktes). In het IJsselmeer wordt meestal een afstand van enkele tientallen meters aangehouden, in kanalen meestal zo'n 3 à 12m.

5) Waterdiepte
De waterdiepte van een natuurvriendelijke oever is met name belangrijk voor waterplanten en helofyten. Is het water te diep, dan ontwikkelen ze zich niet, is het te ondiep, dan zal de oever sneller verlanden. De mate van opslibbing is hierbij mede bepalend: Als de opslibbingsnelheid hoog is, zal een wat diepere oever aangelegd worden. De variatie in het waterpeil bepaalt, in combinatie met de waterdiepte, de mate van droogval van de oever. In sommige systemen, zoals de delta's en de Rijn-Maasmonding past dit. In een kanaal ligt dit weer minder voor de hand. Door het talud heel flauw en breed aan te leggen ontstaat een heel geleidelijke overgang van nat naar droog bij elk waterpeil. (Hollandsche IJssel)

Effectiviteit
Landschappelijk zijn de natuurvriendelijke oevers over het algemeen succesvol, en deelsuccessen worden meestal wel behaald. De effectiviteit van natuurvriendelijke oevers wordt gemeten door monitoring van soorten. Met name vegetatie en vogels worden doorgaans goed gemonitoord, de ontwikkelingen van de overige groepen (vis, macrofauna, amfibiën, insecten) worden doorgaans minder structureel in de gaten gehouden. Aangetoond is dat in natuurvriendelijke oevers méér soorten voorkomen (planten, macrofauna, vis, libellen en amfibieën), en dat de dichtheden groter zijn (macrofauna, vis) dan in traditioneel verharde oevers. Echter pas wanneer minimaal 5 tot 10% van de oeverlengte van een watersysteem natuurvriendelijk is ingericht is, begint dit af te stralen op de kwaliteit van het ecosysteem (Rutjes *et al*, 2008).

Figuur 3.4.3
Oever vóór aanleg van natuurvriendelijke oever in 1995, Spuigors
(Foto RWS Zuid-Holland).

Figuur 3.4.4
En de natuurlijke uitvoering, 13 jaar na aanleg (Foto: RWS Zuid-Holland).

Effecten op processen

Zonder natuurvriendelijke oevers vindt er geen, of zeer beperkte successie plaats in de oeverzone. De natuurlijke processen zijn als het ware stopgezet. Na de aanleg van een natuurvriendelijke oever treedt altijd successie op. De snelheid hangt met name af van de dynamiek: hoe meer dynamiek, hoe langzamer de successie.

Gedurende opeenvolgende successiestadia zijn oevers geschikt voor steeds weer andere groepen van organismen. Vlak na aanleg is er vrijwel alleen open water, geen slib, weinig structuur en nog nauwelijks oeverplanten. Voor waterplanten zijn de omstandigheden dan goed, voor macrofauna matig, voor amfibieën slecht en voor vis, vogels en

zoogdieren zeer slecht. Zodra er water- en oeverplanten komen, veranderen (verbeteren) de omstandigheden snel.
Zonder beheer zal een oever na enige tijd verlanden door opeenhoping van slib en organisch materiaal. De snelheid van dit proces is afhankelijk van de diepte en de mate van wateruitwisseling. Enige mate van beheer is daarom noodzakelijk, de vorm en frequentie van het beheer is afhankelijk van de doelstellingen voor de oever. Als een verlandingsoever beoogd wordt zal minder frequent ingegrepen hoeven te worden dan bij een pionier-oever (zie ook 'beheer').

Effecten op KRW-doelen
De effecten van natuurvriendelijke oevers op KRW-doelen zijn wisselend. Vooral de aquatische zone draagt hieraan bij, dus vooral oevers met een vooroeververdediging. In de Rijn-Maasmonding leveren natuurvriendelijke oevers ook een belangrijke bijdrage aan de doelen voor biezenvegetaties (voorbeeld). Oeverplanten en waterplanten profiteren vooral waneer deze zone voldoende groot is en de oeverzone zeer flauw is (bijv. eiland De Abbert (IJsselmeer), natuurvriendelijke oevers in Helmond en Schijndel (Zuid-Willemsvaart)).

De ontwikkeling van waterplanten blijft vaak achter. Dit geld zowel voor de kanalen (Spaarnwoude, Noordzeekanaal, NZK), Zuiderpolder en het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) als de rivieren (Maas, Lek) en een aantal lokaties in het IJsselmeer. De oorzaken hiervan liggen in beperkingen door de waterkwaliteit (nutriënten, gifstoffen), een beperkt doorzicht (slib, algenbloeien) of in een te grote dynamiek van het water (golfslag, peilfluctuaties), waardoor waterplanten zich niet kunnen vestigen. Lokaal speelt ook vraat en het omwoelen van de bodem een rol, bijvoorbeeld door wolhandkrabben in het Noordzeekanaal. Ook komt het voor dat de natte zone verlandt (voorbeeld).

Wanneer waterplanten ontbreken, blijft ook de soortsdiversiteit van de macrofauna achter (NZK). Ook de soortenrijkdom van vissen in de natuurvriendelijke oevers is direct afhankelijk van de begroeiing met water- en oeverplanten. Voor vissen zijn natuurvriendelijke oevers het meest geschikt op het moment dat er een hoge bedekking is met submerse waterplanten, of op het moment dat oeverplanten het water ingroeien, maar nog wel voldoende open water aanwezig is. (Volkerak-Zoommeeer).

Tabel 3.4.1
Waargenomen effecten van natuuvriendelijke oevers op KRW-kwaliteitselementen (kwalitatief en/of kwantitatief)
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, +/-= effect kan zowel positief als negatief zijn, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar.

Effect van natuurvriendelijke oevers op KRW-kwaliteitselementen	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
natuurvriendelijke oevers tov traditionele verharde oevers (algemeen)	n.b.	+	+	+
Kanalen				
natuurvriendelijke oevers met vooroever	0	++	0, soms +	+
natuurvriendelijke oevers met aanliggende oever	n.b	+	0	+
natuurvriendelijke oevers onverdedigd	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Meren				
natuurvriendelijke oevers met vooroever	+/-	+	+	+
natuurvriendelijke oevers onverdedigd				
Rivieren				
natuurvriendelijke oevers met vooroever**	n.b.	+	0	-
natuurvriendelijke oevers met aanliggende oever	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
natuurvriendelijke oevers onverdedigd***	n.b.	n.b.	+	n.b.

** Hollandsche IJssel bij Nieuwerkerk a/d IJssel en Moordrecht
***IJssel, Engelse Werk t.h.v. Zwolle

Effecten op Natura 2000-doelen
Natuurvriendelijke oevers leveren een bijdrage aan de Natura 2000-doelen als ze habitat opleveren voor bijvoorbeeld overwinterende vogels als kluut of grauwe gans, op broedvogels als de karekiet of op bepaalde habitatsoorten, zoals de noordse woelmuis. In theorie kunnen natuurvriendelijke oevers voor al deze soorten een bijdrage leveren, maar er zijn maar weinig gegevens van bekend.

Van de natuurvriendelijke oevers in het IJsselmeer en de randmeren is wat dit betreft het meest bekend. Broedvogels profiteren vooral van de rietoevers en overwinteraars en trekvogels foerageren of rusten achter de vooroevers. Onduidelijk is of de (Natura 2000-)vissen als kleine modderkruiper en rivierdonderpad ook profiteren. Ook de onverdedigde kribvakken van het Engelse werk in de IJssel leverden habitat op voor de Natura 2000-vogelsoorten. De kwaliteit van de oevervegetatie (slikkige oevers) nam hier ook toe. Hier zijn wel de Natura 2000-vissoorten

aangetroffen, maar dit is niet vergeleken met de situatie voor de maatregel werd uitgevoerd.

Tabel 3.4.2
Waargenomen effecten natuurvriendelijke oevers op Natura 2000-doelen
++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar. Kanalen liggen niet in Natura 2000-gebieden.

Effect van Natuurvriendelijke oevers op N2000 doelsoorten en habitat	Voorbeeld-projectt	Habitattypen	Vogels - broedvogels	Vogels – niet-broedvogels	Vissen	Zoogdieren
Kanalen						
Natuurvriendelijke oevers met vooroever	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Natuurvriendelijke oevers met aanliggende oever	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Natuurvriendelijke oevers onverdedigd	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Meren						
Natuurvriendelijke oevers met vooroever	Volkerak-Zoommeer		++	++	n.b.	n.b.
Natuurvriendelijke oevers onverdedigd	De Abbert*	+	+	++	n.b.	n.b.
Rivieren						
Natuurvriendelijke oevers met vooroever	Moordrecht	+	0	0	n.b.	n.b.
Natuurvriendelijke oevers met vooroever	Grubbenvorst	0	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Natuurvriendelijke oevers onverdedigd	Engelse Werk	+	++	++	n.b.	n.b.

*Zie ook paragraaf 3.1.

Succes- en faalfactoren

Het ideale ontwerp
Voor de meeste wateren is de ideale natuurvriendelijke oever breed, met variatie in waterdieptes. Het talud is zo flauw mogelijk, de oeverlijn variabel en harde verdedigingen als damwanden en stortstenen ontbreken. Planten vestigen zich spontaan, er zijn geen soorten aangeplant. Het waterpeil varieert op een natuurlijke manier. Het water wordt voldoende ververst.

Multi-disciplinair ontwerpteam
Bij het ontwerpen van Natuurvriendelijke oevers spelen technische en ecologische aspecten haasje over. Het samenbrengen van civiel-technici met ecologen aan de ontwerptafel, vergroot de effectiviteit van het ontwerp.

Brede land-waterovergang
Vaak is de land-waterovergang bij Natuurvriendelijke oevers nog te smal. Deze is dan scherp begrensd, doordat het waterniveau weinig varieert, bijvoorbeeld omdat een vast waterpeil wordt gehanteerd. Een echte oeverzone ontbreekt dan: er ontstaan (te) weinig geschikte habitats voor organismen die speciaal van deze overgangszone afhankelijk zijn (Volkerak-Zoommeer, IJsselmeer, kanalen). Door de oevers nog flauwer aan te leggen kan deze overgangszone vergroot worden. Omdat bij een vast waterpeil vaak oeverafslag plaatsvindt doordat de golven steeds op dezelfde plek aangrijpen, is een vooroeververdediging vaak noodzakelijk.

Substraat bepaalt de soorten
Het gebruik van een geschikte ondergrond is essentieel voor de ontwikkeling van vegetatie. Zonder verstevigend materiaal heeft de vegetatieontwikkeling vrij spel. Snelle successie kan het gevolg zijn. Dit geldt overigens niet voor dynamische rivieroevers. In de meer laagdynamische stukken kunnen zich wel wilgen ontwikkelen op de waterlijn (Meers, langs de Maas). Wanneer doorgroeibaar materiaal wordt toegepast dragen de planten ook bij aan de stevigheid van de oever. Het bedekken van stortstenen met bijvoorbeeld gietasfalt maakt de ondergrond ongeschikt voor de vestiging van macrofyten (ARK). De aanwezigheid van stortstenen kan onder water wel leiden tot een grotere soortsdiversiteit van macrofauna (Volkerak-Zoommeer). Maar is dit ook de gewenste soortensamenstelling, inmmers het aanleggen van een fietspad door een hoogveen leidt ook tot een hogere soortsdiversiteit, maar wordt over het algemeen gezien als een aantasting van het hoogveen. Juist op de stortstenen komen meer exoten voor dan op het natuurlijke substraat, dus de verrijking kan negatief zijn tenzij die exoten zijn opgenomen in de KRW doelen.

Een minimum aan dynamiek is vereist
Op plaatsen waar weinig waterbeweging is, ontwikkelen zich vaak kroosdekken en flab, hierdoor kunnen waterplanten zich niet ontwikkelen. Maar er zijn ook afgesloten natte stroken langs kanalen die volzitten met waterplanten en die dienst doen als paai- en opgroeiplaats van Kleine watersalamander en Kamsalamander (Zuid-Willemsvaart, Schijndel). Ook ontstaat er op dit soort plekken al snel een sliblaag. Een te dikke sliblaag voorkomt dat waterplanten zich vestigen en kan dus een oorzaak zijn van het ontbreken van waterplanten (Wilhelminakanaal, Dongen).

Waterkwaliteit en wateruitwisseling moeten voldoende zijn
Een goede waterkwaliteit (vooral niet teveel nutriënten) is een belangrijke randvoorwaarde voor de ontwikkeling van water- en (in mindere mate) oeverplanten. Ook voor vis en macrofauna is het een belangrijke randvoorwaarde. Teveel voedingsstoffen kan leiden tot de vorming van (blauw)algenbloeien die zelfs slachtoffers kunnen eisen. Naarmate de doorstroming van ondiepe luwtes minder is, wordt het risico hierop groter. Amfibieën hebben (langs kanalen) juist beschutte plekken nodig voor hun voortplanting: anders verorberen vissen hun eieren en juvenielen. Aanwezigheid van kwelwater en regenwater van

goede kwaliteit kan zorgen voor een grotere variatie en dichtheid van vegetatie (Twentekanalen).

Stuur vooral op vegetatieontwikkeling
Een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie vormt de sleutel voor het succes voor andere soortgroepen in Natuurvriendelijke oevers. Oevers met weinig begroeiing hebben nauwelijks een meerwaarde voor vissen (Hollandsche IJssel bij Moordrecht, figuur 3.4.5). Wanneer Natuurvriendelijke oevers enigszins begroeid zijn met waterplanten en riet, kunnen ze voldoende schuilgelegenheid bieden om te dienen als kraamkamer of opgroeigebied voor vis (Twentekanalen, ARK).

Figuur 3.4.5
Natturvriendelijke oever Moordrecht, Hollandsche IJssel

Sterke rietontwikkeling kan echter ook veel beschaduwing veroorzaken waardoor de ontwikkeling van waterplanten negatief wordt beïnvloed (ARK). Aanplant van riet kan leiden tot (te) sterke rietontwikkeling waardoor de strook water in de oever flink kleiner kan worden. De overgang van water naar land wordt dan weer kleiner (Wilhelminakanaal). Veel vogels doen het juist goed in een oeverplantenmonocultuur met riet (NZK).

Aanplant (van riet of biezen) is alleen zinnig als de oever snel beschermd moet worden of wanneer het in de bebouwde kom gewenst is om snel resultaat te krijgen (draagkracht van de bevolking). Vanuit natuuroogpunt is een gevarieerde oever wenselijker.

Ongewenste gasten
Sommige diersoorten kunnen, als ze in voldoende grote aantallen aanwezig zijn, de ecologische waarde van Natuurvriendelijke oevers negatief beïnvloeden. Dit is een faalfactor waar maar beperkt op bijgestuurd kan worden. Chinese wolhandkrabben eten bijvoorbeeld alles weg, ook de waterplanten (Spaarnwoude, NZK). Brasem komt voor

in de meeste wat grotere wateren. Deze soort woelt de bodem om bij het zoeken naar voedsel, waardoor waterplanten zich moeilijker kunnen vestigen (Spaarnwoude (NZK)). Vogels, o.a. knobbelzwanen en grauwe ganzen, vreten ook water- en oeverplanten weg (Volkerak-Zoommeer, Tiendgorzen, Lek (figuur 3.4.6)). Het effect van vraat door grauwe ganzen kan ook positief zijn, bijvoorbeeld wanneer een pionierssituatie gewenst is (Engelse Werk (IJssel)).

Figuur 3.4.6
In een proef langs de Lek bij Everdingen, in kribvakken die al dan niet met palenrijen zijn afschermd, wijzen de eerste resultaten erop dat er méér waterplanten groeien in de exclosures dan in de geëxponeerde kribvakken. Bescherming tegen vraat, waarschijnlijk door ganzen, lijkt op deze plek echter van nog groter belang te zijn dan de invloed van golfslag: in een aantal exclosures groeien veel waterplanten, maar niet op alle plekken. Rijkswaterstaat onderzoekt momenteel wat hier de sturende factoren zijn
(Foto: RWS Waterdienst, J. van Schie).

Opslibbing
Luwe zones in een natuurvriendelijke oever zullen na enige tijd (verschillend per situatie) dicht slibben, waardoor het milieu ongeschikt wordt voor de ontwikkeling van waterplanten. Een oever kan weer geschikt worden gemaakt voor waterplanten door het slib te verwijderen (baggeren) (Zuid-Willemsvaart). Wanneer waterplanten zich na baggeren niet herstellen, kan dat veroorzaakt worden doordat de slibdikte na het baggeren niet is afgenomen (Twentekanalen).

Periodiek baggeren
Bij veel watergangen is het periodiek baggeren onderdeel van een cyclisch proces, waarbij de levensgemeenschap steeds weer naar de uitgangssituatie terugkkeert. Het uitdiepen dient dan ook zo min mogelijk te gebeuren. het verdient aanbeveling een watersysteem niet in één keer helemaal, maar in gedeelten te behandelen, bij voorbeeld jaarlijks elk vierde deel uitbaggeren. Een risico van gefaseerd baggeren is dat de bagger zich zal verplaatsen en er uiteindelijk meer oppervlak gebaggerd moet worden.

Het is moeilijk een geschikt tijdstip voor baggeren aan te geven. Zowel in de winter als in de zomer heeft baggeren voor- en nadelen. Het baggeren in de winter is zeer ongunstig voor overwinterende organismen. Daarentegen heeft baggeren in de zomer als nadeel dat direct na het baggeren een veel sterkere zuurstofloosheid optreedt, waardoor vissterfte kan ontstaan. Het direct en dun verspreiden van de bagger over aangrenzende percelen in de zomer heeft als voordeel dat de voedingsstoffen uit de bagger door het aanwezige gewas beter opgenomen kunnen worden dan bij baggeren in de herfst of winter.

Vegetatiebeheer
Maaien heeft een positief effect op de soortenrijkdom van oeverplanten (Wilhelminakanaal). Wanneer bij natuurvriendelijke oevers bij niet-stromende wateren geen, of te laat beheer wordt uitgevoerd, zullen ze verlanden en blijft er van de natuurvriendelijke oevers niet veel over (Schoorldam) of ontwikkelt zich een eenzijdige vegetatie (NZK). Op rivieroevers helpt een natuurlijke peilfluctuatie bij het geschikt houden van de oeverzone. De pionierzone blijft hierdoor in stand.

Extensieve begrazing geeft een gevarieerde vegetatiestructuur. Vermijd echter begrazing in de oeverzone wanneer water- en oeverplanten bij het streefbeeld horen. Begrazing door vee belemmert de ontwikkeling van helofyten door vraat en intrappen van de bodem (Volkerak-Zoommeer, Engelse Werk). Het bijhouden van het vegetatiebeheer is effectiever en goedkoper dan wegwerken van achterstallig onderhoud (Rutjes *et al.*, 2008).

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Natuurvriendelijke oevers kunnen aangelegd worden ter vervanging van een bestaande, kunstmatige of verdedigde oever, bijvoorbeeld langs een kanaal, of bij de aanleg van nieuwe land-water overgangen, zoals bij de aanleg van een nieuw eiland.

Geschikte locaties voor Natuurvriendelijke oevers liggen in principe langs alle Rijkswateren, langs kanalen, rivieren en aan de grote meren. Hier zijn ook al Natuurvriendelijke oevers aangelegd. Het meest geschikt zijn locaties die kunnen fungeren als onderdeel van, of stapstenen in ecologische verbindingen. Dit geldt zowel voor soorten die gebonden zijn aan water, als voor niet-watergebonden soorten. Eigenlijk is voor elke lokatie wel een geschikte natuurvriendelijke oever te ontwerpen. Het ambitieniveau van de doelen wordt bepaald door de mogelijkheden (technisch, praktisch en financieel).

Belangrijk aandachtspunt is dat de Natuurvriendelijke oevers wel op lokaties moeten liggen waar ze bereikt kunnen worden door de soorten waarvoor ze bedoeld zijn. Het aanleggen van een oever voor de ringslang in Noord-Brabant zal niet snel tot succes (vestiging van ringslangen) leiden.

Kanalen
In en om kanalen is meestal weinig ruimte beschikbaar voor natuur. Vaak is de waterkwaliteit niet geweldig en is er veel onnatuurlijke

dynamiek door scheepvaartgolven. Door het realiseren van Natuurvriendelijke oevers kunnen belangrijke refugia en leefgebieden worden gecreëerd van waaruit verdere verspreiding en uitwisseling tussen gebieden mogelijk is. Hier ligt dan ook vooral een functie als ecologische verbindingszone, of als fauna-uittreedplaats voor de hand. De maatregel is in veel kanalen uitgevoerd.

Meren

1) IJsselmeer

Op verschillende plaatsen in het Randmerengebied zijn natuurvriendelijke oever-projecten uitgevoerd, vooral ten behoeve van ontwikkeling van oevermoerassen: Polsmaten in het Veluwemeer, De Abbert in het Drontermeer, het project Vossemeer en IJsselmonding in het Ketelmeer.

2) Markermeer

Langs de Houtribdijk zijn vooroevers aangelegd die goed gemonitoord zijn.

Delta

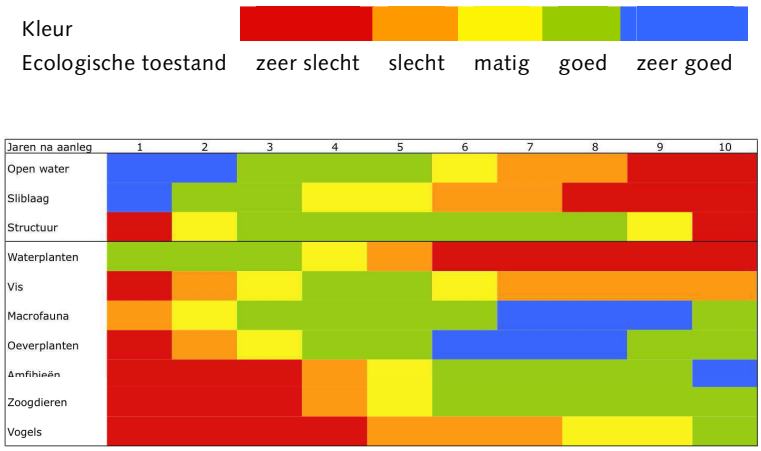
In de Delta is na de afsluiting van de zee-armen (Veerse Meer, Haringvliet, Grevelingen, Volkerak-Zoommeer) sterke oeverafslag opgetreden. Later zijn de oevers op grote schaal voorzien van vooroeverdammen om de erosie te stoppen. In de Grevelingen en het Veerse Meer zijn de drooggevallen platen in verband met de sterke erosie ook van vooroeverbeschermingsdammen voorzien.

Rivieren

Langsdammen en vooroevers zijn zowel in binnenbochten als in buitenbochten of rechte stukken kansrijk langs de bovenrivieren. In een binnenbocht zal sneller opslibbing plaatsvinden. Gunstige lokaties zijn die, waar weinig invloed van het stuwbeheer is (flink bovenstrooms van de stuw). Vrij eroderende oevers zijn vooral geschikt voor ongestuwde trajecten, waar ook ruimte is voor aanzanding (Grensmaas, Waal, IJssel). Hier moet ook voldoende ruimte zijn in de breedte, zodat de oeverlijn enigszins kan gaan 'wandelen' en in het zomerbed, zodat scheepvaart niet direct gehinderd wordt door eventuele aanzanding. In de Rijn-Maasmonding gaat opslibbing van Natuurvriendelijke oevers snel, dus hier extra letten doorstroming van de oever.

Beheer

In verschillende stadia van de successie van een natuurvriendelijke oever profiteren verschillende soortgroepen (figuur 3.4.7). Om een bepaald stadium in de successie in een oever te behouden of terug te laten keren is beheer nodig. Dit kan door maaien, begrazen of baggeren. De wijze, frequentie en intensiteit ervan hangt af van het streefbeeld voor de betreffende oever.



Figuur 3.4.7
Overzicht van de variatie in geschiktheid van een oever voor de verschillende soortgroepen in de tijd. Gebaseerd op oevers van niet-stromende wateren, vooral gebaseerd op ervaringen met Natuurvriendelijke oevers langs kanalen.
(uit: Rutjes et al., 2008.)

Door een oever te compartimenteren en gefaseerd te beheren, krijgen verschillende soortgroepen tegelijk een kans op verschillende deeltrajecten. Door op een plek bijvoorbeeld elke 5 jaar te maaien en te baggeren blijft deze geschikt voor waterplanten en vis. Als een andere plek om de 6-8 jaar onderhouden wordt krijgen hier macrofauna, waterplanten en vis een kans. Een tweede voordeel van gefaseerd beheren is dat kolonisatie uit nabijgelegen oevertrajecten beter verloopt (CUR 200, 1999).

Oevers dicht langs de weg lopen het risico vervuild te raken door zwerfvuil, afkomstig van passerend verkeer. Daarnaast kunnen oevers vervuild raken met drijvend vuil dat afkomstig van schepen of recreanten. Door het vuil regelmatig op te ruimen wordt voorkomen dat de oevers permanent vervuild raken. Dit is niet zozeer van belang voor de natuurontwikkeling, maar wel voor de aanblik van de oevers.

Kostenaspecten

Aanlegkosten
De kosten van natuurvriendelijke oevers worden onder meer bepaald door de grootte van het projectgebied, aankoop van grond, het type oever en het benodigde beheer.

Aanliggende stortstenen verdedigingen langs bijvoorbeeld kanalen zijn in principe goedkoper dan een natuurvriendelijke oever met een dammetje en een natte strook. Dit komt doordat er meer materiaal (stenen) nodig is en er grond moet worden afgevoerd (graven natte strook). Een damwand met een natte strook er achter (natuurvriendelijke oever) is juist goedkoper dan een damwand zonder natte strook (traditionele oever) omdat in het laatste geval grondankers nodig zijn.

Golfwerende constructies, zoals in het mondingsgebied van de Rijn en de Maas of in de kanalen, zijn relatief duur. De kosten variëren van €40 (palenrijen bij een lage belasting, bijvoorbeeld in de Biesbosch) tot €1250 (damwandconstructie bij zeer zware belasting bijvoorbeeld in het Amsterdam-Rijnkanaal) per strekkende meter oever. Aanplantmateriaal

van riet en biezen is doorgaans goedkoop (€1 per m2). De grootste kostenpost zit dan vooral in arbeids- en vervoerskosten.

Begrazingswerende constructies (bij begrazing door vee) kunnen het beste licht worden uitgevoerd, bijvoorbeeld met tonkinstokken met chrysantengaas en mogelijk draadoverspanning. Zo'n constructie heeft een korte levensduur.

Beheerkosten
Voor een inschatting van de kosten van beheer wordt verwezen naar het normenboek (www.normenboek.nl) en het Handboek Natuurvriendelijke oevers van de CUR.

Aanvullende literatuur
De mogelijkheden voor ontwerp en beheer van Natuurvriendelijke oevers zijn legio. Er zijn goede handboeken en naslagwerken beschikbaar over het ontwerp en inrichting van natuurvriendelijke oevers, die veelal gebaseerd zijn op praktijkervaring. Enkele voorbeelden zijn:
De serie Natuurvriendelijke Oevers van CUR (1999/2000)
Natuurvriendelijke oevers in het mondingsgebied van Rijn en Maas RRWS-DZH-DWW, 2002.

3.5 Nevengeulen en strangen

Sinds de jaren 90 zijn in totaal 15 nevengeulen aangelegd langs de Nederlandse rivieren. Meestromende nevengeulen zijn een groot succes: er komen meer soorten macrofauna in voor dan in de hoofdstroom en de dichtheid aan stroomminnende vissen is hoger dan in de rivier zelf. Voor waterplanten valt de opbrengst tegen, oeverplanten doen het wel weer goed. In eenzijdig aangetakte geulen profiteren vooral soorten van minder dynamische milieus. De uitstraling naar de hoofdstroom is nog beperkt omdat het totale areaal aan nevengeulen nog te klein is. Morfologisch zijn ze redelijk stabiel. De eerst aangelegde geulen hebben veel inzichten opgeleverd om het ontwerp te verbeteren. Met name de in- en uitstroom openingen zijn morfologisch gevoelig.

Doelen
Nevengeulen worden meestal aangelegd met de gecombineerde doelstelling natuurontwikkeling en veiligheid. De geul biedt extra afvoercapaciteit bij hoge waterstanden. Voor natuur zijn er vestigingsmogelijkheden die in de hoofdstroom vaak lastig te realiseren zijn zoals ondiep stromend water en natuurvriendelijke oevers. Deze milieu's ontstaan door morfologische processen (erosie, sedimentatie) waar in de hoofdstroom weinig ruimte voor is. Eenzijdig aangetakte nevengeulen leveren ook een rustig en beschut milieu, beschermd tegen de golfslag en stroming in de hoofdgeul. Tweezijdig aangetakte geulen hebben vooral een functie voor stroomminnende soorten en pioniers, eenzijdig aangetakte geulen zijn vooral geschikt voor soorten van meer stagnante wateren.

Het zijn vooral de doelen voor tweezijdig aangetakte nevengeulen die aansluiten bij de KRW-doelen voor grote rivieren. Dit geldt voor alle riviertakken. Eenzijdig aangetakte geulen kunnen een betekenis hebben als rustgebied voor watervogels. Permanent meestromende nevengeulen hebben minder relatie met de Natura 2000-doelen. Dit is inherent aan het feit dat Natura 2000 vooral bestaande natuurwaarden beschermt terwijl meestromende nevengeulen juist voorzien in een verdwenen rivier-biootop.

Ontwerpvarianten
Ecologisch gezien zit de belangrijkste variatie in de aanleg van nevengeulen in de meestroom-frequentie: permanent meestromende nevengeulen trekken andere soorten aan dan niet of weinig meestromende varianten. Een variant die vooral wat betreft de aanleg afwijkt is de kribvak-geul. Deze houdt het midden tussen een nevengeul en een natuurvriendelijke oever.

Tweezijdig aangetakte nevengeul
Een tweezijdig aangetakte nevengeul is een rivier in het klein. Het is een geul in de rivieroever, parallel aan de rivier, die bovenstrooms en benedenstrooms in verbinding staat met die rivier. Vaak worden met de

geul bestaande wateren in de uiterwaard, zoals strangen of kleiputten, aangetakt aan de rivier (bijvoorbeeld Beneden Leeuwen en Gameren langs de Waal). Ze mogen maar een klein percentage van de afvoer van de hoofdstroom aftappen omdat anders te veel aanzanding in het zomerbed optreedt. Bij lage afvoeren ligt dit percentage vaak nog lager. Om te voorkomen dat bij lage afvoeren de geul helemaal droogvalt, wordt soms een drempel aangelegd. De geul kan dan periodiek afgesloten raken. De meestroomfrequentie is afhankelijk van de hoogte van de drempel.

Figuur 3.5.1
De tweezijdig aangetakte nevengeul in de Vreugdenrijkerwaard
(foto: Bert Boekhoven)

kribvakgeul
In aanleg sterk afwijkend, maar in ecologisch functioneren sterk gelijkend op de voorgaande variant is de kribvakgeul. Hierbij sluit een langsdam een kribvak af en zijn de kribvakken doorgestoken (Opijnen). Dit type geul ligt qua indeling heel dicht bij de langsdammen zoals besproken bij het hoofdstuk natuurvriendelijke oevers. Langsdammen zijn meer gericht op herstel van de oever zelf (morfologische processen, oevervegetatie en macrofauna), terwijl kribvakgeulen meer het accent leggen op herstel van de stromingsminnende aquatische soorten in de geul zelf (vissen en macrofauna). Verschil is dat de kribben in een kribvakgeul grotendeels blijven liggen. Achter langsdammen liggen worden de kribben verwijderd. Hierdoor zijn de stromingspatronen en de morfodynamiek ook verschillend. Een kribvakgeul levert ook een bijdrage aan het vaargeulbeheer doordat het de stroming naar het midden van de vaargeul geleidt en daarmee de aanzanding vermindert.

Figuur 3.5.2
De kribvakgeul bij Opijnen bij laag water in 2003 (noordoever): er zijn alleen een paar poeltjes overgebleven (foto: Bert Boekhoven)

Éénzijdig aangetakte nevengeul
Eenzijdig aangetakte geulen ontstaan van nature wanneer een meestromende nevengeul gaat aanzanden. De benedenstroomse verbinding blijft dan (voorlopig) in takt. Alleen bij zeer hoge afvoer stroomt de gehele geul mee. Vaak worden éénzijdig aangetakte geulen aangelegd door een bestaande plas of strang aan te takken (Duursche waarden).

Figuur 3.5.3
De éénzijdig aangetakte geul in de Passewaaij (foto: Bert Boekhoven)

Effectiviteit
De meeste nevengeulen zijn uitgebreid gemonitord (bijlage F): vissen, macrofauna, water- en oeverplanten en in een aantal projecten zelfs, libellen, vlinders, amfibieën en zoogdieren. Het gaat hierbij vooral om de eerste jaren na aanleg. Om ook de effecten op de lange termijn goed in beeld te krijgen is periodieke herhaling van de monitoringsprogramma's

nodig. Veel nevengeulen zijn zo'n tien jaar geleden voor het laatst onder de loep genomen en mogen wel weer op herhaling.

Effecten op processen
De monitoring van processen heeft zich gericht op hydro-morfologische effecten in de hoofdgeul en in de nevengeulen zelf. Een belangrijk aandachtspunt is bijvoorbeeld wat het effect van nevengeulen op de bodemligging van de hoofdgeul is. Omdat bij hoge afvoer het water in de hoofdgeul meer ruimte krijgt, zou zich hier zand op de bodem kunnen afzetten. Dit zou dan een probleem kunnen vormen voor veiligheid en scheepvaart. Uit monitoring bleken de effecten op de morfologie van de hoofdstroom binnen de natuurlijke variatie in de bodemhoogte te vallen (Jans et al 2004). Oevererosie in de nevengeulen zelf treedt vooral op bij in- en uitstroomopeningen en direct stroomafwaarts van (kunstmatige) versmallingen of overgangen in ruwheid of hardheid (Gameren, Bakenhof).

