

**Effectiviteit KRW  
herstelmaatregelen in de  
Rijkswateren**

Natuurvriendelijke oevers: typologie en stand van zaken  
kennis inrichting, beheer en onderhoud





# **Effectiviteit KRW herstelmaatregelen in de Rijkswateren**

**Natuurvriendelijke oevers: typologie en stand van zaken  
kennis inrichting, beheer en onderhoud**

Leon van Kouwen

1205469-002



**Titel**

Effectiviteit KRW herstelmaatregelen in de Rijkswateren

<b>Opdrachtgever</b>	<b>Project</b>	<b>Kenmerk</b>	<b>Pagina's</b>
Rijkswaterstaat Waterdienst	1205469-002	1205469-002-ZWS-0001	45

**Trefwoorden**

Natuurvriendelijke oevers, herstelmaatregelen, KRW, oeverplanten, macrofyten, macrofauna, vis.

**Samenvatting**

Met de komst van de KRW en stroomgebiedbeheersplannen met bijbehorende maatregelpakketten is er veel aandacht voor de wijze waarop maatregelen worden uitgevoerd. Daarom voert Deltares in opdracht van Rijkswaterstaat studies uit naar de effectiviteit van KRW herstelmaatregelen. Vragen die hierbij centraal staan zijn: (1) wat is de ecologische effectiviteit van de maatregelen; (2) welke inrichting levert het hoogste ecologische rendement; en (3) hoe kunnen beheer en onderhoud tot een minimum beperkt worden?


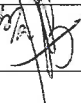
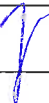
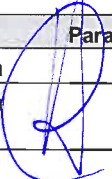
Voor de maatregel "Natuurvriendelijke oevers" is een literatuurstudie uitgevoerd waarbij een oevertypologie is opgesteld en waarbij de huidige stand van zaken met betrekking tot kennis over inrichting, beheer en onderhoud in beeld is gebracht. Op deze manier wordt een beeld verkregen van wat bekend is en waar zich kennishiaten bevinden.

De onderscheiden oevertypen zijn 1) vooroevers en luwtedammen; 2) kribvakafsluitingen; 3) eilanden en platen; 4) aanliggende constructies en 5) overige constructies. Wanneer in een vervolgstudie voldoende monitoringsgegevens beschikbaar zijn kan de data-analyse opgesplitst worden aan de hand van deze oevertypen.

Uit de literatuur blijkt dat voor inrichting duidelijk is welke richtlijnen van belang zijn en wat er gebeurt wanneer het ontwerp wordt aangepast. Ook voor beheer en onderhoud is globaal bekend wat de effecten zijn. De richtlijnen zijn echter niet gekwantificeerd en dus blijft het bij kwalitatieve uitspraken. Een analyse van monitoringsresultaten in een vervolgproject is een toets en verfijning voor de bestaande richtlijnen. Hierbij is (regionaal) maatwerk van belang, aangezien (deeltrajecten van) waterlichamen sterk verschillen en richtlijnen voor inrichting, beheer en onderhoud dus ook.

**Referenties**

Van Kouwen, L.A.H. (2011) *Effectiviteit KRW herstelmaatregelen in de Rijkswateren. Natuurvriendelijke oevers: typologie en stand van zaken kennis inrichting, beheer en onderhoud*. Deltares, Delft.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	dec. 2011	Leon van Kouwen		Gerben van Geest		Toon Segeren	
	Januari 2012	Leon van Kouwen		Gertjan Geerling		Toon Segeren	

**Status**

Definitief



## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding	1
1.2 Maatregeldefinitie en doel van natuurvriendelijke oevers	1
1.2.1 Definitie	1
1.2.2 Doel	1
1.3 Vraagstelling	2
1.4 Afbakening	3
1.5 Leeswijzer	3
<b>2 Typologie van natuurvriendelijke oevers</b>	<b>5</b>
2.1 Typologie	5
2.2 Natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren	7
2.2.1 Overzicht NvO's	7
2.2.2 Indeling NvO's	8
<b>3 Literatuurstudie: richtlijnen voor inrichting</b>	<b>11</b>
3.1 Waterdiepte	11
3.2 Oeverprofiel (helling)	12
3.3 Waterdynamiek (hoogte, openingen en positionering van vooroevers)	12
3.3.1 Hoogte van de oeerverdediging	13
3.3.2 Openingen	13
3.3.3 Oriëntering en vorm	14
3.4 Afstand tot de oever (van vooroevers)	14
3.5 Materiaalkeuze	15
3.6 Overig	15
<b>4 Literatuurstudie: beheer en onderhoud</b>	<b>17</b>
4.1 Begroeiing op de oever	17
4.1.1 Ontwerpaanpassingen	17
4.1.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen	17
4.2 Materiaalschade	18
4.2.1 Ontwerpaanpassingen	19
4.2.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen	19
4.3 Erosie en sedimentatie	19
4.3.1 Ontwerpaanpassingen	19
4.3.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen	20
4.4 Frequentie, periode en fasering	20
<b>5 Discussie en aanbevelingen</b>	<b>23</b>
5.1 Typologie	23
5.2 Literatuuronderzoek	23
5.3 Aanbevelingen	24
<b>6 Literatuur</b>	<b>25</b>
<b>A Overzicht van de oevers (stand van zaken 1 december 2011)</b>	<b>29</b>
<b>B Overzicht literatuur natuurvriendelijke oevers (stand van zaken 1 december 2011)</b>	<b>37</b>





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Met de komst van de KRW (EP 2000) en stroomgebiedbeheersplannen met bijbehorende maatregelpakketten is er veel aandacht voor de wijze waarop maatregelen uitgevoerd kunnen worden. Vragen die hierbij centraal staan zijn: 1) welke inrichting levert het hoogste ecologische rendement en 2) hoe kunnen beheer en onderhoud tot een minimum beperkt worden? In opdracht van Rijkswaterstaat voert Deltares daarom studies uit die gericht zijn op de ontwikkeling en montage van kennis over de ecologische effectiviteit van maatregelen in Rijkswateren, in samenhang met hydromorfologische stuurvariabelen. Inmiddels is de eerste studie naar de maatregelen “meestromende nevengeulen” en “aangetakte strangen” afgerond (zie van Kouwen *et al.* 2011).

De voor RWS belangrijke maatregelen staan vermeld in de richtlijn projectmonitoring (Bak *et al.*, 2010). Na Nevelgeulen zijn “Natuurvriendelijke oevers” (NvO’s) geselecteerd als volgende maatregel voor analyse. Het begrip “natuurvriendelijke oever” is echter zeer breed en wordt in uiteenlopende watertypen toegepast. In deze studie worden de verschillende typen NvO onderscheiden met het oog op een toekomstige data-analyse op basis van deze typen en wordt de bestaande kennis hierover in beeld gebracht. Op deze manier worden de kennislacunes en de bron van de kennis zichtbaar (expert of velddata).

Deze studie wordt in drie delen opgesplitst, te weten:

- een oevertypologie aan de hand van bestaande natuurvriendelijke oeverconstructies;
- een literatuuronderzoek naar de huidige kennis met betrekking tot (ecologisch effectieve) inrichting van NvO’s;
- een literatuuronderzoek naar de huidige kennis met betrekking tot beheer en onderhoud.

## 1.2 Maatregeldefinitie en doel van natuurvriendelijke oevers

### 1.2.1 Definitie NvO

In de richtlijn projectmonitoring (Bak *et al.*, 2010) worden “natuurvriendelijke oevers (met vooroever-verdediging)” als volgt gedefinieerd:

*“Natuurvriendelijke oevers (NvO’s) met vooroeververdediging zijn onverharde oevers die natuurlijk ingericht zijn en beschermd worden door een harde dam(metje) in het water, parallel aan de eigenlijke oever. In het tussenliggende water ontstaat een (relatief) ondiepe water- of moeraszone, een zogenaamde plasberm. Vooroevers kunnen aangelegd worden met of zonder doorstroomopeningen voor de wateruitwisseling.”*

Ook NvO’s zonder vooroever zijn in deze studie opgenomen. Omdat definities in diverse rapportages steeds sterk verschillen zou door het niet meenemen hiervan informatie over NvO’s met vooroever worden gemist. In het verleden zijn NvO’s met en zonder vooroever namelijk vaak in een adem genoemd (zie o.a. Nijhuis 1995; CUR 1999d).

### 1.2.2 Doel NvO

Bak *et al.* (2010) beschrijven het volgende algemene doel voor NvO’s (in dit geval met vooroever), gebaseerd op de doelen van de KRW:

*“Wegnemen of beperken van golfslag op de oever. Herstel van natuurlijke(re) land- water overgangen met bijbehorende droog – nat gradiënten en hiervan afhankelijke soorten en levensstadia van ondiep water van oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vissen.”*

Specifiek is het doel:

*“...het creëren van een meer natuurlijke land-waterovergang met bijbehorende droog-nat gradiënt en waterdynamiek. Oeverplanten en waterplanten profiteren hier als eerste van, gevolgd door macrofauna en vis. Voor oeverplanten geldt dat de helofytenzone zich vaak beter kan ontwikkelen tot soortenrijke riet- of biezenoevers. Voor waterplanten zijn natuurvriendelijke oevers vaak de enige plek waar ze kunnen groeien vanwege de ondiepte. Voor macrofauna geldt dat soorten van hard substraat de vooroever zelf vaak als substraat gebruiken. Voor vrij bewegende macrofaunasoorten is in de zone erachter de benodigde luwte te vinden en met name de benodigde waterplanten. Voor vissen is met name de luwte achter de vooroever belangrijk voor alle soorten opgroeiende vis. Beschreven doelen zijn onderdeel van zowel KRW als N2000 doelen. Voor N2000 kunnen hiernaast ook verschillende groepen vogels (marginiaal) profiteren van de maatregel.” (Bak et al., 2010)*

### 1.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoek in het kader van het project “effectiviteit maatregelen” richt zich op de (1) ecologische effectiviteit, (2) het voor ecologie optimaal inrichten en (3) het beheer & onderhoud aan NvO's. Voor het complete project zijn de volgende, zo concreet mogelijke, onderzoeksvragen afgeleid van de in paragraaf 1.2 gestelde doelstelling voor NvO's. Deze literatuurstudie richt zich op het verzamelen en samenvatten van bestaande kennis op vragen 2 en 3.

#### 1. Effectiviteit

- a. *Ontwikkelt de helofytenzone (riet/biezen) zich bij de NvO? Wat is de verandering in bedekking van helofyten in de oeverzone van de NvO (zo mogelijk vanaf aanleg) en hoe verhoudt zich dit tot oevers zonder NvO?*
- b. *Ontwikkelen waterplanten zich in de oeverzone? Wat is de verandering in bedekking en soortensamenstelling van waterplanten (zo mogelijk vanaf aanleg) en hoe verhoudt zich dit tot oevers zonder NvO?*
- c. *Ontwikkelt de macrofauna zich bij de NvO's? Wat is de verandering van soortensamenstelling, aantallen soorten en dichtheden van hard substraat op de vooroever en van vrij bewegende soorten in de luwe zone (zo mogelijk vanaf aanleg) Hoe verhoudt zich dit tot oevers zonder NvO?*
- d. *Ontwikkelt juvenile vis zich in van de luwe zone van NvO's? Wat is de verandering in aantallen en soortensamenstelling (zo mogelijk vanaf aanleg en hoe verhoudt zich dit tot oevers zonder NvO?*
- e. *Welke projecten zijn meer en minder effectief met betrekking tot oever- en waterplanten, macrofauna en vis? De nevengeulen kunnen met behulp van de antwoorden op vragen a<sup>t</sup><sub>m</sub> d gerangschikt worden.*
- f. *Bovenstaande vragen moeten daarnaast leiden tot een antwoord op vragen met betrekking tot de KRW en Natura 2000:*
  - a. *Hoeveel NvO's (% van de oeverlijn) moeten worden aangelegd om de KRW doelstelling te halen?*
  - b. *Creëert het aanleggen van NvO's habitat voor doelsoorten en doelhabitats?*

Bij bovenstaande vragen is het van belang het doel waaraan het effect wordt afgemeten niet uit het oog te verliezen. Een toename van het aantal soorten of de bedekking is namelijk, afhankelijk van het doel, niet altijd gewenst. Daarnaast kan vooral de laatste vraag (1f) alleen beantwoord worden wanneer er voldoende data is van referentiegebieden zonder NvO. Anders kan een vergelijking niet gemaakt worden.

## 2. Inrichting

- a. Hoe kan ik de NvO dusdanig ontwerpen/inrichten dat een zo groot mogelijke ecologische effectiviteit wordt behaald? Dit op basis van de kennis uit vraag 1 en deelvragen.

## 3. Beheer en onderhoud

- a. (Wanneer) gaan de meetbare doelen voor effectiviteit (KRW en Natura 2000) achteruit en moet ingegrepen worden? De effectiviteit wordt hier bepaald door de ecologische effectiviteit in combinatie met zo min mogelijk beheer en onderhoud.

Zoals te zien is, bestaan de onderzoeksvragen uit uiteenlopende deelvragen die bij toekomstige kwantitatieve onderbouwing een verschillende databehoeftes hebben, zie Tabel 1.1. De bij *Inrichting* genoemde stuurvariabelen staan vermeld in Bak et al. (2010).

Tabel 1.1. Overzicht databehoeftes per onderdeel.

Onderdeel	Databehoeftes
Effectiviteit	Biota
Inrichting	Biota & stuurvariabelen (voor bepalen grenswaarden/optima voor effectiviteit)
Beheer en onderhoud	Tijdreeks biota (voor bepalen verandering effectiviteit in de tijd)

### 1.4 Afbakening

Zoals eerder vermeld bij de definitie gaat het om NvO's in de breedste zin van het woord, dus zowel met als zonder vooroverconstructie. Alle zoete tot brakke Rijkswateren worden meegenomen, te weten de meren (M14, M20, M21 M30 en M32), rivieren (R7, R8 en R16), kanalen (M6 en M7) en estuaria met matig getijdenverschil (O2).

### 1.5 Leeswijzer

De voorliggende studie bestaat uit de volgende onderdelen:

- hoofdstuk 1 bevat een inleiding met hierin de maatregeldefinitie en vraagstelling;
- in hoofdstuk 2 wordt een typologie opgesteld voor NvO's. Hiervoor wordt de aanpak geschetst en wordt een overzicht gegeven van de huidige NvO-projecten die bekend zijn en onder welk type deze vallen. Daarnaast worden kennisleemtes geïdentificeerd;
- hoofdstuk 3 presenteert aanbevelingen voor inrichting, op basis van beschikbare literatuur. Zo mogelijk worden deze uitgesplitst per water- of oevertype op basis van de systeembeschrijving voor dit project (Van Geest 2011) en de in hoofdstuk 2 opgestelde typologie;
- hoofdstuk 4 geeft aanbevelingen voor beheer en onderhoud op basis van de beschikbare literatuur;
- hoofdstuk 5 bevat een discussie over de typologie en gevonden richtlijnen;
- hoofdstuk 6 bevat een overzicht van de gebruikte bronnen;
- appendix A bevat een overzicht van alle NvO-projecten;
- appendix B bevat een overzicht van alle literatuur die over NVO's beschikbaar is.



## 2 Typologie van natuurvriendelijke oevers

In dit hoofdstuk is aan de hand van informatie over bestaande natuurvriendelijke oeverprojecten en literatuur een typologie opgesteld. Doel hiervan is de projecten in te delen in clusters van NVO's die elk min of meer vergelijkbaar zijn, zodat in een vervolgproject de data per cluster geanalyseerd kunnen worden. Vervolgens is deze typologie toegepast op NvO-projecten binnen Rijkswateren waarvan informatie bekend is.