Zoals verwacht blijkt in de meestromende geulen meer ruimte te zijn voor morfologische processen als erosie en sedimentatie. De omvang van de processen is echter beperkt. De opslibbing van de nevengeulen zelf valt dan ook mee. Het verwachte onderhoud is eens per 30 tot 50 jaar. Een sedimentvang zoals in Gameren is dan ook niet per se nodig. Sedimentatie is beperkt en lokaal: hierdoor ontstaat meer variatie in diepte van de geul, wat positief is voor de ecologische waarde.

Eenzijdig aangetakte strangen zijn minder dynamisch. Omdat ze niet echt meestromen, schuren ze ook niet uit. Sedimentatie vindt wel plaats, vooral als de strang bij hoge rivierafvoeren overstroomt. Hierdoor hebben eenzijdig aangetakte strangen wel last van opslibbing. Net als in een natuurlijke strang, leidt dit uiteindelijk tot verlanding van de geul.

Effecten op KRW-doelen
Nevengeulen hebben een positief effect op de aanwezige macrofauna. De soortenrijkdom is er hoger dan in de kribvakken van de hoofdstroom (Opijnen, Gameren). Het zijn juist de reofiele soorten die het hier goed doen (Opijnen). In eenzijdig aangetakte strangen is de soortenrijkdom ook goed, maar zien we meer de soorten van stagnant water, die op de KRW minder gewicht hebben (Gameren).

Ondanks de goede resultaten lagen de verwachtingen voor de effecten van nevengeulen op macrofauna hoger. Van de oorspronkelijk beoogde doelsoorten is in Gameren slechts een klein deel aangetroffen. De belangrijkste redenen zijn: beperkte schaalgrootte en het ontbreken van dood hout en waterplanten.

Eenzijdig aangetakte geulen bevatten gemiddeld meer jonge vis dan de meestromende nevengeulen, het aandeel reofiele soorten, kenmerkend voor de rivieren, is echter veel groter in de meestromende nevengeulen (Grift 2001). Tweezijdig aangetakte strangen leveren opgroeigebied voor soorten als barbeel en kopvoorn en paaigebied voor winde en riviergrondel. Het zijn juist deze soorten die veel gewicht hebben in de KRW-maatlat voor rivieren.

In éénzijdig aangetakte strangen (Grift 2001) profiteren vooral de eurytope soorten. Deze hebben daarmee een beperkte meerwaarde voor de KRW-doelen. Strangen vormen wel een rustig opgroeigebied voor jonge vis, een milieu dat in de hoofdstroom nagenoeg ontbreekt. Daarmee kunnen ze een positief effect hebben op de totale hoeveelheid vis in de rivieren.

Als in de strangen waterplanten groeien kunnen ze ook een functie voor limnofiele soorten hebben, die ook onderdeel van de KRW-maatlat uitmaken. Vooralsnog doen waterplanten in aangetakte strangen het echter slecht (Duursche waarden). Omdat het grootste knelpunt voor het realiseren van de KRW-doelen voor rivieren zit in het te kleine aandeel stromingsminnende soorten, zijn voor de maatregelenpakketten vooral meestromende nevengeulen relevant.

Oeverplanten profiteren ook van de geulen met soorten als naaldwaterbies en slijkgroen. Waterplanten doen het slecht, weinig soorten waarschijnlijk door de te grote dynamiek (Ode 2005).

Voorlopig blijven de positieve effecten van de geulen beperkt tot de geulen zelf en straalt het effect nog niet af op de hoofdstroom (van der Molen *et al.* 2002).

Tabel 3.5.1
Waargenomen effecten van nevengeulen op KRW-kwaliteitselementen (kwalitatief en/of kwantitatief) – voorbeeldprojecten in rivieren
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar.

Variant	Voorbeeld-project	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
tweezijdige nevengeul	Gameren	n.b.	++	0	++
kribvakgeul	Opijnen	n.b.	++	0	++
éénzijdige strang	Duursche waarden	n.b.	+	0	+

Effecten op Natura 2000-doelen
Nevengeulen vormen een dynamisch milieu gericht op pioniersoorten. In de Natura 2000- gebieden zijn het dus vooral de soorten en habitats die bij deze milieu's horen die profiteren.

Van de habitattypen die onder Natura 2000 beschermd zijn, neemt vooral het type Slikkige oevers langs nevengeulen toe in kwaliteit en omvang (Reeze et al. 2005). Hierbij scoren tweezijdig aangetakte geulen beter dan éénzijdige. Vanwege de hogere dynamiek is hier meer sprake van een pioniersituatie (ref. Ode). Andere habitattypen die goed vertegenwoordigd zijn rond de nevengeulen zijn bijvoorbeeld kalkminnend grasland op zandbodem of alluviale bossen (Kiwa 2007). Deze habitattypen hebben weinig met de geulen te maken, maar meer met het natuurlijk beheer in de gebieden.

Van de vogels profiteren vooral steltlopers specifiek van slikkige, flauwe oevers (Simons & Bolwidt 2003), maar kenmerkende soorten als kleine plevier en oeverloper zijn hier nog zo uniek dat ze niet onder de Natura 2000-bescherming vallen. Strangen vallen in dit kader waarschijnlijk positiever uit omdat de eenden en futen, die in het rivierengebied vaak wel Natura 2000 – soort zijn, liever in het rustiger water vertoeven (Lensink pers. com. 2008). Na aantakking van de strang in de Duursche waarden verdwenen de kuif-en tafeleenden nagenoeg. Mogelijk houdt dit verband met de afname van driehoeksmosselen uit de nu aangetakte strang. En dat kan mogelijk weer in relatie gebracht worden met de vertroebeling van het water en de verslibbing van de bodem (Jeurink *et al*. 1998). Van de broedvogels zou vooral de ijsvogel kunnen profiteren van de steilrandjes langs de nevengeulen, zoals in Gameren (Gerritsen 2006). De effecten op de vogels kunnen op dit moment nog niet met data (situatie voor - situatie na) onderbouwd worden.

Wanneer de aanleg van een nevengeul in voormalig productiegrasland plaatsvindt, zien we een negatief effect op overwinterende herbivore vogels (Natura 2000) omdat de omvang en kwaliteit van het foerageergebied achteruit gaat (Lensink *et al in prep*). Voor (broedende) weidevogels is dit effect in de Duursche waard vastgesteld (Jeurink *et al* 1998). Vooralsnog lijken veel overwinterende vogels goed vertegenwoordigd te zijn in de nevengeulen en strangen (Simons & Bolwidt 2003).

De vissen die als habitatsoort door Natura 2000 beschermd zijn profiteren gedeeltelijk van de nevengeulen. Rivierdonderpad en kleine modderkuiper zijn (partieel) reofielen en profiteren in theorie van het ondiep stromende water, maar zijn slecht sporadisch aangetroffen in de geul van Opijnen (Jans 2004). De limnofiele bittervoorn moet het van waterplanten hebben en is meer een soort van geïsoleerde uiterwaardplassen. Deze moeten dan wel permanent watervoerend zijn. In de Duursche waarden bleken de vispopulaties in aangetakte strangen zich beter te kunnen handhaven dan in de geïsoleerde plassen omdat deze laatste in de zomer droogvallen en moeilijker herkoloniseren vanuit de hoofdstroom.

Tabel 3.7.2

Waargenomen effecten van nevengeulen op Natura 2000-doelen – voorbeeldprojecten in rivieren.

++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaald/geen informatie beschikbaar

Variant	Voorbeeld-project	Habitattypen	Vogels - broedvogels	Vogels – niet-broedvogels	Vissen	Zoogdieren
tweezijdige nevengeul	Gameren	++	+	+	0	nb
kribvakgeul	Opijnen	+	0	+	+	nb
éénzijdige strang	Duursche waarden	+	+	+	0	0

Succes- en faalfactoren

tweezijdig aangetakte geulen

Zandvang
Tweezijdig aangetakte nevengeulen in de bovenrivieren hebben geen zandvang nodig om snelle aanzanding van de geul te voorkomen. De aanzanding is beperkt, ofwel de erosie groot genoeg om de geulen open te houden (Jans 2004).

Meestromen
Permanent meestromen is niet nodig voor een ecologisch waardevolle nevengeul. Sterker nog: om permanent mee te kunnen stromen moet de geul soms zo groot gedimensioneerd worden dat de waterstanden in het voorjaar te hoog zijn voor een succesvolle kolonisatie (xxx). In deze geulen is de soortsdiversiteit van de aquatische fauna lager dan in tweezijdig aangetakte nevengeulen die in de zomer gedeeltelijk droogvallen (Gameren).

Het droogvallen van delen van de geulen kan ook gunstig zijn voor de ecologische ontwikkeling doordat het de successie weer een stap terug zet (gunstig voor macrofauna en oevervegetatie). Vanuit de diepere delen van de geul of vanuit de hoofdgeul kan dan weer opnieuw kolonisatie van macrofauna plaatsvinden. Pioniervegetatie ontstaat uit de zaadvoorraad in de bodem, of door lucht of water aangevoerde zaden of plantendelen. In droogvallende geulen, zoals bij Gameren, kunnen in sommige jaren de waterplanten (pioniers) welig tieren in de achterblijvende poeltjes en strangetjes (Gameren) (F. Kok *pers com*.).

Vormgeving
Het verdient aanbeveling de dimensionering van de geulen af te stemmen op de voorjaarswaterstanden: de belangrijkste periode voor kolonisatie, reproductie en als refugium voor soorten uit de hoofdstroom (zie boven). Het waterpeil bij de mediane of voorjaarsafvoer mag maximaal 1 meter zijn.

De optimale stroomsnelheid in een meestromende nevengeul ligt tussen de 0,3 en 0,05 m/s. Om dit bij verschillende rivierafvoeren te bereiken is veel variatie in diepte en breedte van de geul nodig. Zo zullen de gewenste stroomsnelheden en waterdieptes altijd ergens in de geul te vinden zijn.

Naast variatie in diepte is ook variatie in oeverprofiel gewenst. Het is slim hierbij aan te sluiten bij de verwachte morfologische effecten: steile oevers ontstaan in buitenbochten en flauwe oevers in binnenbochten. Met name de flauwe oevers kunnen wel een aanzetje gebruiken bij het ontwerp: een talud van 1: 30 biedt de beste kansen voor water- en oevervegetatie. Als deze oevers in het voorjaar onder water staan vormen ze bovendien een geschikt paaisubstraat voor bepaalde vissoorten (Grift 2001).

Gevarieerde geulsystemen leveren een rijk soortenpalet op: in Gameren is daar een mooi voorbeeld van. Let wel op het initiële ontwerp van de geul niet te gedetailleerd uit te werken: Dit verandert toch weer door morfologische processen.

Ruimte voor morfologische processen
Leg alleen nevengeulen aan op plekken waar voldoende ruimte is voor morfologische processen als erosie en sedimentatie, zowel in de nevengeul als in de hoofdstroom. Anders moet al snel ingegrepen worden en beschermende constructies worden aangelegd (Bakenhof, Beneden Leeuwen). Dit laatste kost geld en is niet altijd bevorderlijk voor de ecologische diversiteit. Bij aanleg in klei (Beneden Leeuwen, Klompenwaard) is minder morfodynamiek/aanzanding dan in zand (Gameren, Opijnen). Bij aanleg in zand is dus meer ruimte nodig.

De morfodynamiek hangt ook samen met de breedte-diepte verhouding. Uit historisch onderzoek blijkt dat de vorming van zandbanken (indicatie van morfo-dynamiek) in een geul pas optreedt bij een breedte-diepte verhouding van minimaal 50 (Middelkoop *et al.* 2003).

De afmetingen van de geul zelf bepalen mede het debiet in de geul. Een minimum debiet in de nevengeul is nodig voor het activeren van morfologische processen. Tegelijk mag er niet teveel debiet aan de hoofdstroom onttrokken worden, omdat anders aanzanding in de hoofdstroom optreedt. In Gameren is het ontwerp goed uitgepakt, deze geul heeft een afvoer tussen de 2% en 5% van de rivierafvoer.

De dynamiek van de geulen vormt een van de belangrijkste succesfactoren voor de ecologische effecten. Hierdoor ontstaan steeds nieuwe pioniermilieus, met bijbehorende pioniersoorten die zeldzaam en daarmee waardevol zijn in de Nederlandse rivieren (Gameren). Dynamiek kan ook betekenen dat delen 's zomers droogvallen.

Kunstwerken
Versmallingen in een nevengeul kunnen de stroming remmen als het verhang groot is en het water te snel door de geul stroomt (Schropp 2004). Op dit soort plekken, of plekken met speciale constructies zoals een inlaatwerk, bruggetjes of verharde wegen in het gebied, bestaat echter een zeer groot risico op ongewenste erosie (Opijnen, Gameren, Beneden Leeuwen, Klompenwaard). Hier moet al in de ontwerpfase rekening mee gehouden worden door extra versterking of meer ruimte te creëren.

éénzijdig aangetakte strangen

Waterkwaliteit
Vaak ontstaan eenzijdig aangetakte strangen uit bestaande geïsoleerde strangen. De initiële waterkwaliteit kan hierdoor afnemen, en daarmee de bedekking van waterplanten en driehoeksmosselen (Duursche waard). In principe wordt hiermee de successie terug gezet in de tijd met de daarbij horende soorten.

De slibbige bodem is gevoelig voor opwerveling. Zeker in combinatie met afstervend plantenmateriaal, windwerking en bodemwoelende vissen, zorgt dit vaak voor troebel water. Dit beperkt de ontwikkeling van de aquatische flora en fauna.

Vormgeving
Aangetakte strangen hebben verschillende vormen (10-100m). In grote, brede strangen heeft windwerking meer invloed en ligt oeverafslag op de loer (Steenwaard). In kleine aangetakte strangen kan scheepvaart invloed op de geuldynamiek hebben: bij passage van een schip wordt de geul leeggetrokken en vult zich daarna weer. Dit heeft een negatief effect op de aquatische flora en fauna, vergelijkbaar met de situatie bij kribvakken. Voldoende lengte van de strang is dus ook belangrijk (250-5000m, Wolters *et al*. 2001).

Als een strang ontstaat door een bestaande klei- of zandwinning aan te takken, kan het nodig zijn de vorm van de oorspronkelijke plas aan te passen (flauwe oevers, verondieping).

Als een strang een verlaagde inlaat heeft en daardoor vaker gaat meestromen met hoge afvoeren kunnen interessante pioniermilieus ontstaan (Meers). Direct achter de drempel zal wel sedimentatie plaatsvinden.

Beheer
Baggeren van de aangelegde nevengeulen is tot nu toe niet nodig geweest, maar zal, afhankelijk van de situatie eens per 30-50 jaar nodig zijn (Jans *pers. com*.). Aanleg van een zandvang is niet nodig.

Als oplevering van de geul vlak voor de verspreidings- en kiemingsperiode van wilgenzaad ligt, ontkiemt dit meteen op de waterlijn (Meers). Omdat dit veelal in het stroomvoerend deel van de geul is, heeft dit een negatief effect op de afvoercapaciteit bij hoogwater. Ook staat het de ontwikkeling van pioniervegetaties in de weg. Het is dan ook van belang onmiddellijk na de aanleg grote grazers in te zetten. Ook in het natuurgebied rond de nevengeulen is begrazing nodig om het open karakter en de soortenrijkdom te behouden. Overigens hebben wilgenbossen wel degelijk een belangrijke ecologische functie in het riviersysteem. Vanuit rivierkunde zijn locaties die meer richting de winterdijk (in de stroomluwte) liggen minder problematisch.

Een andere manier om de eerste wilgenopslag te beperken is de geul op te leveren vlak ná de kiemingsperiode van deze zaden (na juni). Dan is er maandenlang geen aanlevering van wilgenzaad en kunnen andere, meer gewenste plantensoorten een kans krijgen. Het daarop volgende jaar zijn de oevers dan al door deze soorten "bezet".

In (meestromende) nevengeulen vinden morfologische processen plaats. De effecten zijn nooit precies te voorspellen. Daarom is het belangrijk na de aanleg geregeld het terrein te bezoeken, vooral na een hoge afvoer.

Zo kan in de gaten gehouden worden of de ontwikkelingen nog binnen de toegestane bandbreedtes vallen en kan de beheerder waar nodig ingrijpen. In veel nevengeulprojecten is onderhoud nodig gebleken aan bruggen, inlaatwerken, etc. Op deze plekken treedt vaak beschadiging op door erosie.

Figuur 3.5.4
Het eiland bij Meers in de Maas vormt een natuurlijke tweezijdig aangetakte nevengeul
(foto: Bert Boekhoven)

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Behalve de technische mogelijkheden is bij het kiezen van een locatie voor een nevengeul of strang, van belang te kijken naar het karakter van het riviertraject. Hierbij levert de historische situatie informatie op (Middelkoop et al 2003), maar ook de huidige situatie is bepalend. Zo past bij de laagdynamische IJssel met haar lage stroomsnelheden een eenzijdig aangetakte strang beter dan een meestromende nevengeul. In de hoogdynamische Waal zijn meestromende nevengeulen meer passend. Los hiervan is het voor het halen van de KRW-doelen vooral belangrijk dat er meer stromingsminnende soorten komen. Daarvoor zijn tweezijdig aangetakte geulen nodig op alle riviertrajecten. In gestuwde riviertrajecten als de Lek en de IJssel komen vooral de bovenstroomse delen van de stuwpanden in aanmerking.

Ook de locatie in een bocht is belangrijk. Een locatie aan het begin van een buitenbocht levert meer morfologische activiteit (Gameren) op dan een locatie halverwege of aan het einde van een buitenbocht (Opijnen). In de meeste gevallen is morfologische dynamiek gewenst: het zorgt voor de nodige variatie in habitats en zet de successie lokaal steeds weer terug. Het risico op aanzanding van de nevengeul is hierbij wel hoger, maar blijkt in de praktijk mee te vallen.

Zandige bodem lijkt gunstiger voor morfodynamiek en levert hogere vegetatiekundige waarden op (Ode 2005). De stromingsminnende

macrofaunasoorten bleken in Gameren echter vooral het harde substraat te koloniseren (stenen, harde, oude kleibanken).

Een tweezijdig aangetakte nevengeul is waardevoller voor riviersoorten dan éénzijdig aangetakte strang. Troebele uiterwaardplassen kunnen toch maar beter aangetakt worden (Grift 2001). Heldere plassen (met kwelwater) zijn uniek voor waterplanten (Ode 2005) en limnofiele vissoorten (Grift 2001). Deze moeten vooral in takt blijven (niet aansluiten dus).

Voor een meestromende nevengeul is voldoende stroming nodig. Geschikte riviertrajecten zijn de vrij afstromende Waal en Grensmaas. Op gestuwde trajecten zijn stuwpasserende geulen mogelijk, maar daar is het waterstandsverschil weer zo groot dat een behoorlijke geullengte nodig kan zijn om het gewenste verhang te krijgen. Drempels kunnen ook helpen, de geul krijgt dan een beetje het karakter van een vistrap (Schropp pers. med. 2008).

Kostenaspecten
De belangrijkste kostenpost bij de aanleg van een nevengeul is, naast eventuele grondaankoop, het grondverzet. Eventueel vervuilde bodem, niet ondenkbaar in het rivierengebied, kan de kosten flink omhoog jagen. Het is dan ook verstandig om hier in een vroeg stadium onderzoek naar te doen. Daarnaast kunnen na de aanleg nog herstelmaatregelen nodig zijn, zoals herstel of wijziging van constructies of suppletie na erosie. Dit komt in veel nevengeulprojecten terug (van Breen & Havinga 2003). Naar verwachting is de aanleg van een kribgeul het meest kosteneffectief omdat daar weinig grondverzet voor nodig is en het tegelijk een bijdrage levert aan het vaargeulbeheer (stromingsgeleiding).

3.6 Bescherming en herstel buitendijkse kwelder

Land-zee liggen in Nederland vaak niet meer op de oorspronkelijke plek. Dit komt door de vele inpolderingen en de aanleg van zeeweringen in de afgelopen eeuwen. Op de huidige land-zee overgangen zijn de natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen vaak niet geschikt voor de vorming en het behoud van kwelders: Er is vaak te veel dynamiek waardoor geen sedimentatie plaatsvindt en natuurlijke kweldervorming uitblijft. Waar kwelders nog wel bestaan, worden ze dikwijls bedreigd door veranderende geomorfologie als gevolg van menselijk ingrijpen, zoals bijvoorbeeld gaswinning. Herstel en bescherming van kwelders kan wel een handje geholpen worden, bijvoorbeeld door de aanleg van kwelderwerken of verdediging van de kwelderrand. In de zoetwatergetijdegebieden worden voor de aanleg van gorzen vergelijkbare constructies gebruikt. deze worden in deze evaluatie niet besproken.

Het natuurtype dat in Noord Nederland 'kwelder' wordt genoemd, heet in de zuidelijke delta 'schor'. Het betreft in beide gevallen de overgangszone van land naar slik, waar zilte vegetatie groeit. In voorliggende rapportage wordt alleen de term kwelder gebruikt, ongeacht welk deel van het land daarmee bedoelt wordt. Hierop wordt een uitzondering gemaakt wanneer een specifieke naam van een stuk kwelder 'schor' bevat (bijvoorbeeld Sieperdaschor).

Figuur 3.6.1
Buitendijkse kwelderwerken in Noord Groningen. (Foto: Paul Boddeke, Bureau Waardenburg).

Doelen
Kwelderwerken en kwelderrand verdedigingen werden van oudsher aangelegd ten behoeve van landaanwinning. Tegenwoordig wordt de

maatregel alleen toegepast om de ontwikkeling van nieuwe buitendijkse kwelders te stimuleren en de erosie van bestaande kwelders tegen te gaan. Het primaire natuurdoeltype bij deze projecten is meestal kweldervegetatie (zoutminnende planten zoals zeekraal, slijkgras, kweldergras). Dat hiermee een geschikt habitat kan ontstaan voor bepaalde vogelsoorten is een nevendoel, ofschoon belangrijk.

Beleidsdoelen die voortkomen uit de KRW of Natura 2000 zijn specifieker dan 'het behoud van kwelders' alleen (Anonymus maart 2007; van der Molen en Pot december 2007). Er zijn gerichte doelen geformuleerd voor het behoud van gevarieerde, en kwalitatief goede kwelders. Dit houdt in dat verschillende zones en typen begroeiingen allemaal goed vertegenwoordigd moeten zijn. De later benoemde succes- en faalfactoren en beheersadviezen zijn toegespitst op de specifieke doelstellingen van de KRW en Natura 2000.

KRW-doelen
Kwelders zijn een belangrijk onderdeel van het biologische kwaliteitselement *macroalgen en angiospermen* voor overgangs- en kustwateren. In de Nederlandse uitwerking van de KRW zijn voor de kwelders kwantitatieve en kwalitatieve elementen opgenomen. Er moet een bepaalde oppervlakte kwelder aanwezig zijn en binnen die oppervlakte moet een evenwichtige verdeling van de verschillende vegetatiezones bestaan. Deze zones zijn: pionier, laag, midden, hoog+strandkweek en brak+riet. Binnen elke zone mag maximaal de helft begroeid zijn met de bijbehorende climaxvegetatie.

Natura 2000 doelen
Kwelders komen in Nederland voornamelijk voor in de Waddenzee, de Oosterschelde en in de Westerschelde, wat alle drie Natura 2000-gebieden zijn. Voor deze drie gebieden geldt dat kwelders relevant zijn voor aangewezen habitattypen en vogelsoorten. Betreffende aangewezen habitat typen zijn met name H1310: zilte pioniersbegroeiingen, H1320: slijkgraslanden en H1330: schorren en zilte graslanden. Betreffende aangewezen vogelsoorten zijn met name kustbroedvogels en soorten die foerageren op het met laagwater droogvallende slik.

Ontwerpvarianten
De twee belangrijkste maatregelvarianten voor het behoud en de bescherming van buitendijks kwelderareaal zijn kwelderwerken van rijshoutdammen en kwelderrand verdedigingen. Hiervoor zijn verschillende materiaalsoorten uitgeprobeerd, zoals steen, rijshout en klei, met een wisselend succes (Dijkema et al. 2002). De materiaal keuze wordt verder besproken bij succes- en faalfactoren.

En derde ingreep die heeft geleid tot vorming en bescherming van kwelderareaal is de aanleg van kribben haaks op de kust. Deze ingreep is in het verleden toegepast als kustverdediging (vooral in de zuidelijke delta). Een belangrijk neveneffect van deze ingreep blijkt te zijn dat in de luwe zones achter de strekdammen kwelder kan ontstaan.

Op de kwelderwerken zijn verschillende typen afwateringssystemen mogelijk. Dit wordt niet besproken als maatregelvariant maar komt verderop aan bod bij succes-en faalfactoren.

1) Kwelderwerken van rijshoutdammen
De meest bekende en grootschalig uitgevoerde ingreep is de aanleg en het onderhoud van kwelderwerken. Dit werd op grote schaal toegepast in zowel de waddenzee als in de zuidelijke Delta, maar bestaat nu alleen nog in Noord Nederland (Noord Friese en Noord Groningse kwelderwerken). Hierbij worden haaks op en paralel aan de dijk rijshoutdammen aangelegd, die met hoogwater geheel kunnen overstromen. De rijshoutdammen houden het sediment vast en creëren luwte in de stroming. Hierdoor ontstaan er 'kweldervakken' waar opslibbing plaats vindt kwelder ontstaat. Na de ontwikkeling van kwelder binnen de kweldervakken blijven de rijshoutdammen belangrijk om te voorkomen dat de kwelder weg erodeert. Onderhoud van de rijshoutdammen is daarom nodig voor het behoud van de kwelders. Ook in de zuidelijke Delta is geëxperimenteerd met kwelderwerken (Project Lamsoor).

Figuur 3.6.2
Kweldervakken in Noord Groningen. (Foto: Paul Boddeke).

2) Kwelderrand verdediging.
Op diverse locaties voorkomt men de erosie van kwelderareaal door een dam aan te leggen parallel aan de kwelderrand. Dit kunnen stenen dammen zijn (voorbeelden zijn de Grië op Terschelling en Neerlands Reid op Ameland), rijshoutdammen (proefdam Noordpolder) of dammen van klei (bijvoorbeeld schor van Rumoirt). Er zijn ook locaties waar voor andere doeleinden een stenen dam is aangelegd, waarachter vervolgens een kwelder is ontstaan die beschermd is gebleven. Voorbeelden hiervan zijn de Punt van Reide en de Wadglooiing Dodemanshol op Vlieland. De originele oeverbeschermingen lieten in deze gevallen weinig ruimte voor natuurlijke dynamiek om de kwelders jong te houden. Om dit probleem

op te lossen zijn in een later stadium aanvullende maatregelen getroffen (bijvoorbeeld extra doorgangen naar zee).

Figuur 3.6.3
Erosie van kwelderrand zonder kwelderrandverdediging in zeeland (Foto: Paul Boddeke, Bureau Waardenburg).

3) *Kribben haaks op de kust*
In de Oosterschelde en Westerschelde zijn in het verleden veel kribben aangelegd om het opdringen van de geulen richting de primaire waterkering te voorkomen. In de luwe zones achter deze kribben werd bestaande kwelder tegen natuurlijke dynamiek beschermd en is soms kwelderareaal ontstaan (voorbeelden zijn het schor van Baarland en een gedeelte van het Paulinaschor en de kribben op het schor bij Waarde in de Westerschelde).

Effectiviteit
Kwelderwerken en kwelderrandverdedigingen zijn als maatregelen voor het behoud en uitbreiding van buitendijks kwelderareaal meestal succesvol (Esselink 2000; Esselink et al. 2003; Leeuw & Meijer 2003). De vastelandskwelders van Noord Friesland en Groningen bijvoorbeeld, bevatten een aanzienlijk deel van het totale Nederlands kwelderareaal en bestaan volledig uit kwelderwerken. Echter, er ontstaat geen zichzelf in stand houdend systeem. Rijshoutdammen hebben onderhoud nodig. Zonder onderhoud vergaan de dammen op den duur en zal het opgebouwde kwelderareaal weer eroderen. Kwelderrand verdedigingen laten weinig ruimte voor natuurlijke dynamiek. Er treedt verruiging (vegetatiesuccessie naar climaxstadium) van de kwelders op. Aanvullende beheersmaatregelen blijven noodzakelijk.

Effecten op processen
Door de aanleg en het onderhoud van kwelderwerken en kribben haaks op de kust vindt opslibbing in luwe zones plaats. Hier ontstaat eerst pioniersvegetatie, gevolgd door een meerjarige kweldervegetatie. Deze kwelder is door de rijshoutdammen of kribben beschermd tegen het

proces van erosie en afslag. Ook kwelderrand verdedigingen beschermen tegen erosie. Enerzijds is dit goed, zonder deze bescherming kan de kwelder niet blijven bestaan. Anderzijds is de bescherming vaak te goed: bij een gevarieerde kwelder hoort een bepaalde mate van natuurlijke dynamiek. Op stukken waar oudere kwelder is afgeslagen of recent aangeslibd ontstaat een pionierssituatie met ruimte voor interessante soorten zoals bijvoorbeeld zeekraal.

Effecten op KRW-doelen

Kwelderwerken van rijshoutdammen

De kwelderwerken in Noord Friesland en Groningen, herbergen een aanzienlijk areaal kwelder en hebben daarmee een belangrijk positief effect op het kwantitatieve onderdeel van het KRW-kwaliteitselement. Het effect op de kwaliteit van de kwelders is gecompliceerder. Enerzijds zou er geen kwelder zijn zonder de kwelderwerken, dus ook geen kwaliteit. In die zin is het effect op de kwelder positief. Anderzijds moet gerealiseerd worden dat de kwelderwerken maar beperkt ruimte laten voor natuurlijke dynamiek. De kwaliteit is lang goed geweest en de situatie tot nu toe lijkt voldoende. Echter, door optredende vegetatiesuccessie wordt verwacht dat in de nabije toekomst de kwaliteit onvoldoende zal zijn. Aanvullende beheersmaatregelen zijn nodig.

Kwelderrandverdediging

Kwelderrandverdedigingen van steen of rijshout zoals bij de Grië, proefdam Noordpolder, Neerlands Reid en Wadglooiing Dodemanshol beschermen het areaal kwelder en hebben daardoor een positief effect op het kwantitatieve onderdeel van het KRW-kwaliteitselement. Kwelderrand verdediging van klei heeft tot nu toe niet geleid tot een positief effect op het behoud van kwelder areaal (voorbeeld schor van Rumoirt). De stenen en houten bescherming laat meestal nog minder ruimte voor natuurlijke dynamiek en het effect op de kwaliteit van de kwelder is daardoor negatief. Bij deze kwelders ontbreekt vaak de pionierszone en de vegetatie bevindt zich veelal in een climaxstadium. De Grië vormt hier wellicht een uitzondering op, deze bevat een aanzienlijke strook slik met pioniersbegroeiing (10-100 m breed) (Reitsma *et. al* 2008).

Kribben haaks op de kust

Kribben haaks ten opzichte van de kustlijn, zoals veel aangelegd in de Oosterschelde en Westerschelde leiden tot (beperkte) uitbreiding of bescherming van het areaal kwelder. Het effect op het kwelderareaal is positief. Omdat deze vorm van kwelderbescherming veel ruimte laat voor natuurlijke dynamiek, lijkt dit een goede maatregel om ook een goede kwaliteit kwelders te waarborgen. Echter, resultaten uit evaluaties van het succes van kribben als maatregel voor kwelderbescherming zijn niet voor handen. Bij het Paulinaschor bijvoorbeeld, is wel duidelijk dat daar een goed ontwikkelde kwelder ligt, maar het is niet duidelijk in hoe verre dit minder zou zijn wanneer de kribben niet aangelegd zouden zijn.

Tabel 3.6.1

Waargenomen effecten van de varianten van kwelderwerken op KRW-kwaliteitselementen

++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect.

Variant	Kwelder areaal	Kwelder kwaliteit - zonering	Kwelder kwaliteit – climax	Voorbeeld projecten
Kwelderwerken van rijshoutdammen	++	+/-	+/-	Friese en Groninger kwelderwerken
Kwelderrand verdedigingen	++	+/--	+/--	Proefdam Noordpolder, De Grië, Punt van Reide
Kribben haaks op de kust	+	n.b.	n.b.	Paulinaschor, schor van Baarland

+/- Geeft aan dat het effect zowel in positieve als negatieve zin uitgelegd kan worden (zie bovenstaande tekst).

Effecten op Natura 2000-doelen

Het effect van kwelderwerken en kwelderrandverdedigingen op de kwantiteit van kwelder-habitat typen (bijvoorbeeld H1310, H1320, H1330) is positief. Echter, de ontwikkeling van buitendijks areaal kwelder kan ten kosten gaan van H1140 (slik- en zandplaten). Net als voor de KRW-doelen geldt dat het effect op de kwaliteit tweevoudig geïnterpreteerd kan worden (tabel 3.6.2.). Enerzijds zou er geen kwelder zijn zonder de kwelderwerken, dus ook geen kwaliteit. In die zin is het effect op de kwelder positief. Anderzijds laten de kwelderwerken en kwelderrand verdedigingen niet genoeg ruimte voor natuurlijke dynamiek. Dit is vooral van negatieve invloed op de kwaliteit van de beschermde habitattypen.

Het effect op vogels in het algemeen is positief: verschillende (kustbroed)vogelsoorten broeden op, of leven in en nabij de kwelders (tabel 3.6.2). Voor deze soorten is het ontwikkelen en beschermen van buitendijks areaal kwelder positief. Buitendijkse kwelders ontstaan op slikplaten. Een negatief effect op vogels die gebruik maken van deze habitat is dus denkbaar, maar niet aangetoond. De kwelders ontstaan op de wat hogere slikplaten die doorgaans niet veel betekenis hebben voor foeragerende vogels (die meer gebruik maken van lager gelegen slikplaten).

Tabel 3.6.2

Waargenomen effecten van de varianten van kwelderwerken op Natura 2000-doelen

++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = niet bepaal, +/- = effect kan zowel in positieve als negatieve zin uitgelegd worden (zie tekst).

Variant	Voorbeeld projecten	Habitattypen: kwantiteit	Habitattypen: kwaliteit	Vogels: broedvogels	Vogels: niet-broedvogels	Vissen	Zoogdieren
Kwelderwerken van rijshoutdammen	Friese en Groninger kwelderwerken	++/-	+/-	++	++	n.b.	n.b.
Kwelderrand verdedigingen	Proefdam Noordpolder, De Grië, Punt van Reide	++/-	+/--	++	++	n.b.	n.b.
Kribben haaks op de kust	Paulinaschor, schor van Baarland	+/-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Succes- en faalfactoren

De aanleg van kwelderwerken is doorgaans een zeer effectieve maatregel om het areaal kwelder uit te breiden. Dit type maatregel wordt al lange tijd toegepast in de Waddenzee. Oorspronkelijk dienden kwelderwerken het doel van landaanwinning meer dan van het creëren van natuurwaarden. Ondertussen is hiermee echter een zeer omvangrijk areaal kwelder ontstaan.

Dynamiek, erosie en verruiging

Zowel het areaal als de kwaliteit van de kwelder is onderhevig aan dynamiek. Door erosie kan het areaal negatief beïnvloed worden. In dat geval is er te veel dynamiek.

Te weinig dynamiek echter, leidt tot verruiging van de kwelder. Verruiging (ook wel verkweeking genoemd bij kwelders) is het natuurlijke proces van vegetatiesuccessie naar een climaxstadium. De pionierszone verdwijnt hierbij als eerste. In een natuurlijke kwelder wordt dit af en toe teruggezet door incidentele afslag en erosie. Hierdoor ontstaat weer ruimte voor een pioniersituatie. Kunstmatige of halfnatuurlijke kwelders zijn vaak te goed beschermd, waardoor deze erosie niet plaats vindt. Dit is een probleem voor de huidige doelstellingen, waarin een gevarieerde kwelder wordt beoogd met een goede vertegenwoordiging van alle zones, ook de pionierszone.

Een indicatie of de erosie nog binnen de natuurlijke processen van kweldervorming valt, of niet, blijkt met name uit de plantengroei: als zich opnieuw planten vestigen voor de afgeslagen kwelderrand, terwijl de erosie voortgaat, duidt dit op een natuurlijk dynamiek (van de Koppel *et al.* 2005). Het toelaten van de juiste hoeveelheid dynamiek moet dus nauwkeurig afgestemd worden op de (veranderende) dynamiek ter plaatse en eventueel cyclisch aangepast worden (bijvoorbeeld tijdelijk meer dynamiek toestaan in een deel van het gebied). Flexibiliteit van de

constructies is hierbij handig en er moet voldoende fysieke ruimte zijn voor natuurlijke processen.

Afwatering
De meeste kwelderwerken, worden van oudsher afgewaterd door een effectief greppelstelsel haaks op de kust. Door deze begreppeling geschiedt de afwatering effectief (bijvoorbeeld Friese en Groninger kwelderwerken). Echter, deze vorm van begreppeling vergt onderhoud. Om te experimenteren met meer natuurlijke, duurzame afwatering is ten oosten van de Holwerder pier een 'krekenproef' uitgevoerd (van Duin en Dijkema 2003). Hier werden verschillende varianten van een meer natuurlijke afwatering aangelegd. De verandering van afwatering heeft de huidige kwelder niet geschaad. Echter, de afwatering geschiedt niet goed, de aangelegde kreken lijken geen goed alternatief voor begreppeling. Wel is al duidelijk dat het proefgebied zich in een slibrijk gebied bevindt, en dat conclusies niet voor alle locaties representatief zijn.

Figuur 3.6.4
Hoofdwatergang in de Krabbenkreek te Zeeland.
(Foto: Paul Boddeke)

Vegetatiesuccessie op de hogere kwelder
Verruiging of verkweeking is de eindfase van vegetatiesuccessie op de kwelder. Waar het de pionierszone betreft, aan de randen van de kwelder, kan dit worden tegengegaan door het toestaan van meer natuurlijke dynamiek, zoals beschreven onder *Dynamiek, erosie en verruiging*. Hogerop de kwelder vindt verruiging plaats. Vooral de hogere delen kunnen op den duur steeds meer gedomineerd worden door strandkweek en riet. Om dit tegen te gaan is aanvullend vegetatiebeheer, bijvoorbeeld begrazing, nodig.

Materiaalkeuze kwelderwerken
Sinds de jaren dertig zijn verschillende materialen uitgeprobeerd voor de aanleg van dammen. Steen zou duurder maar duurzamer zijn dan

rijshout. Echter, er bestaat weerstand tegen het gebruik van steen, omdat dit materiaal niet thuishoort op het wad en omdat het niet flexibel inzetbaar is. De goedkopere, maar onderhoudsgevoelige rijshoutdammen geven juist ruimte voor flexibiliteit. Het gebruik van dennenhout blijkt het meest duurzaam. Dennenhout in de rijshoutdammen moet wel 5 jaar mee kunnen, maar doorgaans wordt er gewerkt met een 3-jarige onderhoudscyclus. Dan wordt vooral de bovenlaag van de damvulling en de draad vernieuwd. Juist omdat dit onderhoud regelmatig plaats vindt kan met het gebruik van rijshoutdammen goed ingespeeld worden op locale situaties en veranderingen. Vindt er bijvoorbeeld te veel erosie plaats, dan kunnen binnen korte tijd extra tussendammen aangelegd worden (bijvoorbeeld toegepast op Groningse kwelder).

Optimalisatie lay-out dammenstelsel
De afgelopen 30 jaar is veel aandacht besteed aan de optimale lay-out van de rijshoutdammen, met name in de Friese en Groninger kwelderwerken (Dijkema *et al.* 2001). Hiermee zijn enkele belangrijke verbeteringen ten behoeve van het onderhoud van kwelders aan het licht gekomen en toegepast. De belangrijkste daarvan zijn:

- De constructiehoogte van de rijshoutdammen is verhoogd tot 30 cm boven GHW om bodemdaling en zeespiegelstijging te compenseren.
- Vernieuwde dammen worden verlengd richting de hoge kwelder waar de oorspronkelijke dammen ondergeslibd zijn. Dit voorkomt erosie beter.
- Om de de strijklengte te beperken kunnen de beginklanken worden verkleind. Dit voorkomt erosie aan de pionierszone.

Materiaalkeuze kwelderrand verdediging
Er zijn drie verschillende typen kwelderrand verdedigingen toegepast: stenen dammen, rijshoutdammen en kleidammen (Storm 1999; Bouma et al. 2002; de Leeuw & Meijer 2003). Dammen van steen en rijshout beschermen de kwelderrand goed tegen erosie. Er ontstaat echter een gebrek aan natuurlijke dynamiek in de achterliggende kwelder. Zware klei vormt een meer natuurlijk materiaal om de kwelderrand mee te beschermen, maar het aanleggen van kleidammen is tot nu toe niet succesvol gebleken. Dit is toegepast bij het schor van Rumoirt. Hier erodeerde het schor in het zelfde tempo weg als voor de aanleg van de kleidam. De kleidam zelf is in 6 jaar volledig weg geërodeerd.

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Buitendijkse dynamiek in de huidige kustwateren is vaak te sterk voor de ontwikkeling van kwelders. De aanleg van kwelderwerken kan buitendijks de dynamiek beperken tot een niveau waarbij opslibbing plaats kan vinden en kwelder kan ontstaan. De kwelderwerken van rijshoutdammen geven redelijke kwaliteit kwelders (redelijk gevarieerd door beperkt ruimte voor dynamiek), maar beschermen niet goed genoeg in sterk dynamische gebieden. Geschikte locaties voor de aanleg van kwelderwerken zijn buitendijkse gebieden, grenzend aan de dijk, waar de dynamiek te hoog is voor natuurlijke kweldervorming maar laag

genoeg zodat kwelderwerken effectief zijn. Voorbeelden zijn bochten en hoeken in dijken.

Wanneer bescherming of uitbreiding van het areaal kwelder in meer dynamische gebieden wordt beoogd, kan een kwelderrand verdediging van steen of rijshout nodig zijn. Dit heeft weinig ruimte voor natuurlijke dynamiek als gevolg. Kribben haaks op de kust zouden een goed alternatief kunnen zijn. Dit kan ook leiden tot kwelderontwikkeling in dynamische gebieden, maar laat nog veel ruimte voor natuurlijke dynamiek aan vooral de kwelderrand.

Waddenzee
In de Waddenzee is geen tekort aan vastelandskwelders. Veruit het grootste areaal vastelandskwelders bevindt zich binnen de Noord Friese en Groninger kwelderwerken. Het aanleggen van nieuwe kwelderwerken in Noord Nederland is nu dan ook weinig zinvol. Onderhoud van de bestaande kwelderwerken is wel nodig om het areaal kwelders in stand te houden.

Delta
In de zuidelijke delta is een kleiner areaal vastelandkwelders aanwezig. Dit komt met name omdat hier veel kwelder verloren is gegaan door de afsluiting van zeearmen zoals het Haringvliet en het Volkerak. Wellicht is uitbreiding van het areaal kwelder door het aanleggen van kwelderwerken of kribben een zinvolle maatregel in de zuidelijke delta. Kanttekening hierbij is dat deze maatregel in een systeem met zandhonger (zoals de Oosterschelde) misschien niet zo goed werkt als in de Waddenzee. In de Westerschelde kan dit wellicht beter werken, hoewel een eerste proef (project Lamsoor) slechts deels succesvol was (Storm 1999, van Oevelen et al 2000). Problemen werden veroorzaakt door hogere lokale stroomsnelheden dan verwacht.

Beheer
Uit de bovenstaande analyse blijkt dat kwelderwerken van rijshoutdammen de meest succesvolle maatregelvariant is. Kribben haaks op de dijk lijkt ook een effectieve maatregel, maar deze is nog weinig geëvalueerd. Kwelderwerken beschermen het kwelderareaal goed in de meeste gebieden en laten nog wat ruimte voor natuurlijke dynamiek. Echter, ook hier treedt langzaam in grote delen verruiging van de kwelder op. Dit gaat ten koste van de kwaliteit van de kwelder (niet alle zones goed vertegenwoordigd, per zone verruiging van vegetatie). Daarnaast vergen kwelderwerken onderhoud. Enkele beheersvormen kunnen verruiging tegengaan en/ of het onderhoud beperken.

Begrazing
Vegetatiesuccessie leidt tot verruiging. Dit gaat ten kosten van de pionierszone en ook de hogere delen verruigen (dominantie van strandkweek en riet).
Bij gebrek aan natuurlijke dynamiek kan het proces van verruiging worden tegengegaan door de intensiteit van begrazen te verhogen. Begrazing kan een eenmaal verruigde kwelder echter moeilijk

terugbrengen in een eerder successiestadium. Daarom is het belangrijk de kwelder vanaf het begin van de ontwikkeling te laten begrazen.

Begrazing heeft ook nadelen: 1) Vee kan broedvogels verstoren, 2) Bij intensieve begrazing worden veel planten kort afgegraasd. Vooral bloeiwijzen worden opgegeten voordat ze goed tot ontwikkeling komen, waardoor een belangrijke niche van insecten verloren gaat. 3) Te intensief begrazen is weer slecht voor de diversiteit en kwaliteit van de kwelder.

De intensiteit waarmee begrazing ingezet wordt moet nauwlettend geoptimaliseerd worden om een goed resultaat te bereiken. Voor vastelandskwelders is 2,5 stuks rundvee per hectare een goed uitgangspunt (Wielakker *et al.* 2007).

Begreppeling
Kwelders worden met een bepaalde frequentie overspoeld met zeewater. Om dit water weer af te voeren bestaat in een natuurlijke kwelder een krekensysteem. In een kunstmatige of halfnatuurlijke kwelder is dit een greppelsysteem. De oorspronkelijk, meest toegepaste vorm van begreppeling, bestaat uit een dicht netwerk van greppels haaks op de dijk. Deze begreppeling blijkt onderhoudsgevoelig en te effectief: door de goede afwatering ontstaan droge omstandigheden wat vegetatiesuccessie stimuleert. Daarom worden sinds de jaren 90 op verschillende plaatsen greppels minder intensief onderhouden (Kees Dijkema *pers. com*. 2008). Alleen de hoofdwatergangen worden nog open gehouden. Dit heeft een goed resultaat: er is minder onderhoud nodig en de veroudering gaat langzamer. De aanleg van kreken als natuurlijke afwatering (krekenproef; van Duin en Dijkema 2003) lijkt niet succesvol, met name door snelle opslibbing.

De huidige manier van begreppelen, maar dan minder intensief, lijkt een goede manier om veroudering tegen te gaan. De keerzijde is wel dat beweiden minder goed mogelijk is wanneer de omstandigheden natter worden. Begrazing en minder begreppelen lijken dus twee beheersvormen die het zelfde doel dienen maar die moeilijk samen gaan. Dit vereist maatwerk.

Cyclisch beheer en kleiputten
Ondanks beweiding, vernatting en een zekere mate van natuurlijke dynamiek, treedt veroudering van de kwelders op. Er zijn proeven uitgevoerd met twee drastische beheersmaatregelen om veroudering tegen te gaan (van Duin et al. 2007, Dijkema et al. 2007): cyclisch beheer en lokaal afgraven van de kwelder.

In de proef met cyclisch beheer van de rijshoutdammen werd het onderhoud van de rijshoutdammen plaatselijk gestaakt. De verwachting was dat de kwelder zou eroderen en nieuw areaal voor de pionierszone zou ontstaan. Dit pakte in de praktijk niet goed uit. De waardevolle pionierszone en lage kwelder sloeg af, terwijl de midden- en hoge kwelder juist niet of nauwelijks erodeerde. Dit leidde dus alleen maar tot een verlies van de zones waarvan juist uitbreiding nodig is.

Door kleiwinning kan lokaal de middenhoge kwelder afgegraven worden. De erosie in deze kleiputten is gering. Deze plekken slibben langzaam op waarbij achtereenvolgens slik, pionierszone, lage kwelder en uiteindelijk weer middenhoge kwelder ontstaat. Dit proces duurt ca 50 jaar. In een proefproject in Duitsland lijkt dit een goede methode om plaatselijk de kwelder te verjongen (Van Duin et al. 2007).

Kostenaspecten
De kosten van de aanleg en het onderhoud van kwelderwerken of andere vormen van buitendijkse kwelderbescherming hangen samen met het areaal kwelder dat aangelegd of onderhouden moet worden, en de maatregelvariant die uitgevoerd wordt.

Om een indicatief voorbeeld te geven is hier gebruik gemaakt van informatie aangereikt door RWS:

Recentelijk is een 3-jarig onderhoudscontract voor de Friese en Groninger kwelderwerken aanbesteed voor c.a. 1,3 miljoen euro. Deze aanbesteding omvat 82 km rijshoutdam in Groningen en 57 km Rijshoutdam in Friesland. Hieruit kan afgeleid worden dat een 3-jarig onderhoud van rijshoutdammen c.a. 9300 euro per km rijshoutdam kost.

De kosten voor de aanleg van twee kribben op het schor bij Waarde bedroegen ongeveer € 3 mln. Afmetingen per krib: 600-800 meter lang en 2,5 meter hoog (bron: www.awnzeeland.nl).

A

B

Figuur 3.6.5
Rijshoutdammen op Groningse kwelderwerken voor (A) en na (B) onderhoud (Foto's: Paul Boddeke)

3.7 Ontpolderen

Kwelders ontstaan van nature op de grens van land en zee. In de oorspronkelijke, onbedijkte situatie, was in ons land de invloed van de zee tot ver landinwaarts merkbaar. Dit had als gevolg dat er grote arealen kwelder bestonden grenzend aan de waddenzee en in de zuidelijke Delta. Aan de buitengrens van de oorspronkelijke kwelders zijn later dijken gelegd, het binnendijkse gebied werd ingepolderd. Hier veranderde het zout- tot brakke milieu in zoet.

Om de brakke milieu's te herstellen worden op verschillende locaties nu tussendijkse arealen ontpolderd. Hier herstelt de invloed van zout water zich door het realiseren van een doorlaat naar zee. Vaak betreft het zomerpolders, waarbij het achterland alsnog beschermd blijft tegen de zee door de primaire waterkering.

Het natuurtype dat in Noord Nederland 'kwelder' wordt genoemd, heet in de zuidelijke delta 'schor'. Het betreft in beide gevallen de overgangszone van land naar slik, waar zilte vegetatie groeit. In voorliggende rapportage wordt alleen de term kwelder gebruikt, ongeacht welk deel van het land daarmee bedoelt wordt. Hierop wordt een uitzondering gemaakt wanneer een specifieke naam van een stuk kwelder 'schor' bevat (bijvoorbeeld Sieperdaschor).

Doelen
Het primaire doel bij ontpolderingen is het herstellen van estuariene natuur, waaronder kwelders. De projecten die geselecteerd zijn voor deze evaluatie hebben kweldervegetatie (zoutminnende planten zoals zeekraal, slijkgras, kweldergras) als een van de primaire natuurdoeltypen. Vaak is het creëren van vogelhabitat (bv kluten, plevieren) ook een belangrijk doel van deze projecten.

Beleidsdoelen die voortkomen uit de KRW of Natura 2000 zijn specifieker dan 'het behoud van kwelders' alleen (Anonymus maart 2007; van der Molen en Pot december 2007). Er zijn gerichte doelen geformuleerd voor het behoud van gevarieerde, en kwalitatief goede kwelders. Dit houdt in dat verschillende zones en typen begroeiingen allemaal goed vertegenwoordigd moeten zijn. De later benoemde succes- en faalfactoren en beheersadviezen zijn toegespitst op de specifieke doelstellingen van de KRW en Natura 2000.

KRW-doelstellingen
Kwelders zijn een belangrijk onderdeel van het biologische kwaliteitselement macroalgen en angiospermen voor overgangs- en kustwateren. In de Nederlandse uitwerking van de KRW zijn voor de kwelders kwantitatieve en kwalitatieve elementen opgenomen. Er moet een bepaalde oppervlakte kwelder aanwezig zijn en binnen die oppervlakte moet een evenwichtige verdeling van de verschillende vegetatiezones bestaan. Deze zones zijn: pionier, laag, midden,

hoog+strandkweek en brak+riet. Binnen elke zone mag maximaal de helft begroeid zijn met de bijbehorende climaxvegetatie.

Natura 2000-doelstellingen
Kwelders komen in Nederland voornamelijk voor in de Waddenzee, de Oosterschelde en in de Westerschelde, wat ook Natura 2000-gebieden zijn. Voor deze drie gebieden geldt dat kwelders relevant zijn voor aangewezen habitattypen en vogelsoorten. Betreffende aangewezen habitat typen zijn met name H1310: zilte pioniersbegroeiingen, H1320: slijkgraslanden en H1330: schorren en zilte graslanden. Betreffende aangewezen vogelsoorten zijn met name kustbroedvogels en soorten die foerageren op het met laagwater droogvallende slik.

Ontwerpvarianten
Ontpolderen met als doel om estuariene natuur te stimuleren betekent dat er een toevoer van zout water gerealiseerd moet worden. Meestal gebeurt dit door een directe verbinding met zee te maken. Vooral zomerpolders zijn hiervoor geschikt, omdat het achterland dan nog goed beschermd blijft tegen de zee door de zeedijk.

Ook binnendijks zijn projecten uitgevoerd waarbij de invloed van zout water terug gebracht is door lokaal te vernatten. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van zoute kwel. Dit type maatregel is niet meegenomen omdat binnendijkse gebieden buiten de rijkswateren vallen. De belangrijkste varianten zijn:

1) Spontane doorbraak zomerdijk
De zeedijk beschermt het achterland met de inwoners tegen de invloeden van zee. Buitendijks van de zeedijk, ligt soms een zomerpolder, beschermd door een zomerdijk. Deze dijk is niet hoog genoeg om bewoners te beschermen tegen de zee, maar wel om het tussenliggende gebied geschikt te maken als landbouwgebied (vooral beweiding). De zomerdijken zorgen voor een scherpe land-water overgang. Op een aantal plaatsen, zijn zomerdijken door zware omstandigheden, zoals stormvloeden, doorgebroken. Op sommige plekken heeft men besloten dit niet te herstellen (Sieperdaschor en Peazemerlannen). Het gat in de dijk geeft de zee de ruimte om invloed te hebben op de voormalige zomerpolder. Tegelijk beschermt de resterende zomerdijk de polder tegen de grootste dynamiek. Zo ontstaat een geschikt gebied voor kweldervorming.

2) Actief doorgebroken zomerdijk
Omdat zomerpolders geschikte locaties zijn om te ontpolderen, is er op verschillende locaties voor gekozen de zomerdijken bewust door te breken. Dit is gedaan door het aanleggen van slenken door de zomerdijk heen (bijvoorbeeld Noord Friesland buitendijks, Holwerder zomerpolder), of door duikers aan te leggen in de dijk (Kroon's polders). Hiermee komt de invloed van het zoute water weer in het systeem, en in meer of mindere mate ook de natuurlijke dynamiek.

3) Doorlaatmiddel in zeedijk (gereguleerd getij)

Invloed vanuit zee naar binnendijks kan ook gerealiseerd worden door het maken van een beheersbaar doorlaatmiddel in de zeedijk. Een concreet voorbeeld hiervan is Polder Breebaart, waar dit veilig uitgeprobeerd kon worden omdat er achter de betreffende zeedijk een nieuwe zeedijk is aangelegd, en het achterland dus hoe dan ook beschermd blijft. In planstudies elders in het land worden ook beheersbare doorlaatmiddellen (bijvoorbeeld klepduikers) in de zeedijk voorgesteld als manier om een beperkte invloed van zee terug te krijgen in een gebied.

Figuur 3.7.1
Polder Breebaart.
(foto: Alex Vissering)

Effectiviteit
Doorgaans hebben ontpolderingen het gewenste basis effect (Bouma et al. 2002; Esselink et al. 2003; de Leeuw en Meijer 2003). Het milieu wordt zouter, er vindt opslibbing plaats en er ontstaat meestal een kwelder. De kwaliteit van de nieuwe kwelders wisselt. Meestal begint het goed met pionierssituaties, maar treedt het proces van veroudering (vegetatiesuccessie richting climaxstadium) snel op (Esselink 2000; esselink et al. 2003; de Leeuw en Meijer 2003). De natuurlijke dynamiek die voor verjonging van de kwelder kan zorgen ontbreekt in deze gebieden.

Effecten op processen
Waar ontpolderd is voor estuariene natuurontwikkeling, is de invloed van zout water meestal succesvol gerealiseerd. Daarnaast vindt er aanslibbing plaats, wat de kweldervorming ten goede komt.

Effecten op KRW-doelen
De ontpolderingsvarianten waarbij een directe zee-invloed is gerealiseerd, hebben meestal als gevolg dat er een nieuw areaal kwelder ontwikkelt. Ze hebben daarmee een positief effect op de kwantitatieve KRW-doelstelling. Echter, in de binnendijkse gebieden is weinig ruimte voor dynamiek, waardoor veroudering snel optreedt. Het effect op de

kwaliteit van de kwelders is daarmee gecompliceerder. Enerzijds zou er geen kwelder zijn zonder de kwelderwerken, dus ook geen kwaliteit. In die zin is het effect op de KRW-doelen positief. Anderzijds komt het gebrek aan natuurlijke dynamiek de kwaliteit van de kwelders niet ten goede (tabel 3.7.1).

Tabel 3.7.1
Waargenomen effecten van de varianten van ontpolderen op KRW-kwaliteitselementen
++ = sterk positief, + = positief, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, +/- = effect kan zowel in positieve als negatieve zin uitgelegd worden (zie tekst).

Variant	Voorbeeld projecten	Kwelder areaal	Kwelder kwaliteit - zonering	Kwelder kwaliteit – climax
Spontane doorbraak zomerdijk	Sieperdaschor, Peazemerlannen	++	+/-	+/-
Actief doorgebroken zomerdijk	Kroon's polders, Holwerder zomerpolder	++	+/-	+/-
Doorlaatmiddel in zeedijk	Breebaart	+	n.b.	n.b.

Effecten op Natura 2000-doelen
Ontpolderingen hebben vaak effect op verschillende habitat-typen (tabel 3.7.2). Het effect op de kwantiteit van kwelder-habitat H1330 'schorren en zilte graslanden' is overwegend positief. Daarnaast is er in enkele gevallen een positief effect op H1320 'slijkgraslanden en in de meeste gevallen ontstaat er tenminste tijdelijk geschikte ruimte voor H1310 'zilte pioniersbegroeiingen'.

Net als voor de KRW-doelen, geldt ook hier dat het effect op de kwaliteit tweevoudig geïnterpreteerd kan worden. Enerzijds zou er geen kwelder zijn zonder de ontpolderingen, dus ook geen kwaliteit. Anderzijds laten de huidige ontpolderingen weinig ruimte voor natuurlijke dynamiek.

Figuur 3.7.2
Bergeenden op het Siperdaschor.
(Foto: Het Zeeuws Landschap

Het effect op kustbroedvogels, waarvoor in de betreffende gebieden Natura 2000 doelstellingen zijn opgesteld, is overwegend positief (tabel 3.7.2). Dit betreft dan met name soorten die horen bij een estuarien

milieu. Er zijn toenames vastgesteld, bijvoorbeeld op het Sieperdaschor, van soorten als krakeend, scholekster, tureluur, en kluut (Stikvoort 2000). Een neveneffect is dat sommige weidevogelsoorten (bijvoorbeeld kievit en slobeend) in aantallen achteruit kunnen gaan als gevolg van ontpoldering.

Tabel 3.7.2
Waargenomen effecten van de varianten van ontpolderen op Natura 2000-doelen
++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect.

Effect op N2000 doelsoorten en habitat	Habitattypen kwantiteit	Habitattypen kwaliteit	Vogels broedvogels	Vogels Niet broedvogels	Vissen	Zoogdieren	Voorbeeld projecten
Spontane doorbraak zomerdijk	+	+/-	+	+	n.b.	n.b.	Sieperdaschor, Peazemerlannen
Actief doorgebroken zomerdijk	+	+/-	n.b.	+	n.b.	n.b.	Kroon's polders, Holwerder zomerpolder
Doorlaatmiddel in zeedijk	+	n.b.	+	+	n.b.	n.b.	Breebaart

+/- Geeft aan dat het effect zowel in positieve als negatieve zin uitgelegd kan worden (zie bovenstaande tekst).

Succes- en faalfactoren

Ontpolderingprojecten zijn in zowel de Waddenregio als in de zuidelijke Delta toegepast, met wisselend succes. De meeste projecten leiden ten minste tot een uitbreiding van het areaal kwelder, maar het resultaat betreffende de kwaliteit is minder eenduidig. Evaluatie van de projecten leidt tot de volgende succes- en faalfactoren:

Dynamiek
De nieuwe kwelder blijft voor het grootste deel beschermd door de (restanten van) de zee-of zomerdijk. Erosie van het areaal kwelder door te hoge dynamiek, zoals bij buitendijks kwelderherstel, speelt dan ook nauwelijks een rol. Achteruitgang van de kwaliteit door gebrek aan dynamiek is des te meer een probleem (bijvoorbeeld Kroon's polder, Sieperdaschor). Het Sieperdaschor bijvoorbeeld, is een langgerekt gebied met aan de smalle kant de opening naar zee. Hierdoor zijn de invloeden van zee achterin het gebied nauwelijks merkbaar. Doorgaans vindt, vooral verder weg van slenken of andere doorgangen door de dijk, in hoog tempo verruiging van de kwelder plaats (bijvoorbeeld Peazemerlannen). Optimalisatie in het aantal, het formaat en de positionering van de doorgangen door de dijk ten opzichte van de vorm van de polder kan hier een rol in spelen. Maatwerk dus.

Vegetatiesuccessie
De mate waarin de kwelder verruigt wordt grotendeels bepaald door de lokale dynamiek (zie hierboven). Ook begrazing kan de successie vertragen. De begrazingsintensiteit, vanaf het begin van de

kwelderontwikkeling, is dan ook zeker een succes- of faalfactor. Een hoge begrazingsintensiteit remt de successie naar strandkweek.
Bij een hoge veedichtheid is het risico op verstoring van broedvogels echter ook groter. Voor vastelandskwelders is 2,5 stuks rundvee per hectare een goed uitgangspunt (Wielakker *et al.* 2007).

Waar, wanneer en hoe toepassen?
Gebieden tussen twee dijken zijn bij uitstek geschikt voor ontpoldering. Daar kunnen invloeden vanuit zee door de buitenste dijk binnengelaten worden, terwijl de binnenste dijk de veiligheid van het achterland blijft waarborgen.

Te veel ophoping van slib kan op lange termijn probleem vormen voor ontpolderde gebieden met een doorgang naar zee (Tydeman 2005). Hierom kan het raadzaam zijn minder slibrijke gebieden te verkiezen boven slibrijke gebieden. Wellicht kan ook een slibvang aangelegd worden om opslibbing te vertragen.

Begraasde zomerpolders kunnen een waardevol broedgebied vormen voor sommige vogelsoorten (bijvoorbeeld weidevogels). Wanneer zo'n gebied ontpolderd wordt, kan de kwaliteit van het broedgebied voor die soorten achteruitgaan (vaak in het voordeel van weer andere soorten broedvogels). Ontpolderen in een rijk broedvogelgebied kan dus een risico inhouden voor de bestaande broedvogelpopulatie.

Beheer
Binnen enkele jaren na het ontstaan van de nieuwe kweldergebieden treedt veroudering op. Begrazing kan verruiging van de kwelders vertragen. Bij een hoge bezetting van begrazers nemet het risico op verstoring van vogels die op de grond broeden toe. Belangrijk voor het beheer is om te zoeken naar een optimale intensiteit van begrazen. De verruiging zoveel mogelijk tegengaan zonder de kustbroedvogels onnodig veel te verstoren is de belangrijkste uitdaging. Een advies is om begrazing in te zetten vanaf het begin van de ontpoldering. Begrazen is effectief als methode om verruiging te voorkomen, maar niet om de vegetatiesuccessie een stap terug te zetten.

Naast begrazing speelt de afwatering een rol in het beheer van de kwaliteit van de kweldervegetatie. Wanneer de afwatering van het overspoelende zeewater via een natuurlijk geulensysteem verloopt, vindt vooral aan de randen van de geulen erosie en aanslibbing plaats. Hier is dan nog ruimte voor een pionierszone. De afwatering moet niet té efficiënt zijn. Regelmatige overspoeling met zeewater, dat vervolgens langzaam afwatert kan de ontwikkeling van vegetatie naar een climaxstadium met strandkweek en riet vertragen. Het advies voor de afwatering is dan ook om deze zo natuurlijk mogelijk te houden. Dit betekent een dagelijkse in en uitstroom van water. Dus liever geen drempel die alleen bij de hoge waterstanden water binnenlaat.

Kostenaspecten
De kosten van ontpolderingsprojecten worden vooral bepaald door het formaat van de polder en het aantal, formaat en soort doorlaatmiddelen naar zee die gerealiseerd dienen te worden.

Om een indicatief voorbeeld te geven van de kosten is door Stichting het Groninger Landschap het investeringsoverzicht voor de inrichting van Polder Breebaart ter beschikking gesteld:

De totale kosten voor dit project bedroegen: € 2.243.207.
De belangrijkste kostenposten hierin waren het grondverzet (c.a. € 300.000), het aanleggen van de duiker met toebehoren (c.a. € 700.000) en het aanleggen van toeristische voorzieningen (c.a. € 850.000). Ook het achteraf aanleggen van vismigratie voorzieningen kostte nog c.a. € 330.000.

4. Evaluatie effectiviteit van maatregelen

De effecten van de hier geëvalueerde maatregelen hangen af van de uitvoeringsvariant, de locatie en het beheer. In de tabellen 4.1 en 4.2 zijn de effecten uit de paragrafen 3.1 tot en met 3.7 samengevat. In deze tabellen valt op dat de spreiding van de resultaten groot is. Voor de daadwerkelijke uitvoering van een maatregel moet dan ook in detail naar de succes- en faalfactoren per maatregelvariant gekeken worden.

Eilanden en platen
De aangelegde eilanden en platen zijn in eerste instantie erg in trek bij kale grondbroeders, waar ze meestal ook voor bedoeld zijn. Later verdwijnen deze broedvogels vaak weer door vegetatiesuccessie. Er is weinig bekend van effecten op andere soortgroepen, hoewel die best zouden kunnen profiteren. Eilanden die niet in de winter onder water staan zijn zonder stevig vegetatiebeheer niet langdurig beschikbaar voor kale grondbroeders. Aanleg in schelpen of grind verlengt de geschiktheidsduur. Op dynamische plekken is extra verdediging tegen golfslag nodig om te voorkomen dat de eilanden onder water verdwijnen. Voor de KRW lijkt de maatregel weinig op te leveren, maar er is wel optimalisatie mogelijk, bijvoorbeeld door combinatie met luwtegebieden en ondiepe zone's. Voor Natura 2000 kan de maatregel tijdelijk een bijdrage aan de doelen leveren.

Riffen onder water
Zowel in zoet als in zout water zorgen de riffen voor een toename van de soortenrijkdom van de onderwaterfauna. In het IJsselmeer zijn het vooral de driehoeksmosselen die profiteren. Mosseletende watervogels kunnen hier weer hun voordeel mee doen. In zoute wateren verschijnt er een scala aan sessiele organismen op de riffen die in die wateren verder weinig voorkomen. De maatregel levert dan ook een positieve bijdrage aan het bereiken van de KRW-doelen. Voor Natura 2000 kan (afhankelijk van de doelstellingen per gebied) een indirect positief effect verwacht worden op macrofauna-etende watervogels, maar dit is nog niet aangetoond.