De typologie staat los van het watertype of systeemkenmerken. De uiteindelijke clustering van projecten voor analyse wordt op basis van de typologie én op basis van de systeemkenmerken gedaan, mits er voldoende data aanwezig zijn. Wanneer dit niet het geval is, kan worden besloten meerdere watertypen, waterlichamen, of clusters samen te voegen. Tijdens analyse van data omtrent nevengeulen en strangen (van Kouwen *et al.* 2011) kwam bijvoorbeeld naar voren dat dikwijls onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om tijdens analyse ook nog onderscheid te maken tussen (deeltrajecten in) waterlichamen.

### 2.1 Typologie

Om de typologie op te stellen is de *scope* NvO's als basis gebruikt. Deze scope is een overzicht met oevers die in beheer zijn van Rijkswaterstaat. Movares heeft hiervan een inspectie uitgevoerd (zie Movares 2011). De oevers zijn hierin grofweg ingedeeld in de volgende vijf typen, die ook voor deze typologie gebruikt zullen worden. Een overzicht van de oevertypen is terug te vinden in tabel 2.1. De typen zijn:

- *Vooroevers en luwtedammen* zijn constructies die op enige afstand van de oever liggen. Luwtedammen zijn vaak wat langer dan de vooroevers en liggen verder van de oever. Ze zijn samen genomen als één type, omdat het verschil tussen de twee niet altijd duidelijk is. Daarnaast is er maar een gering aantal projecten bekend met luwtedammen. Wel streven beide constructies dezelfde doelstellingen na, namelijk het creëren van een luwe zone. De eigenschappen (lengte en afstand) kunnen meegenomen worden als variabele binnen de analyse.
- *Kribvakafsluitingen*. Hier zijn dammen in kribvakken aangelegd, waardoor ze afgeschermd zijn van het hoofdwater.
- *Eilanden en platen*. Vaak betreft het hier ook de aanleg van vooroevers of langsdammen, maar is dit gecombineerd met het opspuiten van zandplaten of eilanden. De doelstelling is meestal anders, namelijk het creëren van broedgelegenheid voor kale grondbroeders (Liefveld *et al.* 2008). Water- en oeverplanten, macrofauna en vis kunnen hier wel op 'meeliften', dus mogelijk bieden deze wel waardevolle informatie.
- *Aanliggende constructies*. Dit zijn natuurvriendelijke oevers (vaak met een plasberm), waarbij de verdediging niet voor, maar op de oever ligt.
- *Overige constructies*. Dit zijn oevers waarvan binnen Movares (2011) is aangegeven dat deze onderdeel uitmaken van poelen, plassen, of waarbij niets is aangegeven. Deze worden niet verder meegenomen, maar zijn voor de volledigheid toch opgenomen in het overzicht in tabel 2.1.

De eerste drie typen (vooroevers en luwtedammen, kribvakafsluitingen en eilanden en platen) hebben allen een constructie die voor de oever ligt, zie Figuur 2.1 <sup>1</sup>/<sub>m</sub> Figuur 2.3. Bij de aanliggende constructie ligt deze op de oever (Figuur 2.4).

Tabel 2.1. Indeling oevertypen voor natuurvriendelijke oevers (naar Movares 2011)

Oevertype	Voor / op de oever	Beschrijving
Vooroevers en Luwtedammen	Voor de oever	Een vooroever is een constructie (verdediging) die op enige afstand van de oever ligt (Figuur 2.1). Een luwtedam heeft dezelfde functie, maar ligt doorgaans wat verder van de oever af (Figuur 2.2).
Kribvakafsluitingen		Constructie (verdediging) die kribvakken afschermt van het hoofdwater (Figuur 2.3).
Eilanden en platen		Constructie (verdediging) gericht op de bescherming van eilanden of in combinatie met de aanleg van eilanden (Figuur 2.5).
Aanliggende constructies	Op de oever	Constructie (verdediging) ligt op de oever (Figuur 2.4).
Overige constructies		Plassen, poelen en andere constructies.



Figuur 2.1. Vooroeververdediging in de Oude Maas (waterlichaamcode NL94\_4).



Figuur 2.2. Luwtedam bij de Houtribdijk in het Markermeer (waterlichaamcode NL92\_MARKERMEER) Bron: Liefveld et al. (2008).



Figuur 2.3. Kribvakafsluiting bij de Steenwaard in de Nederrijn (waterlichaamcode NL94\_4) in het najaar van 2010.



Figuur 2.4. Aanliggende vooroeververdediging van het Zuid-Maartensgat in de Brabantse Biesbosch (waterlichaamcode NL94\_10) Bron: Boks (1998)



Figuur 2.5. Eilandconstructie bij Scheelhoek in het Haringvliet (waterlichaamcode NL94\_11). Bron: GOOGLE EARTH.

Ook andere aspecten, zoals de afstand van de vooroever tot de oever, de lengte van de vooroever, het materiaalgebruik en het aantal openingen in de oeververdediging zijn van belang voor de effectiviteit. Deze eigenschappen worden echter niet meegenomen binnen de typologie, maar als variabele binnen de analyse van een cluster.

## 2.2 Natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren

Er is een overzicht met NvO-projecten in de Rijkswateren opgesteld. De typologie uit paragraaf 2.1 is vervolgens op deze oevers toegepast.

### 2.2.1 Overzicht NvO's

Het overzicht van NvO-projecten binnen Rijkswateren is opgesteld door met een behulp van een aantal bronnen de volgende stappen te doorlopen:

- Uit de lijst met oude projecten van Van Geest (2010) zijn alle projecten genomen die als maatregeltype (naar Reeze & Ohm 2009) “aanleg vooroevers/langsdammen/eilanden”, “vooroever verdediging aanleggen/optimaliseren”, “creëren natuurvriendelijk oevers (niet R8)”, “aanleg land-water overgangen”, “aanleg broedvogelgelegenheid kustbroedvogels”, of “ontwikkelen zoetwatergetijdenatuur” hebben. Van het laatste type zijn de projecten die betrekking hebben op kreken verwijderd.
- Vervolgens zijn oevers uit de verkennende studie vooroevers van De Gelder et al., (2003) en uit de Scope-NvO's (Movares 2011) toegevoegd.
- Daarnaast zijn oevers waarvan data uit projectmonitoring beschikbaar waren toegevoegd. Deze projecten zijn onder andere macrofauna-data van NvO's (bron: Aquasense via Martin Soesbergen), visgegevens (onder andere de Lange & Vriese 2006) en “Natuur(vriende)lijke oevers Maas” (contactpersoon Frans Kerkum). “Natuur(vriende)lijke oevers Maas” richt zich op de monitoring van de ontwikkeling van een aantal natuurvriendelijke en vrij eroderende oevers in de Maas. De natuurvriendelijke oevers worden onder de maatregel “natuurvriendelijke oevers” geanalyseerd. Vrij eroderende oevers zijn binnen het project “Effectiviteit KRW herstelmaatregelen” als aparte maatregel geselecteerd en komen later aan bod.

### 2.2.2 Indeling NvO's

In totaal bevatte de lijst 266 oeverprojecten. Van 67 van die projecten waren data beschikbaar (zie Tabel 2.2). De indeling die is gemaakt is opgesteld aan de hand van de beschrijvingen in de lijst met oude projecten (Van Geest 2010), de Scope NvO's (Movares 2011) en de verkennende studie naar vooroevers (De Gelder *et al.* 2003). Hierbij is als volgt te werk gegaan:

- Wanneer het project in de Scope NvO's als "Vooroever", "vov", of "dam" is omschreven, is deze ingedeeld bij "*Vooroevers en luwtedammen*"
- Wanneer genoemd wordt dat het een kribvakafsluiting betreft, wordt deze ingedeeld bij "*kribvakafsluitingen*". Uitzondering hierop is Scherenwelle: hier staat dit niet in de beschrijving, maar deze is toch als zodanig ingedeeld omdat bekend is dat het om een kribvakafsluiting gaat (Min. V&W, 1993).
- Wanneer het opspuiten van eilanden of platen wordt genoemd, is het project ingedeeld bij "*eilanden en platen*".
- De typeringen "plasberm", "natuurvriendelijke oever" en "inrichtingsoptie (1-3) zijn ingedeeld bij "*Aanliggende constructies*". Uitzonderingen hierop zijn Grubbenvorst en Kerkdriel: deze zijn ingedeeld als "vooroever" (zie Reitsma *et al.*, 2000). Huys ten Donck (WL noemen) en Leenherenpolder (WL noemen) zijn ook ingedeeld als vooroever, omdat Reeze & Ohm (2009) en De Gelder *et al.* (2003) aangeven dat dit vooroeverconstructies zijn. Ook van Moordrecht-Oost is bekend dat het om een vooroeverconstructie gaat (Doze *et al.*, 2005).
- Projecten waarbij als type poelen, plassen, of helemaal niets is aangegeven zijn ingedeeld bij "*Overige constructies*".



Tabel 2.2. Overzicht van oevertypen, watertypen en waterlichamen waar deze in liggen. Voor een volledig overzicht, zie Appendix A.

Type	M14	M20	M21	M30	M32	M6b	M7b	O2	R7				R8				Tot.													
NL92_KETELMEER_VOSSEMEER																														
NL92_RANDMEREN_OOST																														
NL92_RANDMEREN_ZUID																														
NL89_volkerak																														
NL92_JUSSELMEEER																														
NL92_MARKERMEER																														
NL87_1																														
nl89_grevlemer																														
NL38_5A																														
NL90_1																														
NL86_6																														
NL93_TWENTHEKANALEN																														
nl89_westsde																														
NL94_11																														
NL94_8																														
NL91BM																														
NL91BOM																														
NL91ZM																														
NL93_7																														
NL93_8																														
NL93_JUSSEL																														
NL94_1																														
NL94_10																														
NL94_2																														
NL94_3																														
NL94_4																														
NL94_5																														
NL94_7																														
Onbekend																														
<b>Aantal oevers</b>																														
Vooroevers / luwtedammen	3	3	8				1	1	1		1	3	2	1	9	15	6	12	1	2	69									
Kribvakafsluitingen													2	1	1	3	3	2	8			20								
Eilanden / platen	3	4	1	11	3	1		3							2							29								
Aanliggend				3		16	24	1	18			16		5				1	2	2	4	92								
Overig	1	1		1	1	2		3	2	12			1		1	2	6		3	10	1	1	3	54						
Totaal	4	8	1	15	4	11	3	4	18	36	1	19	1	4	2	16	1	8	6	1	3	13	24	3	12	32	4	7	3	264
<b>Data</b>																														
Vooroevers / luwtedammen				5			1					1			6	6		4		2		25								
Kribvakafsluitingen													1					2				0								
Eilanden / platen			7					3							1							11								
Aanliggend						1	2	1	2			5	1						2			14								
Overig			1	1			1								1	2		1	1	1	2	11								
Totaal			8	1	5		1	3	1	3		3		5	2	1	1	7	8		7	3	3	2	61					



### 3 Literatuurstudie: richtlijnen voor inrichting

De ecologische doelen van NvO's bepalen de richtlijnen voor inrichting. De inrichting beïnvloedt de abiotiek, die op zijn beurt de ecologie weer beïnvloedt. Daarnaast worden richtlijnen gestuurd door de wens om beheer en onderhoud beperkt te houden. Dit laatste zal vooral in hoofdstuk 4 aan bod komen.

Bij de verschillende typen NvO's die zijn geïdentificeerd, richt de aanleg zich veelal op het creëren van natuurlijkere land-waterovergang met bijbehorende droog-nat gradiënt en waterdynamiek. Alleen bij de aanleg van eilanden en platen met vooroevers is het creëren van habitat voor kale grond-broeders het hoofddoel. Aquatische natuur kan hier echter wel van profiteren, omdat luwe delen achter de vooroevers ontstaan. Naast ecologische doelen voor oever- en waterplanten, macrofauna en vis kan de inrichting zich ook richten op het voorkomen van risico's zoals algenbloeien, verzuuring, dichtslibben van de oever, slechte vegetatieontwikkeling en verontreiniging.

De richtlijnen voor inrichting zijn niet specifiek voor één oevertype benoemd. Wanneer dit wel het geval is, dan wordt dit vermeld. Hetzelfde geldt voor de verschillende watertypen waarin de NvO-projecten zijn gelegen (meren, rivieren met en zonder getij en kanalen): wanneer een richtlijn zich specifiek op één type richt, wordt dit nader toegelicht.

In onderstaande paragrafen worden de belangrijkste parameters voor inrichting besproken die uit de literatuur naar voren kwamen. De volledige lijst van literatuur over NvO's bevindt zich in Appendix A.

#### 3.1 Waterdiepte

De waterdiepte is van belang voor zo'n beetje alle soortgroepen die gebruik maken van de (voor-)oeverzone. Diverse bronnen geven dan ook aanbevelingen met betrekking tot de waterdiepte.

Duidelijk is dat het water ondiep moet zijn voor een goede ecologische ontwikkeling (o.a. Cuperus & Canters 1992; Reitsma & Dulos 1998; CUR 1999c; Wolters *et al.*, 2001; De Gelder *et al.* 2003; Bak *et al.* 2007; Liefveld *et al.* 2008). Dieptes die genoemd worden liggen steeds onder de 1.5 meter. Afhankelijk van de biologische groepen waarvan ontwikkeling wordt gestimuleerd (projectdoel), kunnen er verschillen zijn.

Helofytenvegetaties zijn slecht bestand tegen volledige inundatie in het groeiseizoen (Wolters *et al.*, 2001). Deze vegetaties zijn beperkt tot delen die in de zomer niet dieper worden dan ± 1 meter. Hoge waterstanden in het groeiseizoen kunnen dan ook tot zeer sterke afname van het areaal helofyten leiden. Stroomopwaartse delen van de grote rivieren zijn niet geschikt als gevolg van de sterke waterstandsfluctuatie die tijdens het groeiseizoen optreedt.

Voor de ontwikkeling van waterplanten is bekend dat deze in de Nederlandse Rijntakken kunnen groeien tot een waterdiepte in mei van maximaal 1.9 meter (optimaal 0.5 - 1.5 meter; Van Geest *et al.* 2011). Ondiepe oeverzones (met een waterdiepte van 0.1 - 0.5 meter) zijn belangrijk als paai- en opgroei gebied voor vis (CUR 1999c; De Gelder *et al.* 2003). Dit komt overeen met wat Grift (2001) aangeeft voor nevengeulen. Voor macrofauna werd geen indicatiediepte gevonden.

Variatie in waterdiepte is eveneens belangrijk, zodat er permanent geïnundeerde delen ontstaan waar visbroed en waterplanten niet droogvallen bij een laag peil. Deze permanent geïnundeerde delen kunnen mogelijk ook van belang zijn voor amfibieën, mits vissen hier ontbreken. Ook in de winter is het belangrijk dat er diepere delen zijn waarin vis en amfibieën kunnen overleven (CUR 1999c). De droogvallende delen zijn weer waardevol als fourageergebied voor bijvoorbeeld steltlopers.

In het geval van wateren met getij zullen grotere delen van de natte stroken tweemaal daags droogvallen. Een inundatietijd van 50% is ideaal voor het ontstaan van slikken (De Gelder *et al.* 2003). Ook heeft dat een uitbreiding van het fourageergebied voor steltlopers tot gevolg. Afhankelijk van het doel (aquatisch of terrestrisch, vogels) vraagt het getijdegebied om een andere inrichting met betrekking tot waterdiepte dan gebieden waar getij geen rol speelt.

Bij nutriëntenrijk water is het optreden van algenbloei is een reëel risico van een ondiepe waterzone (Liefveld *et al.* 2008). De ondiepe zone warmt namelijk snel op. Dit risico kan echter ondervangen worden door te zorgen voor een regelmatige uitwisseling van water uit het hoofdwater met het water achter de vooroever (zie paragraaf 3.3.2 “openingen”).