Luwtegebieden
Sommige luwtezones (Houtribdijk) zijn redelijk succesvol voor waterplanten en vissen, maar voor macrofauna weer minder. Vaak is opslibbing een probleem. Voor een positieve bijdrage aan de KRW moet de maatregel nauwkeurig geoptimaliseerd worden, gericht op de onderwaterzone. Watervogels zijn gek op de luwtegebieden. Voor het behalen van die instandhoudingdoelen in de Natura 2000-gebieden leveren luwtegebieden dan ook een belangrijke bijdrage.

Natuurvriendelijke oevers
Landschappelijk zijn de natuurvriendelijke oevers succesvol en deelsuccessen worden meestal wel behaald. Aangetoond is dat in

natuurvriendelijke oevers méér soorten voorkomen (planten, macrofauna, vis, libellen en amfibieën), en dat de dichtheden groter zijn (macrofauna, vis) dan in traditioneel verharde oevers. Wanneer 5 tot 10% van de oevers van een watersysteem natuurvriendelijk is ingericht begint het effect af te stralen op de kwaliteit van het totale watersysteem. De maatregel levert in de verschillende watertypen een meerwaarde voor de KRW. Echter niet alle beoogde doelgroepen profiteren. Vaak is opslibbing een probleem en komt de waterfase niet goed uit de verf. Het is een wankel evenwicht tussen voldoende dynamiek en voldoende bescherming tegen golfslag. De oeverzone levert vaak een gunstige groeizone op voor helofyten. Allerlei dieren profiteren mee: vogels, amfibieën vlinders en libellen. De effecten voor KRW zijn netto positief in vergelijking met een verharde oever. De aanleg van natuurvriendelijke oevers is in de meeste watersystemen dan ook een effectieve manier om de kwaliteit voor de KRW te verbeteren. Spectaculaire effecten moeten echter niet verwacht worden. In Natura 2000-gebieden levert de maatregel lokaal een bijdrage aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen, bijvoorbeeld voor rietvogels. Hoewel de omvang meestal beperkt is (smalle strook langs het water) gaat het wel om een hele belangrijke zone (land-waterovergang).

Nevengeulen

Meestromende nevengeulen zijn een groot succes: er komen meer soorten macrofauna in voor dan in de hoofdstroom en de dichtheid aan stroomminnende vissen is hoger dan in de rivier zelf. Voor waterplanten valt de opbrengst tegen, oeverplanten doen het wel weer goed. Ook kenmerkende vogelsoorten verschijnen in en langs de geulen. In eenzijdig aangetakte geulen profiteren vooral soorten van minder dynamische milieus. Vooral voor de KRW leveren vooral tweezijdig aangetakte geulen een belangrijke bijdrage aan de doelen. Voor Natura 2000-gebieden is een eenzijdig aangetakte strang waardevoller. De uitstraling naar de hoofdstroom is nog beperkt omdat het totale areaal aan nevengeulen nog te klein is. Voor de KRW is in rivieren de aanleg van nevengeulen een hele kansrijke maatregel om de KRW-doelen te bereiken.

Bescherming en herstel buitendijkse kwelders

Buitendijkse kwelderweken lijken de meest effectieve maatregel voor vergroting en behoud van het areaal kwelder. Ook voor het behoud van de kwaliteit van de kwelder lijkt deze maatregel beter dan bijvoorbeeld kwelderrand verdediging of ontpolderingen. Met deze maatregel kan namelijk relatief eenvoudig een groot areaal kwelder beschermd of aangewonnen worden. Tegelijk kan aan de randen daarvan de natuurlijke dynamiek nog een belangrijke rol spelen. Bovendien zijn kwelderwerken relatief goedkoop. De maatregel is wel onderhoudsgevoelig, maar juist dat aspect draagt bij aan de flexibiliteit waarmee deze maatregel toegepast kan worden. Periodieke bijstelling aan nieuwe inzichten, doelen of condities is mogelijk. Harde kwelderrand verdedigingen laten meestal te weinig ruimte voor natuurlijke dynamiek en vormen vaak een scherpe grens tussen kwelder en slik. Kribben haaks op de dijk lijkt ook een goede maatregel, maar hier zijn nog maar weinig gegevens over bekend.

Tabel 4.1
Range van waargenomen effecten in de geëvalueerde voorbeeldprojecten van de verschillende maatregeltypen op KRW-kwaliteitselementen. Voor meer informatie zie de betreffende paragraaf per maatregeltype.
++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect, - = negatief, -- = sterk negatief effect, n.b. = geen informatie beschikbaar.

Effect op KRW-kwaliteitselementen	Fytoplankton	Macrofauna	Macrofyten	Vissen
3.1 Eilanden en platen	n.b.	n.b. / (-) / (+)	n.b. / 0 / +	n.b. / +
3.2 Riffen onder water	n.b.	+	n.b.	n.b. / +
3.3 Luwtezones	n.b.	n.b./-	n.b. / 0 / +	n.b. / +
3.4 Natuur vriendelijke oevers	n.b. / - / 0 / +	n.b. / + / ++	n.b. / 0 / +	n.b. / - / +
3.5 Nevengeulen en strangen	n.b.	+ / ++	0	+ / ++
3.6 Kwelderwerken	n.b.	n.b.	n.b. -- / - / + / ++	n.b.
3.7 Ontpolderen	n.b.	n.b.	n.b. / - / + / ++	n.b.

Tabel 4.2
Range van waargenomen effecten in de geëvalueerde voorbeeldprojecten van de verschillende maatregeltypen op Natura 2000-doelen. Voor meer informatie zie de betreffende paragraaf per maatregeltype.
++ = sterk positief voor meerdere soorten, + = positief voor enkele soorten, 0 = geen effect

Effect op Natura 2000-doelen	Habitattypen	Vogels broedvogels	Vogels niet broedvogels	Vissen	Zoogdieren
3.1 Eilanden en platen	n.b. / 0 / +	n.b. / 0 / +	+ / ++	n.b.	n.b.
3.2 Riffen onder water	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3.3 Luwtezones	++	++	++	+	n.b.
3.4 Natuur vriendelijke oevers	0 / +	n.b. / 0 / + / ++	n.b. / 0 / ++	n.b.	n.b.
3.5 Nevengeulen en strangen	+ / ++	0 / +	+	0 / +	n.b / 0.
3.6 Kwelderwerken	n.b. / -- / - / + / ++	n.b. / ++	n.b. / ++	n.b.	n.b.
3.7 Ontpolderen	+	+	+	n.b.	n.b.

Ontpoldering

Ontpolderingen dragen minder bij aan het behoud of verbetering van het areaal en de kwaliteit van kwelders dan kwelderwerken. Binnen de verschillende ingreepvarianten van ontpolderen, lijkt het actief doorbreken van zomerpolders het meest effectief. Hiermee kunnen relatief grote arealen zomerpolder 'verkwelderd' worden. Bij deze variant moet de vormgeving en de positionering van de doorlaatmiddelen goed doordacht worden. Dit bepaalt de mate van natuurlijke dynamiek binnen het systeem.

5. Conclusies, aanbevelingen en kennislacunes

5.1 Hebben we genoeg gemeten?

In deze studie hebben we alleen maatregelen beschouwd waar al redelijk veel van bekend is. Daarbij hebben we ook "losse" waarnemingen van beheerders en onderzoekers meegenomen. En dan nog vallen sommige soortgroepen volstrekt buiten de boot. Vogels komen er nog het beste af. Er is altijd wel een plaatselijke vogelwerkgroep die geregeld de verrekijkers uit de kast trekt. Onder water wordt het lastiger en blijft nog veel geheim.

Er is veel gemonitord (bijlage A) en we weten al veel. Natuurlijk is er nog veel te onderzoeken, maar van de meeste maatregelen die hier bekeken zijn, kunnen we een aardige indicatie geven van wat het oplevert. Vooral in relatie tot de oorspronkelijke doelen. Inmiddels domineren Natura 2000 en de KRW de ecologische doelstellingen in Rijkswateren. Vroegere monitoringsprogramma's dekken voor een deel deze doelen af, maar bijvoorbeeld bij de aanleg van vogeleilanden, is niet goed gevolgd wat de effecten op de aquatische flora en fauna zijn.

Van de hier onderzochte maatregeltypen is het meest bekend van de natuurvriendelijke oevers. De vrij eroderende oevers in de grote rivieren zijn nog niet goed onderzocht, maar voor de geplande oevers langs de Maas is een monitoringsprogramma opgesteld waarbij zelfs de t=0 situatie is vastgelegd. Dat laatste zijn we bij de in dit rapport beschreven monitoringsprogramma's nauwelijks tegengekomen. Ook van nevengeulen is veel bekend, al zijn eenzijdig aangetakte strangen onderbelicht en wordt vaak de hele heringerichte uiterwaard bekeken. Hierdoor is focus op het effect van de maatregel soms moeilijk. Van kwelderherstel en ontpolderen is ook veel kennis. Wat niet wil zeggen dat de aanleg altijd onverdeeld succesvol is. Dit heeft echter vooral te maken met praktische zaken en niet met kennislacunes.

Van de effecten van maatregelen op plankton weten we heel weinig. Alleen in sommige natuurvriendelijke oevers is dit gemonitord. Plankton is ook een soortgroep die op watersysteemniveau gemonitord wordt in het MWTL-monitoringsprogramma. Het is echter lastig hier lokale effecten van maatregelen uit te destilleren.

We weten slecht hoe maatregelen zich op de lange termijn houden. De meeste monitoringsprogramma's zijn tijdelijk, tot enkele jaren na aanleg. Vaak verandert het effect van een maatregel echter in de tijd, zoals bij de vogeleilanden. Het is interessant om te bekijken of maatregelen waarbij de natuurlijke dynamiek teruggebracht is, duurzamer zijn dan maatregelen die door kunstgrepen in stand blijven.

Hebben we nu genoeg gemeten? Ja en nee. De lijst in bijlage A is lang en nog niet eens compleet. Van enkele maatregelen, zoals natuurvriendelijke oevers, weten we inmiddels heel veel. Vaak richt de projectmonitoring zich echter op één of enkele parameters gedurende een korte periode. Nieuwe maatregelen, zoals de aanleg van riffen onder water of innovatieve kribben (hier niet beschouwd), worden nog steeds vooral gemonitord op de fysische effecten: Wat zijn de morfologische effecten, wat doen de waterstanden. Nog te weinig worden doelen gecombineerd, zowel in aanleg als monitoring. Want deze studie laat ook zien dat ook niet –ecologische maatregelen (ruimte voor de rivier, landaanwinning, oeverbescherming) heel belangrijk kunnen blijken voor natuurherstel.

5.2 Tien lessen voor aanleg en monitoring

1. Leg gebieden aan van **voldoende omvang**. Tot nu toe zijn de gerealiseerde oppervlaktes herstelde natuur relatief klein. De soortenrijkdom en habitatdiversiteit zijn direct gerelateerd aan de omvang van natuurgebieden (Esselink e.a. 2003). Sommige doelsoorten, zoals de Roerdomp, hebben ook een aanzienlijk groot leefgebied nodig. Pas bij voldoende omvang van de maatregelen zal het effect afstralen op het hele watersysteem (Simons *et al.* 2000, Bak *et al*. 2007). Door te investeren in de verbinding en **samenhang** tussen deelgebieden kan de gezamenlijke draagkracht van kleinere gebieden ook vergroot worden. Dit is met name van belang voor soorten met een beperkte actieradius.
2. Let op **recreatief medegebruik**. Uit de monitoring blijkt dat recreatie in natuurgebieden bijna altijd een negatief effect op de vogelpopulatie heeft (bijv. Vatrop). Slim zoneren is de leus (IJsselmonding).
3. **Variatie** binnen een ontwerp maakt het robuuster voor veranderende omstandigheden (bijvoorbeeld verschillende hoogtezones bij eilanden).
4. Door in te zetten op maatregelen voor herstel van **habitats die nu ontbreken**, maar wel in het watersysteem thuishoren kan 'snel gescoord' worden voor KRW. Als voorbeeld het aanleggen van kunstriffen voor de kust waar veel organismen van profiteren die daar nu geen plek vinden.
5. Ga echter niet zitten schaven aan een ontwerp: laat zoveel mogelijk **natuurlijke processen** het werk opknappen. Kies daarom voor een maatregel die past bij de systeemkenmerken**,** anders gaan de processen niet werken.
6. Kies een maatregel die **weinig beheer** vergt. In de praktijk zijn de financiële middelen voor beheer altijd beperkt. Van sommige maatregelen is bij voorbaat bekend dat ze veel beheer gaan vergen. In zo'n geval is het verstandig voor de aanleg na te gaan of het gewenste beheer wel gevoerd kan worden en hier indien nodig het ontwerp op aan te passen (bijvoorbeeld toegankelijkheid van een eiland). Als het benodigde beheer niet gevoerd kan worden, is het wellicht verstandig een andere maatregel te kiezen.
7. **Combineer.** Er worden veel (onderhouds)maatregelen uitgevoerd in Rijkswateren. Het gros heeft echter niet (alleen) natuurherstel als doel. Steeds vaker worden combinaties gemaakt van bijvoorbeeld veiligheid en natuurontwikkeling. Toch gebeurt er ook nog heel veel zonder dat de vraag gesteld wordt of ecologische optimalisatie mogelijk is. Voor heel veel niet-ecologische ingrepen is vanuit ecologisch oogpunt wel een wensenlijstje te geven. Zeker voor de KRW zijn al deze kleine bijdragen nodig om de kwaliteit van het waterlichaam als geheel op te krikken.
8. Als van effecten van een maatregel nog weinig bekend is, is **monitoring** belangrijk om van te leren. Richt de monitoring niet alleen op het doel van de maatregel, maar ga na welke doelen

mogelijk nog meer gediend kunnen worden (zie voorgaande tip). Om ook de effecten op de lange termijn en de effecten van beheer goed in beeld te krijgen, is periodieke herhaling van de monitoringsprogramma's nodig. En vergeet de nulsituatie niet!

9. Kijk goed of op de gewenste locatie de **randvoorwaarden** voor de maatregel wel voldoende aanwezig zijn. Een locatiekeuze wordt uiteraard vaak ingegeven door allerlei praktische zaken: waar is grond beschikbaar, waar is combinatie met een andere maatregen mogelijk, etc. Als de locatie echter onvoldoende voldoet aan de minimale eisen voor de beoogde maatregel, zul je daarna je handen vol hebben aan het oplossen van ontstane problemen. Soms is afwachten tot zich een nieuwe gelegenheid voordoet dan verstandiger.
10. Voorkom het creëren van **ecologische sinks**: wel broedgebied, maar geen foerageergebied. Kies dus alleen voor de aanleg van broedhabitat als in de nabije omgeving voldoende geschikte voedselgebieden zijn.

6. Literatuur

Eilanden en platen
Arts, F.A., 1996. Het functioneren van (kunstmatige) broedgebieden van kustbroedvogels in het Deltagebied. 1. Veldonderzoek broedseizoen 1996. Rapport.

Bak A., W.M. Liefveld, H.A.M. Prinsen & F. van Vliet, 2007. Evaluatie natuurontwikkelingsgebieden IJsselmeergebied. Bureau Waardenburg rapportnr. 07-120 in opdracht van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.

Esselink, P., C. de Leeuw, J. Graveland & G. Berg, 2003. Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990-2000. RIKZ, Middelburg.

Hut R.M.G. van der, R. Foppen, N. Beemster, M. Roodbergen & S. Deuzeman (2008). Ruimte voor riet en moerasvogels in de Noordelijke Randmeren. Sturende factoren en beheermaatregelen voor kwalificerende moerasvogels. Altenburg & Wymenga / SOVON rapportnr. 1108. In opdracht van Vogelbescherming Nederland.

Lauwaars, S.G. & M. Platteeuw, 1999. Een Groene Riem onder het Natte Hart. Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied. RIZA-rapport nr.: 99.030. RWS, RIZA

Lenssen J.P.M. (1998). Species richness in reed marshes. Proefschrift.

Meininger, P.L. & J. Graveland, 2002. Leidraad ecologische herstelmaatregelen voor kustbroedvogels. Balanceren tussen natuurlijke processen en ingrijpen. Rapport RIKZ/2002.046. RWS RIKZ, Middelburg.

Meininger, P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilypaly & P.A. Wolf, 2006. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005. Rapport RIKZ/2006.006.

Muller, M., 1996. Evaluatie van de aangelegde eilanden in het Volkerak-Zoommeer. Een inventarisatie. Nota AX 96.017. RWS, Directie Zeeland, Middelburg.

Muller, M., 1996. Evaluatie van de aangelegde eilanden in het Volkerak-Zoommeer; Ontwikkeling & voorstel tot integraal beheer. Nota AX 96.030. RWS, Directie Zeeland, Middelburg.

Reitsma J.M., 2006. Toelichting bij de vegetatiekartering Westerschelde 2004. Bureau Waardenburg rapport in opdracht van Rijkswaterstaat RIKZ/AGI.

Riffen onder water
rapporten
Driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer. H_2O # 9. 2004 p. 19-22.

Bouma S., Bergsma J.H., & Broeckx P.B., 2008. Het monitoren van driehoeksmosselen op een kunstmatig aangelegde ' mosselbank' bij IJburg – 2008. Inclusief de eerste resultaten van het exclosure experiment. Rapp

Bak A. & Schouten P., 2004. Eutrofiëring en blauwalgen: stimulering van ort Bureau Waardenburg nr. 08-087.

Bouma S., Lengkeek W. , 2008. Windmolenpark

Bouma S., Lengkeek W. & Bergsma J.H., 2007. Vestiging van driehoeksmosselen op een kunstmatig aangelegde 'mosselbank' bij IJburg en het opstarten van een exclosure experiment. Rapport Bureau Waardenburg nr. 07-177.

Van Moorsel G.W.N.M. & Waardenburg H.W., 2001. Kunstmatige riffen in de Noordzee. De status 9 jaar na aanleg. Rapport Bureau Waardenburg nr. 01-071.

Internetbronnen
http://www.digischool.nl/bi/onderwaterbiologie/html/duikloka/zeeland/dreischo.htm

http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/waterinnovatiebron/cgi-bin/toonlijst.pl?config=config&var=volgnr&val=1&layout=index-forceframe&configNr=1&menu=1067260283&menuitem=1148299928

http://www.artificialreefs.org/Articles/Project%20Reefball.htm

Luwtegebieden

Bak A., Liefveld W.M., Prinsen H.A.M. & van Vliet F., 2007. Evaluatie natuur-ontwikkelingsprojecten IJsselmeergebied. Rapport Bureau Waardenburg nr. 07-120.

Noordhuis R. & Van Schie J., 2007. Vooroevers Houtribdijk: toestand ecologie en waterkwaliteit 2006. Inventarisatie van waterplanten, watervogels, driehoeksmosselen, fysische en chemische parameters. RWS RIZA rapport 2007.006.

Natuurvriendelijke oevers
Alterra 2008. Normenboek Natuur, Bos en Landschap 2008. Tijd- en kostennormen voor inrichting en beheer van natuurterreinen, bossen en landschapselementen. Wageningen

Anonymous, 2002. Natuurvriendelijke Oevers in het mondingsgebied van Rijn en Maas. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Bak, A., F. van Vliet, W.M. Liefveld & H.A.M. Prinsen, 2007. Evaluatie natuurontwikkelingsprojecten IJsselmeergebied. In het kader van Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Besteman, B., M. Soesbergen & C. Verhees, 2001. Tien jaar natuurvriendelijke oevers. en wat is nu het resultaat? Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Boedeltje *et al*, 2008 Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude, monitoring 2007, Conceptrapport

Boedeltje *et al*, 2008 Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder, monitoring 2007, Conceptraport

Doze *et al*, 2005, Evaluatie sanering en herinrichting oevers Hollandsche IJssel, RIZA, Lelystad, RIZA rapport 2005.21.

Platform Ecologisch Herstel Meren en Plassen, internetsite (12 juni 2008)

Remmelzwaal, A.J., M. Platteeuw, G. Lenselink & W. Oosterberg, 1998. Evaluatie van de oeverinrichting van het Volkerak-Zoommeer. RIZA, Lelystad.

Rozier, W., 2003. Macrofaunasamenstelling van traditionele en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren. Wat is het verschil? Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Rutjes, Dr. Ir. Carlo & Drs. M. de la Haye, 2006. Effecten van natuurvriendelijke oevers (Eindconcept). Interne rapportage samenvatting RWS-DWW gegevens. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Rutjes, De la Haye, Soesbergen, Folder Natuurvriendelijke oevers, concept, 2008

Simons, J. & L. Bolwidt, 2003. Evaluatie verwijdering oeververdediging Engelse werk 1993-2001, RIZA-rapport 2003.007, Lelystad

Nevengeulen

Bouma, S., 2008. Development of underwater flora- and fauna communities on hard substrates of the offshore windfarm Egmond aan Zee (OWEZ). Bureau Waardenburg, Culemborg.

van Breen, L. & H. Havinga, 2003. Rivierkundige aspecten van nevengeulen in de uiterwaard. Rijkswaterstaat Oost Nederland.

Grift, R.E., 2001. How Fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine. Proefschrift. Wageningen Universiteit, Wageningen.

Peters, B., G. Kurstjens & P. Calle, 2007. Proefproject Meers. B. Peters & G. Kurstjens. Maas in beeld. Rijkswaterstaat. Maastricht.

Reeze, A.J.G., A.D. Buijse & W.M. Liefveld, 2005. Weet wat er leeft langs Rijn en Maas. Ecologische toestand van de grote rivieren in Europees perspectief. Riza rapport 2005.010. RIZA, Lelystad.

Jans, L (red), 2004. Evaluatie nevengeulen Gamerensche Waard 1996-2002. RIZA, Lelustad, 134 p. RIZA rapport 2004.024

Jeurink, N., Verbeek, P.& Krekels, R., 1998. De Duursche Waarden: vijf jaar natuurontwikkeling. In opdracht van Staatsbosbeheer Regio Flevoland-Overijssel

Krekels, R.F.M. & P.J.M. Verbeek, 1994. Monitoring fauna oeververbeteringsproject Opijnen. Natuurbalans rapport 1994002. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA

Schropp, M.H.I. 2004. Ontwerpwaarden nevengeulen. Interne memo Rijkswaterstaat, WSR 2004-029

Verbeek, P.J.M. 1995. Monitoring fauna oeververbeteringsproject Opijnen 1995. Onderzochte groepen: broedvogels, doortrekkende steltlopers. Natuurbalans rapport 1995002. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA

Verbeek, P.J.M., R.F.M. Krekels & G. Hoogerwerf, 1995. Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen, 1994/1995. Natuurbalans rapport 199503. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.

Verbeek, P.J.M. & R.F.M. Krekels, 1994. Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen en monitoring amfibieën Druten. Natuurbalans rapport 199404. In opdracht van Rijkswaterstaat RIZA.

Wolters, H.A., Platteeuw, M. & Schoor, M.M. 2001. Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden. Ecologie en veiligheid gecombineerd. RIZA rapport 2001.059

Herstel en bescherming buitendijkse kwelders

rapporten

Anonymus, maart 2007. Gebieden document Waddenzee maart 2007. LNV, Den Haag.

Bouma, S., S. M. Veen & G. H. Bonhof, 2002. Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied. Een beschrijving van 15 projecten. Bureau Waardenburg BV, Culemborg.

de Boer, E.J.F. & A.J.M. Meijer, 2002. Beheerplan Paulina Schor. Rapport. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Dijkema, K., A. Nicolai, J. de Vlas, C. Smit, H. Jongerius & H. Nauta, 2001. Van Landaanwinning naar Kwelderwerken. RWS-DNN, Leeuwarden.

Dijkema, K., W.E. van Duin, E.M. Dijkman & P.W. van Leeuwen, 2007. Monitoring van kwelders in de Waddenzee. Alterra, Wageningen.

van Duin, W.E. & K. Dijkema, 2003. Proef met onderhoudsarme ontwatering: De 'Krekenproef' evaluatie 1997-2002. Alterra, Wageningen.

van Duin, W.E., K. Dijkema & D. Bos, 2007. Cyclisch beheer kwelderwerken Friesland. Imares, Den Burg Texel.

Esselink, P., 2000. Nature Managment of Coastal Salt Marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Esselink, P., C. de Leeuw, J. Graveland & G. Berg, 2003. Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990-2000. RIKZ, Middelburg.

van de Koppel, J., D. van der Wal, J. P. Bakker & P.M.J. Herman, 2005. Self Organization and Vegetation Collapse in Salt March Ecosystems, The American Naturalist vol. 165, no. 1: E1-E12.

Leeuw, C. de & M. Meijer, 2003. Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in Noord Nederland. Een beschrijving van 18 projecten. RIKZ, Haren.

van der Molen, D. T. & R. Pot, december 2007. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water. STOWA, Utrecht.

van Oevelen, D., E. van den Berg, T. Ysebaert & P. Meire, 2000. Literatuuronderzoek naar estuariene herstelmaatregelen. Instituut voor natuurbehoud, Brussel.

Storm, K., 1999. Slinkend Onland. Over de omvang van Zeeuwse schorren; ontwikkelingen, oorzaken en mogelijke beheersmaatregelen. RWS Directie Zeeland, Middelburg.

Wielakker, D., W. Lengkeek & A. Bak 2007. Voorstellen KRW-maatregelen en –doelen voor de zoute rijkswateren in Noord-Nederland. Bureau Waardenburg-rapport nr: 07-142. In opdracht van Rijkswaterstaat RIKZ en RWS Noord-Nederland.

Ontpolderen

rapporten

Anonymus, november 2006. Gebieden document Oosterschelde november 2006. LNV, Den Haag.

Anonymus, november 2006. Gebieden document Westerschelde & Saeftinge november 2006. LNV, Den Haag.

Anonymus, maart 2007. Gebieden document Waddenzee maart 2007. LNV, Den Haag.

Bouma, S., S. M. Veen & G. H. Bonhof, 2002. Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied. Een beschrijving van 15 projecten. Bureau Waardenburg BV, Culemborg.

Esselink, P., 2000. Nature Managment of Coastal Salt Marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics. Koeman en Bijkerk bv, Haren.

Esselink, P., C. de Leeuw, J. Graveland & G. Berg, 2003. Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren. Een ecologische evaluatie over de periode 1990-2000. RIKZ, Middelburg.

Leeuw, C. de & M. Meijer, 2003. Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in Noord Nederland. Een beschrijving van 18 projecten. RIKZ, Haren.

van der Molen, D. T. & R. Pot, december 2007. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water. STOWA, Utrecht.

Reitsma, J.M., G. Hoefsloot, D. Wielakker & L. S. A. Anema, 2008. Toelichting bij de vegetatiekartering Boschplaat 2006. Op basis van false colour-luchtfotos 1:10.000. Bureau Waardenburg b.v. in opdracht van RWS-DID Delft, Culemborg.

Stikvoort, E., 2000. Met het tij mee. Over de ontwikkelingen in het Siperdaschor. RIKZ, Middelburg.

Tydeman, P., 2005. De Polder Breebaart. De ontwikkelingen in de polder Breebaart resultaten van de monitoring in 2003 en 2004 en een vergelijking met 2001 en 2002. ComCoast workpackage 5 'pilot projects'. RIKZ, Haren.

Bijlage A1 Ecologische monitoring van Rijkswateren

auteur: B. Reeze met aanvullingen van M. De la Haye en Bureau Waardenburg, versie juli 2008

Voor overige informatie bij de rapporten zoals vindplaats en de onderwerpen die in het rapport behandeld worden wordt verwezen naar bijlage A2. Gebruik hiervoor het volgnummer in de eerste kolom.

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
Algemeen			
programma H&I			
1	Ecologisch herstel Rijkswateren : terugblik en perspectief : evaluatie programma herstel en inrichting Rijkswateren 1990-2005	G. Polman, W. Iedema ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2001
2	Voortgangsrapportage Herstel en Inrichting Periode 1999-2002	P. van Rijckevorsel, B. Reeze en A. Remmelzwaal	
3	Voortgangsrapportage Herstel en Inrichting Rijkswateren	R. Doef ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS RIZA, juli 2006
4	Ecologische herstelmaatregelen in zoute wateren : een ecologische evaluatie over de periode 1990-2000	P. Esselink, C. de Leeuw, J. Graveland, G. Berg ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Koeman en Bijkerk	Middelburg : RWS, RIKZ, 2003
inrichting en beheer			
5	Rivierkundige aspecten van nevengeulen in de uiterwaard	L. van Breen, H. Havinga ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, directie Oost-Nederland (RWS, ON)	Arnhem : RWS, ON, 2003
6	Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden : ecologie en veiligheid gecombineerd	H.A. Wolters, M. Platteeuw, M.M. Schoor ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2001
7	Fish passes : design, dimensions and monitoring	G. Marmulla, R. Welcomme ; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK)	Rome : FAO, 2002
8	Vismigratie en aalmigratie : een praktische handleiding voor beheerders	B. Siebelink ; Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB)	Nieuwegein : OVB, 2005
9	Vismigratie : een handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland	M.J. Kroes, S. Monden ; Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, Afdeling Water	Brussel : AMINAL, 2005
10	Naar een gevarieerde oeverbegroeiing. Handleiding voor het beheer van oevervegetaties langs grote wateren.	J. Lensen, W.H. van der Putten, J.T. Klein Breteler & M. van Zetten (NIOO)	
11	Handleiding: Monitoring van smalle stroken oevervegetatie langs zoete rijkswateren.	M A. Graafland & P.P Duijn, 1998	W-DWW-98-020;
12	Natuurvriendelijke oevers. Aanpak en toepassingen. CUR - publicatie 200.	Anonymous	CUR, Gouda, 1999
13	Natuurvriendelijke oevers. Belasting en sterkte. CUR - publicatie 201	Anonymous	CUR, Gouda, 1999
14	Natuurvriendelijke oevers. Oeverbeschermingsmaterialen. CUR - publicatie 202.	Anonymous	CUR, Gouda, 1999
15	Natuurvriendelijke oevers. Fauna. CUR - publicatie 203.	Anonymous	CUR, Gouda, 1999

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
16	Natuurvriendelijke oevers. Vegetatie langs grote wateren. CUR - publicatie 204.	Anonymous	CUR, Gouda, 1999
17	Natuurvriendelijke oevers. Water- en oeverplanten. CUR - publicatie 205.	Anonymous	CUR, Gouda, 2000
18	Natuurvriendelijke oevers. Evaluatie van de stand van zaken in Nederland.	Anonymous	Stowa, Utrecht, 2000
19	Natuurvriendelijke Oevers in het mondingsgebied van Rijn en Maas.	Anonymous	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, 2002
20	Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat?	red. B. Besterman, M. Soesbergen en C. Verhees ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2001
monitoring			
21	Ecologisch rendement van herstel- en inrichtingsmaatregelen : ontwikkeling van een graadmeter en een proeve voor het traject van Lobith tot de Noordzee	D.T. van der Molen, A.D. Buijse, L.H. Jans, H.E.J. Simons, I. van Splunder, M. Platteeuw ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2002
22	Over de maatlatten monitoring en maatregelen ; de verkenning naar de ontwikkeling van maatregelenpakketten voor de Kader Richtlijn Water	A. Remmelzwaal, M. Platteeuw, H. van Manen, L. Jans, R. van der Veeren ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS RIZA)	Lelystad : RWS RIZA, januari 2005
23	Een vinger aan de pols : een overkoepelend monitoringsplan voor natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied : herziene versie	S.G. Lauwaars, M. Platteeuw, T. Slingerland ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, februari 1999
24	Richtlijnen voor de monitoring ter evaluatie an milieuvriendelijke oevers	P.P. Duijn, P.J.J.W. Huys	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 1992
25	Kwaliteitsparameters en meetmethdoen voor de monitoring en evaluatie van de effecten van de tweede Maasvlakte op vis	J. Asjes (etc) ; Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO)	IJmuiden : RIVO, 20-04-2004
26	Keuze-instrument Monitoring Natuurvriendelijke oevers (KIMONO)	S. Semmenrot, 1998. Witteveen+Bos i.o.v. Rijkswaterstaat, DWW, Delft.	; RAP 70/422
27	Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat?	red. B. Besterman, M. Soesbergen en C. Verhees ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2001
Waddenzee, Eems-Dollard, Noordzeekustzone			
zeegrasvelden			
28	Herintroductie van Groot zeegras (Zostera marina) in de westelijke Waddenzee (2002-2005) : eindrapport	A.R. Bos, M.M. van Katwijk ; Radboud Universiteit Nijmegen	Nijmegen : Radboud Universiteit, 2005
herstel kwelders			
29	Van landaanwinning naar kwelderwerken	A. Nicolai, H. Nauta ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, directie Noord-Nederland (RWS, NN), K. Dijkema, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, [et. al.]	Leeuwarden : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland (RWS, NN), 2001
30	Beheer kwelderwerken : verslag monitoring kwelderwerken waddenkust Friesland en Groningen nov. 1999- nov. 2000	K.S. Dijkema ; ALTERRA, Research Instituut voor Groene Ruimte, J.H. Bossinade, A. Nicolai, [Ministerie van Verkeer en Waterstaat], Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland (RWS, NN) [et al.]	[Leeuwarden?] : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland (RWS, NN), 2000
31	Proef met onderhoudsarme ontwatering in de kwelderwerken: "De Krekenproef :ëvaluatie 1997-2002	W.E. van Duin, K.S. Dijkema ; Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte	Wageningen : Alterra, 2003
32	Duurzaam rijshout voor instandhouding kwelders : resultaten van een praktijkproef 1995-2000 onderzoek naar een extensiever onderhoud van rijshoutendammen langs kwelders in de Waddenzee	S.M.G. de Vries& J.J. de Jong ; Alterra	Wageningen : Alterra, 2000