### 3.2 Oeverprofiel (helling)

Overeenkomstig met de opmerkingen dat een ondiepe oever de voorkeur heeft, wordt ook aangegeven dat een oever om ecologisch interessant te zijn een hellingshoek dient te hebben van minimaal 1:10 (liefst 1:30) (Wolters *et al.* 2001; in aangetakte wateren langs grote rivieren). Op deze manier wordt bij peilfluctuaties een zo groot mogelijk oppervlak aan ondiep water en droogvallende oever gecreëerd. In de praktijk blijkt dat de natuurwaarden beperkt zijn wanneer de oevers uit slechts smalle stroken bestaan. Weliswaar hebben veel kleine organismen slechts een klein habitat nodig, maar wanneer wordt gekeken naar predatoren en toppredatoren is aanzienlijk meer ruimte nodig (CUR 1999c).

Door Boks (1999) is voor het Spuigors geconcludeerd dat een vooroeverconstructie een geleidelijke overgang van nat naar droog faciliteert (en dus een breder talud). Dit biedt meer mogelijkheden voor vogels, die er hun rust vinden en wordt de land-water overgang vergroot. Daarbij zijn smalle stroken zonder vooroeververdediging kwetsbaar voor erosie door golfslag. Een flauwe oever zorgt er namelijk ook voor dat golven gedempt worden.

Aanliggende NvO's met flauwe oevers (1:10 en flauwer) en een brede rietzone hebben vaak geen vooroeververdediging nodig, omdat de rietzone een golfdempende functie vervult. Vooral een monotone rietzone biedt de meeste bescherming, maar is ecologisch minder interessant dan een meer open afwisselender oever (Sieben 2009).

### 3.3 Waterdynamiek (hoogte, openingen en positionering van vooroevers)

De inrichtingseisen ten aanzien van waterdynamiek richten zich specifiek op de oevertypen met vooroeververdediging. Eén van de doelen van de aanleg van vooroeverconstructies is het (deels) wegnemen van de hydrodynamiek die in de hoofdgeul aanwezig is. De dynamiek in de hoofdgeul is vaak dusdanig hoog dat de oeverbiota (te) weinig kans krijgt. Een nevensdoel is het wegnemen van erosie van de oever.

De oeverzone moet niet dusdanig dynamisch worden dat deze ongeschikt wordt als paai- en opgroeigebied voor vis, waterplanten en voor sedimentatie (CUR 1999d; Liefveld *et al.* 2008). Een gebrek aan dynamiek brengt echter ook risico's met zich mee, zoals algenbloei, dichtslibben van de oever (slecht voor waterplanten en bijvoorbeeld driehoeksmosselen) en ruigteontwikkeling. Hierdoor kan de ecologische waarde van de oever op termijn afnemen.

In de IJsselmonding is de afname van de kwaliteit van het rietbestand als gevolg van een lage waterdynamiek mogelijk de oorzaak van achteruitgang van de grote karekiet (Bak *et al.* 2007). Omgekeerd kan een teveel aan dynamiek leiden tot slibopwerveling, troebel water, slechte vegetatieontwikkeling en slechte omstandigheden voor fauna.

Regulering van de dynamiek is dus van belang voor de ecologische effectiviteit. De intensiteit van de dynamiek is te sturen aan de hand van de hoogte, de aanwezigheid van openingen, stroming en de positionering van de oeververdediging.

### 3.3.1 Hoogte van de oeververdediging

De hoogte van de vooroeverconstructie bepaalt mede de dynamiek achter de constructie en de wateruitwisseling met het hoofdwater. De kruinhoogte van de constructie kan bepaald worden aan de hand van de volgende aspecten:

- Golfwerking (veroorzaakt door scheepvaart en/of strijklengte). In wateren met meer scheepvaart dient de kruinhoogte voor eenzelfde dynamiek achter de verdediging hoger te zijn dan waar dit niet het geval is, omdat hier golven hoger zijn (STOWA 2000, in regionale wateren; Sieben 2009, in de IJssel). Ook windwerking kan voor hogere golven zorgen.
- Waterstand. Op locaties waar regelmatig een verhoogde waterstand voorkomt (hetzij door windopzet, toevallige fluctuaties, getij of peilvariatie), wordt een grotere erosie geconstateerd omdat de kruin relatief lager ligt ten opzichte van de gemiddelde waterstand (de Visser & Klok 1998 in het Volkerak-Zoommeer).
- Gewenste vegetatietype. Het type vegetatie op de oever verschilt afhankelijk van de hoogte van de vooroeverconstructie. In de Hollandsche IJssel wordt bijvoorbeeld aangegeven dat de vegetatie op de oevers bij Nieuwerkerk hoger begint omdat de vooroever voor een groot deel in het water ligt. De vooroever van Moordrecht steekt verder boven het water uit en houdt meer golfslag tegen, waardoor de oever minder dynamisch is en vegetatie lager begint (Doze *et al.* 2005). Afhankelijk van de doelen (al dan niet soorten - gebonden aan - vegetatie) kan de hoogte van de kruin aangepast worden.

### 3.3.2 Openingen

Openingen in de vooroeverdammen zorgen voor wateruitwisseling en doorstroming ten bate van de waterkwaliteit en de toegankelijkheid voor vissen. Door openingen kunnen ook (zaden van) planten het gebied bereiken. Dit geldt met name in stilstaande wateren (meren en kanalen), waar zonder openingen een risico op algenbloei en botulisme bestaat (CUR 1999d; De Gelder *et al.* 2003; Bak *et al.* 2007). Wanneer het hoofdwater te dynamisch is kan ervoor gekozen worden openingen deels te laten overlappen om erosie tegen te voorkomen (De Gelder *et al.* 2003; Figuur 3.1).

Als maat voor de hoeveelheid wateruitwisseling door openingen in kanalen, beschrijft CUR (1999d) dat per karakteristiek geladen schip ongeveer 1-2% van het water achter de vooroever verversst moet worden. Naarmate er minder schepen doorheen varen zal dit percentage verhoogd moeten worden. In meren wordt de wateruitwisseling voornamelijk bepaald door peilvariatie en golfslag, maar hiervoor wordt door CUR (1999d) geen maat genoemd. In het getijdengebied wordt de uitwisseling vooral bepaald door de waterbeweging en stroming als gevolg van het getij.



Figuur 3.1. Vooroeververdediging met overlappende openingen (Steenwaard in de Nederrijn/Lek, NL93\_7) en openingen die niet overlappen (Zuiderdiep en Bos- en Kroningspolder in het Haringvliet, NL94\_11). Bron: GOOGLE EARTH.

### 3.3.3 Oriëntering en vorm

Liefveld *et al.* (2008) geven daarnaast aan dat de oriëntering en vorm van constructies een rol spelen. De belangrijkste windrichting bepaalt in grotere wateren voornamelijk wat de oriëntatie is, als gevolg van de strijklengte. Er moet een evenwicht gevonden worden tussen voldoende beschutting bieden en voldoende doorstroming. In sommige gevallen liggen constructies min of meer loodrecht op de oever (Horst en Polsmaten, Randmeren-Oost), in andere gevallen liggen ze parallel aan de oever (Waterlandse kust, luwtegebied Oostvaardersdijk, IJsselmeer). Meestal zijn de dammen min of meer recht, maar bij de Houtribdijk (IJsselmeer) zijn ze boogvormig. Ook de Visser & Klok (1998) geven aan dat de oriëntatie verschil maakt in het Volkerak-Zoommeer: als de oever met de open waterkant naar het oosten ligt is er veel meer erosie. Dit kan oplopen tot een factor 10.

### 3.4 Afstand tot de oever (van vooroevers)

Ook de afstand tot de oever is van belang. Dit heeft niet zozeer te maken met de wateruitwisseling maar meer met de strijklengte, waardoor golven ontstaan door windwerking achter de vooroever. De Gelder *et al.* (2003) geven aan dat uit onderzoek naar oeververdedigingen en vogels in het Haringvliet blijkt dat een voorliggende dam aantrekkelijker voor vogels is dan een aanliggende oeververdediging, mits deze op ruime afstand van de oever ligt. De afstand moet echter niet zo groot zijn dat de dam geen beschutting tegen golfslag meer geeft. Ook CUR (1999b) geeft aan dat de afstand zo groot mogelijk moet zijn, maar niet dusdanig groot dat erachter weer golven ontstaan door een grote strijklengte. Deze golven kunnen ervoor zorgen dat de zone toch te dynamisch wordt voor biota en dat er erosie optreedt, terwijl de verdedigingen juist zijn aangelegd ter voorkoming van beide aspecten.

Alleen de Visser & Klok (1998) geven getallen voor de lengte uit een studie in het Volkerak-Zoommeer. Uit berekeningen blijkt hier dat het verkleinen van de afstand tussen dam en oever van 200 naar 100 m leidt tot een vermindering van de erosie met 60%.

Met betrekking tot de afstand is de vegetatie van invloed: bij een helling van 1:100, met begroeiing en een strijklengte van 0-500 m kan de afstand tussen vooroeverdam en 'vaste oever' 100 m zijn. Bij dezelfde omstandigheden zonder begroeiing kan die afstand slechts 60 m bedragen zonder dat erosie optreedt (CUR 1999a).

### 3.5 Materiaalkeuze

Er worden diverse materialen gebruikt voor de aanleg van NvO's. CUR (1999d) bespreekt een groot aantal materialen, waaronder de meest gebruikte steen (breuksteen en puin), schanskorven, geotextielen, hout en plantmateriaal (levend en zaden) zijn. Voor een volledig overzicht van alle materialen wordt verwezen naar het handboek van CUR (1999d).

Voor materiaalkeuze zijn de ecologische doelen en de dynamiek ter plaatse belangrijk. De voorkeur gaat uit naar zo licht mogelijk en het liefst gebiedseigen materiaal, om de natuur zo min mogelijk te beïnvloeden. Zeker wanneer de groei van vegetatie (riet, biezten, wilgen) op de vooroever tot de doelen behoort, is minder zwaar materiaal van belang. Op zandig en kleilig materiaal gaat de ecologische ontwikkeling aanzienlijk sneller (Doze *et al.* 2005). Uit de praktijk is gebleken vegetatie geen grip krijgt op oevers met zware bekleding (stort- en breuksteen), zelfs wanneer bijvoorbeeld rietzoden of wilgenstekken zijn aangebracht (onder andere Boks 1999; De Gelder *et al.* 2003). Ook zand pakt nauwelijks tussen zulke zware bekleding, wat de kansen voor vegetatie verder verkleint (Reitsma & Dulos 1998). Aanplanten van riet-, biezten of wilgen kan wel voor een snellere ontwikkeling zorgen wanneer het materiaal dit toelaat (Doze *et al.* 2005). Wanneer deze soorten in de nabijheid van de vooroever voorkomen wordt echter aanbevolen te vertrouwen op spontane vestiging (Reitsma & Dulos 1998).

Wanneer vegetatie niet tot de doelen behoort (bijvoorbeeld wanneer gemikt wordt op kale groundbroeders die belang hebben bij een open landschap), kan er juist voor gekozen worden zwaardere bekleding te gebruiken. Dit beperkt tevens het onderhoud wanneer vegetatie niet gewenst is. Daarnaast bieden stenen oevers mogelijkheden voor de vestiging van driehoeksmosselen (Bak *et al.* 2007).

Ook kan het zo zijn dat de dynamiek aanleiding geeft gebruik te maken van zwaarder materiaal. Windwerking, maar ook scheepvaartgolven kunnen hier de oorzaak van zijn. Wel kan er vervolgens voor gekozen om de waterzijde van de verdediging zwaar te bekleden en de oeverzijde met zand of ander fijn materiaal te bekleden (Reitsma & Dulos 1998).

Bij Grubbenvorst in de Maas zijn schanskorven en silex weggezakt (Reitsma *et al.* 2000). Ook wordt van met schanskorven en breuksteen aangegeven dat deze gevoelig zijn voor diefstal en vandalisme (STOWA 2000). Er is hout gebruikt bij Scherenwelle (IJssel), bij Everdingen en bij de Steenwaard (Lek). Bij de laatste twee zijn palenrijen met hiertussen snoeimateriaal van wilgen aangebracht. Dit is onderhoudsintensief omdat het snoeimateriaal inklinkt, vergaat en aangevuld moet worden om op een zelfde hoogte te blijven. Het snoeimateriaal is echter wel goedkoop in aanschaf (pers. med. Marianne Greijdanus).

### 3.6 Overig

Andere aspecten waar bij de inrichting van NvO's rekening mee moet worden gehouden zijn:

- *Ganzenvraat en begrazing.* Bij de Steenwaard en Everdingen in de Lek blijkt dat in exclosures veel meer waterplanten groeien, omdat ganzen hier geen toegang tot hebben (Van Schie 2009). Wanneer struweelgroei of de groei van waterplanten echter beperkt moet worden, kan gekozen worden voor begrazing of beweiding (Reitsma & Dulos 1998).
- *Locatie.* Sieben (2009) geeft een aantal richtlijnen voor de locaties die kansrijk zijn voor natuurvriendelijke oevers in de Rijntakken:
  - In de Bovenwaal wordt aangeraden geen NvO's aan te leggen in scherpe binnenbochten omdat hier onbegroeide zandige oevers bijdragen aan rivierduinvorming. De aanleg van een NvO kan de morfodynamiek belemmeren.

- In de Middelwaard zijn wel mogelijkheden in binnenbochten voor beschutting van zandige kribvakoevers. Er kunnen langsdammen worden aangelegd of kribvakken worden afgesloten.
- Kribvakafsluiting in de Waal zou beperkt moeten worden tot kribvakken die niet of nauwelijks bijdragen aan de sedimenthuishouding van de rivier. Omdat kribvakken namelijk als langzaam toeleverende sedimentbron kunnen dienen, betekent afsluiting een extra beperking in het bodemdalingsgebied in de bovenrivieren.
- In de IJssel is het verstandig vanaf Deventer langsdammen/kribben aan te leggen wanneer oeververdediging wordt verwijderd, omdat anders de vaargeul te sterk aanzandt.
- Wolters *et al.* (2001) geven aan dat muggenplagen het gevolg kunnen zijn van luwe zones (in stagnant water). Overlast hiervan kan worden tegengegaan door diversiteit in het gebied aan te brengen, de zone aan te leggen op gepaste afstand van woonkernen en de zone te isoleren door ze te omringen met open gebieden (deze worden door muggen gemeden). Daarnaast moeten predatoren (vissen en vogels) de kans kunnen krijgen en moet gezorgd worden voor regelmatige verversing van het water.
- CUR (1999c) en Doze *et al.* (2005) geven aan dat water- en bodemkwaliteit knelpunten kunnen zijn. Na sanering van oevers in de Hollandsche IJssel zijn de diversiteit en dichtheid van verschillende levensgemeenschappen binnen twee jaar na sanering toegenomen (Doze *et al.* 2005). Vooroeververdedigingen kunnen ook een bijdrage leveren aan de afdekking van verontreinigde oevers, omdat achter de verdediging sedimentatie optreedt (De Gelder *et al.* 2003).
- CUR (1999c) geeft ook aan dat de grootte van het gebied beperkend kan zijn, vooral voor vogel- en zoogdieren moet de oppervlakte groter dan 100 ha zijn. Ook Doze *et al.* (2005) geven aan dat ruimte voor natuur in de Hollandsche IJssel beperkt is en dat men moet uitgaan van 'het beste wat haalbaar is'. Aansluitend biedt het aanleggen van een NvO meer kansen in een gebied dat grenst aan leefgebied van doelsoorten.



## 4 Literatuurstudie: beheer en onderhoud

Er zijn verschillende motivaties om beheer- en onderhoud uit te voeren aan natuurvriendelijke oevers. Er wordt naar aanleiding van de literatuurstudie onderscheid gemaakt tussen beheer/onderhoud aan begroeiing op oevers, beschadiging/verzakking van oevers en erosie of sedimentatie in de oever. Vervolgens wordt per aanleiding aangegeven hoe hier in het ontwerp rekening mee kan worden gehouden. Vervolgens komen voor- en nadelen van diverse beheersmaatregelen aan bod.