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
33	Zoneringskartering kwelderwerken Dongeradeel en Het Bildt 2001 / Vegetatiekartering Zomerpolder Holwerd 2001 op basis van false colour-luchtfoto's 1:5000 en dGPS metingen	B. van Gennip, M.E. Tolman& D.P. Pranger, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2002
34	De functie van het Balgzand als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels II	P. Esselink ; Koeman en Bijkerk	Haren : Koeman en Bijkerk, 1999
35	Cyclisch beheer kwelderwerken Friesland.	van Duin, W.E., K. Dijkema & D. Bos, 2007.	Imares, Den Burg Texel.
36	Nature Management of Coastal Salt Marshes. Interactions between anthropogenic influences and natural dynamics.	Esselink, P., 2000.	Koeman en Bijkerk bv, Haren.
bescherming kwelders			
37	Toelichting bij de vegetatiekartering van De Grië - Terschelling 1999 : op basis van false colour-luchtfoto's 1 : 2500	P.M. Loomans& L.L. Soldaat ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	[Delft] : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2000
38	Grië Terschelling oeverbescherming. Rapportage monitoring 1991-2000	Rijkswaterstaat directie Noord-Nederland	
39	Toelichting bij de vegetatiekartering Dollard& Punt van Reide 1999 : op basis van false colour-luchtfoto's 1:10.000	M.J. Vreeken-Buijs, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2002
40	Effecten van een verhoogde proefdam : een evaluatie van vlakdekkende vegetatiekarteringen bij Noordpolderzijl in 1994, 1995& 1996, op basis van false colour-luchtfoto's schaal 1:2500	G.J. Horlings& W.E. Eijkelhof ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	[Delft] : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1998
41	Vegetatiekaart schorren van Texel, Balgzand, Den Oever, Duinen bij Cocksdorp : op basis van luchtfoto's 1986 : toelichting bij de vegetatiekaart	E.H. Kloosterman, P. Keyzer, G.J.M. Poot	;
42	Toelichting bij de vegetatiekartering : kwelderwerken Friesland en Groningen 2002 : op basis van false colour-luchtfoto's 1:10000	M.E. Tolman, D.P. Pranger ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT (RWS, AGI)	Delft : RWS, AGI, mei 2004
43	Evaluatie schorverdediging Zuidgors : effecten op bodemdieren	E. Stikvoort ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Middelburg : RWS, RIKZ, oktober 1995
44	Monitoring schor en slik bij Rumoirt : periode 2003 - 2008	J. Consemulder ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Middelburg : RWS, RIKZ, 2003
45	Monitoring van kwelders in de Waddenzee	K.S. Dijkema, W.E. van Dujn, E.M. Dijkman en P.W. van Leeuwen	Alterra rapport 1574
46	Met het tij mee. Over de ontwikkelingen in het Sieperdaschor.	Stikvoort, E., 2000.	RIKZ, Middelburg.
47	Slinkend Onland. Over de omvang van Zeeuwse schorren; ontwikkelingen, oorzaken en mogelijke beheersmaatregelen.	Storm, K, 1999.	RWS Directie Zeeland, Middelburg.
48	Toelichting bij de vegetatiekartering Westerschelde 2004.	Reitsma J.M., 2006.	Bureau Waardenburg rapport in opdracht van Rijkswaterstaat RIKZ/AGI.
49	Toelichting bij de vegetatiekartering Boschplaat 2006. Op basis van false colour-luchtfotos 1:10.000.	Reitsma, J.M., G. Hoefsloot, D. Wielakker & L. S. A. Anema, 2008.	Bureau Waardenburg b.v. in opdracht van RWS-DID Delft, Culemborg.
zoet-zout gradiënten			
50	Toelichting bij de vegetatiekartering 3e en 4e Kroon's Polder Vlieland 1999 : op basis van false colour-luchtfoto's 1:5000	B. van Gennip, A.G. Knotters ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2000
51	Toelichting bij de vegetatiekartering Kroon’s Polders en Westerveld 2003 : Op basis van false colour-luchtfoto’s 1:5000	H. koppejan ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat (RWS, AGI)	Uitgever : Delft : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT , 2005
52	Een onderzoek naar macrozoobenthos in het sublitorale gedeelte van de derde en vierde Kroon's polders op Vlieland	P. van der Veldt, 2000	
53	Toelichting bij de vegetatiekarting Terschelling - Groene Strand 1999 : op basis van false colour-luchtfoto's 1:2000	H. Koppejan ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2000
54	Evaluatie Groene Strand, Terschelling : veranderingen in vegetatie, hydrologie en beheer in de periode 1996 - 2004	B. v. Gennip, S. Verbeek, E.J. Lammerts, A. Nicolai ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat (RWS, AGI), Staatsbosbeheer, Groningen	Delft : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT , 05-12-2005
55	Evaluatie duinverzwaringen en natuurbouwprojecten (zandwinlocaties) op Ameland en Schiermonnikoog 1991-2003	H. koppejan, B. van Gennip ; Adviesdienst Geo-Informatie en Ict	Delft : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT (RWS,AGI), december 2004
56	De polder Breebaart : de ontwikkelingen in de porlder Breebaart resultaten van de monitoring in 2003 en 2004 en een vergelijking met 2001 en 2002 : work package 5 'pilot project'	P. Tydeman ; ComCoast, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Haren : RWS, RIKZ, 2005
57	Hoogte-ontwikkeling en slibbalans van Polder Breebaart na invoering van een gedempt getijden-regime	P. Esselink, G.J. Berg ; Koeman en Bijkerk bv	Haren: Koeman en Bijkerk, 2004
58	Het zoute kwelgebied in de Marnewaard : het effect van maatregelen tegen de ontzilting	H. Slager ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RWS, RIJP), 1988
59	Vegetatieonderzoek in het Lauwersmeergebied op basis van opnamen van permanente kwadraten uit 1980, 1987 en 1993	M.P. Huijser en Y.J.B. Roeling	Intern rapport Directie Flevoland ; 1994-22 Lio;

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
60	Het Eems-Dollard estuarium: interacties tussen menselijke beïnvloeding en natuurlijke dynamiek.	Essink, K. (red.) & P. (red.) Esselink,	RIKZ rapport 98.020. RWS, RIKZ, Haren.
61	Evaluatie herstelmaatregelen zoet-zoutovergangen in Noord-Nederland. Herstelmaatregelen zoet-zoutovergangen in het licht van de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000.	Sierdsma, F. & P. Esselink	Rapport 2005-124. Koeman en Bijkerk bv, Haren, 2005.
dynamisch kustbeheer			
62	Grasduinen in de waterkering? : evaluatie van dynamisch kustbeheer	M.A.M. Löffler en M.A.C. Veer ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 1999
63	Lange Duinen Noord (Ameland) 1997 : vegetatiekartering 1:5000#met een analyse van vegetatieveranderingen in de periode 1988-1997	J.A.M. Janssen, E.R. Stenfert, B. van Gennip ; [Ministerie van Verkeer en Waterstaat], Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), [afd. GAR en GAE]	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1998
64	Monitoring natuurwaarden Lange Duinen Noord in relatie met natuurlijke dynamiek van de zeereep	J. Krol	Natuurcentrum Ameland
65	Evaluatie doorstuivingsbeheer zeereep Terschelling van Hoorn tot Oosterend (paal 15-20)	Rijkswaterstaat directie Noord-Nederland, 2000	
66	Evaluatie dynamisch zeereepbeheer : vergelijking situatie 1988 en 1998	S.M. Arens ; Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek (Arens BSDO)	[S.l.] : Arens BSDO, 1999
67	De kerf bij Schoorl : ontwikkeling 1997-2000	S.M. Arens, G. Mesman Schultz ; Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek (BSDO)	[S.l.] : Arens BSDO, 2000
68	Evaluatie 'De Kerf' 1997-2002	C.T.M. Vertegaal, S.M. Arens, H.E. Wondergem (etc.) : Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Leiden : Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, december 2003
69	De effecten van vooroeversuppletie en zandwinning boven het eiland Terschelling op de leeftijdssamenstelling van enkele tweekleppige schelpdiersoorten	Karen van Essen	Haren : RWS, RIKZ, 1996
slufter, dynamisch kustbeheer			
70	Natuurreservaat 'Het Zwin' - Evaluatie van de zandvang periode 1989-1996	Technische werkgroep internationale Zwincommissie werkgroep evaluatie zandvang, 1996	
71	Vegetatiekarteringen 1 : 5000 Kwade Hoek, Verdronken Zwarte Polder, Het Zwin : op basis van false-colour luchtfoto's 1995	K.W. van Dort, F.H. Severijn ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1998
72	Toelichting bij de vegetatiekartering Het Zwin en De Verdronken Zwarte Polder 2001 : op basis van false colour-luchtfoto's schaal 1:5000	H. Koppejan, B. van Gennip ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT (RWS, AGI)	Delft : RWS, AGI, 2003
73	Beheerplan Neeltje Jans	Natuurmonumenten en Zeeuws Landschap, 1997	Natuurmonumenten 's Graveland
kustbroedvogels			
74	Leidraad ecologische herstelmaatregelen voor kustbroedvogels : balanceren tussen natuurlijke processen en ingrijpen	Peter L. Meininger, Jaap Graveland ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Middelburg : RWS, RIKZ, 2002
75	Natuurcompensatie Maasvlakte twee in de Voordelta : de inzet van kennis over de ecologie en morfologie van de Voordelta om het maatregelenpakket ter compensatie van de natuureffecten van de Tweede Maasvlakte te verantwoorden	B. Kater, J. Bergsma, R. Bol, L. van Duren, J. Geurts van Kessel, R. van der Helm, M. Löffler, S. Marx, B. Peters, A. Roeling, P. Schouten, P. van Vessum, S. Voest ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Project Mainportontwikkeling Rotterdam(PMR)	Den Haag : RWS, RIKZ, maart 2007
76	Natuurontwikkeling en kustbroedvogels in het Deltagebied : een evaluatie	Alex Wieland ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Middelburg : RWS, RIKZ, 1997
77	Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2000	Peter L. Meininger, Rob C.W. Strucker ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Delta Project Management	Middelburg : RWS, RIKZ, 2001
78	Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005	P.L. Meininger, M.S.J. Hoekstein, P.A. Wolf, S.J. Lilipaly ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Delta Project Management	Middelburg : RWS, RIKZ, mei 2006
79	Kustbroedvogels in het Deltagebied : een terugblik op twintig jaar monitoring (1979-1998)	Peter L. Meininger, Cor M. Berrevoets, Rob C.W. Strucker ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Delta Project Management	Middelburg : RWS, RIKZ, 1999
80	Kustbroedvogels in het Noordelijk Deltagebied : ontwikkelingen, knelpunten, potenties	Peter L. Meininger, Floor A. Arts, Norman D. van Swelm ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ), Delta Project Management, Stichting Ornithologisch Station Voorne	Middelburg : RWS, RIKZ, 2000
81	Het functioneren van (kunstmatige) broedgebieden van kustbroedvogels in het Deltagebied. 1. Veldonderzoek broedseizoen 1996.	Arts, F.A., 1996.	Bureau Waardenburg rapport 96.71. Culemborg
vispassages			
82	De hevel-passage op Texel - Effecten op visfauna en Lepelaars in de sloten van polder Eijerland (eindrapportage biologische monitoring)	G.J.M. Wintermans, 1998	W.E.B. Wintermans ecologenbureau, Oosterend, Texel
83	Visintrek Noord-Nederlandse kustzone.	Jager (1999)	RIKZ-rapport 99.022.
84	Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2001.	Wintermans (2001)	Wintermans Ecologen Bureau, rapport 01-04.

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
85	Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2002.	Wintermans (2002)	Wintermans Ecologen Bureau, rapport 02-04.
86	Verslag visintrek Waddenzeekust voorjaar 2003.	Wintermans (2003)	Wintermans Ecologen Bureau, rapport 03-03.
87	Optimalisatie van intrekmogelijkheden voor vis bij gemaal De Helsdeur te Den Helder. Onderzoek in opdracht van Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier.	Witteveen+Bos (2006b)	Rapport HEDR28-1.
88	Inventarisatie diadrome vis in de Waddenzee 2000-2001	H.V. Winter, R. ter Hofstede, J.A. van Willigen ; Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO)	IJmuiden [etc.] : RIVO, 2002
overig			
89	Macrofyten en macrofauna in het buitenhavengebied van IJmuiden, inventarisatie april 1990	A.J.M. Meijer, H.W. Waardenburg, G.C.W. van Beek ... [et al.] Bureau Waardenburg	Rapport nr. ANW 90.20;
90	Verandering van de morfologie van de Oosterschelde door de aanleg van de stormvloedkering	A.W. Hesselink, D.C . van Maldegem, K. van der Male en B. Schouwenaar	Werkdocument RIKZ/OS/2003 .810x
91	Kunstmatige riffen in de Noordzee. De status 9 jaar na aanleg.	Van Moorsel G.W.N.M. & Waardenburg H.W., september 2001.	Rapport Bureau Waardenburg nr. 01-071.
Delta			
Haringvlietsluizen			
92	Verkennend onderzoek naar het voorkomen van brakwatermacro-evertebraten aan de oost- en westzijde van de Haringvlietsluizen	E. Reinhold-Dudok van Heel ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1995
93	Het macrobenthos in het westelijk deel van het Harinvliet en de Haringvlietmonding in het najaar 2001	W.C.H. Sistermans, H. Hummel, O.J.A. van Hoesel, B.P.M. Krebs	
94	Beheer Haringvlietsluizen : Resultaten praktijkproef visintrek 1994		Rotterdam : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH), 1995
95	Visintrek via Haringvlietspuisluizen bij vloedinlaat : (onderdeel bij totale rapportage Haringvlietsluizenexperiment)	G.C.W. van Beek& H.W. Waardenburg ; Bureau Waardenburg, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH)	Culemborg : Bureau Waardenburg, 1994
96	Visintrek via Haringvlietspuisluizen bij vloedinlaat.	van Beek (1994)	Bureau Waardenburg, rapport 94.19.
97	Sonar-onderzoek naar het functioneren van de vissluizen in de Haringvlietdam.	Kemper (1996)	OVB-rapport 1996-30.
98	Sonar-onderzoek naar visbewegingen onder invloed van het openstellen van de Haringvlietsluizen in 1997.	Kemper (1997)	OVB-rapport 1997-7.
99	Ander beheer Haringvlietsluizen : tussenrapportage actieve monitoring vissen 2000-2003	J. Kranenbarg en J. Backx ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2004
100	Bepaling 0 puntsituatie intrek zeeforel in het Haringvliet 2002 t/m 2004.	de Laak (2004)	OVB rapport 2004-00204.
101	Een snufje zout ...! : verslag van de metingen naar zoutindringing via de Haringvlietsluizen in het kader van de Praktijkproef Visintrek	René Bol ; met medew. van B. Jansen, T. Visser en S. de Goederen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1995
102	Kwantificering van de visintrek op het Volkerak in 1990 (concept)	Witteveen+Bos	Deventer : Witteveen+Bos, 1991
zoetwatergetijdennatuur			
103	Evaluatie van de aangelegde eilanden in het Volkerak-Zoommeer; Ontwikkeling & voorstel tot integraal beheer.	Muller, M., 1996.	Nota AX 96.030. RWS, Directie Zeeland, Middelburg.
104	Evaluatie sanering en herinrichting oevers Hollandsche IJssel	J. Doze (red.), R. Kamps, F. Kerkum, J. Oosterbaan, T. Pelsma, H. van Bommel ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH), Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), Grontmij/Aquasense	Lelystad : RWS RIZA, december 2005
105	Doorstroming : een natuurontwikkelingsproject in de Dordtse Biesbosch ; monitoring 1991-1997	P. Paalvast ; Ecoconsult, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH)	Rotterdam : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH), 2000
106	Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting oeverlanden : tussenrapportage 2003	J. Oosterbaan, H. Coops, A. Hoogenboom, E. Snippen, M. Kraaijeveld ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, december 2003
107	Monitoring project Klein Profijt 2004-2006	H. Coops en J. van Schie	Lelystad, RIZA intern document
108	Macrofauna in Hartelkanaal : veranderingen in benthische macrofauna 1997-2000	J. Oosterbaan ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2002
109	Macrozoobenthos in het Stormpoldervloedbos 1994	S.M. Wiersma, E. van Ammelrooy en J.A. van der Velden ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1991

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
110	Stormpoldervloedbos: opname van aquatische macrofauna	Klink, A.	Wageningen
vooroevers/ suppletie			
111	Oevers in het Benedenrivierengebied : oeverbescherming in de laatste decennia	A. Nijhuis (RWS/ZH)	Notanr. APV 081 AN 1995;
112	Begroeiing op vooroeververdedigingen en kribben in het Benedenrivierengebied.	J.M. Reitsma, A.C. Dulos (Bureau Waardenburg)	W-DWW-98-053;
113	verbeteren begroeiing op vooroeververdedigingen in het benedenrivierengebied	J. Reitsma, M. Poot, G. van Beek	00.082;
114	Effecten van oeverbescherming (en peilbeheer) in Veersemeer en Grevelingen op bodemdieren in de oeverzone	A.W. Fortuin ; Bureau Waardenburg B.V	Culemborg : Bureau Waardenburg, 1986
115	Effecten van oeverbescherming in Veersemeer em Grevelingen op de bodemflora en -fauna	A.W. Fortuin ; Bureau Waardenburg B.V	Culemborg : Bureau Waardenburg, 1986
116	De oevervegetaties van het Veersemeer en de Grevelingen en de effecten van oeverbescherming	A.W. Fortuin, L.A. Adriaanse (RWS-DGW)	PMO rapportnr. 7;
117	Oeverbeschermingen en waterkwaliteit in Veerse Meer en Grevelingenmeer	L.A. Adriaanse (RWS, DGW)	Nota GWWS-89.401;
118	evaluatie vegetatieraaien korendijkse en beninger slikken	H. Coops	88.014x;
119	Interimrapportage evaluatie oeververdedigingen Korendijkse en Beninger Slikken	Werkgroep Evaluatie Oeververdedigingen Korendijkse en Beninger Slikken, [B.P.C. Steenkamp]	Nota nr. 88.053;
120	Evaluatie oeververdedigingen Korendijkse en Beninger slikken.	Ministerie Verkeer en Waterstaat	90063; APV-90-317 DZH
121	Evaluatie oeververdedigingen Korendijksche en Beninger Slikken : periode 1984 - 1998	T.J. Boudewijn, M.M. Zindler ; Bureau Waardenburg	Rotterdam : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland (RWS, ZH), oktober 2004
122	Evaluatie van de aangelegde eilanden in het Volkerak-Zoommeer : een inventarisatie	Marjoke Muller ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland, (RWS, ZL)	Middelburg : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland (RWS, ZL), 1996
123	Evaluatie van de oeverinrichting van het Volkerak-Zoommeer	A.J. Remmelzwaal, M Platteeuw, G. Lenselink, W. Oosterberg ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1998
124	Een technische evaluatie van de vooroeververdedigingen in het Volkerak-Zoommeer	A. de Visser, P. Klok (RWS-DWW)	
125	Evaluatie natuurvriendelijke oeverconstructies Biesbosch	Gerard Boks ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Hoofdafdeling Water, Afdeling Waterbeheer (AB)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 1998
126	Natuurvriendelijke oever Spuigors : projectbeschrijving en monitoringsprogramma	Gerard Boks ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), afdeling Waterbeheer	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 1998
127	Toelichting op de vegetatiekaarten Oude Maas / Nieuwe Merwede gebieden : (Beerenplaat, Zomerlanden, Plaat van Nederhoven, Zuid Springer en Brabander) : op basis van false-colour luchtfoto's 1986	J.A.M. van Dongen (MD)	MDLRM-R-9237; MD-LRM-1992-37
128	vegetatie kartering rijn/maasmonding 2000	A.S. Kers, B. van Gennip	MDGAE-2002.41;
verzoeting Volkerak			
129	Betekenis van vegetatie ontwikkeling in drooggevallen gebieden van het Volkerakmeer en Zoommeer voor de fauna.	C. Dijkstra	
130	Muizen op de drooggevallen gronden in het Volkerakmeer en Zoommeer II : aantal fluktuaties in relatie tot de ontwikkeling van de vegetatie.	C. Dijkstra (RUG)	
131	aantalsfluctuaties in muizenpopulaties in relatie tot de ontwikkeling van de vegetatie; voortgangsverslag 1989	C. Dijkstra (RUG)	
132	aantalsfluctuaties in muizenpopulaties in relatie tot de ontwikkeling van de vegetatie; voortgangsverslag 1990	C. Dijkstra (RUG)	
133	Muizen op de drooggevallen gronden in het Volkerakmeer en Zoommeer : aantalfluktuaties in relatie tot de ontwikkeling van de vegetatie.	C. Dijkstra (RUG)	
134	natuurontwikkeling in de drooggevallen gebieden van het volkerak/zoommeer van 1987-1990	E. Ivens	MI-OL-91-04
135	natuurontwikkeling in de drooggevallen gebieden van het volkerak/zoommeer in 1989	E. Ivens	MI-OL-90-421
136	Het onderzoek naar de abiotische ontwikkelingen op de oevergebieden in het Volkerak/Zoommeer in 1990 en 1991	H. Slager (RWS, FL)	Intern rapport / Directie Flevoland ; 1993-2 Lio;
137	De ontwikkeling van oevervegetatie langs het Volkerak-Zoommeer tot en met 1993	M. Niekus (RWS, RIZA)	Werkdocument ; 93.165X;
138	Onderzoek naar de abiotische factoren op de drooggevallen oevergebieden in het Krammer-Volkerak en het Zoomeer in 1987 en 1988	H. Slager (RWS, FL)	Intern Rapport / Directie Flevoland ; 1989-12 Liw);

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
139	Vegetatie en broedvogels van het Krammer-Volkerak en Zoommeer in het tweede jaar na afsluiting	H. Terpstra en P. Esselink (RWS, FL)	Intern rapport / Directie Flevoland 1989-14 Liw;
140	Eutrofiëring en blauwalgen: stimulering van driehoeksmosselen in het Volkerak-Zoommeer.	Bak A. & Schouten P., 2004.	H2O # 9. 2004 p. 19-22.
overigen			
141	Tussen water en land : perspectief voor oeverplanten in het Volkerak - Zoommeer : eindrapportage "Planten in de peiling"	M. Tosserams, J. Th. Vulink, H. Coops ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Zeeland (RWS	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1999
142	Vismigratie door de Brouwerssluis (Grevelingenmeer)	H.W. Waardenburg ; Bureau Waardenburg	Culemborg : Bureau Waardenburg, 1998
143	Experiment dijktuin Tholen : Tussentijdse rapportage biomonitoring : periode 1998	A.M. van Berchum (RWS, RIKZ)	Werkdocument RIKZ/AB-99.809X;
144	Natuurexperiment dijktuin : eindrapportage biomonitoring 1992-1996	A.M. van Berchum, B.J. Kater (RWS, RIKZ)	
145	Markiezaat 10 jaar afgesloten	Y.J.B. Roeling	Flevobericht ; nr. 351; ISBN 9036911133
146	de bodemfauna in de bocht van Watum; vergelijking van een periode van sedimentatie en een periode van erosie	J. Vogelaar	
147	Veerse Meer aan de Oosterschelde : toestand ecosysteem Veerse Meer vóór ingebruikname doorlaatmiddel	A.M.B.M. Holland, C.M. Berrevoets, J. Consemulder, P.L. Peperzak, E.C. Stikvoort, F. Twisk, L.P.M.J. Wetsteyn, K. Wolfstein, met medew. van C. v.d. Male, J.P.F. Pieters, A.M. v.d. Pluym, P. Lievense, I. Schep ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ) en Directie Zeeland(RWS, ZL)	Middelburg : RWS, RIKZ, 01-06-2004
148	Het effect van de “Katse Heule” in de Zandkreekdam op de waterkwaliteit van het Veerse Meer: stand van zaken twee jaar na ingebruikname.	J.A. Craeymeersch	Interne notitie 2006
149	Waterkwaliteit en ecologie Veerse Meer : het tij is gekeerd : eerste evaluatie van de veranderingen na de ingebruikname van de 'Katse Heule'	J. Craeymeersch, I. de Vries, L. Withagen; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ)	Middelburg : RWS, RIKZ, 2007
150	Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied. Een beschrijving van 15 projecten.	Bouma, S., S. M. Veen & G. H. Bonhof, 2002.	Bureau Waardenburg Bvrapport 02-158, Culemborg.
151	Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in Noord Nederland. Een beschrijving van 18 projecten.	Leeuw, C. de & M. Meijer, 2003.	RIKZ, Haren.
152	Literatuuronderzoek naar estuariene herstelmaatregelen.	van Oevelen, D., E. van den Berg, T. Ysebaert & P. Meire, 2000.	Instituut voor natuurbehoud, Brussel.
153	Evaluatie oevers. Eindrapportage van het project oevererosie.	W. Leeuwestein, P. Schoot	T.U. Delft
Grote rivieren			
154	Weet wat er leeft langs Rijn en Maas. Ecologische toestand van de grote rivieren in Europees perspectief.	Reeze, A.J.G., A.D. Buijse & W.M. Liefveld, 2005.	Riza rapport 2005.010. RIZA, Lelystad.
155	Maas in Beeld: Tussenrapport 2006	Kurstjens, G., Peters, B. & P. Calle, 2007.	Maas in Beeld, Deelrapport 1: tussenrapport 2006, Bureau Drift, Berg en Dal, Kurstjens Ecologisch Advies, Beek-Ubbergen.
156	Van Rijnruit tot Maasraket: 10 jaar natuurontwikkeling in Nederland	Wereld Natuur Fonds (WNF); Bart Peters, Gijs Kurstjens, Wouter Helmer; eindred. en samenst. Willem Vermeulen	Zeist : WNF, 2002
157	De flora van de Gelderse Poort. Een overzicht van bedreigde en beschermde soorten en een aanzet to toekomstige monitoring.	B. Peters, G. Kurstjens & T. Teunissen	Flora en fauna werkrgoep Gelderse Poort.
158	Rivierenland in ontwikkeling. Deel 2: resultaten van natuurontwikkeling in het rivierengebied.	B. Peters & G. Kurstjens	Bureau Drift in opdracht van het Ministerie van LNV, 2007
meestromende nevengeulen			
159	Evaluatie nevengeulen Opijnen en Beneden-Leeuwen 1993-1998	J. Simons, C. Bakker, A. Sorber ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2000
160	Stroming en sedimentgedrag in de Stiftse Waard vóór en na de aanleg van een nevengeul : resultaten van 2D modelonderzoek van waterbeweging en sedimenthuishouding	N. van den Brink ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1995
161	Evaluatie nevengeulen Gamerensche Waard 1996-2002	red. L. Jans ; Projectgroep monitoring Nevengeulen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2004

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
162	Monitoring nevengeulen : juveniele visgemeenschap Gamerenschewaard en Opijnen 1998-2002	J. Kranenbarg ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2004
163	How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine	R. Grift	proefschrift
164	Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen en monitoring amfibieën Druten 1994	P.J.M. Verbeek & R.F.M. Krekels	Bureau Natuurbalans in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, rapportnr: 199404, 1994
165	Vegetatieontwikkeling in de Vreugderijkerwaard. Een onderzoek naar de effecten van het begrazingsbeheer op de vegetatie in de uiterwaarden van de Vreugderijkerwaard bij Zwolle	M. Baartmans & N. v.d. Ploeg	Afstudeeronderzoek Landbouwuniversiteit Wageningen
166	Rivierkundige aspecten van nevengeulen in de uiterwaard.	L. van Breen & H. Havinga	Rijkswaterstaat Oost Nederland, 2003.
167	Monitoring nevengeul Beneden-Leeuwen 1994/1995	P.J.M. Verbeek, R.F.M. Krekels & G. Hoogerwerf	Bureau Natuurbalans in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, rapportnr: 199503, 1995
dynamische strang, benedenstrooms aangetakt			
168	Evaluatie van de Duursche Waarden : 1989 t/m 1993	H. Coops, J.M.H. Demon, W. Gerritse, A. bij de Vaate, M.J.R. Cals en J.M.A.M. Mintjes-Zeeuwen ; red. M.J.R. Cals, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Gelderland (RWS, GL), Staatsbosbeheer Overijssel	Lelystad : RWS, RIZA, 1994
169	Aquatische makro-evertebraten in de Duursche Waarden 1989-1991 : een beschrijving van de uitgangssituatie en de eerste veranderingen als gevolg van het natuurontwikkelingsprojekt	A. Klink, E. Marteijn, J. Mulder, A. bij de Vaate	
170	Waterplanten in de Duursche Waarden 1994 en 1995	R.W. Doef ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1995
171	De Duursche Waarden: vijf jaar natuurontwikkeling.	Jeurink, N., P. Verbeek & R. Krekels,	Tauw Milieu bv, Deventer, 1998.
172	De Duursche Waarden : tien jaar natuurontwikkeling	R. Krekels ; Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Staatsbosbeheer Overijssel, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland (RWS, ON), Natuurbalans/Limes divergens	Olst, Arnhem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland (RWS, ON) [etc.], 1999
173	Ecologische ontwikkelingen in de wateren van Blauwe Kamer 1989 - 1995 : doorzicht afgenomen en inzicht toegenomen	Alexander Klink...[et al.] ; Hydrobiologisch Adviesburo Klink	Wageningen : Hydrobiologisch Adviesburo Klink, 1995
174	Waterplanten in de Blauwe Kamer : 1993-1995	S.G. Lauwaars, R.W. Doef en H. Coops ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1997
175	De Blauwe Kamer : nieuwe natuur langs de Nederrijn	A. van Dam, R. Ruiter	De Bilt [etc.] : Stichting Het Utrechts Landschap [etc.], 2002
176	Toelichting bij de vegetatiekaart De Blauwe Kamer op basis van false-colour luchtfoto's 1994	H. Koppejan, J.W. Duinker, P.J.M. Melman	
177	Toelichting bij de vegetatiekaart De Blauwe Kamer op basis van false-colour luchtfoto's 1993 : MDGAT-GMI-R-9409	H. Koppejan, J.W. Duinker, P.J.M. Melman	
uiterwaardverlaging			
178	Graven en grazen in de uiterwaarden : uiterwaardverlaging; de voor- en nadelen voor ecologie en veiligheid : de toepasbaarheid van begrazing voor uiterwaardbeheer	T.A.H.M. Pelsma, M. Platteeuw, J.T. Vulink ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2003
179	Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden : jaarverslag 1999	A.J. Remmelzwaal ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2001
180	De Ewijkse Plaat : natuurontwikkeling in relatie tot overstroming en begrazing	W. Bosman en A. Sorber	Landschap. -Vol. 14, nr. 3 ; p. 131-146, 1997
181	De netto sedimentatie op de Ewijkse Plaat : berekend met de krigingmethode	A. Bouwman	Lelystad: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1999
vispassages			
182	De vismigratie via de bekken vistrap bij de Maasstuw Linne : BINVIS 90-501	W.G. Cazemier	IJmuiden : RIVO, 1990
183	De bekkenvistrap Belfeld : monitoring van de visoptrek en hydraulische waarnemingen in 1993	R.L.P. Lanters	IJmuiden : Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO-DLO), 1993

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
184	Vismigratie via de bekkenvistrap bij de Maasstuw te Roermond voorjaar 1994	H.B.H.J. de Jong	IJmuiden : RIVO-DLO, 1995
185	Vismigratie door de bekkenvistrappen Lith en Belfeld in de Maas	R.L.P. Lanters ; Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO-DLO), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1995
186	De vismigratie via de bekkenvistrap bij de Maasstuw te Sambeek in 1997	W.G. Cazemier, P. de Jong, H.B.H.J. de Jong	IJmuiden : RIVO-DLO Rapport, 1998
187	Onderzoek passage stuwcomplex Sambeek door zalm en zeeforel : metingen uitgevoerd tussen september 2000 en april 2001	A.W. Breukelaar, A. bij de Vaate ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2001
188	Vismigratie via de vistrap bij Grave tijdens het voorjaar van 2006	M.J. Kroes, J.C.A. Merkx & Jan H. Kemper	VisAdvies BV
189	Onderzoek naar vismigratie via de schutsluis te Hagestein en de mogelijkheden om dit te verbeteren	M. Klinge ; Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs	[Arnhem] : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Gelderland (RWS, GL), 1992
190	Vismonitoring van de vispassage op het stuweiland Driel : onderzoeksrapport	[Gé C.W. van Beek, Jan H. Kemper ; samenstelling: Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB)]	Nieuwegein : OVB, 2002
191	Hydraulische monitoring vispassage Driel	M.H.I. Schropp ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2002
192	Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2005	H.V. Winter, R.W. Klop, W. Klop, K. Klop & B. Baks ; RIVO-Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek	IJmuiden [etc.] : RIVO-Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek, 30-08-2005
193	Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2006	H.V. Winter	Wageningen Imares
194	Datarapportage van de vismigratie via de vistrap bij Hagestein tijdens het najaar van 2006	H.V. Winter	Wageningen Imares
195	Zender-experiment met zalm en zeeforel in de Lek/Nederrijn bij Hagestein gedurende 2005-2006	H.V. Winter & J.J. de Leeuw	Wageningen Imares
196	De migratie van zeeforel in Nederland	A. bij de Vaate, A.W. Breukelaar ...[et al.] ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA) ...[et al.]	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2001
197	A fisheye view on fishways	H.V. Winter	proefschrift
natuurvriendelijke oevers			
198	Ecologische monitoring proefproject Meers. Onderzoek in opdracht van de Maaswerken	Kurstjens, G., A. Klink, B. Peters & S. Vanacker, 2000.	Ecologisch Adviesbureau Kurstjens, Beek-Ubbergen.
199	Kribben natuurlijk(er) : ecologische effecten van kribben op vegetatie, vissen en macrofauna	A.M.M. Hadel ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2001
200	Verwijdering oeververdediging Engelse Werk : evaluatie 1994-1997	J. Simons, A. Sorber, I. van Splunder	98.175X;
201	Verwijdering oeververdediging Engelse Werk : evaluatie 1993-2000	J. Simons, L. Bolwidt, E. Stouthamer	2001.098X ;
202	Evaluatie verwijdering oeververdediging Engelse Werk 1993-2000	J. Simons, L. Bolwidt ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS, RIZA, 2003
203	Evaluatie van de natuurvriendelijke oever langs de instroomopening bij de Duursche Waarden. Periode 1990-1995.	P. Duijn, 1995	W-DWW-95-326;
204	Ornithologische monitoring van het natuurvriendelijke oeverproject Vreugderijkerwaard in de periode 1990-1996	Gerrit J. Gerritsen	Zwolle : [s.n.], 1996
205	Rijshoutdammen als oeverbescherming en biotoop voor de aquatische macrofauna in de IJssel bij Scherenwelle (km. 911)	Alexander Klink...[et al.] ; Hydrobiologisch Adviesburo Klink	Wageningen : Hydrobiologisch Adviesburo Klink, 1997
206	Kribvaksuppletie, een goed alternatief? Evaluatie van een zandsuppletie in drie kribvakken langs de Waal nabij Ewijk Periode 1989 -1995.	P. Duijn	W-DWW-96-062;
207	Nulsituatie van de bodemfauna in zes kribvakken in de Waal	H.P.J.J. Cuppen (Landschapsecologisch en hydrobiologisch adviesbureau Cuppen)1	
208	Onderzoek macrofauna in kribvakken met en zonder palenrij in de Waal, mei-juni 1998	G.C.W. van Beek en R. Munts (Bureau Waardenburg)	Rapport nr.: 98.036;
209	Onderzoek macrofauna in het zomerbed van de Boven-Rijn en de Waal, mei 1998	G.C.W. van Beek en R. Munts ; Bureau Waardenburg	Rapport nr.:98.037;
210	Zandsuppletie in kribvakken in de Waal. Effecten op de macrofauna 2. Een jaar na baggeren en suppleren	Alexander Klink	
211	Waarom dansen de muggen boven de Waal?	W. Rozier	DWW-2003-090;
212	Macrofaunasamenstelling van traditionele en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren. Wat is het verschil?	Rozier, W.	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2003.
213	Project natuurvriendelijke oevers Waal : tussenresultaten van het veldwerk 2004 : flora & PQ-onderzoek : flora-inventarisatie & floristische kwaliteit	A.S. Kers ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT (RWS, AGI)	Delft : Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-Informatie en ICT, december 2004

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
214	Monitoring en evaluatieplannen oeverinrichtingsprojecten MEP-4 : Amerongse bovenpolder #Steenwaard #Hondswaard #Grote Bol	G. Hoogerwerf ...[et al.]	Nijmegen : Bureau Natuurbalans/Limes Divergens, 1995
215	Macrofaunasamenstelling van vier kribvakken in de Lek : onderzoek naar de relaties tussen kribvakeigenschappen en de macrofaunastand	A.M.M. Hadel ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2001
216	evaluatie van het effect van vooroeververdedigingen op de ontwikkeling van de waterbodemkwaliteit van de vooroevers van de Lek	M. van de Perk	icg rapport 02/2; isbn 90-77079-04-1
217	Kerkeweerd. Jaarverslag 1996-1997	Stichting Ark: Keysers,J. Kurstjens, G.	jaarverslag;
218	Vegetatie-opnamen Maasoever nabij Kerkdriel. September 1992. Project 92-010 Herziene versie	Buro Biopt	Project 92-010
219	Vegetatie-opnamen Maasoever nabij Kerkdriel. Juni 1993	Buro Biopt	Project 93-014
220	Monitoring vegetatie Maasoever nabij Kerkdriel 1992-1997	Buro Biopt	Rapport 97-015
221	Analyse vegetatiegegevens natuurvriendelijke Maasoever bij Kerkdriel. Gegevens uit 1992,1993 en 1997	B&D Natuuradvies	
222	Natuurvriendelijke oevers te Velden en Grubbenvorst. Milieuhygienisch onderzoek.	W. Janssen van de Laak	W-DWW-95-713;
223	Vegetatie-onderzoek Natuurvriendelijke Maasoever bij Grubbenvorst	B.M. Besteman, 1995, studie i.o.v. Rijkswaterstaat Directie Limburg, beleid door P. Verbaak (RWS Directie Limburg afdeling ANW) en P. Duijn (RWS DWW afdeling AB)	
224	Vegetatie-onderzoek langs de Maas bij Grubbenvorst. Resultaten 1995.	B.M. Besteman	ED 4493 LB
225	Vegetatie-onderzoek natuurvriendelijke Maasoever bij Grubbenvorst Resultaten 1997	B&D Natuuradvies, Duijn,P. Boks,G.	
226	Evaluatie van natuurvriendelijke oevers bij Kerkdriel en Grubbenvorst	J.M. Reitsma, R.J.W. van de Haterd, A. Bak ; Bureau Waardenburg	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2000
227	Vegetatie-onderzoek Maas- en Diezepolders	Buro Biopt	Project 92-006-12;
228	Betekenis van plasbermen in de Overijsselse Vecht voor aquatische makro-evertebraten	A. Klink en J. Mulder, Hydrobiologisch Adviesburo Klink	
229	evaluatie plasbermen overijsselse vecht 1987-1992	C. Bakker	
230	Uitgangssituatie meander "De Maat" (Overijsselse Vecht) t.a.v. de visstand en mogelijkheden voor inrichting : 1994	G.A.J. de Laak en S.A.W. Jansen, OVB	OVB-rapport: 1994-12;
231	monitoring van flora en fauna, morfodynamiek, waterbodemkwaliteit en beheer in beekproject midden regge fase 1	M. Zonderwijk (waterschap Regge en Dinkel)	
232	Broedbemonsteringen Overijsselse Vecht, Zomer 1990	G.A.J. de Laak en A.J.P. Raat OVB [concept]	OVB-Onderzoeksrapport 1990-2;
233	De makrofauna van oevers van de Utrecht-Noordhollandse Vecht : de betekenis van de ecologische struktuur van oeverzone	R.F.M. Buskens	
234	inrichtingsmaatregelen voor oevergebonden fauna langs beken	H. Hollander, E. Schellekens (LB&P ecologisch advies)	50258
235	Natuurvriendelijke Oevers in het mondingsgebied van Rijn en Maas.	Anonymous, 2002.	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
236	Monitoring fauna oeververbeteringsproject Opijnen 1994. Overwinterende watervogels, broedvogels,vissen, amfibieën, libellen sprinkhanen	P.J.M. Verbeek	Bureau Natuurbalans in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, rapportnr: 1994002, 1994
237	Monitoring fauna oeververbeteringsproject Opijnen 1995. Broedvogels en steltlopers	P.J.M. Verbeek	Bureau Natuurbalans in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA, rapportnr: 1995002, 1995
IJsselmeergebied			
238	Een groene riem onder het Natte Hart : evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied = evaluation of nature development projects in the Dutch lake IJsselmeer area	S.G. Lauwaars, M. Platteeuw ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1999
239	Tien jaar natuurontwikkeling in het Natte Hart	Maarten Platteeuw, Sophie Lauwaars en Roel Doef	In: De levende natuur. -Jrg. 102, nr. 1 ; p. 7-12, januari 2001
240	Evaluatie natuurontwikkelingsgebieden IJsselmeergebied.	Bak A., W.M. Liefveld, H.A.M. Prinsen & F. van Vliet, 2007.	Bureau Waardenburg rapportnr. 07-120 in opdracht van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.
natuurvriendelijke oevers			
241	Een geomorfologische kartering van drie natuurontwikkelingsgebieden in het IJsselmeergebied	samenstelling: P.R. Veerkamp en J.W. Duinker ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1995
242	Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 1996 : Mirnserklif, Bocht van Molkwerum, Abbert II en Onderdijk	J.W. Duinker en J.A.M. Janssen ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), Afdeling Thematische Geo-Informatie	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1997
243	Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 1997 : Polsmaten, Vossemeer	J.W. Duinker en J.A.M. Janssen ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), Afdeling Thematische Geo-Informatie	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1998

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
244	Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeer in 1998 : It Soal, Bocht van Molkwerum, Mirnserklif, IJsselmonding, Vossemeer, Abbert II en Onderdijk	A.S. Kers, H. Koppejan ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), Directie IJsselmeergebied (RWS, RDIJ), Meetkundige Dienst, (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 1999
245	Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 1999 : IJsselmonding& Vossemeer	A.S. Kers, F.H. Severijn ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2000
246	Geomorfologische en vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 2000 : It Soal, Mirnserklif en Onderdijk	H. Koppejan, B. van Gennip en A.S. Kers ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), afdeling GAE	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2001
247	Vegetatiekundige kartering van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 2001 : Polsmaten& IJsseloog	H. Koppejan, A.S. Kers	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst (RWS, MD), 2002
248	Natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied in 2002 : vegetatiekundige kartering Bocht van Molkwerum, IJsselmonding& Abbert II geomorfologische kartering Delta Schuitenbeek	H. Koppejan& A.S. Kers, Adviesdienst voor Geo-Informatie en ICT	Delft : Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, 2003
249	Vegetatiekartering de Abbert en de Polsmaten 1994	onderzoek en samenst. D.J. Zomer, J. Schreurs, A. Smit ; Heidemij Advies in samenw. met LB& P ecologisch advies	Lelystad [etc.] : Heidemij Advies [etc.], 1995
250	Vogel- en recreantentellingen bij het natuurontwikkelingsprojekt Polsmaten in het Veluwemeer	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Consulentschap Natuur, Bos, Landschap en Fauna in Flevoland	[S.l.] : Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), 1994
251	Morfologische en vegetatiekundige ontwikkeling van het natuurontwikkelingsproject Polsmaten : een opgespoten zandplaat en een strekdam in het Veluwemeer	L. Jans en M. Stoffer ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1997
252	Morfologische en vegetatiekundige ontwikkeling van het natuurontwikkelingsproject Abbert I : een opgespoten zandplaat in het Drontermeer	M. Stoffer en L. Jans ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied (RWS, RDIJ), Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Directies Noord en Noord-West	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1997
253	Monitoring natuurontwikkelingsproject Abbert II : jaarverslag 1995 en 1996	A.J. Remmelzwaal, M. Stoffer en G. Lenselink ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1997
254	Monitoring natuurontwikkelingsproject Abbert II : jaarverslag 1997	A.J. Remmelzwaal en J.H. Doze ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1998
255	Monitoring natuurontwikkelingsproject Abbert II : jaarverslag 1998	A.J. Remmelzwaal en J.H. Doze ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1999
256	De ontwikkeling van natuurproject Abbert II	A.J. Remmelzwaal, J. Daling, J.H. Doze ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2001
257	Inventarisatie watervegetatie vooroeverproject Andijk-Wervershoof : 8 sept. 1994	R.W. Doef ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1996
258	Vooroevers Houtribdijk : toestand ecologie en waterkwaliteit 2006 : inventarisatie van waterplanten, watervogels, driehoeksmosselen, fysische en chemische parameters	R. Noordhuis, J. van Schie ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : RWS RIZA, februari 2007
259	Vooroever project Houtribdijk : inventarisatie juli 2000	I.K. de Vries ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied (RWS, RDIJ)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied (RWS, RDIJ), 2001
260	Vooroever (Onderdijk) verslag 1991-1996 : natuurwetenschappelijk rapport 1996	H.E. Fabritius ; Staatsbosbeheer, Regio Hollands Noorden, Beheerseenheid De Kop Noordoost	[S.l.] : Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Staatsbosbeheer (SBB) [etc.], 1996
261	Oeververdedigingen in Friesland : eindrapport	Projectgroep Onderzoek Oeververdedigingen	
262	Vegetatiekundige aspecten van het demonstratieproject zandcementsteen Goingarijpsterpoelen	E. Ivens	Notitie MI-OL-92-61;

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
263	Datarapportage natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied 1998	M. Kolen, J.H. Doze, M. Platteeuw ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2002
264	Datarapportage natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied 1999	M. Kolen, J.H. Doze, M. Platteeuw ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2002
265	Datarapportage Natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied 2000	W.H. Hulsegge, K.D. Oostinga en S.G. Lauwaars ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied (RWS, RDIJ)	Lelystad : RWS, RDIJ, 2002
266			
actief biologisch beheer			
267	Wolderwijd - Nuldernauw 1991 : gevolgen van uitdunning van de visstand	E.H. van Nes, M.-L. Meijer, A.W. Breukelaar, P. Hollebeek, R.B. Doef E.H.R.R. Lammens, H. Coops, R. Noordhuis, E.C.L. Marteijn Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 1992
vispassages			
268	Onderzoek naar de migratie van pelagische vis i.h.b. zeeforel (Salmo trutta trutta) met sonar apparatuur bij de spuisluizen in Den Oever.	Kemper (1994)	OVB-rapport 1993-31.
269	Onderzoek naar de zoetwatermigratie van bot (Platichtys flesus) met sonar apparatuur bij de spuisluizen in Den Oever.	Kemper (1994)	OVB-rapport 1993-28.
270	Vismigratie via de Afsluitdijk : metingen uitgevoerd in 2000	A.W. Breukelaar, A. bij de Vaate ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2000
271	Migratie van zeeforel (Salmo truttal) via de Afsluitdijk	A.W. Breukelaar, A. bij de Vaate, C. Dijkers ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA)	Lelystad : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA), 2001
272	Zieke vis en spuisluizen : onderzoek naar ziekte bij bot (Platichthys flesus) vóór en achter de Afsluitdijk : eindrapport over de onderzoeksjaren 1988-2001	D. Vethaak, J. Jol, J. Pieters ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ)	Haren : RWS, RIKZ, 2004
273	Water en vis door de Afsluitdijk, deel 1: evaluatie van onderzoek 1992-1994.	Janssen (1995)	RIKZrapport 95.018.
274	Diadrome vissen in de Waddenzee: monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003.	Tulp (2004a)	RIVOrapport C086/04.
275	Evaluatie van vismonitoring bij de Tocardo Aqua2800 waterturbine bij Den Oever. Onderzoek in opdracht van Tocardo B.V.	Witteveen+Bos (2006a)	Rapport OEV2-1.
276	Monitoring van de intrek van glasaal in Nederland: evaluatie van de huidige en alternatieve methodieken.	Dekker (2004)	RIVO-rapport C006/04.
riffen			
277	Het monitoren van driehoeksmosselen op een kunstmatig aangelegde ' mosselbank' bij IJburg - 2008. Inclusief de eerste resultaten van het exclosure experiment.	Bouma S., Bergsma J.H., & Broeckx P.B., mei 2008.	Rapport Bureau Waardenburg nr. 08-087.
278	Vestiging van driehoeksmosselen op een kunstmatig aangelegde 'mosselbank' bij IJburg en het opstarten van een exclosure experiment.	Bouma S., Lengkeek W. & Bergsma J.H., november 2007.	Rapport Bureau Waardenburg nr. 07-177.
Grote kanalen			
vispassages			
279	Visintrek via het sluizencomplex IJmuiden : oriënterend onderzoek naar de intrek van zeeforel (Salmo trutta L.)	M. Klinge, M.P. Grimm ; publ. Witteveen + Bos Raadgevende Ingenieurs	Deventer : Witteveen+Bos, 1991
280	Visintrek in het Noordzeekanaal		1992
281	Visintrek in het Noordzeekanaal: evaluatie van onderzoek 1988-1992.	van Gennep (1992)	Rijkswaterstaat Noord Holland, rapport ANW92.04.
282	Evaluatie vispassage Oranjesluizen te Schellingwoude	Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB)	Nieuwegein : Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), 1999
283	Onderzoek naar de intrek van driedoornige stekelbaars (Gasterosteus aculeatus), bij het spuicomplex van IJmuiden	J.H. Kemper ; Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB)	Nieuwegein : Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), 2000
284	Visintrek en -inspoeling door de spuisluis te IJmuiden. Rijkswaterstaat Noord Holland	van Bakel (2006)	stageverslag ANW 06.07.

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
285	Visuitspoeling door de spuisluis en het gemaal te IJmuiden. Rijkswaterstaat Noord Holland	van Bakel (2006)	stageverslag ANW 06.08.
286	Natuurvriendelijke oevers Hotspots voor vis?	GrontmijJAquaSense 2005	GrontmijJAquaSense 2453-3;
287	Onderzoek naar de passerbaarheid van sifons.	J.H. Kemper (OVB)	W-DWW-98-016; 12.4-373
288	Onderzoek naar vismigratie door de Noordersluis en de vispassage te IJmuiden, 2007	J.H. Kemper ; Visadvies	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 2007
289	Monitoring van stroomopwaartse migratie (van vis) bij de gemalen Katwijk en Halfweg	G. Kruitwagen; Witteveen + Bos	HH van Rijnland + RWS NH
	natuurvriendelijke oevers algemeen		
290	Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat?	red. B. Besterman, M. Soesbergen en C. Verhees ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW)	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), 2001
291	De macrofaunasamenstelling van traditionele- en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren : wat is het verschil?	W. Rozier, begel. Martin van Soesbergen en Martine Graafland ; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), Afdeling Waterbeheer (AB)	Delft : RWS, DWW, mei 2003
292	Ecologische effecten van natuurvriendelijke oevers; samenvatting RWS gegevens.	C. Rutjes & M.A.A. de la Haye	213334 (Grontmij);
293	Kosten en baten van natuurvriendelijke oevers (Eindconcept).	Rutjes, Dr. Ir. Carlo, Drs. M. de la Haye & M. Soesbergen	Folder, 200x
294	Natuurvriendelijke oevers: evaluatie van de stand van zaken in Nederland	STOWA	STOWA nr 8; ISBN 90.5773.089.8
295	Soortenrijke oevers: sturen tussen riet en ruigte.	J. Lenssen, F. Menting, W. van der Putten, M. de la Haye, J. van der Velden, H. Coops	P-DWW-97-071; ISBN 90-369-3730-2
296	Levenscyclusbenadering van oevers: Vegetatieontwikkeling in relatie tot beheer	B&D Natuuradvies	concept;
297	de ontwikkeling van natte oeverstroken op lange termijn	H. Moller-Pillot (Oekologisch advies Bureau Moller-Pillot)	
	natuurvriendelijke oevers		
298	Evaluatie van natte oeverstroken langs Noord-Brabantse kanalen : 1983 - 1991	G. Smit& J. M. Reitsma, Bureau Waardenburg ; H. Moller Pillot Oekologisch Adviesbureau Moller Pillot	Culemborg : Bureau Waardenburg, 1992
299	de natuurwaarde van diverse typen oevers langs noord-brabantse kanalen	H. Moller-Pillot (Oekologisch advies Bureau Moller-Pillot)	
300	Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal	RIN	PMO rapportnr. 8;
301	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal ; uitgangssituatie 1980	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
302	Biologisch Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal: Waarnemingen in de extra proefstrook westelijk van Dongen	Moller Pillot, H.K.M.	opdracht nr. 130;
303	waarnemingen om de extra proefstrook westelijk van dongen in 1982	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
304	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1983)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
305	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1984)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
306	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1985)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
307	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1986)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
308	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1987)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
309	biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het wilhelminakanaal (1988)	H. Moller-Pillot (RIN)	78/30/15 prj 130;
310	Biologisch onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal. Rapport over het jaar 1987	Moller Pillot, H.K.M.	
311	De ontwikkelingen van de oeverstroken langs het wilhelminakanaal in 1990	H. Moller-Pillot (Oekologisch advies Bureau Moller-Pillot)	
312	Monitoring natuurvriendelijke oevers langs het Wilhelmimakanaal 1995.	Reitsma, J.M., R. Munts & G.C.W. van Beek	95.35 N-Br;
313	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Wilhelminakanaal 1997.	Reitsma, J.M., G.J. Brandjes & R. Munts	97.032 N-Br;
314	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Wilhelminakanaal 1999.	Reitsma, J.M., G.C.W. van Beek, J. Brandjes & R. Munts	99.46 N-Br;
315	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Wilhelminakanaal 2001.	Reitsma, J.M., G.C.W. van Beek, J. Brandjes & R. Munts	01-102 N-Br;
316	Onderzoek aan natte oeverstroken langs het Wilhelminakanaal : samenvattend eindrapport	Werkgroep Natte Oeverstroken (voorz. H.J. van de Wolfshaar)	Project Milieuvriendelijke oevers ; 8;
317	ondiepe oeverstroken aan de zuid-willemsvaart bij Someren	H. Moller-Pillot (RIN)	
318	Monitoring milieuvriendelijke oevers Wilhelminakanaal en Zuid-Willemsvaart 1993	J.M. Reitsma, R. Munts, A.J.J.M. van Roosendaal (Bureau Waardenburg)	project nr. 93.03.; rapport nr. 93.26(RWS, NB)
319	Monitoring natuurvriendelijke oevers langs de Zuid-Willemsvaart 1994.	Reitsma, J.M., R. Munts & G.F.J. Smit	94.32 N-Br;
320	Monitoring natuurvriendelijke oevers langs de Zuid-Willemsvaart (1996)	J.M. Reitsma, R. Munts (Bureau Waardenburg)	Project nummer: 96.019; Rapport nummer: 95.53(RWS, NB)
321	Vegetatie van de natuurvriendleijke oevers langs de Zuid-Willemsvaart. Traject Schijndel. Resultaten 1996 (uitgangssituatie)	B&D Natuuradvies	

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
322	Vegetatie van de natuurvriendelijke oevers langs de Zuid-Willemsvaart. Traject Schijndel. Resultaten 1997.	B&D Natuuradvies	
323	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Zuid-Willemsvaart 1998.	Reitsma, J.M.& R. Munts	98.54 N-Br;
324	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Zuid-Willemsvaart 2000.	Reitsma, J.M., G.C.W. van Beek, J. Brandjes & R. Munts	00.67 N-Br;
325	Monitoring natuurvriendelijke oevers kanalen Noord-Brabant Zuid-Willemsvaart 2002.	Reitsma, J.M., G.J. Brandjes, G. Bonhof & R. Munts	02-105 N-Br;
326	Visfauna van en nabij natuurvriendelijke oevers in het kanaal Wessem - Nederweert	G.C.W. van Beek, H.W. Waarenburg	project nr 94.39, rapport nr 94.22;
327	Onderzoek milieuvriendelijke oevers kanaal Wessem-Nederweert : monitoring proefvak 1991 - 1994	H.G. Mosterdijk (Buro Biopt), H.K.M. Moller Pillot (Oekologisch Adviesbureau Moller Pillot)	
328	milieuvriendelijke oeververdedigingen langs het Noordhollandsch kanaal	J. Reitsma	
329	Monitoring milieuvriendelijke oever langs het Noordhollandsch Kanaal ter hoogte van het Alkmaarder meer : situatie 1993	J.M. Reitsma, G.C.W. van Beek, R. Munts ; Bureau Waardenburg, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), afd. ANW	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 1993
330	Inventarisatie natuurvriendelijke oevers Noordhollandsch Kanaal	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), Dienstkring Alkmaar, afd. TDCB	Alkmaar : TDCB, 1994
331	Monitoring natuurvriendelijke oever langs het Noordhollandsch kanaal ter hoogte van het Alkmaardermeer: periode 1992-1995 eindrapportage en evaluatie	J. Reitsma, G. van Beek, R. Munts	anw nota 95.15; 95.52
332	Hydraulische en morfologische monitoring van de natuurvriendelijke oever langs het Noordhollandsch Kanaal ter hoogte van het Alkmaardermeer.	A.M. Cappendijk- de Bok, 1995	W-DWW-95-345;
333	Monitoring natuurvriendelijke oever 'Maurikse Wetering' langs het Amsterdam-Rijnkanaal 1999.	Reitsma, J.M., G.C.W. van Beek & R. Munts	99.56 DUT;
334	Monitoring natuurvriendelijke oever 'Maurikse Wetering' langs het Amsterdam-Rijnkanaal 2000.	Reitsma, J.M., G.C.W. van Beek, G.J. Brandjes & R. Munts	00-070 DUT;
335	Monitoring natuurvriendelijke oever 'Maurikse Wetering' langs het Amsterdam-Rijnkanaal 2002.	Reitsma, J.M., G.J. Brandjes, R. Munts & G. Bonhof	02-096 DUT;
336	onderzoek oeverfauna noordzeekanaal 1987	M. van Couwelaar, J. van Dijk	
337	Onderzoek oeverfauna Noordzeekanaal, zijkanalen en havens - 1988	M. van Couwelaar, J. van Dijk (Stichting Ecotest Amsterdam Milieubiologisch onderzoek en advies)	
338	Bodemfauna onderzoek in het Noordzeekanaal-komplex 1988	Vakgroep Natuurbeheer (Landbouwuniversiteit Wageningen)	Nota ANW 88.27;
339	Jaarrapportage 1997 natuurvriendelijke oever Noordzeekanaal	AquaSense	; AquaSense rapportnr. 1157
340	Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude monitoring 1997	I. van Splunder ; AquaSense, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH)	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 1998
341	monitoring vegetatie natuurvriendelijke oever spaarnwoude 1997	B&D natuuradvies	
342	Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude : monitoring 2000	B.W.J.M. Kruijsen, Y. Wessels (Aquasense)	Nota ANW 01.04;
343	Monitoring natuurvriendelijke oever Spaarnwoude: macrofauna, bemonsteringsjaar 2000	AquaSense	AquaSense rapportnr. 1505
344	natuurvriendelijke oever spaarnwoude monitoring 2003	W. den Boer, A. Kikkert, B. Kruijsen, D. Tempelman, Y. Wessels	anw 04.02;
345	Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude : monitoring 2003	Y. Wessels (red.)	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 2004
346	Macrofauna monitoring in de natuurvriendelijke oever Zuiderpolder	AquaSense	AquaSense rapportnr. 2049
347	Vegetatie-onderzoek natuurvriendelijke oever Zuiderpolder	B. Besteman, P. Duijn	Publicatienr. DWW-2005-083;
348	Natuurvriendelijke oever 't Hannesgat : monitoring 2000	B.W.J.M. Kruijsen, Y. Wessels	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 2001
349	Invloed waterbeweging op onderwatervegetatie, Nvo's Noordzeekanaal	Royal Haskoning	Haarlem : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Noord-Holland (RWS, NH), 2005
350	Nulmeting visstand Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal	Klinge, 2005	ANW 05.01:52
351	De visstand in het Noordzeekanaal : eind 1987	L.A. Schaap (LNV-RIVO)	RWS nota ANW 88.12;
352	Plantengroei en macrofauna in natte oeverstroken langs het Twentekanaal	G. Boedeltje, H. Moller Pillot, H. Vallenduuk ; Adviesbureau Daslook, i.s.m. Oekologisch Adviesbureau Moller Pillot en Adviesbureau Vallenduuk	Lochem : Ecologisch adviesbureau Daslook, 1993
353	Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvrriendelijke oevers langs de twentekanalen (1995)	G. Boedeltje (bureau Daslook)	
354	Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvriendelijke oevers en dijkgraslanden langs de Twenthekanalen (1996). Het traject Diepenheim-Goor en het IJsselpand.	G. Boedeltje, A. Klutman	
355	Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvriendelijke oevers langs de Twenthekanalen (1997) : de trajecten Ehzerbrug-Bolksbeek en Diepenheim-Goor	G. Boedeltje, A.G.M. Klutman ; Ecologisch adviesbureau Daslook, [Ministerie van Verkeer en Waterstaat], Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland (RWS, ON)	Arnhem [etc.] : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland (RWS, ON) [etc.], 1998
356	Monitoring en tussentijdse evaluatie van natuurvrriendelijke oevers langs de twentekanalen (1998)	G. Boedeltje, A. Klutman	
357	Monitoring van macrofauna in ondiepe oeverstroken langs het Twenthekanaal (1999 en 2001)	A.G.M. Klutman, G. Boedeltje ; Bureau Daslook	Lochem : Bureau Daslook, 2001
358	Monitoring van macrofauna in ondiepe oeverstroken langs het Twenthekanaal	A.G.M. Klutman, G. Boedeltje ; Bureau Daslook	Lochem : Bureau Daslook, 2003
359	Beperkingen en kansen voor waterplanten in natuurvriendelijke oevers langs scheepvaartkanalen	G. Boedeltje ...[et al.]	In: H2O. -Jrg. 36, nr. 1 ; p. 22-24, 2003
360	Effecten van baggeren op de vestiging van submerse waterplanten en de ontwikkeling van een kroosdek in samenhang met veranderingen in de waterbodemkwaliteit. Tussenrapport september 2001: vegetatiegegevens en analyseresultaten	Bureau Daslook i.o.v. RWS-DON	
361	De visstand in de Twentekanalen	Zoetemeyer, 1996	

NR.	Titel	Auteurs	Overige informatie
362	Inventarisatie van dagvlinders, sprinkhanen en libellen langs het Twentekanaal	D. Tempelman (AquaSense)	AquaSense nr. 1889
363	De watervegetatie in ondiepe oeverstroken langs de Twentekanalen in relatie tot het milieu	G. Boedeltje (Bureau Daslook)	
364	veranderingen in de waterkwaliteit van ondiepe oeverstroken met een verschillende slibdikte en rietontwikkeling in relatie tot de afstand van een uitwisselingsopening	G. Boedeltje (Bureau Daslook)	
365	Vismigratie in het Twentekanaal	OVB	
366	Monitoring macrofauna in proefvakken Kanaal door Voorne 1993.	Buro Biopt	Project 93-009
367	Monitoring en evaluatie van milieuvriendelijke oevers: vegetatiekundige aspecten van een drietal proefprojecten.	E. Ivens & P.J.J.W. Huys	MI-OL-91-71
368	Invloed van beheer op macrofauna in rietoevers.	H.G. Mosterdijk (Buro Biopt)	W-DWW-95-351;
369	macrofauna op stenen langs kanalen	D. Tempelman (AquaSense)	1831
370	onderzoek van natuurvriendelijk oevers van enkele rijkswateren; deel macrofauna najaar 2001	T. van Haaren, M. Hoyer, T. de Roode, N. Schuil, D. Tempelman, M. Wilhelm	1880-2
371	Vissen in de oever : hebben vissen belang bij natuurvriendelijke oevers?	A.M.C. van Rooijen	Delft : Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (RWS, DWW), september 2005
372	Effecten van natuurvriendelijke oevers op de visstand	Emmerik en Kranenbarg, 2001	

Bijlage A2 Ecologische monitoring van Rijkswateren (overige info behorend bij bijlage A1)

	Overige informatie																			
	Vindplaats	**digitaal op kennisplein?**	**constructie**	**geomorfologie**	**hydrologie**	**ecotopen**	**wakwa**	**wabo**	**tox**	**fypla**	**oepla**	**wapla**	**macrofauna**	**vis**	**vogels**	**insecten**	**amfibieen**	**zoogd**	**beheer**	**jaar**
Algemeen																				
programma H&I																				
1	C23355 RIZA	ja																		1990-2000
2		ja																		1999-2002
3		ja																		2005
4		ja																		1990-2000
inrichting en beheer																				
5																				
6	C23293	ja																		
7	C24518 RIZA																			
8	B25846 RIZA																			
9	B25450 RIZA																			
10	9.6-363	ja										X							X	1993
11	9.6-477 1e DWW, 9.6-477 2e DWW, 9.6-477 DWW	ja																		1998
12	AB250 NB, B5885 RWS, b85545 3545 RDIJ, CUR 200 BDU (WBM WNU), CUR 200 BDU (WM WNU) (1), CUR 200 BDU(1-2), CUR 200 RDIJ, ED 4435 LB dANW, L0974 ZL, SV CUR200 ON, WB310-30 ZH, CUR 200 DWW	ja	X	X																
13	AB251 NB (1-2), B5885 1 RWS, b85636 3545 RDIJ, CUR 201 BDU (1-2), CUR 201 BDU (WBM WNU), CUR 201 BDU (WM WNU) (1), CUR 201 RDIJ, ED 4434 LB dANW, SV CUR201 ON, WB310-31 ZH, CUR 201 DWW	ja	X	X																
14	AB252 NB (1-2), B5885 2 RWS, b85473 3545 RDIJ, b87653 RDIJ (WNU), b87762 RDIJ (WNU), CUR 202 BDU(1-2), CUR 202 RDIJ, ED 4431 LB dANW, SV CUR202 ON, WB310-32 ZH, CUR 202 DWW	ja	X	X																
15	AB253 NB (1), AB253 NB (2), AB253 NB (3), B5885 3 RWS, C21049 RIZA (1), C21049 RIZA (2), C21049 RIZA (3), CUR 203 BDU (WBM WNU), CUR 203 BDU (WM WNU) (1), CUR 203 BDU(1), CUR 203 DWW (1), CUR 203 DWW (2), CUR 203 DWW (3), CUR 203 RDIJ, ED 4432 LB dANW, SV CUR203 ON, WB310-23 ZH (2), WB310-23 ZH	ja											X	X	X	X	X	X		

16	AB254 NB (1), AB254 NB (2), B 244 AGI, B5885 4 RWS, b85529 3545 RDIJ, b87655 RDIJ (WNU), C23076 RIZA (1), C23076 RIZA (2), CUR 204 BDU (WBM WNU), CUR 204 BDU (WM WNU) (1), CUR 204 BDU, CUR 204 DWW (1), CUR 204 DWW (2), CUR 204 RDIJ, ED 4433 LB dANW, SV CUR204 ON	ja									X									
17	a85815 6331 RDIJ, AB255 NB (1-2), B5885 5 RWS, CUR 205 BDU (WBM WNU), CUR 205 BDU (WM WNU) (1), CUR 205 BDU(1), CUR 205 DWW (1), CUR 205 DWW (2), CUR 205 RDIJ, SV CUR205 ON, WB310-33 ZH	ja								X	X									
18	9.6-517 DWW, C13132 RWS, C21416 RIZA, ED 4501 LB dANW, JAXA72 ZL, SV STOWA2000-08 ON, WB310-6 ZH, Z7754 BDU (1)	nee								X	X	X	X	X	X	X	X	X		
19	9.6-549 DWW (1), a87413 3545 RDIJ, B23945 RIZA, JAXA33 ZL	ja	X		X															
20	B23244 RIZA	ja	X							X	X	X	X	X					X	2001
monitoring																				
21		ja																		
22		ja																		
23	C19882 RIZA	ja																		
24		ja																		
25	Z4466 BDU												X							
26	9.6-602	ja																		1998
27	B23244 RIZA	ja	X							X	X	X	X	X					X	
Waddenzee, Eems-Dollard, Noordzeekustzone																				
zeegrasvelden																				
28		ja									X									2002-2005
herstel kwelders																				
29		ja			X					x										1980-2000
30	C-4490 NN				X					x										1999-2000
31	C-4859 NN				X		X													1997-2002
32	C-4256 NN				X		X													1995-2000
33	MDR 722 AGI									X										2001
34														X						1999
35	IMARES rapport C021/07	ja			X			X		X									X	2007