Beheer of onderhoud kan nodig zijn omdat de ecologische effectiviteit afneemt (bijvoorbeeld door opslibbing, overmatige begroeiing die niet gewenst is voor de doelsoorten). Wanneer oevers te sterk begroeid raken kan echter ook onderhoud nodig zijn voor de scheepvaart (verminderd zicht) of om de rivierafvoer te garanderen.

### 4.1 Begroeiing op de oever

Begroeiing op de oever is, afhankelijk van het streefbeeld, niet altijd wenselijk. Het vegetatiebeheer is sturend voor de andere fauna (CUR 1999c). Steltlopers, aalscholvers en kale grondbroeders hebben een vrij gezichtsveld nodig. Daarnaast kan overmatige begroeiing leiden tot visuele hinder bij scheepvaart (De Gelder *et al.* 2003). Voor het handhaven van pionierstoestanden is echter zeer intensief beheer nodig (Bak *et al.* 2007). Voor riet- en watervogels is begroeiing juist wel gewenst. Ook aquatische fauna kan profiteren van begroeide oevers wanneer deze overstromen.

#### 4.1.1 Ontwerpaanpassingen

Het begroeid raken van (voor)oevers is afhankelijk van een aantal factoren waaronder het substraat, de overstromingsduur en -frequentie en de golfdynamiek (onder ander Doze *et al.* 2005). Afhankelijk van het streefbeeld (wel of geen begroeiing) kan aanpassing van het ontwerp tot minder onderhoud leiden. Een relatief lage dam/oever zal bijvoorbeeld zorgen voor minder begroeiing en daarom lagere onderhoudskosten.

De Gelder *et al.* (2003) geven daarnaast aan dat streefbeelden gekozen kunnen worden aan de hand van bereikbaarheid van een oever. Het is goedkoper en gemakkelijker een goed bereikbare oever te onderhouden, dus bij een aanliggende oever kan gekozen worden voor begroeiing en bij een vooroever voor geen begroeiing. Ook een oever met slappe bodem is minder gemakkelijk te onderhouden omdat hier geen machines op kunnen komen (Bak *et al.* 2007). Wanneer de oever geen functie als verbindingzone vervult of de oever deel uitmaakt van een open en wijds landschap kan juist gekozen worden voor geen begroeiing.

#### 4.1.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen

Niet alleen bij oevers waar begroeiing ongewenst is, zijn onderhoud en/of beheer soms nodig, maar ook bij begroeide oevers. De samenstelling van de vegetatie is namelijk zeer afhankelijk van het gevoerde beheer. Dit is voornamelijk het geval hoger op de oever, omdat hier de invloed van het water minder groot is (CUR 1999b). De fauna is op haar beurt weer sterk afhankelijk van het type vegetatie (CUR 1999c). CUR (1999e) bespreekt een aantal beheers- en onderhoudsmaatregelen voor vegetatie op de oevers:

- *Beweiden en begrazen.* Beweiden is een van de meest toegepaste vormen van beheer. Er kan gekozen worden voor extensieve begrazing waarbij de begrazingsdruk zo is dat de oever enigszins met rust gelaten wordt.

Dit kan in veel gevallen een verhoging van de biodiversiteit opleveren doordat zich een gevarieerd patroon van vegetatietypen ontwikkelt, bijvoorbeeld een open bosvegetatie. Het aantal dieren dat per hectare ingezet moet worden is moeilijk in te schatten, omdat oevers onderling verschillen in voedselrijkdom, sedimentsamenstelling en waterpeilvariatie. Over het algemeen kan worden gesteld dat extensieve begrazing gericht is op natuurbehoud en –ontwikkeling, en intensieve begrazing gericht is op productie. Op natte gronden kan vee de bodem echter kapottrappen.

- *Maaien* brengt een homogener landschap met zich mee omdat dit niet selectief gebeurt. Een voordeel is de mogelijkheid om maaisel af te voeren wat kan leiden tot verschaling van het gebied wanneer dit wenselijk is. Het afvoeren van maaisel is echter relatief kostbaar zodat er gegronde redenen moeten zijn om dit wel te doen (STOWA 2000). Er zijn een aantal variaties op maai-beheer denkbaar:
  - Men kan ervoor kiezen om *jaarlijks in de winter te maaien met afvoer* om verruiging en verlanding te voorkomen. Dat wordt met name gedaan bij rietvegetaties. Tussen oktober en maart wordt de oever gemaaid. Voor andere planten heeft dit weinig effect, omdat deze dan nog nauwelijks bovengrondse biomassa hebben. Zware machines worden afgeraden omdat deze de oever beschadigen. Hierna kan eventueel worden gekozen voor uitkrabben, waarbij slib en strooisel worden afgeharkt. Dit is goed voor een vitale rietvegetatie en kan verlanding tegengaan.
  - Een andere methode is *jaarlijks zomermaaien met afvoer*. Dit leidt tot verschaling omdat de bovengrondse delen van de planten op dat moment veel voedingsstoffen bevatten. Op die manier kunnen planten als riet, lisdodde en biezen in dominantie afnemen en kan een meer open vegetatie ontstaan, zoals soortenrijke graslanden.
  - Vervolgens kan overgegaan worden tot *incidenteel zomermaaien* wanneer de oever begint te verruigen. Afhankelijk van de voedseltoestand (voedselrijk of voedselarm) en de behoefte aan verschaling kan gekozen worden om het maaisel al dan niet af te voeren. Wel kan het niet afvoeren leiden tot een dik pakket (rottend) organisch materiaal op de bodem, wat het moeilijk maakt voor nieuwe planten om zich te vestigen.
  - Daarnaast kan *cyclisch gemaaid* worden, waarbij jaarlijks een deel van het terrein gemaaid wordt. Door deze fasering wordt een heterogeen landschap gerealiseerd en de niet gemaaide delen zijn tegelijk plaatselijke refugia voor fauna.
- *Branden*. Er kan voor gekozen worden vegetatie plat te branden. Dit heeft echter een vernietigende werking op de fauna en wordt dus niet aangeraden, tenzij plagen zoals wortelboorders in riet een rol spelen. Er moeten dan wel vluchtwegen voor dieren vrijgemaakt worden. Omdat hier veel nutriënten bij vrijkomen treedt vervolgens vaak verruiging op. Graslanden afbranden wordt daarom afgeraden. Ook kan erosie optreden omdat de golfdempende werking van riet en biezen wegvalt.
- *Cyclisch beheer*. Dit betreft het ‘terugzetten’ van het systeem in de pionierstoestand (zie Peters *et al.* 2006). Dit komt overeen met een relatief natuurlijke situatie waarin de oever zo nu en dan met geweld wordt overspoeld en schoongespoeld. Voordeel hiervan is dat de oever verder niet beheerd en dus verstoord hoeft te worden. Dit soort processen draagt bij aan de variatie en spontane ontwikkelingen in het gebied (De Gelder *et al.* 2003).

#### 4.2 Materiaalschade

De Gelder *et al.* (2003) geven aan dat oeververdedigingen kunnen verzakken of beschadigen door dynamiek of golfslag, ijsgang, wortelwerking, of het omvallen van begroeiing. Zowel voor de Bommelsche gorzen als de Leenheerenbuitengorzen (beiden Hollandsch Diep) is aangegeven dat hier verzakkingen zijn opgetreden.

Ook bij Grubbenvorst in de Maas zijn schanskorven met silex weggezakt (Reitsma *et al.* 2000). Daarnaast worden schanskorven en breuksteen regelmatig gestolen of treedt vandalisme op (STOWA 2000, in regionale wateren). Bij de Steenwaard en Everdingen is ook bekend dat de oeververdedigingen (wilgentenen en snoeimateriaal tussen houten palen) inklinken en wegrotten, en daarom regelmatig moeten worden aangevuld (pers. med. Marianne Greijdanus).

#### 4.2.1 Ontwerpaanpassingen

Het gebruik van zwaarder materiaal (grovere breuksteen) beperkt de onderhouds- en beheersintensiviteit. Hoe dynamischer het gebied, hoe zwaarder het materiaal is dat gebruikt zal worden om onderhoud te beperken. Het gebruik van zwaar materiaal (grove breuksteen) verkleint echter ook de kansen op ecologische ontwikkeling. Hier zal dus een afweging gemaakt moeten worden. Een andere optie is het zwaar bekleden van de waterzijde, en het bekleden met zand van de oeverzijde (Reitsma & Dulos 1998). Hierdoor is de verdediging robuust, maar zijn er wel kansen voor ecologie aan de oeverzijde. Bij de Steenwaard en Everdingen is bewust gekozen voor materiaal dat onderhoudsintensief is, omdat het snoeimateriaal op een nuttige wijze gebruikt kan worden.

#### 4.2.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen

Maatregelen die hier getroffen worden zijn met name het bijstorten van steen als gevolg van verzakkingen en beschadigen. Ook het tijds verwijderen van vegetatie kan schade als gevolg van wortelwerking of omvallen van begroeiing voorkomen. Maatregelen hiervoor zijn begrazing, maaien of afbranden (zie paragraaf 4.1.2).

### 4.3 Erosie en sedimentatie

STOWA (2000) meldt dat bij ontwikkeling van vooroevers in regionale wateren in een aantal gevallen geen rekening is gehouden met hoge afvoeren, waardoor deze onvoorziene erosie oplevert (wegspoelen rietaanplant en weggespoelde onderwaterbodem). Ook de Visser & Klok (1998) melden voor het Volkerak-Zoommeer dat hoge waterstanden leiden tot veel erosie. Daarnaast kan een te grote afstand tussen vooroever en oever leiden tot erosie door golfopwekking achter de dam. Aansluitend is ook de richting van de oever van invloed op erosie, omdat de open waterkant naar het oosten tot meer erosie leidt. Daarnaast zijn de golven minder hoog naarmate het water ondieper wordt (de Visser & Klok 1998).

Paalvast (2000) geeft aan dat sedimentatie direct achter de strekdammen in de Dordtse Biesbosch plaatsvindt omdat hier stroomvertraging optreedt. Ook de aanwezigheid van biezenvelden kan leiden tot sedimentatie, omdat ze dienen als slibvang. Door vraat kan dit echter teniet worden gedaan. Ook Reitsma *et al.* (2000) geven aan dat bij Grubbenvorst en Kerkdriel in de Maas op beide oevers veel sedimentatie optreedt

#### 4.3.1 Ontwerpaanpassingen

Ontwerpaanpassingen om erosie/sedimentatie tegen te gaan richten zich op het minder/meer dynamisch maken van de oeverzone door:

- rekening te houden met hoge afvoeren, aangezien zowel STOWA (2000) als de Visser & Klok (1998) aangeven dat dit niet is gebeurd;
- de constructie aan te leggen op een plek waar de bodem uit klei bestaat, aangezien dit erosie vertraagt (de Visser & Klok 1998);
- het tegengaan van vraat in de biezen- en rietvelden die sediment vasthouden.
- de afstand tussen vooroever en oever kleiner of juist groter maken waardoor minder of meer windwerking optreedt en erosie af- of toeneemt;
- meer of minder openingen in de vooroeververdediging maken, of drempels aanleggen in de openingen, waardoor de dynamiek verandert (zie ook Hoofdstuk 3.4);

- de kruinhoogte aanpassen waardoor de overstromingsfrequentie van de vooroever verandert (zie ook Hoofdstuk 3.4);
- de vorm of oriëntatie veranderen (zie ook Hoofdstuk 3.4). In het Volkerak-Zoommeer was de dynamiek bijvoorbeeld groter wanneer de open waterkant op het oosten staat (de Visser & Klok 1998).

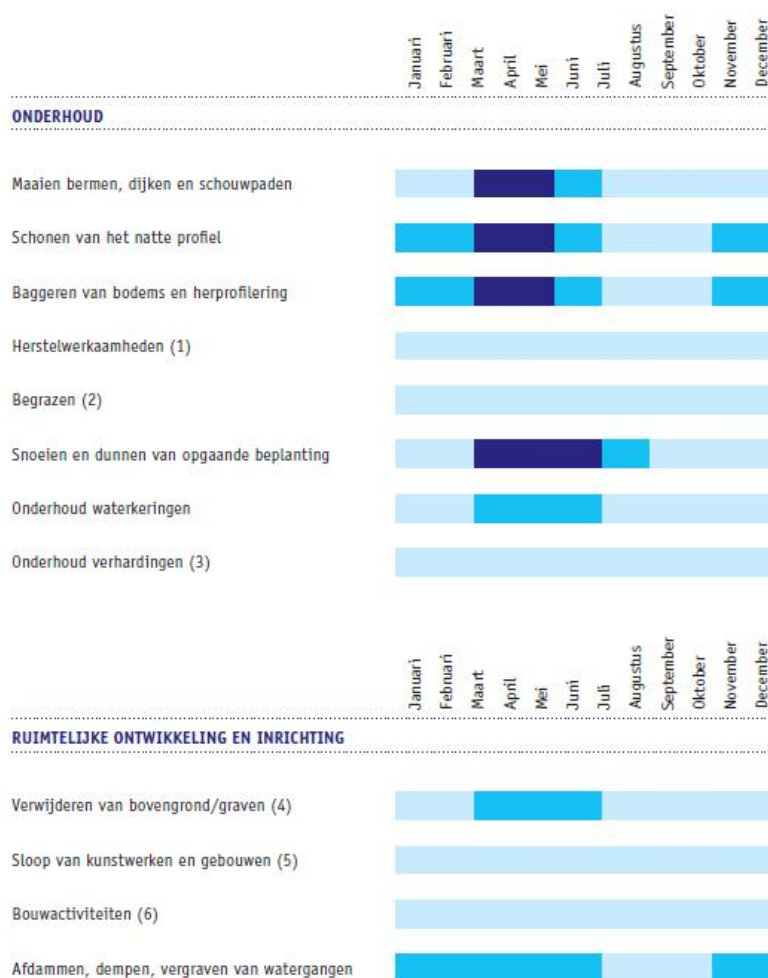
#### 4.3.2 Beheers- en onderhoudsmaatregelen

Het bijstorten van zand of slib kan nodig zijn als veel erosie is opgetreden. Ook de aanplant van biezen, riet of andere vegetatie en het tegen gaan van vraat door bijvoorbeeld afrastering kunnen op de lange termijn helpen. Teneinde de effecten van sedimentatie tegen te gaan kan gekozen worden voor periodiek baggeren van de oever.

#### 4.4 Frequentie, periode en fasering

Beheer dient gefaseerd uitgevoerd te worden en moet buiten het voortplantings- en begrazingsseizoen worden uitgevoerd (CUR 1999f). Daarnaast is de frequentie waarmee werkzaamheden worden uitgevoerd bepalend voor de vegetatie en dus voor de fauna. Een lange cyclus (20-30 jaar) kan bijvoorbeeld leiden tot een climaxvegetatie met wilgenbos. Wanneer gericht wordt op verschraling kan gekozen worden voor meerdere malen per jaar maaien met afvoer van maaisel (CUR 1999e).

De periode die geschikt is voor beheer, wordt aan de hand van levenscycli besproken in (CUR 1999c). Libellen hebben een brede periode van uitvliegen, waardoor de periode waarin beheer of onderhoud gepleegd kan worden moeilijk te bepalen. De zomer is in ieder geval het minst geschikt. Voor kevers en sprinkhanen is de keuze in zijn geheel moeilijk. Voor vlinders is de periode na het vliegseizoen het meest geschikt (na de zomer). Ook voor amfibieën is de periode na de zomer het meest geschikt. Voor vogels is de voorkeur per soort verschillend, maar zijn ze in het broedseizoen (voorjaar of vroege zomer) het meest kwetsbaar. De adviezen voor de periode van beheer en inrichting uit Van Vossen & Verhagen (2009) komen hiermee overeen, zie Figuur 4.1. Het voorjaar en de (vroege) zomer waarin de broedperiode en het uitvliegen van veel dieren valt is de minst geschikte periode om beheers- en onderhoudswerkzaamheden uit te voeren. Alleen voor begrazing is de periode minder van belang: dit gebeurt vaak jaarrond. Onderhoudswerkzaamheden aan verhardingen kunnen ook jaarrond worden uitgevoerd, omdat verharde delen vaak minder ecologische waarde hebben. Herstelwerkzaamheden zijn vaak grootschalig en zullen, in welke periode dan ook, het gebied beïnvloeden.