36	B 509 AGI, B-2773 440 RIKZH	nee			X				X				X			X	2000
bescherming kwelders																	
37		ja							X								1999
38																	1991-2000
39	C-2293 810 RIKZH								X								1999
40	9.5-978 DWW								X								1994-1996
41	MDR 311 AGI, Z5322 BDU	ja							X								1986
42	AGIR 926 AGI								X								
43		ja									X						
44		ja															2003-2008
45		nee															
46	RIKZH, L1028 ZL, LAXA49 ZL, RIKZ/2000.046 801 RIKZH, WBM-I-02559 BDU (WNU)	ja		X		X			X				X				1990-2000
47	9.6-552 DWW, Digitaal beschikbaar RIKZH, L982 ZL	ja		X		X			X				X				tot 1999
48		nee							X								2004
49		nee							X								2008
zoet-zout gradiënten																	
50	AGIR 925 AGI			X					X								1999
51		ja		X					X								2003
52											X						2000
53	MDR 657 AGI			X					X								1999
54		ja			X				X								1996-2004
55		ja		X					X								1991-2003
56		ja		X			X		X	X	X	X	X				2001-2005
57		ja		X													
58		ja			X												1988
59	Digitaal document RDIJ, r20287 RDIJ, r20288 RDIJ	ja	-							X	X						1994
60	RIKZH, MAXA100 ZL	ja		X	X	X						X	X				
61		nee	X	X	X				X			X	X				1980-2004
dynamisch kustbeheer																	
62		ja															

63		ja															1988-1997
64											X						onb
65											X						onb
66		ja															1988, 1998
67	9.5-974 DWW			X		X					X			X			1997-2000
68		ja		X		X					X			X			1997-2002
69		ja										X					1996
slufter, dynamisch kustbeheer																	
70				X		X											1989-1996
71	C-2145 810 RIKZH										X						1995
72	AGIR 921 AGI										X						2001
73											X			X			nvt
kustbroedvogels																	
74		ja												X			
75		ja															
76		ja												X			1997
77		ja												X			2000
78		ja												X			2005
79		ja												X			1979-1998
80		ja												X			1980-2000
81	RIKZH	ja	X	X										X		X	nvt
vispassages																	
82													X	X			1998
83													X				
84													X				2001
85													X				2002
86													X				2003
87													X				2006
88	C-4834 NN												X				2000-2001
overig																	
89	C-4534 840 RIKZH, Z5111 BDU	ja								X		X					1990
90																	2003
91		nee										X	X				

Delta																		
Haringvlietsluizen																		
92	C16637 RIZA											X						1993-1994
93		ja										X						2001
94	EF 4802 LB dANW , WB241-5 ZH												X					1994
95	WB241-6 ZH												X					1994
96													X					1994
97													X					1996
98													X					1997
99		ja											X					2000-2003
100													X					2002-2004
101	C16565 RIZA	ja					X											1994
102	C16943 RIZA (WNU)												X					1990
zoetwatergetijdennatuur																		
103	AG415 NB, C20399 RIZA, L0940 ZL	nee	X	X	X				X					X		X		
104				X	X		X	X	X		X		X		X			1999-2005
105				X	X		X		X	X	X	X	X					1991-1997
106	C25582 RIZA	ja		X	X				X		X							2001-2003
107		ja		X					X		X							2004-2006
108	C23402 RIZA										X							1997-2000
109	C16371 RIZA	ja									X							1994
110											X							2000-2002
vooroevers/ suppletie																		
111	C22575 RIZA , WB310-19 ZH (2), WB310-19 ZH (1)	ja	X	X														1995
112		nee	X							X								1998
113		nee	X						X									2001
114	L68 ZL										X							1983-1984
115									X									1982-1985
116	9.6-61 DWW, C11921 RIZA, Digitaal beschikbaar RIKZH, L0529 ZL, L540 ZL	ja	X							X								1989
117	C11920 RIZA, Digitaal beschikbaar RIKZH, K924 ZL	ja	X				X											1989
118		nee							X									1988
119	C11469 RIZ, Digitaal document RIZ, P1254 ZL	ja	-	X			X	X	X	X	X			X				1988

120		ja		X			X	X		X	X	X		X			1986-1990
121		ja		X			X	X		x	x	X	X	x			1984-1998
122	AG415 NB, C20399 RIZA						X										199?-1996
123	C20239 RIZA	ja		X			X				X	X		X			1997
124	9.6-473 DWW, C19646 RIZA, M621 ZL, MAXA133 ZL	ja	X														1998
125	9.6-390 '98 1e DWW	ja	X	X													ca. 1992-1997?
126	9.6-490 1e DWW (WNU)																
127	MDR 839 AGI , WA140-68 ZH	ja								X							1992
128		nee								X							2002
verzoeting Volkerak																	
129		nee								X						X	1987
130	12.4-470 DWW (1), 12.4-470 DWW (2)	ja	-							X						X	1988
131		nee								X						X	1989
132		nee								X						X	1990
133		nee								X						X	1987
134		nee								X	X						1991
135		nee								X	X						1990
136	AI282 NB, c14653 RIZA, Digitaal Document RDIJ, L0789 ZL, r20056 9331 RDIJ, r20057 9331 RDIJ	ja		X	X		X										1993
137	C15374 RIZA, Digitaal document RIZA, L0702 ZL	ja	-							X							1993
138	RIKZH	ja		X	X		X										1989
139	C17639 RIZA, Digitaal document RDIJ, r19617 RDIJ, r19618 RDIJ	ja									X	X		X			1989
140		nee							x				x				
overigen																	
141	C21299 RIZA	ja								X							
142	L1310 ZL												X				1998
143	Digitaal beschikbaar RIKZH	ja	X							X							1999
144	9.6-479 DWW, Digitaal beschikbaar RIKZH, JAXA94 ZL, L1308 ZL	ja	X							X							1997
145	b78026 6530 RDIJ, b78028 6530 RDIJ, b79366 6530 RDIJ, C-881 NN, C15729 RIZ, Digitaal document RDIJ, ES 4984-7 LB dANW, KAG224/1 NB	ja	X		X	X	X			X	X						1994
146		nee						X				X					1981

147		ja																		2004
148		nee						X		X			X		X					2006
149		ja						X		X		X	X		X					2004-2006
150		ja	X	X	X	X					X				X				X	1990-2002
151		ja	X	X	X	X					X				X				X	ca 1980-2003
152	RIKZH, J775 ZL	ja	X	X	X						X				X				X	2000
153	RIKZH, WA160-15 ZH	ja		X	X															
Grote rivieren																				
154		ja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	1995-2005
155		ja		X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2006
156	12.4-460 DWW, EC12252 LB dANW, JAXA113 ZL, WB1270-98 ON	nee																		
157		nee								X									X	1990-2003
158		nee								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
meestromende nevengeulen																				
159				X	X					X	X	X	X	X						1993-1998
160		ja		X	X															1995
161				X	X			X			X	X	X							1996-2002
162		ja											X							1998-2002
163													X							1998-2002
164	C24575-1/-2 Handcollectie WD	nee											X	X	X	X				1994
165		nee								X									X	1992
166	WB1290-349 ON, WB1300-256 ON	nee	X	X	X														X	2003
167	C24574 Handcollectie WD	nee												X	X					1994-1995
dynamische strang, benedenstrooms aangetakt																				
168	C11277-60 RIZA											X	X							1989-1993
169	C11277-36 RIZA, 12.2-157 DWW	ja											X							1991
170		ja										X								1994-1995
171	WB1300-233 ON	nee	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	1992-1996

172	C14812-174 RIZA										
173	C25066 RIZA										1989-1995
174	C18165 RIZA	ja						X			1993-1995
175	B23683 RIZA										
176	C11212 RWS , WB1270-39 ON	ja	-				X				1995
177	C25718 RIZA, MDR 843 AGI , WB1270-38 ON	ja					X				1994
	uiterwaardverlaging										
178		ja					X		X		1997-2001
179	C22579 RIZA	ja		X	X		X		X		1997-2001
180	MF50801 RIZA	nee		X	X	X	X				1989-1995
181	C20682 RIZA, Digitaal document RIZA, WA1050-6 ON	ja		X	X						
	vispassages										
182	EF 4811 LB dANW								X		1990
183	C10339 RWS , EF 4846 LB dANW				X				X		1993
184	EF 4812 LB dANW								X		1994
185	C11277-59 RIZA		X						X		1995
186	EF 4860 LB dANW								X		1997
187		ja							X		2000-2001
188									X		2006
189	WB1320-24 ON								X		1992
190	WB1320-53 ON								X		2002
191	C23906 RIZA , Digitaal Document RIZA	ja			X						2002
192	Z4501 BDU (SWI WNU) (1-3)								X		2005
193	Rapport Nummer: C092/06								X		2006
194	Rapport Nummer: C016/07	ja							X		2006
195	Rapport Nummer: C053.07								X		2005-2006
196		ja							X		1995?-2001
197		ja							X		div
	natuurvriendelijke oevers										

198																						2000
199		ja									X	X		X	X							2001
200	C20377 RIZA	ja			X				X	X	X	X	X	X								1998
201	C22840 RIZA	nee			X				X	X	X	X	X	X								2001
202	C24374 RIZA	ja			X				X	X	X	X	X			X						1993-2001
203	9.6-397	ja			X		X															1995
204																X						1990-1996
205	WB1300-229 ON												X									1997
206	9.6-423	ja		X		X					X											1996
207	PW-MW.97001 ON , WB1290-359 ON	ja											X									1997
208	ANSR-98.11 ON, PW-BG.98018 ON, WB1290-170 ON	ja											X									1998
209	ANSR-98.10 ON , PW-BG.98019 ON , WB1290-171 ON	ja											X									1998
210		ja											X									2002
211		ja											X									2003
212	9.4-299 DWW (1), 9.4-299 DWW (2), BJI163 NB	ja											X									
213	AGI-21124-GAE005	ja									X											2004
214	WB1300-109 ON																					
215		ja											X									2001
216		nee					X			X												2002
217		ja						X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		1999
218		nee									X	X										1992
219		nee									X	X										1993
220		nee									X	X										1997
221		nee									X	X										1999
222	9.6-553 II-II	ja		X					X	X												1995
223		ja									X	X										1995
224		ja									X	X										1996
225		nee									X	X										1997
226	9.6-520 DWW													X								2000
227		nee									X	X										1992
228	IRN3090-31 ON	ja											X									1992
229		nee	X			X		X	X		X	X										1993
230	WB1270-69 ON	ja												X								1994
231		nee			X	X			X		X	X	X	X								1994
232	WB1270-66 ON	ja												X								1990
233	C13200 RIZA, C13625 RIZA, C9215 RWS, Z6435 BDU	ja						X					X									1990
234		nee																		X		1996

235	9.6-549 DWW (1), a87413 3545 RDIJ, B23945 RIZA, JAXA33 ZL	ja	X	X													2002
236		nee										X	X	X	X	X	1995
237		nee											X			X	1995
IJsselmeergebied																	
238	C21309-1	ja															
239		ja															
240		nee	X	X	X		X	X	X	X	X					X	1988-2008
natuurvriendelijke oevers																	
241	bx82652 6520 RDIJ , C19162 RIZA			X													1995
242	C18957 RIZA						X	?									1996
243	C19919 RIZA						X	?									1997
244	C20847 RIZA			X			X	?									1998
245	C21423 RIZA			X			X	?									1999
246	C22945 RIZA , jbx757 RDIJ 2000			X			X	?									2000
247	bx87334 6500 RDIJ , C23688 RIZA						X	?									2001
248	bx87827 6520 RDIJ			X			X	?									2002
249	b78870 6300 RDIJ							X									1994
250	bx85330 6530 RDIJ												X				1994
251	C19449 RIZA	ja		X			X	?									1997
252	C19200 RIZA	ja		X			X	?									1989-1994
253	C18242 RIZA	ja		X			X	?									1995-1996
254	C19944 RIZA	ja															1997
255	C20990 RIZA	ja															1998

256	C22532 RIZA	ja						X					2001
257	C16973 RIZA	ja						X					1990, 1994
258				X		X		X		x	X	X	2006
259		ja		x				x		x		X	2000
260	bx82399 6530 RDIJ												1991-1996
261	B1252 NH	ja	X										1982
262	9.6-334 DWW	ja	X				X						1992
263	b87014 6500 RDIJ , C23426 RIZA	ja											1998
264	b87015 6500 RDIJ , C23427 RIZA	ja											1999
265	b87537 6510 RDIJ						X	X				X	2000
266													
actief biologisch beheer													
267		ja									X		1991
vispassages													
268											X		1994
269											X		1994
270	C22258 RIZA	ja									X		2000
271		ja									X		div
272		ja									X		1988-2001
273											X		1992-1994
274											X		2000-2003
275											X		2006
276											X		
riffen													
277		nee								X			

278		nee											X									
Grote kanalen																						
vispassages																						
279	C13758 RIZA	ja												X								1991
280	C14670 RIZA													X								1992
281														X								1988-1992
282	Z5707 BDU (1)													X								1999
283		ja												X								2000
284														X								2006
285														X								2006
286		nee	x											x								2005
287		ja	x											x								1998
288		nee												X								2007
289		nee												X								2007
natuurvriendelijke oevers algemeen																						
290	B23244 RIZA	ja	X								X	X	X	X	X				X			
291													X									
292		nee							X		X	X	X	X	X		X		X	2007		
293		nee																				
294	9.6-517DWW, C21416RIZA	ja	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	2000			
295	9.6-461	ja								X									X	1997		
296		nee	X							X	X								X	2006		
297		nee								X										1991		
natuurvriendelijke oevers																						
298	KAB139 NB																					1983-1991
299		nee								X	X	X			X					1989		
300		ja								X	X	X								1989		
301		nee								X	X	X			X					1982		
302		nee								X	X	X			X					1983		
303		nee								X	X	X			X					1983		
304		nee								X	X	X			X					1984		
305		nee								X	X	X			X					1985		
306		nee								X	X	X			X					1986		
307		nee								X	X	X			X					1987		
308		nee								X	X	X			X					1985		
309		nee								X	X	X			X					1989		
310		nee								X	X	X			X					1987		
311		nee								X	X	X			X					1990		
312	BJI055 95 NB, C16879 RIZA	ja								X	X	X			X					1995		
313	9.6-384 97 DWW, BJI071 NB (1), BJI071 NB (2)	ja							X	X	X	X		X	X	X				1997		
314	BJI055 99 NB	ja							X	X	X	X		X	X	X				1999		
315	BJI055 NB	ja							X	X	X	X	X	X	X	X				2001		

316	9.6-71 DWW, ANSR-89.14 ON, BJI017 NB (1), BJI017 NB (2), BJI017 NB (3), C12356 RIZA, C5960 AVV, C8669 RWS, ED 4341 LB dANW, L0491 ZL, WB1300-95 ON, WB310-41 ZH, Z1038 BDU	ja		X		X		X	X		X	X	X		X	X			X	X	1989
317		nee									X	X	X			X					1988
318	BJI053 NB, C15311 RIZA	ja									X	X	X			X					1993
319	9.6-384 94 DWW, BJI054 94 NB, C16125 RIZA	ja						X			X	X	X		X	X	X				1994
320	9.6 -384 96 DWW, BJI054 96 NB, C18993 RIZA	ja									X	X	X			X					1996
321		nee									X	X									1996
322		nee									X	X									1998
323	BJI054 NB	ja						X			X	X	X		X	X	X				1999
324	BJ477 00-RB NB, BJI054 00 NB	ja						X			X	X	X	X	X	X	X				2000
325		nee						X			X	X	X	X	X	X	X				2002
326	EF 4852 LB dANW	ja												X							1994
327	ED 4524 LB dANW	ja									X	X									1994
328		nee		X							X	X	X		X						1990
329	Z5224 BDU													X							1993
330	Z5236 BDU																				1994
331	Z6133 BDU (1), C11391	ja		X							X	X	X		X						1995
332	9.6-417 DWW (1), 9.6-417 DWW (2)	ja		X		X															1995
333	C23259 RIZA	ja						X			X	X	X	X					X		1999
334		nee						X			X	X	X	X	X		X				2000
335		nee						X			X	X	X	X	X		X				2002
336	Z5358 BDU	ja											X								1987
337	C8774 RWS, j0347 ZL, Z5102 BDU	ja											X								1989
338	C12961 RIZA	ja						X					X								1988
339		nee											X	X							1999
340	C21491 RIZA, Z5070 BDU	ja		X		X		X			X	X	X	X	X	X			X		1998
341		nee									X	X									1997
342	Z5101 BDU (1-2)	ja		X		X		X			X	X	X	X	X	X			X		2000
343		nee											X								2000
344		nee		X		X		X			X	X	X	X	X	X			X		2004
345		nee		X		X		X	X		X	X	X	X	X						2001-2003
346		nee											X								2004
347	9.6-599 DWW	ja	-			-					X	X									2005
348	C23340 RIZA																				2000
349		niet				X															2005
350														X							2005
351	C11025 RIZA	ja												X							1988
352	WB1300-74 ON	ja							X		X	X	X								1993
353		nee						X			X	X	X								1995
354		nee						X			X	X	X								1997
355	BJI061 NB (WNU) , WB1300-68 ON							X			X	X	X								1997
356		nee						X			X	X	X								1999

357	9.6-595 91-01 DWW	ja								X				1999, 2001
358	9.6-595 DWW	ja								X				2003
359		ja							X					
360		nee				X		X						2001
361											X			onb
362	9.6-530	ja										X		2001
363		nee			X	X		X						1999
364		nee	X		X	X		X						2002
365		nee									X			1995
366		nee	X							X				1993
367	9.6-371	ja	X				X							1991
368	9.6-402	ja								X			X	1995
369		nee								X				2000
370		nee								X				2001
371	C26300 RIZA	ja									X			div
372											X			1993, 1995, 2000

Bijlage B Voorbeeldprojecten eilanden en platen

Algemene gegevens: zouter wateren

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Hooge Platen	Westerschelde	Stimuleren van duinvorming door rijshoutschermen en aanplant van Biestarwegras			Het Zeeuws Landschap	
Voorland Nummer Eén	Westerschelde	Ringgracht, schelpenbulten	1994/1995	Waterschap Zeeuws Vlaanderen	Het Zeeuws Landschap	
Neeltje Jans, slufter	Voordelta	Opgespoten zandplaat (voormalig werkeiland)	1991		NM/Het Zeeuws Landschap	15
Griend	Waddenzee					
Vatrop	Waddenzee	Buitendijkse kleiput met eilanden (verplaatst)	1993 (aanvullende maatregelen)		SBB	3,5
Westplaat	Oostvoorne	Met zand opgespoten eiland met inplant Helm	1987, 1993	RWS	Het Zuid-Hollands Landschap	6
Westplaat met Kleine slufter	Maasvlakte	Natuurlijke zandplaat van vasteland gescheiden door slufter	1993/1994 (slufter)	RWS	Het Zuid-Hollands Landschap	25
Vogelvallei	Maasvlakte	Ringgracht, klei + grind + zand	1993	RWS	RWS Zuid-Holland	1,5
Wevers inlaag	Oosterschelde	Herstel binnendijkse eilandjes in inlaag	1993	WS Zeeuwse eilanden	WS Zeeuwse eilanden	
Karrevelden Schakeler-loopolder	Oosterschelde (plan tureluur)	Aanleg binnendijkse eilandjes met geulen		Provincie Zeeland	SBB	
Inlaag 's Gravenhoek	Oosterschelde	Binnendijks eilandje opgespoten, bedekt met schelpen, 1-zijdig verdedigd met steen	1990		Het Zeeuws Landschap	
Vogeleiland 't Heertje,	Oosterschelde	Omvorming van 3 naar 2 eilanden van opgespoten zand	1998	RWS	SBB	<0,2

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Schelphoek		zonder oeververdediging, het grootste bedekt met grind, het kleinste bedekt met schelpen				
Vogeleiland Neeltje Jans	Oosterschelde	Opgespoten, verdedigd met stortsteen, afgedekt met schelpen	1990		St. Zeeuws Landschap/NM	
Eiland bij Haringvreter (zuidzijde)	Veerse meer				SBB	
Hompelvoet (deel van)	Grevelingen	Eiland geïsoleerd van bestaande zandplaat, afgedekt met schelpen		SBB		
Slikken van Flakkee (deel van)	Grevelingen	Eiland geïsoleerd van vasteland, afgedekt met schelpen		SBB		

Doelen en resultaten: zoute wateren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Hooge Platen	Westerschelde			Succes voor broedvogels, uitbreiding van eiland met primaire schorvegetaties	Vogels	Ontoegankelijk, beschermd; predatie door kokmeeuwen ('02, '04, '05)
Voorland Nummer Eén	Westerschelde	Kustbroedvogels	Ploegen voor broedseizoen, begrazing met runderen	Succes voor broedvogels, predatie in '01 (na ophogen schelpenbanken)	Vegetatie, vogels	Overspoelt alleen bij extreem hoge waterstanden; schelpenbanken ophogen blijkt succesvol
Neeltje Jans, Slufter	Voordelta	Sluftermilieu, kustbroedvogels		Geen vegetatie, geen vogels		Overspoelt alleen bij extreem hoogwater. Winderosie
Griend	Waddenzee					
Vatrop	Waddenzee	Kustbroedvogels		Opslibbing, vegetatieontwikkeling		
Westplaat	Oostvoorne	Kustbroedvogels	Geen	Meteen succesvol: honderden broedparen w.o. grote sterns Neveneffect: de na wegspoeling ontstane plaat wordt gebruikt als rustplaats door niet-broedvogels	Kustbroedvogels, jaarlijks	Weggespoeld in 92/93 en in 1993, geen oeververdediging ivm eis gebruik gebiedseigen materiaal.
Westplaat met Kleine slufter	Maasvlakte	Schorvegetaties en primaire duinen, kustbroedvogels	geen	Kluten, strandplevieren en dwergsterns	Kustbroedvogels, jaarlijks	Afkalving door erosie

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Vogelvallei	Maasvlakte	Kustbroedvogels	Maaien, peilbeheer	In eerste jaren succesvol voor broedvogels, weinig vegetatie, daarna een afnemend of lager aantal broedvogels.	Vegetatie, kustbroedvogels	Onder water bij hoge grondwaterstanden, predatie door ratten in 1999 (Meiniger et al, 2002)
Wevers inlaag	Oosterschelde	Kalegrondbroeders		Broedende visdieven en kokmeeuwen		
Karrevelden Schakeler-loopolder	Oosterschelde	Kalegrondbroeders		Voornamelijk visdieven en kokmeeuwwen		
Inlaag 's Gravenhoek	Oosterschelde	Sterns	Jaarlijks in de winter vegetatie verwijderen	Voornamelijk visdieven en kokmeeuwwen		
Vogeleiland 't Heertje, Schelphoek	Oosterschelde	Kustbroedvogels	-	Grootste eiland succesvol, relatief hoog broedsucces	Broedvogels, jaarlijks	Alleen grindeiland succesvol, schelpen weggespoeld
Vogeleiland Neeltje Jans	Oosterschelde	Kustbroedvogels		Eerst broedende plevieren en sterns, later niet meer, ook hoogwatervluchtplaats		Deel zand weggeslagen
Eiland bij Haringvreter (zuidzijde)	Veerse meer					
Hompelvoet (deel van)	Grevelingen					
Slikken van Flakkee (Deel van)	Grevelingen					

Algemene gegevens: zoete wateren

Project	Locatie	Variant	Jaar van aanleg	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha) (boven water)
Bocht van Molkwerum	IJsselmeer	Opgespoten zandplaten met grind, harde oeververdediging	1995		It Fryske Gea	9
Kreupel	IJsselmeer	Opgespoten zandplaten en ondiep water	2004		SBB	70
It Soal	IJsselmeer	Vooroeververdediging i.v.v. een strekdam (scheidingsdam tussen natuur- en recreatiegebied) en twee opgespoten zandplaten	1995 / 1997		It Fryske Gea	0,6
Mirnserklif	IJsselmeer	Opgespoten zandplaten (4)	1994		It Fryske Gea	8
Onderdijk	IJsselmeer	Opgespoten eilanden met dammen en kaden	1991		SBB (Recreatieterrein: Recreatieschap West-Friesland)	120 (gehele gebied, incl. 20 ha recreatiegebied)
Vossemeer	Vossemeer	Met riet begroeide eilanden met kleibodem, ter verlenging van oeverzone	2000		SBB	100 (gehele gebied)
IJsselmonding	Ketelmeer	Opgespoten zandplaten	1997, 2001-2005		SBB	200
De Abbert	Drontermeer	Opgespoten eilandjes	1995		SBB	120 eilandjes met diameter van 5 tot 20m in gebied van 15 ha
Polsmaten	Veluwemeer	Zanddam met stortstenen kraagstuk met zandplaat	1990		SBB	6
Natte As	Veluwemeer	Ringdijk van basaltkeien die zijn gevuld met klei	2003		NM	230 (gehele gebied)

Project	Locatie	Variant	Jaar van aanleg	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha) (boven water)
Visdief	Eemmeer	Kleine zandplaat met grindverdediging, bovenlaag afgedekt met grof zand	1992		SBB	0,4
Ventjagersplaten	Haringvliet	Opgespoten grofkorrelig zand	2003		SBB	100
Scheelhoek	Haringvliet	Ppgespoten: zandig met stuifschermen; zand met cement				
Slijkplaat	Haringvliet	Natuurlijke zandplaat met vooroeververdedigingen, waar meerdere malen zandsuppletie heeft plaats gevonden	1986 / 1995: vooroever-verdedigingen 1985 / 1996: zandsuppletie	RWS	SBB	100 (na afsluiting Haringvliet)
Plaat van de Vliet	Krammer-Volkerak	Meerdere opgespoten eilanden (10), waarvan 5 schier, grillige oevervormen, vooroeververdediging	1994		Het Zeeuws Landschap	totaal ± 20 ha
Hellegatsplaten	Krammer-Volkerak	Verdediging bestaande platen en opgespoten eilandjes	1991		SBB	4,3 (2,5 + 0,9 + 0,9)
Dintelse gorzen	Krammer-Volkerak	2 onverdedigde eilandjes in de luwte van een vooroever, 2 eilanden tegen vooroever, 1 onverdedigd eiland, allen opgespoten	1993		NM	6,5 (0,6 + 0,4 + 3,9 + 1 + 0,58)
Noordplaat	Krammer-Volkerak	Ophoging bestaande plaat, atol	1990		SBB	11,4
Oude Tonge	Krammer-Volkerak	4 opgespoten eilanden, met en zonder oeververdediging	1995		SBB	21,9
Krammerse slikken oost	Krammer-Volkerak	Aanleg 5 eilanden, 1 met schelpen afgedekt	1991		SBB	30
Krammerse slikken west	Krammer-Volkerak		1995/1996		SBB	13
Slikken van de Heen Oost	Krammer-Volkerak		1993		Het Zeeuws Landschap	2,3
Slikken van de	Krammer-	1 natuurijk eiland, 1 aangelegd	1994		NM	4,3 (3,1 + 0,7 + 0,5)

Project	Locatie	Variant	Jaar van aanleg	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha) (boven water)
Heen West	Volkerak	schiereiland, 1 eiland opgespoten tegen eerder aangelegde vooroever				
Philipsdam	Volkerakmeer	Geen echt eiland	1994		Het Zeeuws Landschap	8,2
Speelmansplaat	Zoommeer	Schiereiland, opgespoten tegen de voet van de dijk	1995		SBB	
Boereplaat	Zoommeer	Opspuiten slibrijk zand, oevers verdedigd	1993		SBB	4,7
Prinsesseplaat	Zoommeer	Drooggevallen plaat met vooroeververdediging	1994		SBB	9,4
Kreekraksluizen	Zoommeer	Aanleg eilandjes in putten			RWS	

Doelen en resultaten: zoete wateren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Bocht van Molkwerum	IJsselmeer	Broedbiotoop voor kalegrondbroeders, rustplaats, ruigebied voor futen en eenden	Jaarlijks maaien	Geen succes voor broedvogels	Vogels, vegetatie	
Kreupel	IJsselmeer	Vergroten bereikbaarheid van voedsel voor vogels, broedgebied kalegrondbroeders, luwtegebied voor watervogels (wintergasten)	Jaarlijks rooien en frezen	Succes voor broedvogels, waterkwaliteitsproblemen	Niet bekend	Verschillende afdekmaterialen
It Soal	IJsselmeer	Rust- en foerageergebied voor waadvogels en watervogels	Geen	Succes als rust- en foerageergebied voor waadvogels en watervogels	Vogels,	Door relatief lage ligging (met periodieke inundatie) blijven zandplaten onbegroeid; niet geschikt voor broedvogels door periodieke inundatie in broedseizoen
Mirnserklif	IJsselmeer	Broedgebied voor riet- en moerasvogels, rust- en foerageergebied voor watervogels	2-jaarlijks maaien	Knelpunten: verruiging, erosie	Vogels, vegetatie	Deel weggespoeld, deel verplaatst zich
Onderdijk	IJsselmeer	Rust- en foerageergebied voor moeras- en watervogels, broedvogelgebied, paaigebied voor vissen	Jaarlijks rooien en frezen, maaien	Beheer afdoende voor handhaving pioniersomstandigheden	Water- en oevervegetatie, vogels	

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Vossemeer	Vossemeer	Rust- foerageer-, broed- en slaapplaats voor riet-, moeras- en watervogels, habitat voor snoek en macrofauna	Geen	Binnenkant dammen te weinig dynamiek voor goede rietontwikkeling		Gevoelig voor afkalving, hoge ligging => verbossing
IJsselmonding	Ketelmeer	Dynamische rivierdelta, broed- en foerageergebied water- en rietvogels, (doorgang voor) zoogdieren en reptielen	Geen specifiek beheer, mogelijk terugzetten van successie in de toekomst	Succes voor vogels, minder succesvol voor macrofyten,	Wekelijks van april - september	Door zonering gaan recreatie en natuur relatief goed samen
De Abbert	Drontermeer	Rust- en foerageergebied voor vogels, broedplaats moeras- en watervogels, paai- en opgroeigebied voor snoek	Niets doen + 1x per 5 à 6 jaar wilgen knotten	Riet- en bosontwikkeling.	Goed gemonitoord	Niets doen draagt bij aan soortendiversiteit
Polsmaten	Veluwemeer	Bescherming bestaande rustgebied voor watervogels, moerasontwikkeling	Extensief, verwijderen wilgenopslag	Positief effect op moeras- en watervogels	Niet bekend	Goede damconstructie, zinkt niet weg
Natte As	Veluwemeer	Natte ecologische verbinding, doorgang voor zoogdieren en reptielen, rust- en foerageergebied	Jaarlijks maaien en verwijderen houtopslag Begrazing met bokken en Shetlandpony's		Niet bekend	Herstelbeheer na aanleg, golfwerking door beroepsvaart

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Visdief	Eemmeer	Broedbiotoop voor kalegrondbroeders	Jaarlijks verwijderen boomopslag, periodiek grootschalig opschonen 1x per 5-7 jaar gedurende 25 jaar	Beheer niet afdoende voor handhaven pioniersomstandigheden, periodiek opschonen wel effectief	Niet bekend	Onderhoud lastig en duur i.v.m. formaat van het eiland en slechte bereikbaarheid ervan
Ventjagersplaten	Haringvliet	Kustbroedvogels		Succes voor broedvogels aanbrengen schelpen = minder vegetatie	Vegatie, vogels	Schelpen opgebracht in 2002; 2 nieuwe eilanden in '03/'04
Scheelhoek	Haringvliet		Jaarlijks handmatig verwijderen wilgen- en duindoornopslag, maaien	Ruigtevegetatie neemt jaarlijks toe, boomopslag, ratten aanwezig. Succes voor broedvogels Geen broedvogels in 2003/2004 door aanwezigheid grauwe ganzen	Vegetatie, vogels	Predatie door ratten in '01; ook eilanden zonder vogels aanwezig
Slijkplaat	Haringvliet	Kustbroedvogels		Een schaars begroeide plaat die door ganzen (brand/kol/riet) wordt gebruikt als slaapplaats	Vegetatie, vogels	
Plaat van de Vliet	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Natuurlijke ontwikkeling	Veel waterplanten ('96)	Vogels, vegetatie	

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Hellegatsplaten	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Grote grazers			
Dintelse gorzen	Krammer-Volkerak	verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen, of begrazing	Foeragerende kluten	Vegetatie	
Noordplaat	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, vegetatie: riet-struiken-bos, deels kustbroedvogels (meeuwen)	Op deel worden struiken verwijderd en jaarlijks gemaaid	Geen waterplanten	Vogels, vegetatie	
Oude Tonge	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen	Broedende sterns, kluten en plevieren in 1995	Vogels, vegetatie	
Krammerse slikken oost	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-	Geen	Broedende strandplevieren, dwergsterns en kluten	Vogels, vegetatie	

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
		waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels				
Krammerse slikken west	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen		Vogels, vegetatie	
Slikken van de Heen – Oost	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen		Vogels, vegetatie	
Slikken van de Heen - West	Krammer-Volkerak	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen		Vogels, vegetatie	
Boereplaat	Zoommeer	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen, natuurlijke ontwikkeling	Snel begroeid => grondbroeders verdwijnen	Vogels, vegetatie	

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Speelmansplaat	Zoommeer	Verbeteren waterkwaliteit, natuurlijke land-waterovergangen, water- en oeverplanten, vis, kustbroedvogels	Geen			
Prinsesseplaat	Zoommeer	Oeververdediging, streefbeeld, natuurwaarde	Deels begraasd			
Kreekraksluizen	Zoommeer	Oeververdediging, streefbeeld, natuurwaarde kustbroedvogels		Snel begroeid	Vegetatie	

Bijlage C Voorbeeldprojecten riffen onder water

Algemene gegevens: zoute wateren

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Kunstriffen Noordwijk	8 km uit de kust voor Noordwijk	Vier riffen 50 meter uit elkaar op een diepte van 18 meter bestaande uit 107 tot 125 ton basaltstenen	1992	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat	Ieder rif was circa 12 meter breed bij 14 meter lang en 1 meter 60 cm hoog
Reef balls Grevelingen	Scharrendijke, Dreischor en Den Osse	Circa 100 betonnen bollen met gaten per locatie	2001-2002	Stichting kunstrif Zeeland	Stichting Kunstrif Zeeland	

Algemene gegevens: zoete wateren

Project	Locatie	Variant	Jaar van aanleg	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha) (boven water)
Het storten van schelpenmateriaal in het Volkerak-Zoommeer in 1990 en 2002	14 proeflocaties in 1990 en 6 proeflocaties in 2002	Storten van zoutwatermosselschelpen in dichtheden van 10-30 m^3 per ha in 1990 en 6 m^3 per 100m^2 in 2002	1990 en 2002	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat	14ha in 1990; 600m^2 in 2002
Mosselrif IJburg	IJmeer nabij IJburg	Aanleg van een rif van gebroken betonpuin ter grootte van circa 3 ha (330 meter bij 100 meter).	2007	Gemeente Amsterdam	Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau	3ha

Doelen en resultaten: zoute wateren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Kunstriffen Noordwijk	8 km uit de kust voor Noordwijk	Bestuderen ecologische effecten	Aanleg en monitoring; geen beheer	Succes macrofauna en vissen	Macrofauna & vissen door middel van duikers	Profiel en structuur van de riffen na 9 jaar duidelijk aangetast; riffen zakken steeds verder weg in de zandbodem
Reef balls Grevelingen	Scharrendijke, Dreischor en Den Osse	Creëren van meer hard substraat leven voor interessantere duiklocatie	Aanleg en indirecte monitoring via waarnemingen van sportduikers	Snelle kolonisatie door macrofauna soorten (zowel sessiel als mobiele soorten)	Waarnemingen sportduikers	Geen

Doelen en resultaten: zoete wateren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Het storten van schelpenmateriaal in het Volkerak-Zoommeer in 1990 en 2002	14 proeflocaties in 1990 en 6 proeflocaties in 2002	Stimuleren toename driehoeksmosselen	Aanleg en monitoring	Mosseldichtheid op alle proeflocaties van 1990 en de helft van de proeflocaties van 2002 significant hoger dan dichtheid op referentielocaties. Overige proeflocaties van 2002 driehoeksmosselen beperkt door slibaanwas	Driehoeksmosselen	Vestiging en ontwikkeling driehoeksmosselen op de helft van de proeflocaties beperkt door slibaanwas

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Mosselrif IJburg	IJmeer nabij IJburg	Stimuleren toename driehoeksmosselen	Aanleg en monitoring	Sterke kolonisatie van driehoeksmosselen op de bank. Aantallen en biomassa's vele malen hoger dan op referentielocaties	Driehoeksmosselen	Geen

Bijlage D Voorbeeldprojecten luwtedammen

Algemene gegevens

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Horst	Wolderwijd-Nuldernauw (oostelijke randmeren)	Vier stortstenen dammen van elk 100 meter, beplant met wilgenstekken	December 1992	Rijkswaterstaat IJsselmeergebied	RWS IJsselmeergebied	Circa 1 ha
Polsmaten	Veluwemeer-Drontermeer (oostelijke randmeren)	Zanddam met stortstenen kraagstuk van 500 m loodrecht op de oever, met aan de oostzijde en zandplaat van 5 ha, waarop deels biezen zijn aangeplant	Augustus 1989 dam; maart 1990 zandlaat en aanplant biezen	Rijkswaterstaat	SBB	6 ha
De Waterlandse kust (na oplevering: Hoeckelingsdam)	IJmeer/Markermeer	1,6 km lange zanddam voor de oostkust van het Hoek van het IJ	Aanleg tussen 2002 en 2005 (oplevering)	Ingenieursbureau Amsterdam	SBB	60 ha
Luwtegebied Oostvaardersdijk	Markermeer	Een met stortstenen verstevigde dam evenwijdig aan de Oostvaardersdijk; gebied daarbinnen ondieper gemaakt met grond	Aanleg in 2005 en 2006 (oplevering)	RWS IJsselmeergebied	Op termijn: Waterschap Zuiderzeeland	9,5 ha
Vooroevers Houtribdijk	Markermeer	Vooroevers in de vorm van boogvormige dammen langs de Houtribdijk ten noorden van de Trintelhaven	1992	RWS IJsselmeergebied	RWS IJsselmeergebied	Vakken die elk 1,5-2 km lang en circa 150-300 m breed zijn

Doelen en resultaten

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Horst	Wolderwijd-Nuldernauw (oostelijke randmeren)	Rustgebied creëren voor vogels en bevorderen van groei van waterplanten	Na aanleg en beplanting met drijfplanten als waterlelie, gele plomp en watergentiaan geen specifiek beheer meer uitgevoerd	Succesvol rustgebied voor diverse vogelsoorten; onduidelijk of plantengroei bevordert is, want al rijke vegetatie voor aanleg; dammen hard substraat voor driehoeksmosselen	Watervogels	Geen
Polsmaten	Veluwemeer-Drontermeer (oostelijke randmeren)	Betere bescherming van bestaande rustgebied voor watervogels; creëren van slikkige platen met moeras-ontwikkeling	Na aanleg: open houden van het gebied door jaarlijks wilgenopslag te verwijderen	Stijging van aantal watervogels die hier foerageren, rusten en broeden; creatie van slikkige platen met moeras-ontwikkeling succesvol; geen effect op waterplanten	Watervogels en oevervegetatie	Visetende vogelsoorten profiteren nauwelijks van dit project of ondervinden negatieve effecten ervan, omdat het nauwelijks bijdraagt aan verbetering van de visstand terwijl wel open areaal aan water verloren is gegaan

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
De Waterlandse kust	IJmeer	Realisatie van luw ondiep water voor watervogels, waterplanten en vissen	Op de delen van de dam die nog boven water liggen (kopse einden) wordt eenmaal per jaar de boomopslag verwijderd	Kokmeeuwenkolonie (circa 1000 broedparen) en broedende kluten, bontbek-, kleine-, en strandplevieren (enkele honderden broedparen) en in 2006 1 paar dwergsterns op de dam; nauwelijks submerse planten aan binnenkant vanwege dikke sliblaag	Watervogels	Dam verdwijnt, zoals de bedoeling was, langzaam onder water; huidige beheer niet afdoende om geschikt broedgebied voor kale grond broedvogels te handhaven
Luwtegebied Oostvaardersdijk	Markermeer	Creëren rustgebied voor een grote diversiteit aan watervogels; bevorderen groei van waterplanten en creatie paaigebied voor vissen	Eenmaal per jaar de hoogteligging van de luwtedammen en de aanlegsteigers inspecteren	Geen monitoringsgegevens beschikbaar; op basis van expert judgement wordt verwacht dat waterplanten toe zullen nemen en paaigebied zal vormen voor vissen	Na aanleg in 2006 geen monitorings-gegevens beschikbaar	Geen

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Vooroevers Houtribdijk	Markermeer	De dijk beschermen tegen golfslag en ijsgang; natuur als nevenfunctie		Geen driehoeksmosselen meer achter vooroevers (slibophoping); gebied achter de vooroevers wordt in de zomer gebruikt als opgroeigebied voor jonge vis (blankvoorn, baars, snoekbaars en pos); ruigebied voor kuifeenden	Waterplanten, watervogels, driehoeksmosselen fysische en chemische parameters	Geen

Bijlage E Voorbeeldprojecten natuurvriendelijke oevers

Algemene gegevens: kanalen

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang
		Kanalen, Natuurvriendelijke oevers met vooroever				
Spaarnwoude	Noordzeekanaal	Brak binnenmeer met flauwe oeverzones, in open verbinding met kanaal. Breukstenen vooroever	1996			Lengte ca. 2 km
Zuiderpolder	Noordzeekanaal	Oeverzone met boezemlandjes, in open verbinding met kanaal. Breukstenen vooroever	2004			
Helmond	Zuid-Willemsvaart	Vooroevers met twee openingen of geen opening	1994, 1997			6 st., elk 200-300m lang, ca 9m breed
Schijndel	Zuid-Willemsvaart	Vooroever (ondoorlatend of verbinding met kanaal via buizen) met plasbermen	1993			10 st, elk ca 200m lang en 10-12m breed
	Amsterdam-Rijnkanaal	Stortstenen vooroever				
Traject Diepenheim-Goor	Twentekanaal	Stortstenen vooroever	1994 en 1996			Smalle plasberm

		Kanalen, Natuurvriendelijke oevers met aanliggende oever				
Someren	Zuid-Willemsvaart	Betonnen damwand met openingen	1986			15 st., elk 23-30m lang, 1,2 – 3m breed, 60-100 cm diep

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang
Dongen en Tilburg	Wilhelminakanaal	Aanliggende oever, houten beschoeiing, variatie in aantal openingen, aanplant en gebruikt bodemmateriaal	1983			7 st. elk ca 105m lang en 3,25 m breed
Traject Diepenheim-Goor	Twentekanaal	Stalen damwand met plasberm	1994 en 1996			Smalle plasberm

Doelen en resultaten: kanalen

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Kanalen, Natuurvriendelijke oevers met vooroever						
Spaarnwoude	NZK	Leefmilieu bieden aan water- en oevergebonden flora- en fauna, met nadruk op brakwaterorganismen; paai- en opgroeiplaatsen voor vis; Verminderen van barrièrewerking van het kanaal tussen brakke natuurgebieden	Verspreiden van waterplanten, Maaien en afvoeren, verwijderen opschot, planten rietwortelstokken, zeebies, ruwe bies en riet, verwijderen zwerfvuil	Ondergedoken waterplanten: vrijwel geen; Macrofauna: typische brakwatersoorten veel exoten (o.a. chinese wolhandkrab); Vis: onduidelijk, veel brasem Oeverplanten: eenzijdige vegetatie, veel riet en bies;Vogels: Westelijk eilandje geen foerageerplek voor steltlopers en broedplek voor kalegrondbroeders, wel rustplaats voor verschillende vogels Rietvegetatie en open water van belang voor vogels	Vanaf 1997: waterkwaliteit, waterplanten, oeverplanten, macrofauna, vis, amfibiën, libellen (sinds 2007), vlinders, vegetatie, vogels	Voor het ontwikkelen van gevarieerdere vegetatie is het benodigde beheer te duur

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Zuiderpolder	NZK	Leefmilieu bieden aan water- en oevergebonden flora- en fauna, met nadruk op brakwaterorganismen; paai- en opgroeiplaatsen voor vis; Verminderen van barrièrewerking van het kanaal tussen brakke natuurgebieden	Maaien en afvoeren, schonen van drink- en kikkerpoel, zwaluwwand onkruidvrij maken	Ondergedoken waterplanten: vrijwel geen; Macrofauna: soortenarm ; Vis: onduidelijk, veel brasem baars en haring Oeverplanten:nog veel soorten;Vogels: Westelijk eilandje geen foerageerplek voor steltlopers en broedplek voor kalegrondbroeders, wel rustplaats voor verschillende vogels. Rietvegetatie en open water van belang voor vogels	Vanaf 2004: waterkwaliteit, waterplanten, oeverplanten, macrofauna, vis, amfibiën, libellen (sinds 2007), vlinders (sinds 2007), vegetatie, vogels, vleermuizen (sinds 2007) sprinkhanen	
Helmond	Zuid-Willemsvaart		Geen in plasberm, maaien van taluds aan landzijde tot 1m van oever	Waterplanten: Algemeen veel waterplanten, vooral in afgesloten vakken veel draadalgen, later veel kroos. later meer riet.	Vegetatie, macrofauna, amfibiën, vogels, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	Water voedselrijk.

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Schijndel	Zuid-Willemsvaart		Geen in oeverzone, maaien van taluds aan landzijde tot 1m van oever	Waterplanten 2 jaar na aanleg: kranswieren, later meer ruigtesoorten maar nog steeds veel waterplanten, helder water. Macrofauna: hoge diversiteit, afname van het aantal slibminnende taxa in de loop der jaren	Vegetatie, macrofauna, amfibiën, vogels, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	Plasbermen waarschijnlijk gevoed door voedselarm grond- en regenwaer
	Amsterdam-Rijnkanaal	In de Natuurvriendelijke oevers een vrij hoge diversiteit in vergelijking met het kanaal	1x/4jr afzetten bomen en struiken, NVO1 regelmatig maaien, NVO2 spuiten	Geen tot bijna geen waterplanten, veel slibminnende macrofauna, waaronder 28% exoten	Vegetatie, macrofauna, amfibiën, vogels, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	Water troebel en er is veel dynamiek, veel beschaduwing door riet, onder waterlijn geen begroeiing, ws. door ongeschikte ondergrond
Kanalen, Natuurvriendelijke oevers met aanliggende oever						
Someren	Zuid-Willemsvaart		Oever, talud en dijken jaarlijks maaien en afvoeren in september	Aanvankelijk waterplanten, later bijna geen meer agv slib; Macrofauna: diversiteit veel hoger dan in het kanaal Helotyen vooral riet	Vegetatie, macrofauna, amfibiën, vogels, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	
Dongen en Tilburg	Wilhelminakanaal		Gemiddeld 1x per 3jr gefaseerd maaien en baggeren	Aanvankelijk ontwikkeling van waterplanten, later afname van soorten. macrofauna: wisselend	Vegetatie, macrofauna, amfibiën, vogels, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Traject Diepenheim-Goor	Twente kanaal	Een goed functionerend watersysteem	1x/5 à 10 jr maaien	Na 2-4 jaar geen waterplanten meer en achteruitgang helofyten; macrofauna: vooral slibminnende soorten	Vegetatie, macrofauna, zoogdieren, slib, waterkwaliteit	Vegetatie locaal soortenrijk agv kwel, minder soortenrijk agv turbulentie en slib

Algemene gegevens: meren

Project	Locatie	Variant	Jaar van aanleg	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha) (boven water)
	Volkerak-Zoommeer	Vooroeververdediging met luwe zone en oever met flauw talud				

Doelen en resultaten: meren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Voorbeeldprojecten IJsselmeer: zie eilanden en platen en luwtegebieden						

Algemene gegevens: rivieren

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Engelse Werk	IJssel, t.h.v. Zwolle	Onverdedigde oever tussen kribben	1995			Lengte 700m
Grubbenvorst	Maas t.h.v. Grubbenvorst	Breukstenen vooroever met openingen	1994			Lengte 420m
Kerkdriel	Maas t.h.v. Kerkdriel	Breukstenen vooroever met openingen, daarachter een strook water van maximaal 0.7m diep	1992			Lengte c.a. 750m
Moordrecht	Hollandsche IJssel	Stortstenen vooroeverconstructie, eenzijdig (oostzijde) verbonden met bestaande dijk (niet-meestromende nevengeul). Vooroever eenzijdig verdedigd met stortstenen; aan dijkzijde kleiig, organisch rijk materiaal. Zonering van kaal slib, biezen, riet en wilgen	2000	RWS Zuid-Holland		
Nieuwerkerk	Hollandsche IJssel	Stortstenen vooroeverconstructie, eenzijdig (oostzijde) verbonden met bestaande dijk (niet-meestromende nevengeul). Vooroever eenzijdig verdedigd met stortstenen; aan dijkzijde kleiig, organisch rijk materiaal. Zonering van alleen kaal slib, biezen	2001			

Doelen en resultaten: rivieren

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Engelse Werk	IJssel, t.h.v. Zwolle	Toestaan van erosie- en sedimentatieprocessen en ontwikkeling van pioniervegetatie in de oeverzone	Extensieve begrazing van oever door paarden (juni-november)	Gewenste structuurrijke vegetatie is ontstaan, assistentie in beheer moeras door grauwe ganzen	Vegetatie en vogels	
Grubbenvorst	Maas t.h.v. Grubbenvorst	Ervaring opdoen met diverse materialen en afmetingen (hoogten) van vooroevers, vegetatieontwikkeling		Weinig verandering in oevervegetatie door de maatregel, natte oevervegetatie niet aanwezig door ontbreken van geschikt biotoop. Waterplanten aanwezig	Oevervegetatie, waterplanten	
Kerkdriel	Maas t.h.v. Kerkdriel	Vegetatierijke oever in open verbinding met de rivier, die als stapsteen kan dienen tussen Fort St. Andries en de Biesbosch	Extensieve begrazing door runderen	Aanvankelijk toename soortenaantal en bedekking vegetatie, daarna stabilisatie wilgopslag, natte delen enigszins vertrapt door grazers, maar ook open grazig karakter van vegetatie	Oevervegetatie, geen waterplanten	Te veel slibophoping en te troebel water voor ontwikkeling van waterplanten
Moordrecht	Hollandsche IJssel	Ecologisch optimaal ontwerp voor zoetwatergetijdenatuur	geen	Vegetatie: ontwikkeling in hoog tempo. Forse uitbreiding van riet, maar ook typische soorten voor zoetwatergetijdengebied. Op natte delen geen vegetatie a.g.v. dynamiek. Wier op sediment. Wilgenbos op strekdam.	Vegetatie macrofauna vissen vogels nematoden	Ook meting van ecotoxicologische effecten en waterbodemkwaliteit

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
				Macrofaunadichtheden nemen toe na sanering en herinrichting, lichte afname aantal soorten vis, ws. door gebrek aan structuur en waterplanten. (Nog) geen toename van riet- en ruigtevogels		
Nieuwerkerk	Hollandsche IJssel	Ecologisch optimaal ontwerp voor zoetwatergetijdenatuur	Geen	Vegetatie gedomineerd door rietgras. Nauwelijks vestiging van typische soorten voor zoetwatergetijdengebied. Op natte delen geen vegetatie a.g.v. dynamiek. Macrofaunadichtheden nemen toe na samering en herinrichting, maar blijven achter bij Moordrecht Lichte afname van het aantal soorten vis, ws. door gebrek aan structuur en waterplanten. Duidelijke toename vh aantal steltlopers	Vegetatie macrofauna vissen vogels nematoden	Ook meting van ecotoxicologische effecten en waterbodemkwaliteit

Bijlage F Voorbeeldprojecten van nevengeulen

Project	Locatie	Variant	Oplevering	Aanleg	Beheer	Omvang (ha)
Meers	Grensmaas	1-zijdig aangetakte geul	2000	Maaswerken	NM	
Middelwaard, Ravenstein	Maas	1-zijdig aangetakte geul	2001	RWS	NM	
Dombosch	Bergse Maas	2-zijdig aangetakte nevengeul	2001	RWS	SBB	10
Opijnen	Waal	2-zijdig aangetakte nevengeul	1994	RWS	SBB	
Beneden-Leeuwen	Waal	2-zijdig aangetakte nevengeul	1995/1997	RWS	ARK	
Wetland Passewaaij	Waal	1-zijdig aangetakte geul	1996	RWS	Stichting Wetland PasseWaaij	
Gameren	Waal (Zaltbommel)	2-zijdig aangetakte nevengeul, permanent en periodiek meestromend	1999	RWS	SBB	78 (34 alleen de geulen)
Klompenwaard	Waal/Pannerdensch kanaal	2-zijdig aangetakte nevengeul met drempel	1999	RWS	SBB	100
Duursche waarden	IJssel (Olst-Wije)	1-zijdig aangetakte geul	1989	RWS	SBB	150
Vreugdenrijker waard	IJssel (Zwolle)	2-zijdig aangetakte nevengeul	2004	RWS	NM	130
Blauwe kamer	Neder-Rijn	1-zijdig aangetakte geul	1992	RWS	Utrechts landschap	
Bakenhof	Neder-Rijn	2-zijdig aangetakte nevengeul met drempel	2002	RWS	SBB	

Doelen en resultaten

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Opijnen	Waal				Oever + watervegetatie, vogels, macrofauna, vis, libellen, sprinkhanen, amfibiën	
Beneden-Leeuwen	Waal				Oever + watervegetatie, vogels, macrofauna, vis, libellen, sprinkhanen, amfibiën	
Wetland Passewaaaij	Waal					
Gameren	Waal (Gameren)	Herstel ondiep, stromend water, ruimte voor morfologische processen reofiele organismen	Begrazing: jaarrond pony's + seizoensvee	Positief: vis en macrofauna reageren goed, lokaal erosie en aanzanding, finetunen van geulontwerp nog nodig om morfologie te verbeteren	Oever + watervegetatie, vogels, macrofauna, vis	Cyclisch beheer nodig om afvoercapaciteit te behouden
Klompenwaard	Waal/Pann erdensch kanaal	Herstel soorten stromend water	Begrazing: Galloways en Koniks (0,5/ha)	Positief	Oever + watervegetatie, vogels, libellen, vlinders, vleermuizen, zoogdieren, amfibieën, sprinkhanen	500.000 kuub grondverzet, gegevens verzameld door vrijwilligers, terp (hoogwatervluchtplaats) van baggerspecie, WINN-project

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Duursche waarden	IJssel (Olst-Wije)	Soorten stagnant en semi-stagnant water, oeverwalsoorten	Begrazing: jaarrond runderen en paarden, (0,7/ha zomer-0,3/ha winter)	Meest positief, ontwikkeling staat stil (weinig dynamiek)	Oever + watervegetatie, vogels, vlinders, libellen, vis (alles jaren 90)	Minder dynamische riviernatuur
Vreugdenrijker waard	IJssel (Zwolle)	Herstel soorten stromend water	Begrazing: jaarrond (ca. 0,5/ha), rooien bosopslag	Zeer positief	Oever + watervegetatie, vogels	Regelwerk inlaat (max 1,5% afvoer), zandvang begin geul
Blauwe kamer	Neder-Rijn					
Bakenhof	Neder-Rijn	Ruimte voor de rivier + ecologische verbindingszone			Morfologie (geen structurele monitoring)	

Bijlage G Voorbeeldprojecten herstel en bescherming buitendijkse kwelder

Algemene gegevens

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Friese en Groninger kwelderwerken	Noord Friesland en Groningen	1a Rijshoutdammen – bezinkvakken (herinrichting en onderhoud oorspronkelijke kwelderwerken)	N.v.t.	RWS	RWS	2200
De Grië	Terschelling	2 Stenen vooroeververdediging	1991	RWS / LNV / gemeente	Gemeente Terschelling	15
Proefdam Noordpolder	Noord Groningen	1b Rijshoutdammen evenwijdig aan kust	1994	RWS	RWS	84
Neerlands Reid	Ameland	2 Stenen vooroeververdediging	1999	RWS	De Vennoot	300
Wadglooiing Dodemanshol	Vlieland	2 Stenen vooroeververdediging (herinrichting van oorspronkelijke)	2000	RWS	SBB	0,75
Punt van Reide	Oost Groningen	2 Stenen vooroeververdediging (stop zetten beheer)	N.v.t.	-	RWS	45
Krekenproef	Noord Friesland	1a Rijshoutdammen – bezinkvakken (alternatieve afwatering op)	1997	RWS	RWS	220
Project Lamsoor	Westerschelde	1a Rijshoutdammen – bezinkvakken	1992	Natuurmonumenten	Natuurmonumenten	5
Schor van Rumoirt	Oosterschelde	Kleidam als kwelderrand verdediging	1992	Zeeuws landschap	Het Zeeuws Landschap	130
Schor van Baarland	Westerschelde	Kribben haaks op de dijk	N.v.t.	N.v.t.	Natuurmonumenten	11

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Paulinaschor (gedeeltelijk)	Westerschelde	Kribben haaks op de dijk	N.v.t.	N.v.t.	Het Zeeuws Landschap	115
Schor van Waarde	Westerschelde	Kribben haaks op het schor (niet aansluitend aan de dijk)	2003	RWS	Staatsbosbeheer	± 300 ha (slik + schor)

Doelen en resultaten

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Friese en Groninger kwelderwerken	Noord Friesland en Groningen	Behoud areaal kwelder en verbetering kwaliteit	Onderhoud rijshoutdammen en beweiding	Positief: Groot areaal blijft behouden. Probleem met veroudering op lange termijn.	Hoogte, aanslibbing en vegetatie	Er is zal altijd onderhoud nodig
De Grië	Terschelling	Behoud van areaal kwelder	Aanleg stortsteen en beweiding	Positief: Erosie kwelder tegengegaan	Erosie, hoogte kwelderrand en vegetatie	Waar boeren vee af en aanvoeren lijkt vegetatie te beschadigen (waarneming uit 2000)
Proefdam Noordpolder	Noord Groningen	Proef om te testen of evenwijdige dam alternatief is voor bezinkvakken	Ophoging en onderhoud dam en Beweiding	Gemengd: beschermt goed tegen erosie. Echter, vormt scherpe land-water overgang en veroudering treed sneller op	Hoogte en vegetatie	Zinvolle maatregel als bezinkvakken de kwelder niet goed genoeg beschermen in sterk dynamisch gebied
Neerlands Reid	Ameland	Herstel kwelderareaal en natuurlijke afwatering	Reconstructie kwelderrand verdediging en intensieve beweiding (paarden schapen runderen)	Positief: Afwatering geschiedt door natuurlijke slenk en kwelderareaal is vooruit gegaan	Hoogte en vegetatie	Doelstelling was ook het tegengaan van verstoring, dit doel nog niet bereikt
Wadglooiing Dodemanshol	Vlieland	Natuurvriendelijker maken van vooroeververdediging	Reconstructie kwelderrand verdediging	Mislukt / gedeeltelijk onbekend	Dwarsprofiel en afdekking vooroeververdediging	De natuurvriendelijkere afdekking van de stenen spoelde snel

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
						weg
Punt van Reide	Oost Groningen	Creëren natuurlijkere land-water overgang bij vooroeververdediging	Stopen onderhoud oeververdediging en zomerbeweiding met schapen	Doelstelling nog niet gehaald, maar er werd een termijn van 25 jaar verwacht	Vegetatie	Wellicht dient de oeverbeschoeiing gedeeltelijk verwijdert te worden om het proces te versnellen
Krekenproef	Noord Friesland	Meer natuurlijke en onderhoudsvriendelijkere afwatering	Aanleg krekenstelsel en beweiding	Negatief: geen van de uitgeprobeerde varianten vormt goed alternatief voor huidige drainage	Vegetatie en abiotiek	Monitoring was wellicht te kort voor goede evaluatie. Gebied lag in luwte van dam, daardoor veel opslibbing, niet representatief
Project Lamsoor	Westerschelde	Tegengaan erosie kwelders	Aanleg en onderhoud rijshoutdammen	Erosie verminderd maar niet afgenomen	Meten erosie	Een van de zeldzame experimenten met rijshouten kwelderwerken in zuidelijke Delta
Schor van Rumoirt	Oosterschelde	Tegengaan erosie kwelders	Aanleg kleidam	Erosie niet verminderd	Erosie, vegetatie	Enige bekende voorbeeld met kleidam
Schor van Baarland	Westerschelde	nvt (kustverdediging)	N.v.t.	Positief: ontwikkeling en bescherming areaal kwelder	Vegetatie	Niet primair aangelegd / onderhouden voor natuurdoeleinden
Paulinaschor (gedeeltelijk)	Westerschelde	nvt (kustverdediging)	N.v.t.	Positief: ontwikkeling en bescherming areaal kwelder	Vegetatie abiotiek	Niet primair aangelegd / onderhouden voor natuurdoeleinden

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Schor van Waarde	Westerschelde	Tegengaan erosie schorren (bescherming archeologische waarden + natuurwaarden)	N.v.t.	Positief: bescherming schor ontwikkeling en ontwikkeling slikken. Veel foeragerende vogels en bodemfauna.	Macrobenthos, microfytobenthos en vogels	Natuurcompensatieprogramma Westerschelde

Bijlage H Voorbeeldprojecten ontpolderen

Algemene gegevens

Project	Locatie	Variant	Jaar van oplevering	Aanleg in opdracht van	Beheer (organisatie)	Omvang (ha)
Polder Breebaart	Oost Groningen	4 Doorlaatmiddel in zeedijk	2001	St. Groninger landschap	Het Groninger landschap	63
Holwerder zomerpolder	Friese Noordkust	2 Actief doorgebroken zomerdijk	1995	RWS	RWS	37
Sieperdaschor	Zeeuws Vlaanderen	1 Spontane doorbraak zomerdijk	1990 (doorbraak)	nvt	Het Zeeuws Landschap	100
Kroon's polder	Vlieland	2 Actief doorgebroken zomerdijk	1996	RWS	SBB + RWS	165
Peazumerlannen	Friese Noordkust	1 Spontane doorbraak zomerdijk	1973 en 1979 (doorbraak)	nvt	It Fryske Gea	164
Noord Friesland buitendijks	Noord Friesland	2 Actief doorgebroken zomerdijk	2001	It Fryske Gea	It Fryske Gea	135

Doelen en resultaten

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Polder Breebaart	Oost Groningen	Brakwater getijdengebied met zoet-zout gradient en natuurlijke processen	Ontpoldering en beweiding door schapen	Gemengd: Korte termijn positief, aanslibbing en toename zoutplanten. Lange termijn, tendens nar te veel aanslibbing	Abiotiek (w.o. aanslibbing) vis, vegetatie, bodemfauna, vogels	De getijslag in Breebaart is minder dan gepland. Dit belemmerd de uitstroom en bevordert aanslibbing
Holwerder zomerpolder	Friese Noordkust	Herstel van Kwelder	Zomerdijk doorbroken en niets doen	Positief. Ontpoldering goed verlopen kwelder ontwikkeld Verwacht wordt dat veroudering op zal treden	Hoogte, vegetatie en vogels	Sterke daling aantal pleisterende rotganzen
Sieperdaschor	Zeeuws Vlaanderen	Ontwikkeling getijdengebied	Onderhouden afwatering, beweiden	Positief: Er is een groot schor gevormd. Er zal plaatselijk verruiging optreden	Abiotiek en chemie, vegetatie, bodedieren en vogels	Dit natuurlijk experiment is grondig gemonitoord en heeft veel kennis opgeleverd
Kroon's polder	Vlieland	Creëren zoet-zout gradiënt, veroudering kweldervegetatie tegengaan	Zomerdijken doorbroken en maaien	Positief: goede ontwikkeling vegetatie, echter veroudering hogere delen wordt niet tegengegaan	Abiotiek w.o. geomorfologie en saliniteiten waterhuishouding, vegetatie, macrofuana en vogels	Maaibeheer essentieel om verruiging vegetatie te remmen

Project	Locatie	Doel	Gevoerd beheer	Resultaat	Monitoring	Bijzonderheden
Peazumerlannen	Friese Noordkust	Ontstaan en behoud kwelder en grasland	Kwelder gedeelte: begrazing door schapen	Positief: natuurlijke opslibbing en kweldervorming. Treed snel veroudering op	Abiotiek w.o. hoogte, waterkwaliteit en sedimentatie. Vegetatie	Meer beweiding zou toename strandkweek kunnen remmen
Noord Friesland buitendijks	Noord Friesland	Ontwikkeling één aaneengesloten kweldergebied	Zomerdijk doorbroken en matige beweiding met runderen en paarden + locaal intensief maaien	Positief: eerste evaluatie laat grote toename zoute vegetatie zien	Abiotiek, vegetatie en vogels	Men wil een zoetwater uitstroom in het gebied realiseren om een ecologisch nog interessanter gebied te maken

Bijlage I Geraadpleegde personen

Begeleidingsgroep

Naam	Intantie	Bijzonderheden
Daan v. Werven	RWS DZH	
Margriet Schoor	RWS DON	
Jan Joost Bakhuizen	RWS DLB	agendalid
Richard Ariaans	RWS DNN	
Dick de Jong	RWS DZL	
Arjen Kikkert	RWS DNH	
Gert Butijn	RWS RDIJ	
Bart Reeze	RWS WD	

Geraadpleegde personen

Naam	Instantie	Onderwerp
Luc Jans	DLG	Nevengeulen
Frank Kok	RWS Oost-Nederland	Nevengeulen
Max Schropp	RWS Waterdienst	Nevengeulen
Patrick Pieters	RWS ZH	Zoetwater getijdengebieden
Hans Visser	Stichting het Zuid-Hollandsch Landschap	Zoetwater getijdengebieden
Dick Kerkhof	Stichting het Zuid-Hollandsch Landschap	Zoetwater getijdengebieden
Bart Peters	Bureau Drift	Vrij eroderende oevers Maas
Rico Sies	RWS Bouwdienst	Vrij eroderende oevers Maas
Marco van Wieringen	RWS NH	Natuurvriendelijke oevers
Martin Soesbergen	RWS Waterdienst	Natuurvriendelijke oevers
Peter Meininger	RWS Waterdienst	Eilanden en platen
Jaap de Vlas	RWS Waterdienst Haren	Kwelders
Kees Dijkema	Wageningen IMARES	Kwelders
Jacob Frankers	RWS buitenpost	Kwelders
Jelle Brandsma	Groninger Landschap	Kwelders

BHID WD

Rijkswaterstaat is de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Verkeer en Waterstaat die zorgt dat verkeer en water op de nationale netwerken kunnen stromen en die werkt aan droge voeten en voldoende en schoon water. **www.rijkswaterstaat.nl**