Figuur 4.1. 1° Voorkeursperiode: minste risico op afbreuk aan populaties van soorten; 2° Voorkeursperiode: 'ja, mits'. Uitvoering met de nodige schadebeperkende maatregelen; 3° voorkeursperiode: 'nee, tenzij'. Alleen in uiterste noodzaak en met de nodige schadebeperkende maatregelen. Bron: Van Vossen & Verhagen (2009), naar gedragscode beschermde dieren voor de flora en faunawet.

Duidelijk is ook dat de voorkeur per soortgroep verschilt. Daarom is aan te raden om het beheer gefaseerd uit te voeren. Op die manier wordt ervoor gezorgd dat de oever niet te homogeen wordt en dat soorten refugia hebben waarvandaan ze het gebied opnieuw kunnen koloniseren na de uitvoering van werkzaamheden.



## 5 Discussie en aanbevelingen

### 5.1 Typologie

De typologie is met name opgesteld op basis van de scope NvO's van Movares (2011). Grofweg wordt onderscheid gemaakt tussen aanliggende oeververdedigingen en vooroeververdedigingen, waarbij de laatste onderverdeeld zijn in de typen vooroevers en luwtedammen, kribvakafsluitingen en eilanden en platen. Het blijkt aan de hand van de informatie die is verzameld door Movares (2011) goed mogelijk de typologie toe te passen op de lijst met oevers zoals deze in Appendix A zijn weergegeven. Mogelijk zijn er alsnog verschillen binnen één type (bijvoorbeeld hoogte van een vooroever, afstand van de vooroever tot de oever, enzovoorts), maar het lijkt logischer deze informatie mee te nemen als variabelen binnen de analyse. Een selectie van parameters die meegenomen moet worden binnen de analyse kan gemaakt worden aan de hand van uit het literatuuronderzoek belangrijk gebleken parameters en parameters uit Bak et al. (2010).

### 5.2 Literatuuronderzoek

Uit het literatuuronderzoek blijkt een aantal parameters voor de inrichting van belang, te weten:

- *Waterdiepte*. Soortgroepen hebben verschillende eisen, maar ecologische winst kan geboekt worden bij diepten < 1.50 m. Kansen voor oeverplanten beperken zich tot wateren waar niet teveel peilvariatie is (dus stroomafwaarts in de grote rivieren). Ook van belang is dat het peil niet kunstmatig wordt beheerd, waardoor het zomerpeil hoger is dan het winterpeil. Variatie in waterdiepte is eveneens belangrijk.
- *Oeverprofiel*. Glooiende oevers, liefst met een talud rond 1:30, bieden de meeste kansen. Bij gebruik van vooroeververdedigingen zijn er mogelijkheden het talud flauwer te maken zonder dat dit problemen voor het hoofdwater oplevert. Wanneer er ruimte is om het talud zeer flauw te maken is geen vooroeververdediging nodig, omdat golven op de flauwe oever breken.
- *Dynamiek* kan geregeld worden aan de hand van de hoogte, openingen en de oriëntatie/vorm van een vooroever. Hoe de inrichting precies moet worden aangepast hangt van het watertype af (stroomsnelheid, scheepvaart, bodemtype, enzovoorts).
- *Afstand tot de oever* van een vooroever. Idealiter moet deze zo groot mogelijk zijn, zodat er zo veel mogelijk ruimte achter de vooroever valt. Deze moet echter niet zo groot zijn dat er door de strijklengte alsnog door wind golven ontstaan.
- *Materiaal* dat gebruikt wordt, is liefst zo licht mogelijk, maar dit is als gevolg van dynamiek in sommige wateren niet mogelijk. In dat geval kan altijd gekozen worden voor een zware verdediging aan de waterkant en een meer zandige situatie aan de oeverkant. Als de groei van driehoeksmosselen tot de doelen behoort, biedt zware verdediging juist mogelijkheden.

Verder wordt onderscheid gemaakt tussen drie beheer- en onderhoudaspecten:

- *Begroeiing op de oever*. In het ontwerp kan hierop ingegrepen worden door de hoogte van een oever aan te passen. Daarbij kunnen beheersmaatregelen worden uitgevoerd, zoals begrazing, diverse vormen van maaien, afbranden en cyclisch beheer. Beheer- en onderhoudskosten kunnen beperkt worden door het alleen laten begroeiing van gemakkelijk te bereiken oevers.
- *Materiaalschade*. In het geval van materiaalschade kan gekozen worden voor zwaarder materiaal dat beter is bestand tegen bijvoorbeeld golfslag. Dit brengt echter wel beperkte kansen voor ecologische ontwikkeling met zich mee.

- *Erosie en sedimentatie*. Hier zijn diverse ontwerpaanpassingen mogelijk om de dynamiek te beperken of te vergroten. Daarnaast kan bijgestort of gebaggerd worden.

### 5.3 Aanbevelingen

Ondanks dat duidelijke parameters zijn afgeleid die van belang zijn voor het ontwerp van een ecologisch effectieve NvO, zijn er nog een aantal knelpunten.

Aanbevelingen voor inrichting geven eigenlijk alleen een richting en zijn voornamelijk gebaseerd op informatie over de droge oever. Reeze & Ohm (2009) geven aan dat voor de aanleg van vooroevers in de delta het kennisniveau in voor hydromorfologie, oeverplanten, macrofauna en vogels op "B" ligt (effect is grofweg bekend), maar dat voor waterplanten en fytoplankton het niveau op "C" ligt (alleen de richting is bekend). Voor vissen, reptielen en zoogdieren ligt het niveau zelfs op "D" (de effectiviteit van de maatregel is vooral gebaseerd op expertkennis). Voor NvO's zonder vooroever is er met name kennis ten opzichte van oever- en waterplanten ("A"; goede ontwerpeisen beschikbaar). Dit blijkt ook uit het literatuuronderzoek. Bijna alle adviezen voor inrichting, beheer en onderhoud zijn gericht op hydromorfologie, oeverplanten en vogels. Voor macrofauna is weinig informatie gevonden. Voor waterplanten en vissen is ongeveer duidelijk wat nodig is om de inrichting tot een succes te maken door extrapolatie uit andere literatuur (Van Geest *et al.* 2011; Grift 2001). Concrete ontwerpeisen met betrekking tot de aquatische component zijn er echter niet. Wel is duidelijk aan welke knoppen gedraaid moet worden.

Gebruik systeemkenmerken (waaronder systeemspecifieke processen)

Naast het feit dat nog niet duidelijk is hoe een ontwerp precies dient te worden aangepast voor effectiviteit van de aquatische component, is het ook niet duidelijk hoe zich dit vertaalt naar verschillende (deeltrajecten van) waterlichamen. De aanleg van NvO's is maatwerk, dat moet worden afgestemd op de systeemkenmerken. De analyse die volgt op deze verkenning moet zich dus gaan richten op de relatie tussen de abiotische parameters en biotische informatie. De abiotiek wordt aangevuld met parameters uit Bak *et al.* (2010). Daarnaast moeten de systeemkenmerken nadrukkelijk meegenomen worden, zodat ontwerpeisen kunnen worden gespecificeerd voor de verschillende (deeltrajecten van) waterlichamen

Over abiotische parameters is nu nog weinig bekend, maar door de scope NvO's is gedetailleerde en betrouwbare informatie beschikbaar (Movares 2011). De informatie uit deze inspectie is een belangrijk onderdeel voor de analyse.



## 6 Literatuur

- Bak A., Liefveld W.M., Prinsen H.A.M. & van Vliet F. (2007) *Evaluatie natuurontwikkelingsprojecten IJsselmeergebied*. Culemborg.
- Bak A., van Splunder I. & Liefveld W.M. eds (2010) *Richtlijn Projectmonitoring. Inrichtingsprojecten Rijkswateren*. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Boks G. (1998) *Evaluatie natuurvriendelijke oeverconstructies Biesbosch*. Delft.
- Boks G. (1999) *Natuurvriendelijke oever Spuigors. Projectbeschrijving en monitoringsprogramma*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- CUR (1999a) *Natuurvriendelijke oevers. Belasting en sterkte*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- CUR (1999b) *Natuurvriendelijke oevers: aanpak en toepassingen*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- CUR (1999c) *Natuurvriendelijke oevers: fauna*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- CUR (1999d) *Natuurvriendelijke oevers: oeverbeschermingsmaterialen*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- CUR (1999e) *Natuurvriendelijke oevers: vegetatie langs grote wateren*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- CUR (1999f) *Natuurvriendelijke oevers: water- en oeverplanten*. (Eds J. Stuip, A.D. Bos, R.E.A.M. Boeters, B. Botman, J.H. Brinkman, T. van Ellen, *et al.*), CUR, Gouda.
- Cuperus R. & Canters J. (1992) *Met oevers meer natuur. Op zoek naar referentiebeelden en maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers*. Leiden.
- Doze J., Kamps R., Kerkum F., Oosterbaan J., Pelsma T., van Bommel H., *et al.* (2005) *Evaluatie sanering en herinrichting oevers Hollandsche IJssel*. (Ed. J. Doze), Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- EP (2000) *Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*. Europees Parlement, Brussel.
- Van Geest G. (2011) *Systeembeschrijving ten behoeve van het project "Effectiviteit KRW herstelmaatregelen"*. Deltares, Delft.
- Van Geest G. (2010) *Verantwoording voor de keuze van projectmonitoring van KRW-maatregelen in Rijkswateren*. Deltares, Delft.

- Van Geest G., De Niet A. & Teurlincx S. (2011) *Waterplanten langs de Nederlandse Rijntakken. Huidige waarden; Aanbeveling voor inrichting; KRW-Tool*. Deltares, Delft.
- De Gelder A., De la Haye M. & Stam J.M.T. (2003) *Verkennde studie vooroevers. Het functioneren van vooroeververdedigingen bij een ander beheer van de Haringvlietsluizen*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- Griff R.E. (2001) *How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine*. Wageningen University, Wageningen.
- Kerkum F.C.M. (2010) *Een natuurlijker Maas. Resultaten monitoringsprogramma Natuur(vriende)lijke oevers Maas*. Rijkswaterstaat WaterdienstLelystad.
- van Kouwen L., Dionisio Pires M., Van Geest G. & van Riel M. (2011) *Effectiviteit KRW herstelmaatregelen in de Rijkswateren. Analyserapport meestromende nevengeulen en eenzijdig aangetakte strangen. Eindconcept*. Deltares, Delft.
- de Lange M.C. & Vriese F.T. (2006) *Visstandbemonstering Benedenrivierengebied 2006*. Visadvies, Utrecht.
- Liefveld W.M., Collombon M., Bouma S., Lengkeek W. & Bak A. (2008) *Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura 2000*. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Min. V&W (1993) *Projektdocument Natuurvriendelijke Oevers De Scherenwelle*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Arnhem.
- Movares (2011) *Oeverinspectie NvO's Rijkswaterstaat (Scope NvO's). In opdracht van Rijkswaterstaat (contactpersoon Martin Soesbergen)*. Movares, Utrecht.
- Nijhuis A. (1995) *Oevers in het benedenrivierengebied. Oeverbescherming in de laatste decennia*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- Paalvast P. (2000) *Doorstroming. Een natuurontwikkelingsproject in de Dordtse Biesbosch. Monitoring 1991-1997*. Ecoconsult, Vlaardingen.
- Peters B., Kater E. & Geerling G. (2006) *Cyclisch beheer in uiterwaarden. Natuur en veiligheid in de praktijk*. Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Reeze B. & Ohm M. (2009) *Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen RWS. Onderbouwing keuze te monitoren maatregelen*. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Reitsma J.M. & Dulos A.C. (1998) *Begroeiing op vooroeververdedigingen en kribben in het benedenrivierengebied*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.
- Reitsma J.M., van de Haterd R.J.W. & Bak A. (2000) *Evaluatie van natuurvriendelijke oevers bij Kerkdriel en Grubbenvorst*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Lelystad.
- STOWA (2000) *Natuurvriendelijke oevers. Evaluatie van de stand van zaken in Nederland*. Utrecht.

Van Schie J. (2009) *Monitoring waterplanten vooroeverproject Lek 2008*. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.

Sieben A. (2009) *Memo "Voorstel ontwerp regels en functie-eisen natuurvriendelijke oevers KRW"*. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.

de Visser A. & Klok P. (1998) *Een technische evaluatie van de vooroeververdedigingen in het Volkerak-Zoommeer*. Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft.

Van Vossen J. & Verhagen D. (2009) *Handreiking natuurvriendelijke oevers. Een hulpmiddel bij het proces van ontwerp tot aanleg van een natuurvriendelijke oever*. STOWA, Amersfoort.

Wolters H., Platteeuw M. & Schoor M.M. (2001) *Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden; ecologie en veiligheid gecombineerd*. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.



## A Overzicht van de oevers (stand van zaken 1 december 2011)

1 = Verkennende studie vooroevers (De Gelder et al. 2003); 2 = Scope-NvO's (Movares 2011); 3 = Lijst oude projecten (Van Geest 2010); 4 = NvO's Maas (Kerkum 2010).

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
<b>Data aanwezig</b>										
Eiland / plaat	M20	NL89_volkerak			NVO237	Dintelse Gorzen (VZM)	78702	406283	5 eilanden opgespoten / Vooroever	3 / 2
					NVO238	Boereplaat (VZM)	73689	391602	opgespoten slibriek zand, oevers verdedigd / Vooroever	3 / 2
					NVO239	Hellegatsloten (VZM)	84459	412161	verdediging bestaande platen en opgespoten eilandjes / Vooroever	3 / 2
					NVO241	Noordplaat (VZM)	75621	406893	ophoping hestaande plaat, atol / Vooroever	3 / 2
					NVO243	Slikken van de Heen - west (VZM)	73589	406289	1 natuurlijk eiland, 1 aangelegd schiereiland, 1 eiland opgespoten tegen eerder aangelegde vooroever / Vooroever	3 / 2
					NVO244	Slikken van de Heen - oost (VZM)	76016	405532	vooroeververdediging	2 + kaart
			NVO245	Plaat van de Vliet (VZM)	71252	408206	10 eilanden opgespoten / Vooroever	3 / 2		
	O2	NL94_11	Breksteen	ja	NVO167	Quackgors	66588	427340	eiland + vooroever / breuksteendam met kern van granulaat. 3 drempels van 20 m met overlapping	3 + 2 / 1
			Breksteen	ja	NVO168	Scheelhoek	63851	425981	Opgespoten: zandig met stuifschermen, zand met cement / breuksteendam met kern van granulaat. 2 drempels met overlapping.	3 + 2 / 1
			Breksteen	ja	NVO169	Slijkplaat	69525	424586	Natuurlijke zandplaat met vooroeververdediging; meerdere keren zandsuppletie / Breuksteendam met kern van granulaat. Diverse drempels en openingen	3 + 2 / 1
R8	NL94_1	Breksteen	ja	NVO172	Ventjagersplaten-zuid	82600	414718	verondiepen en opspuiten eilanden / breuksteendam met kern van granulaat. 2 drempels zonder overlapping, 4 drempels met overlapping	3 + 2 / 1	
Kribvakafsluiting	R7	NL93_7	Wilgenhout		NVO143	Everdingen	140102	442305	Takkenbossen in kribvakken, (RKM 942.000-945.250) / palen en wiepen	3 / 2
	R8	NL94_2			NVO210	Lagune	107449	417365	Kribvakafsluiting / Afgesloten middels een strekdam die bij hoge afvoeren overspoeld wordt. De bodem is zandig met slibrijke oevers en de stroming is doorgaans gering. De rietvegetatie is goed ontwikkeld en op sommige plaatsen meer dan tien meter breed. Dam van Engeland	2 / 1
		NL94_2			NVO212	Steurgat	119589	424400	Kribvakafsluiting (RKM 962.375-962.750)	2
		NL94_4	Wilgenhout		NVO144	Steenwaard	140559	442400	Takkenbossen in kribvakken, (RKM 938.300-942.700) / vooroeververdediging	3 / 2
				NVO216	Zomerlanden Gorzenbosch	92911	427573	NVO (RKM 990.000-990.300) en Kribvakafsluiting (RKM 992.300-990.300) / Aanleg NvO	2 + 3	
				NVO222						
NvO	M6b	NL38_5A			NVO031	Helmond	174700	390657	Plasberm (RKM 88.400-89.850)	2
		NL90_1			NVO001	Mildert	183404	361411	Plasberm (RKM 11.420-11.620)	2
					NVO027	Tilburg	136320	395424	Plasberm (RKM 28.400-28.800, 28.1-28.3)	2
	M7b	NL86_6			NVO104	Maurik	154843	439290	Plasberm (RKM 64.1-64.55 & 64.8-65.9)	2
		NL93_TWENTHEKANAL FN			NVO126	Goor	235348	471003	Plasberm (RKM 28.100-29.100)	2

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron			
	R7	NL91BM			NVO135	Lochem	228806	465885	Plasberm (RKM 17.000-20.800)	2			
					NVO086	Keentse oevers	177078	420785	Plasberm (inrichtingsoptie 3) (RKM 177.000-179.000)	2			
					NVO087	Batenburse oevers	172937	425162	Plasberm (RKM 184.300-185.800)	2			
					NVO090	Ossekamp (bij Oss)	164526	425499	Plasberm (RKM 193.300-195.200)	2			
					NVO093	Het Scheel (bij Oven)	163227	426396	Plasberm (RKM 195.400-196.)	2			
					NVO299	Balqoi			Inrichtingsoptie 3 (RKM 177.0-178.9)	2			
	R8	NL94_5	NL917M			NVO092	Heijen	195020	409563	Plasberm met brede vooroever (RKM 152.0-153.1)	2		
							De Paaldere 't Wild			Traditionele NvO (209.1-213.3)	4		
							Zandmeren (bij Kerkdriel)			Traditionele NvO (212.5-214.0)	4		
							Krammerse slikken oost (VZM)			onbekend	3		
Onbekend	M20	NL89_volkerak							onbekend	3			
	M21	NL92_IJSSELMEER							onbekend	DONAR			
	M6b	NL90_1							onbekend	-			
	R7	NL93_IJSSEL	Hout		NVO113	Vaalwaard	201623	447516	Bomen afgezonken (RKM 891)	2			
	R8	NL94_10	NL917M				Zuidergat van de visschen	108251	415257	-	1		
							Noordergat van de Visschen	109747	416263	Open gebied met enige rietkragen. Er is geen submerse vegetatie en de bodem is deels zanderig en deels slibrijk. De maximale diepte bedraagt vier meter. Het gebied staat grotendeels rechtstreeks onder invloed van de rivier	1		
							Beerengat	86807	428489	Onbekend	-		
							Bokhoven	144900	416300	Onbekend	-		
						NVO261	Capelle Aan de IJssel / Zandrak	101913	438417	Onbekend	2		
							Embrugge	150000	471900	Onbekend	-		
			Praam	157798	495395	Onbekend	-						
Vooroever / luwtedam	M21	NL92_MARKERMEER				Markermeer 1	134576	497634	Luwtezone	data			
						Markermeer 2	138225	489119	Luwtezone	data			
						Markermeer 3	134481	484016	Luwtezone	data			
					NVO063	Vooroevers Houtribdijk	154785	518993	Aanleggen vooroeverdijken, creeren luwe zones (RKM 55.300-60.400 en 53.4) / Vooroevers en eilandje	3 + 2			
	M21	NL92_MARKERMEER	NL917M			NVO100	Hannisaat	125662	487990	Vooroever (RKM 0.000-1.000)	2		
						NVO142	Cellemuiden	223676	464731	Vooroever (RKM 14.100-14.500)	2		
						NVO085	Swalmen	198383	361405	Vooroever en plasberm (RKM 87.000-87.600)	2		
				R7	NL917M	Breuksteen	ja	NVO165	Korendijkse Slikken (2 delen)	75407	421514	Aanleg vooroever + NVO / Vooroever en eilanden / Breuksteendam met kern van granulaat. Diverse drempels. Er loopt een grote kreek van circa 50 meter breed het gebied in. De kreekvertakkingen hebben steile oevers en variëren in breedte van 1 tot 10 meter.	3 / 2 / 1
							ja	NVO198	Hoogezandse Gorzen	92702	413920	vooroeververdediging + zandsuppletie tbv vergroting getijdeareaal / vooroever / Breuksteendam met kern van granulaat. Elke 1200 m een drempel 20 m met overlapping	3 / 2 / 1
				R8	NL94_1		Breuksteen			Esscheplaat en Zeehondenplaat	97226	413222	Breuksteen dan met kern van granulaat

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
			Breuksteen	ja		Sassenplaat	99348	412600	vooroeververdediging en zandsuppletie tbv vergroting getijdeareaal / breuksteendam met kern van granulaat. 4 drempels van 10 m.	2 / 1
			Breuksteen	ja	NVO166	Meneersche Plaat	71285	421675	Vooroever / Breuksteendam met kern van granulaat. 2 drempels < 10 m	2 / 1
					NVO286	Tussen de bruggen	103324	415377	Vooroever / Er is een redelijke bezetting van waterplanten in de vorm van fonteinkruiden en er zijn een aantal goed ontwikkelde rietkragen. De bodem is zanderig en hard., Vooroever	2 / 1
		NL94_10			NVO161	Blanke Slikken / Tiengemeten	79241	416714	Aanleg vooroever, kern kunststoffilter	3
			Breuksteen		NVO196	Zuid Maartensgat	104810	416813	Breuksteendam op zinkstuk	1
					NVO160	Beninger Slikken	74291	423714	Aanleg vooroever	3 + 2
			Breuksteen		NVO193	Groene Plaat	112886	417397	Vooroever / Breuksteendam op zinkstuk	3 + 2 / 1
			Breuksteen		NVO195	Vischplaat West	110792	416501	Vooroever / Breuksteendam bestorting met zandkern op kraagstuk met rietzoden	2 / 1
			Breuksteen		NVO192	Deeneplaat	109613	416703	Vooroever / Breuksteendam op zinkstuk	3 + 2 / 1
		NL94_4				Leenheerenbuitenaarzen Noord (7)			Vooroever	3
				ja	NVO256	De Bol (Lek)	121170	439388	Getiidedrempel onder water bij grote inlaat (RKM 968.320-969.000)	2
						Ruideplaatbosch	82711	431285	Openning vooroeververdediging tbv groter getij-areaal in natuurgebied	3
					NVO221	Rhoonse Grienden	89027	428402	Vooroeververdediging (RKM 995.300-996.250)	2
		NL94_7	Breuksteen		NVO202	Moordrecht-oost	106431	445151	Aanleg natuurvriendelijke oever / Breuksteendam met kern van granulaat. Langs de vooroevers groeit riet. Bij eb vallen delen nagenoeg droog. Bij vloed is de maximale diepte circa 2 m. Door de relatieve ondiepte en doordat het water maar aan één kant is	3 / 2
	R8	NL94_7			NVO201	Nieuwerkerk / Groenendijk I	103486	440450	Aanleg natuurvriendelijke oever	2
Geen dat a aanwezig										
Eiland / plaat	M14	NL92_KETELMEER_VOSSEMEER	riet			Vossemeer			met riet begroeide eilanden met kleibodem, ter verlenging van oeverzone	3
					NVO062	IJsselmonding	183860	512480	opgespoten zandplaten / zandplaten	3 / 2
					NVO069	Kampen	184668	509863	300 eilandjes	2
		NL92_RANDMEREN_OOST	Basalt, klei			Natte As			rinadijk van basaltkeien die zijn gevuld met klei	3
					NVO048	De Abbert 2	186835	501451	110 eilandjes	2
					NVO049	De Abbert	186844	501680	120 eilandjes: diameter 5-20 m: in gebied van 15 ha. / plaat	3 / 2
					NVO070	De Biezen	169290	485976	Eiland en plas	2
		NL92_RANDMEREN_ZUID	arind			Visdief			Kleine zandplaat met arindverdediging: afgedekt met araf zand	3
	M20	NL89_volkerak			NVO246	Prinsesseplaat (VZM)	74627	391106	drooggevallen plaat met vooroeververdediging / Vooroever	3 / 2
						Kreekraksluizen (VZM)			Aanleg eilandjes in putten	
						Oude Tonge (VZM)			Opgespoten eilanden met en zonder oeververdediging	3
						Speelmansplaat (VZM)			Schiereiland, opgespoten tegen dijkvoet	3
	M21	NL92_IJSSELMEER				Mirnserklif			Vier opgespoten zandplaten	3
					NVO265	de Kreupel	143990	534548	Opgespoten zandplaten en ondiep water	2
						It Soal: IJsselmeer			Twee opgespoten zandplaten met strekdam	3
		NL92_MARKERMEER				Onderdijk			Opgespoten eilanden met dammen en kaden	3
	M32	NL89_grevlemr				Hompelvoet	53923	422095	eiland geïsoleerd van vasteland, afgedekt met schelpen	3

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron		
Kribvakafsluiting	R8	NL94_1			NVO163	Ezelsgorzen	81422	413444	Aanleg eiland ten behoeve van groter oetij-areaal / vooroever	3 / 2		
	R7	NL93_7			NVO145	Amerongse bovenpolder	158561	444327	Afgesloten kribvakken (RKM 919.340 - 920.470)	2		
		NL93_8	Breuksteen		NVO155	Opiinen	149873	426332	Verlaging achter kribben (RKM 929.430-930.400) / Kribvakafsluiting	3 / 2		
		NL93_IJSSEL	Rijshout		NVO109	Rijshoutdammen Scherenwelle	192900	505977	Rijshoutdammen (rij palen ter bescherming van oever) (RKM 991.210-991.440) / Vooroever	3 / 2		
	R8	NL94_2					Lepelaarsgat / Dam van Engeland	105625	415993	Kribvakafsluiting (RKM 977.500-978.500) / Bij gemiddelde waterstanden zijn grote delen hier ondieper dan 30cm. De bodem is slibrijk en er zijn goed ontwikkelde rietkragen. Veel submerse vegetatie in de vorm van fonteinkruiden en hoorblad	2 / 1	
		NL94_10			NVO209	Jacomina	107316	415690	Plasberm kribvakafsluiting	2		
					NVO179	Drimmelen 1			Kribvakafsluiting (RKM 252.000-252.250)	2		
					NVO180	Drimmelen 2	114048	413858	Kribvakafsluiting (RKM 254.000-255.250)	2		
		NL94_3	Worstenmatt					Kop van de oude Wiel	119527	425216	Worstenmatten tegen talud in 3 kribvakken	3
						NVO154	Loevestein	130560	425234	Kribvakafsluiting (RKM 950.700-951.210)	2	
		NL94_4					NVO207	Streefkerk	111036	435367	Kribvakafsluiting (RKM 980)	2
							NVO213	Buitenzomerlanden	95117	427000	Kribvakafsluiting en vooroeververdediging (RKM 986.500-989.500)	2
							NVO218	Groote Lindt	101031	424451	Kribvakafsluiting (RKM 981.000-982.000)	2
							NVO257	Lekkanaal vooroever	135341	446272	vooroeververdediging in vier kribvakken	2
					NVO258	Lexmond	125427	441319	Kribvakafsluiting (5 stuks)	2		
					NVO293	Oevers nabij Heinenoordtunnel	90437	427278	Inrichting groene kribvakken	3		
					NVO101	Zuiderpolder	109460	494494	Plasberm (RKM 8.900-10.100)	2		
NvO	M30	NL87_1			NVO102	Spaarnwoude	108920	494386	Plasberm (RKM 8.000-9.500)	2		
					NVO103	Zijkanaal C	109537	494030	Plasberm (RKM 0.000-0.500)	2		
					NVO030	Erp	169754	397474	Plasberm (RKM 96.798-98.140)	2		
					NVO033	Schiindel 308 oost (=Veghel)	161505	405197	Plasberm (RKM 107.750-108)	2		
	M6b	NL38_5A NL38_5A NL38_5A			NVO034	Schiindel 308 west	161505	405197	Plasberm (RKM 108.210-108)	2		
					NVO035	Schiindel 309	160821	405767	Plasberm (RKM 109.000-109)	2		
					NVO036	Schiindel 313/I	157711	407132	Plasberm (RKM 112.225-112)	2		
					NVO037	Schiindel 313/II	157711	407132	Plasberm (RKM 112.456-112)	2		
					NVO038	Schiindel 313/III	157711	407132	Plasberm (RKM 112.705-112)	2		
					NVO039	Schiindel 313/IV	157113	407379	Plasberm (RKM 113.000-113)	2		
					NVO040	Schiindel 313/V	156960	407439	Plasberm (RKM 113.100-113)	2		
					NVO041	Schiindel 313/VI	156661	407597	Plasberm (RKM 113.285-113)	2		
					NVO042	Schiindel 314 oost	156429	407782	Plasberm (RKM 113.900-114)	2		
					NVO043	Schiindel 314 west	156203	408053	Plasberm (RKM 114.235-114)	2		
					NVO044	Someren	176919	380488	Plasberm (RKM 77.400-77.700)	2		
					NVO045	Someren	176919	380488	Plasberm (RKM 73.000-75.000)	2		
					NVO046	Weert Suffolkweg	175217	362208	Plasberm (RKM 55.1-55.6)	2		
			NL90_1	Schanskorve			NVO002	-	190552	370596	Plasberm met schanskorven (RKM 12.450-13.450)	2
							NVO003	-	190552	370596	Plasberm met schanskorven (RKM 13.600-13.765)	2
							NVO004	-	190552	370596	Plasberm met schanskorven (RKM 14)	2
					NVO005	Aerle	172359	392151	Plasberm (RKM 66.625-67.125)	2		
					NVO007	Dongaen tussen Sluis 2 en Dongaen	124147	403076	Plasberm (RKM 13.700-17.000)	2		



Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
					NVO008	Dongen Zwaaiikom	123239	403649	Plasberm (RKM 12.400-12.500)	2
					NVO009	Haghorst - De Baest	143607	389927	Plasberm (RKM 37.200-39.700)	2
					NVO011	Houtakker	138622	392048	Plasberm (RKM 32.425-35.700)	2
					NVO012	Biest	138525	392155	Plasberm (RKM 32.255-32.749)	2
					NVO013	Oirschot	149005	390149	Plasberm (RKM 43.300-44.400)	2
					NVO014	Oirschot 2	150570	390240	Plasberm (RKM 44.8-45.4)	2
					NVO015	Oirschot Zwaaiikom	151836	389987	Plasberm (RKM 46.4-49.4)	2
					NVO017	Son Zwaaiikom	162681	390721	Plasberm (RKM 57.350-57.650)	2
					NVO019	Tilburg Deelenlaan	132970	398852	Plasberm (RKM 22.250-22.375)	2
					NVO020	Tilburg Lovense Kanaaldiik zw	135250	397916	Plasberm (RKM 25.750-25.850)	2
					NVO021	Tilburg Lovense Kanaaldiik no	135250	397916	Plasberm (RKM 25.500-25.800)	2
					NVO022	Tilburg vak 1	135889	396547	Plasberm (RKM 27.100-27.600)	2
					NVO023	Tilburg vak 2	135977	396312	Plasberm (RKM 27.650-27.900)	2
					NVO024	Tilburg vak 3	136098	395991	Plasberm (RKM 27.900-27.950)	2
					NVO025	Tilburg vak 4	136098	395991	Plasberm (RKM 27.955-28.050)	2
					NVO026	Tilburg vak 5	136098	395991	Plasberm (RKM 28.055-28.202)	2
					NVO248	plasberm Oirschot	155063	389315	Plasberm	2
M7b	NL93_TWENTHEKANALEN				NVO120	Diepenheim	234537	470580	Plasberm (RKM 25.500-29.10)	2
					NVO121	Ehzerbrug	219140	464625	Plasberm (RKM 9.450-9.740)	2
					NVO122	Diepenheimsebrug-Weldammer	233595	469829	Plasberm (RKM 25.500-26.240)	2
					NVO125	Ehzerbrug-Lochem	222959	464734	Plasberm (RKM 13.710-14.300)	2
					NVO127	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 31.100-31.800)	2
					NVO128	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 31.855-33.220)	2
					NVO129	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 34.350-35.630)	2
					NVO130	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 30.755-31.200)	2
					NVO131	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 31.995-32.690)	2
					NVO132	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 32.785-32.940)	2
					NVO134	Kanaal	238403	471859	Plasberm (RKM 34.645-35.760)	2
					NVO136	Lochem 2	220191	464652	Plasberm (RKM 9.780-13.750)	2
					NVO137	Lochem3	222561	464701	Plasberm (RKM 12.450-13.30)	2
					NVO138	Zijkanaal	210171	464734	Plasberm (RKM 0.000-0.360)	2
					NVO139	Zijkanaal	210171	464734	Plasberm (RKM 6.300-10.100)	2
					NVO140	Zijkanaal	210171	464734	Plasberm (RKM 6.300-10.100)	2
R7	NL91BM				NVO096	Lith	160021	424439	Plasberm (RKM 200.100-201.)	2
					NVO301	Lage Wiith	175905	422494	Inrichtingsoptie 3	2
					NVO302	Niftrik	174398	422839	Inrichtingsoptie 3	2
					NVO305	Cluster 1.1	157735	424730	Inrichtingsoptie 2b	2
					NVO306	Cluster 1.2	156639	425896	Inrichtingsoptie 2b	2
					NVO307	Cluster 2	155804	425307	Inrichtingsoptie 2b	2
					NVO308	Cluster 11	156588	426075	Inrichtingsoptie 3	2
					NVO309	Cluster 12	156588	426075	Inrichtingsoptie 3	2
					NVO310	Cluster 13.1	155127	424624	Inrichtingsoptie 2a	2
					NVO311	Cluster 13.2	154858	424274	Inrichtingsoptie 3	2

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
		NL91ZM			NVO312	Cluster 15	153083	419862	Inrichtingsoptie 2b	2
					NVO076	Aijen	200110	399970	Plasberm met schanskorven (RKM 138.870-139.280)	2
					NVO082	Lomm	208886	384760	Plasberm met schanskorven (RKM 115.430-115.730)	2
					NVO083	Maashees	200002	398048	Plasberm met schanskorven (RKM 139.574-140.220)	2
					NVO084	Wellerloo	205610	394745	Plasberm met schanskorven (RKM 130.000-130.700)	2
	R8	NL94_3				Gat van de Henst			Aanleg natuurvriendelijke oever	3
		NL94_4			NVO215	Geertruide Agathapolder	96611	427143	Plasberm (RKM 986.750-988.300)	2
						materieeldienst/Ooms			Natuurvriendelijke oever	3
		NL94_7				IJsseldiik-Noord	103464	439520	Natuurvriendelijke oever	2
						Laagweg I	103456	442061	Natuurvriendelijke oever	3
						Rietkraag			Natuurvriendelijke oever	3
						Schelvenaar	99737	437161	Natuurvriendelijke oever	3
Onbekend	M14	NL92_KETELMEER_VOSSE			NVO269	IJsseloo	179030	512516	onbekend	2
	M14	NL92_RANDMEREN_OOST			NVO270	Schuitenbeek	163027	475205	onbekend	2
	M21	NL92_MARKERMEER			NVO053	Ildoorn	129639	487784	oever	2
					NVO264	PEN eiland	130963	483177	onbekend	2
	M32	n189_grevlemr				Slikken van Bommeneede	57774	416451	onbekend	-
						Stampersplaat	54803	418308	onbekend	-
						Veermansplaat	58075	419756	onbekend	-
	M6b	NL38_5A			NVO279	Groenbeheerkaart Naamloos 7			onbekend	2
					NVO280	Groenbeheerkaart Naamloos 8			onbekend	2
		NL90_1			NVO271	Dongaen proefstrook (vervallen?)	121862	404031	onbekend	2
					NVO272	Dongaen nabij zwaikom	121862	404031	onbekend	2
					NVO273	Groenbeheerkaart Naamloos 1			onbekend	2
					NVO274	Groenbeheerkaart Naamloos 2			onbekend	2
					NVO275	Groenbeheerkaart Naamloos 3			onbekend	2
					NVO276	Groenbeheerkaart Naamloos 4	166577	391340	onbekend	2
					NVO277	Groenbeheerkaart Naamloos 5			onbekend	2
					NVO278	Groenbeheerkaart Naamloos 6			onbekend	2
					NVO281	Groenbeheerkaart Naamloos 9	181660	364033	onbekend	2
					NVO282	Groenbeheerkaart Naamloos 10	181660	364033	onbekend	2
					NVO283	Groenbeheerkaart Naamloos 11	181660	364033	onbekend	2
	O2	n189_westsde				Bath / Zuidergat	61508	376952	onbekend	-
	O2	NL94_8			NVO267	Rozenburg (Griend)	75055	437651	onbekend	2
	R7	NL93_7			NVO150	Meinerswijk I	188274	443035	RKM 886.085-886.485	2
					NVO151	Meinerswijk R	188274	443035	RKM 886.695-886.765	2
	R8	NL94_1				Sasseplaat	98802	413855	onbekend	1
	R8					Willemstad	90501	411733	onbekend	1
	R8	NL94_10				Amer (niet 6)	118982	414751	onbekend	1
						Amer 6	116033	413551	onbekend	1
						bij Drimmelen			onbekend	3
						onder Vischplaat			onbekend	3
		NL94_3			NVO288	Kievitswaard/Spierinaspolder	118695	423675	onbekend	2
					NVO291	Avelinaen	121659	426559	onbekend	2

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
						Beneden Merwede. LO 962.8-967.4	117542	425595	onbekend	-
		NL94_4			NVO254	Klaphek	132445	444708	Zandsubpletie 1:30	2
		NL94_4			NVO263	Grote Zaag	99915	435145		2
					NVO292	Jan Gerritspolder - Carnisse	94187	427935	onbekend	2
					NVO294	Klein Profijt	90184	427818	onbekend	2
					NVO295	Poortugaal-Hoogvliet	83765	429691	onbekend	2
					NVO296	Nieuw-Lekkerland Oost 1	105221	433492	onbekend	2
					NVO297	Nieuw-Lekkerland Oost 2			onbekend	2
						Biezenteler			onbekend	-
						Diversen			onbekend	-
		Onbekend			NVO289	Nieuw strekdam			onbekend	2
Vooroever / luwtedam	M14	NL92_RANDMEREN_OOST	Zand		NVO071	Horst	168313	482655	Aanleg dammen	3 / 2
					NVO067	Polsmaten	179851	490743	aanleg zanddam met stortsteen / dam. aanplant biezen	3
					NVO313	Knaardijk gesloten vooroever			Gesloten vooroever	2
	M20	NL89_volkerak			NVO240	Krammerse slikken west (VZM)	74010	409007	Vooroever	2
					NVO242	Ooltaensplaat	84275	410456	Vooroever	2
					NVO247	Schor Sabina Hendricapolder	65476	405312	Vooroever	2
	M21	NL92_MARKERMEER	Stortsteen Zand		NVO065	Luwtegebied Oostvaardersdijk Hoeckelingsdam	148112	498022	Stortstenen dam evenwijdig aan oostvaardersdijk / vooroever 1,6 km lange zanddam voor de oostkust van Hoek van het IJ; luwe zone	3 3 / 2
					NVO064	Naviduct	148841	521985	Vooroever	2
	O2	NL94_11				Zuiderdijen en Bos- en	62066	425524	Vooroever	3
		NL94_8			NVO224	Kleine Zaag	101941	434014	Vooroever (RKM 989.75-990.5)	2
	R7	NL91BOM	Grind		NVO304	Kleine Weerd	177017	316312	Grindrol als vooroever	2
		NL91ZM	Schanskorven /	ja	NVO079	Natuurvr oever Grubbenvorst	208353	382952	Breukstenen vooroever met openingen / Plasberm met schanskorven (RKM 115.190-116.000)	3
		NL91ZM	Stort		NVO315	Vortum-Mullum	198263	404278	Strekdam met stortsteen	2
		NL93_7			NVO251	Honswijk bij fort Honswijk 4			Vooroever	2
					NVO298	Fort Honswijk	139161	442688	Vooroever	2
		NL93_IJSSFL			NVO106	De Zande	193643	504513	Vooroever (RKM 990.200-991.100)	2
	R8	NL94_1	Breuksteen	ja	NVO200	Tonnenkreek-Bovensluis	92657	410879	Vooroever / Breuksteendam 10/60 met kern van granulaat 50/150. 3 drempels van 10 m	2 / 1
			Breuksteen	ja		Willemstad-Bovensluis	90310	411875	Breuksteendam met kern van granulaat. 3 drempels van 10 m, een bredere drempel overlappend.	1
					NVO171	Ventijagersplaten	83392	413190	verondiepen (+ opsuijen van eilanden) / Vooroever	3 / 1
		NL94_10	Breuksteen		NVO190	De Bol	111751	417109	Vooroever / Breuksteendam op zinkstuk	2 / 1
					NVO182	Lane Zwaluwe/Buitendijk	110244	415050	Vooroever (RKM 257.700-261.200)	2
			Steen		NVO189	Boerenplaat	108530	415739	Vooroever / Zandkern met bestorting op kraagstuk met rietzoden	2 / 1
			Breuksteen	ja	NVO162	Bommelse Gorzen	77937	415574	1989: breuksteendam met kern van granulaat; 2008: doorstroomopeningen geopend	1 / 3 + 2
			Breuksteen	ja	NVO183	Vischplaat (3 delen)	110502	415686	Vooroever / Breuksteendam op zinkstuk. 3 drempels van lengte = 10 m overlappend (RKM 258.200-258.900)	2 / 1

Type	WT	CODE	Materiaal	Openingen	#scope	Naam gebied	RDX	RDY	Beschrijving	Bron
			Breuksteen	ja	NVO184	Onderplaat / De Fortuin	118438	414640	Vooroever / Breuksteendam op zinkstuk. Een opening 25 m, diverse drempels lengte < 10 m (RKM 250.800-255.200)	2 / 1
			Breuksteen	ja	NVO181	Amer 6	116033	413551	Breuksteendam op zinkstuk. Een opening 10 m overlappend. 1	2 + 1
			Breuksteen	ja		Buitendijk 4 delen	108893	414724	breuksteendam bestorting met zandkern op kraagstuk. 1 drempel van 10 m, een stuk onverdedigd 150 m.	1
			Breuksteen, Riishout		NVO194	Noorder Jonge Deen	110435	416896	Deels gesloten palenrij met bossen rijshout en zand; deels breuksteendam op zinkstuk	2
		NL94_3	Breuksteen, zand	ja		LO 962,8 - 967,4			5b breuksteendam 10/60 op zinkstuk met zandaanvulling erachter. 2 openingen. 1 overlappende drempel van 15 m.	2
					NVO186	Kraagstuk, stortsteen en wilg	119481	425412	Vooroever (RKM 963.000-963.130)	2
					NVO187	Kraagstuk, stortsteen en wilg	119481	425412	Vooroever (RKM 967.050-967.400)	2
					NVO185	Diverse Constructies	119481	425412	Vooroever (RKM 963.750-964.250)	2
					NVO188	MILAB	119147	425446	Vooroever (RKM 961.800-963.730)	2
					NVO290	Gors en de Aanwas	127536	425697	Vooroever	2
		NL94_4	Breuksteen		NVO175	Leenheerenbuitengorzen	76593	422515	Vooroeververdediging / plasberm / Breuksteendam met kern van granulaat (RKM 1008.800-1010.800)	3 / 2 / 1
			Breuksteen		NVO226	Huys ten Donck	100713	433960	Plasberm / Breuksteendam met kern van granulaat (RKM 990.500)	2 / 1
					NVO203	Oeververdediging de Hem	116842	439336	Vooroeververdediging (RKM 972.500-973.250)	3 / 2
					NVO204	Gors N6	111079	435910	Vooroeververdediging (RKM 979.400-979.900)	3 / 2
					NVO206	Schuwacht	105264	433909	Vooroeververdediging (RKM 986.0-988.2)	2
					NVO214	Buitenzomerlanden 2	95131	427532	Vooroeververdediging (RKM 988.500-988.300)	2
					NVO220	Lindt	98186	425870	Vooroeververdediging (RKM 985.250-285.675)	2
						Spuigors	84876	425817	Aanleg vooroever	3
		NL94_5	Breuksteen	ja	NVO094	Natuurvr oever Kerkdriel	152491	418545	Breukstenen vooroever met openingen, daarachter een stroom water van max 0,7 m diep, R km 212.500-214.800 / nvo met bos/plasberm met vooroever van breuksteenrol	3 / 2

## B Overzicht literatuur natuurvriendelijke oevers (stand van zaken 1 december 2011)

- Alsemgeest, J.C.M. (2000) *Ecologische waardering van oevers - Watervegetatie, vogels en vissen*. DWW.
- Ars Virens (2011) *Leenheerenpolder. Een inrichtingsvoorstel*. Ars Virens.
- B&D Natuuradvies (1995) *Vegetatie-onderzoek natuurvriendelijke Maasoever bij Grubbenvorst. Resultaten 1995*. B&D Natuuradvies.
- B&D Natuuradvies (1997) *Vegetatie-onderzoek natuurvriendelijke Maasoever bij Grubbenvorst. Resultaten 1997*. B&D Natuuradvies.
- B. Besteman & P. Duijn (2005) *Vegetatie-onderzoek Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder 2004 en 2005*. DWW.
- Bakker, J.J. & P. Duijn (2003) *Technische en ecologische eisen ten behoeve van het design & construct-contract van de verbreding langs de Twentekanalen voor het onderdeel natuurvriendelijke oevers*. DWW, Infram.
- Besteman, B., M Soesbergen, C. Verhees (red.) (2001) *Tien jaar natuurvriendelijke oevers en wat is nu het resultaat?*. DWW.
- Boedeltje, G. (2003) *Het beheer van ondiepe oeverstroken langs de Twentekanalen 2004 - 2014*. Dienstkring Twentekanalen / Daslook.
- Boedeltje, G., A. Smolders, W. Tukker & M. de Groot (2003) *Beperkingen en kansen voor waterplanten in natuurvriendelijke oevers langs de scheepvaartkanalen*. H<sub>2</sub>O.
- Boedeltje, G., N. de Bakker & B. Besteman (2008) *Bijlagenrapport behorende bij Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude - monitoring 2007*. RIZA.
- Boedeltje, G., N. de Bakker & B. Besteman (2008) *Bijlagenrapport behorende bij Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder - monitoring 2007*. RIZA.
- Boedeltje, G., N. de Bakker & B. Besteman (2008) *Natuurvriendelijke oever Spaarnwoude - monitoring 2007*. RIZA.
- Boedeltje, G., N. de Bakker & B. Besteman (2008) *Natuurvriendelijke oever Zuiderpolder - monitoring 2007*. RIZA.
- Boeters, R., J. van Geene, H. Jagt, P. Pieters, J. van der Velden, C. Baanvinger, H. Koolen, P. van der Pluijm, D. Hage, H. Kraaijeveld & D. Hoogeveen (2002) *Natuurvriendelijke oevers in het mondingsgebied van Rijn en Maas*. DWW.
- Boks, G. (1998) *Evaluatie natuurvriendelijke oeverconstructies Biesbosch*. RWS DWW, 91 pp.
- Boks, G. (1998) *Natuurvriendelijke oever Spuigors*. DWW.

- Boks, G., A. van den Burg, W. Janssen van de Laak, M. van de Paverd & P. Verbraak (1994) *Natuurvriendelijke oever te Velden en Grubbenvorst. Projectbeschrijving en monitoringsprogramma*. DWW.
- Bonhof, G.H., A.J.L. van Nieuwenhuijzen, T. Koeman, G. Wolters (2009) *Effecten-oeververdediging in de Lek bij Everdingen en Steenwaard op de macrofauna levensgemeenschap*. Koeman en Bijkerk bv.
- Boudewijn, T.J. & A. Bak (1998) *Evaluatie oeververdedigingen Korendijksche en Beninger Slikken*. RWS.
- Bouma, S., S.M. Veen, G.H. Bonhof (2002) *Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in het Deltagebied*. RIKZ.
- Buro Biopt (1992) *Vegetatie-opnamen Maasoever nabij Kerkdriel. September 1992*. Buro Biopt.
- Buro Biopt (1993) *Vegetatie-opnamen Maasoever nabij Kerkdriel. Juni 1993*. Buro Biopt.
- Buro Biopt (1997) *Monitoring vegetatie Maasoever nabij Kerkdriel. 1992-1997*. Buro Biopt.
- Buro Biopt (1999) *Analyse vegetatiegegevens natuurvriendelijke Maasoever bij Kerkdriel. Gegevens uit 1992, 1993 en 1997. september 1999*. B&D Natuuradvies.
- Consemulder, J. & G.J. Liek (2000) *Analyse oeverontwikkelingen Grevelingenmeer periode 1990-1998*. RIKZ.
- Coops, H. (1987) *Oevertypologie benedenrivierengebied*. RIZA.
- Coops, H. (2009) *Korendijkse Slikken - Ontwikkeling van de vegetatie 1980-2009*. RWS Waterdienst.
- Coops, H., A. Hoogenboom, W. Joosse, K. Vendrig (2002) *Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting oeverlanden. Tussenrapportage 2001*. RWS RIZA.
- Coops, H., M. Ohm & A. Nijhuis (199X) *Former Tidal Wetlands Revitalised: Nature Development in the Dordtse Biesbosch Reserve, The Netherlands*. RIZA.
- Cuperus, R. & J. Canters (1992) *Met oevers meer Natuur*. CUR.
- CUR (1999) *Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte*. CUR.
- CUR (1999) *Natuurvriendelijke oevers: fauna*. CUR.
- CUR (1999) *Natuurvriendelijke oevers: oeverbeschermingsmaterialen*. CUR.
- CUR (1999) *Natuurvriendelijke oevers: vegetatie langs grote wateren*. CUR.
- CUR (1999) *Natuurvriendelijke oevers: water- en oeverplanten*. CUR.

- Daling, J. (2009) *Meetverslag monitoring oeverplanten vooroeverproject Lek 2008*. RWS Waterdienst.
- Daling, J. (2011) *Meetverslag monitoring oeverplanten vooroeverproject Lek 2010*. RWS Waterdienst.
- De Bruin, B. & M. Greijdanus-Klaas (2005) *De invloed van de inrichting van oevers op het voorkomen van macrofauna in rivieren en kanalen - Het opstellen en evalueren van een beoordelingsmethode*. RIZA.
- De Gelder, A. & M. De la Haye (2003) *Verkennde studie vooroevers - Het functioneren van vooroeververdedigingen bij een ander beheer van de Haringvlietsluizen*. DWW.
- de Jong, D., D. van Maldegem (2010) *Invloed getij op oevers Grevelingen Meer. Huidige ontwikkeling en prognoses voor scenario's T50, T70 en T100*. RWS ZL.
- De La Haye, M.A.A., Y. Wessels (2005) *Handreiking inrichting en herstel zoetwatergetijdennatuur en vooroeververdedigingen*. Aquasense.
- de Lange, M.C. & F.T. Vriese (2006) *Visstandbemonstering Benedenrivierengebied 2006*. RWS ZH.
- De Leeuw, C. & M.L. Meijer (2003) *Proefgebieden herstel zoet-zout overgangen in Noord Nederland*. RIZA.
- De Visser, A. & P. Klok (1998) *Een technische evaluatie van de vooroeververdedigingen in het Volkerak-Zoommeer*. DWW.
- De Vries, I.K. (2001) *Vooroeverproject Houtribdijk - Inventarisatie juli 2000*. RIZA.
- Delft Cluster (2006) *Notulen Wetlands conferentie 23 juni 2006*. Delft Cluster.
- DG RWS Directie Flevoland (1992) *Projectplan 1992-1997 - Natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied - uitbreiding van de oeverzones -*. RWS, LNV.
- Doze, J. & H. van Bommel (2004) *Hollandsche IJssel schoner en mooier. Sanering en herinrichting van de oevers bij Moordrecht en Nieuwerkerk*. RIZA.
- Doze, J. & H. van Bommel (2004) *Hollandsche IJssel schoner en mooier. Publikssamenvatting*. RIZA.
- Doze, J. (red.) (2005) *Evaluatie sanering en herinrichting oevers Hollandsche IJssel*. RIZA.
- Doze, J., M.A.A.J. Kamps-Mulder, F.C.M. Kerkum (2004) *River restoration: what does it mean? The restoration of the ecosystem and/or the restoration of dynamics*. RIZA.
- Duijts, O.W.M., A.J.L. Nieuwenhuijzen & G. Wolters (2006) *Analyse macrofaunamonsters Everdingen en Steenwaard, voorjaar 2006*. RWS.
- DWW (1994) *PLONS, hulpmiddel bij de inrichting van natuurvriendelijke kanaaloevers*. DWW.

- Fortuin, A.W. & L.A. Adriaanse (1989) *De oevervegetaties van het Veersemeer en de Grevelingen en de effecten van oeverbescherming*. Dienst Getijdewateren.
- Goedbloed, J. & R. Geene (2005) *Natuurvriendelijke oevers. Hotspots voor vis? Grontmij | Aquasense*.
- Greijdanus, M. (2006) *Effecten Oeververdediging Everdingen en Steenwaard op de macrofauna levensgemeenschap*. RWS Waterdienst.
- Greijdanus, M. (red.) (2007) *Natuurvriendelijke oevers Lek: KRW in de praktijk. Samenvattende notitie Monitoring effecten vooroevers in de Lek op KRW kwaliteitselementen 2006-2007*. RWS Waterdienst.
- Greijdanus-Klaas, M. (2009) *Datarapport 2008 bodemchemie Lekoevers bij Everdingen/Steenwaard. Datarapportage 2008*. RWS Waterdienst.
- Hijma, M.P., E.J. Houwing & J.H. Doze (2003) *Invloed van scheepsbewegingen op erosie en sedimentatieprocessen in vooroevers langs de Hollandsche IJssel en de Lek*. RIZA.
- Hop, J. & J. van Giels (2010) *Monitoring van de visstand in vier afgeschermdde en vier open kribvakken in de Lek bij Everdingen in 2010*. ATKB.
- Hulsegge, W.H., K.D. Oostenga & S.G. Lauwaars (2003) *Datarapportage natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied 2000*. RWS DIJG.
- Jans, L. & M. Stoffer (1997) *Morfologische en vegetatiekundige ontwikkeling van het natuurontwikkelingsproject Polsmaten - Een opgespoten zandplaat en een strekdam in het Veluwemeer*. RIZA.
- Jansen, M., J. Mulder, D. Tempelman, M. Wilhelm & J. Mol (2011) *Benthische macrofauna Korendijkse en Beningerslikken in 1997*. Aquasense.
- Janssen van de Laak, W. (1995) *Natuurvriendelijke oever te Velden en Grubbenvorst. Milieuhygiënisch onderzoek*. DWW.
- Jeurink, N. (1990) *Milieuvriendelijke oeverbescherming. Effecten op vegetatie en bodemfauna van de oeverzone van de Korendijkse en Beninger Slikken*. Landbouwuniversiteit Wageningen.
- Kalkman, P. & B. van Wijk (2003) *Bemonstering van de visstand in enkele oeverlocaties langs de Hollandse IJssel. Juli en september 2003*. Kalkman en Van Wijk Visserijbedrijven.
- Kalkman, P. & B. van Wijk (2004) *Bemonstering van de visstand in enkele oeverlocaties langs de Hollandse IJssel. Juli en september 2004*. Kalkman en Van Wijk Visserijbedrijven.
- Kampen, J. & M. Beers (2008) *Monitoring van de visstand in 4 afgeschermdde en 4 open kribvakken in de Lek bij Everdingen in 2008*. RWS.
- Kerkum, F. (2007) *Fysisch/chemische datarapportage vooroeverproject Lek*. RWS.



- Kerkum, F. (2007) *Nematodenanalyse Lekoevers bij Everdingen/Steenwaard. Datarapportage 2006*. RWS.
- Kerkum, F. (2009) *Nematodenanalyse Lekoevers bij Everdingen/Steenwaard. Datarapportage 2008*. RWS.
- Kerkum, F. (2011) *Nematodenanalyse Lekoevers bij Everdingen/Steenwaard. Datarapportage 2010*. Rijkswaterstaat.
- Kerkum, F., J. Oosterbaan, R. Kamps & J. Doze (2003) *Monitoring van oevers Hollandsche IJssel, saneren natuurlijk?*. H<sub>2</sub>O.
- Kerst, A.C. (red.) (2004) *Project Natuurvriendelijke Oevers Waal - Tussenresultaten van het veldwerk 2004*. RWS ON.
- Klink, A. (1996) *Methodiek gehanteerd bij het "Nader Onderzoek Zuidrand" onderdeel macrofauna*. Hydrobiologisch advies bureau Klink.
- Klink, A. (2003) *Aquatiscche macrofauna Tiendgorzen (Haringvliet), Ruigeplaatbosch en Klein Profijt (Oude Maas) en Dombosch (Bergsche Maas) in najaar 2002 en 2003*. Hydrologisch adviesbureau Klink.
- Klink, A. (2011) *Macrofauna op bakenbomen in de Bedijkte Maas. Een tussenstand na 4-5 jaar*. Hydrobiologisch advies bureau Klink.
- Klutman, A.G.M. & G. Boedeltje (2003) *Monitoring van macrofauna in ondiepe oeverstroken langs ht Twenthekanaal*. DWW / Daslook.
- Kolen, M. & J. Doze (red.) (2003) *Hollandsche IJssel. Monitoring oevers Hollandsche IJssel, saneren natuurlijk?*. RIZA.
- Kolen, M., J. Doze & M. Platteeuw (2002) *Datarapportage natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied 1998*. RWS DIJG.
- Kolen, M., J. Doze & M. Platteeuw (2002) *Datarapportage natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied 1999*. RWS DIJG.
- Kranenbarg, J. & J. Backx (2004) *Ander beheer Haringvlietsluizen. Tussenrapportage actieve monitoring vissen 2000-2003*. RIZA.
- Kruijssen, B.W.J.M. & Y. Wessels (2001) *Natuurvriendelijke oever 't Hannesgat - monitoring 2000*. RWS NH.
- Maris, C. & W.P. Hartman (1995) *Baggerspeciebergingslocatie Ketelmeergebied. Inrichting vooroevers*. RWS DIJG.
- Menting, G. & H. Slager (1997) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Datarapportage 1999*. RWS RIZA.
- Menting, G. & H. Slager (1997) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Datarapportage 2000*. RWS RIZA.

- Min. LNV & RWS DIJG (1992) *Projectplan Natuurontwikkeling IJsselmeergebied 2002-2010*. RWS, LNV.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1991) *Projektdocument Natuurvriendelijke Oevers De Zande*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1993) *Projektdocument Natuurvriendelijke Oevers De Scherenwelle*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Mol, J. & H. Jagt (199x) *Monitoringsproject doorstroming heeft stroom tegen*. de water.
- Mosterdijk, H.G. & H.K.M. Moller Pillot (1991) *Onderzoek Milieuvriendelijke Oevers Kanaal Wesseem-Nederweert. Monitoring Proefvak 1991*. Moller Pillot / Buro Biopt.
- Mosterdijk, H.G. & H.K.M. Moller Pillot (1992) *Onderzoek Milieuvriendelijke Oevers Kanaal Wesseem-Nederweert. Monitoring Proefvak 1992*. Moller Pillot / Buro Biopt.
- Mosterdijk, H.G. & H.K.M. Moller Pillot (1993) *Onderzoek Milieuvriendelijke Oevers Kanaal Wesseem-Nederweert. Monitoring Proefvak 1993*. Moller Pillot / Buro Biopt.
- Muller, M. (1996) *Evaluatie van de aangelegde eilanden in het Volkerak-Zoommeer. Ontwikkeling & voorstel tot integraal beheer*. RIZA.
- Nijhuis, A. (1995) *Oevers in het benedenrivierengebied. Oeverbescherming in de laatste decennia*. RIZA.
- Noordhuis, R. & J. van Schie (2007) *Vooroevers Houtribdijk: toestand ecologie en waterkwaliteit 2006 - Inventarisatie van waterplanten, watervogels, driehoeksmosselen, fysische en chemische parameters*. Lelystad.
- Onbekend (?) *De ontwikkeling en bescherming van oevers in afgesloten zeearmen*. RWS?..
- Onbekend (?) *Foto's Schor van Waarde*. RWS..
- Onbekend (2001) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Integrale rapportage 2001*. RIZA.
- Onbekend (2002) *Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting oeverlanden*. ?, 31 pp.
- Onbekend (2002) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Integrale rapportage 2002*. RIZA.
- Onbekend (2002) *Vegetatie Hollandsche IJssel 2002. Verslag van activiteiten, methodes en resultaten. Maart 2002*. RIZA.
- Onbekend (2004) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Integrale jaarverslag 2003*. RIZA.
- Onbekend (2004) *Vegetatie Hollandsche IJssel 2003. Bijdrage aan Integrale Rapportage. Mei 2004*. RIZA.

- Onbekend (2004) *Vismonitoring Hollandse IJssel 2003. 8 juni 2004*. RIZA.
- Onbekend (2005) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel. Datarapportage 2004*. RIZA.
- Onbekend (2005) *Vismonitoring Hollandse IJssel 2004. 14 juni 2005*. RIZA.
- Oosterbaan, J., H. Coops, A. Hoogenboom, E. Snippen & M. Kraaijeveld (2003) *Kansen voor zoetwatergetijdennatuur bij inrichting oeverlanden. Tussenrapportage 2003*. RWS Waterdienst.
- Paalvast, P. (2000) *Doorstroming - Een natuurontwikkelingsproject in de Dordtse Biesbosch. Monitoring 1991-1997*. RWS ZH.
- Pelsma, T., S. van Rijn, H. Slager, M. Kolen, L. Jans, H. van Manen, W. Schouten, J. Vlug, M. Vergunst & H. Schuitemaker (2003) *Ontwerp natuurvriendelijke oever Amsterdam Rijnkanaal Locatie Nigtevecht-west*. RIZA.
- Peters, J.S., M.H.C. van den Hark, C. Bakker (1991) *Ecologische advisering natuurvriendelijke oevers: een methodische leidraad*. RIZA.
- Portielje, R., K.D. Oostinga & C.W.M. Boender-Daane (2001) *Effecten van maatregelen op de waterkwaliteit van de Zuidelijke Randmeren*. RWS DIJG.
- Reitsma, J.M. & A.C. Dulos (1998) *Begroeiing Op Vooroeververdedigingen En Kribben In Het Benedenrivierengebied*. DWW.
- Reitsma, J.M., R.J.W. van de Haterd & A. Bak (2000) *Evaluatie van natuurvriendelijke oevers bij Kerkdriel en Grubbenvorst*. DWW.
- Rommelzwaal, A.J. (1998) *Ecologie van de vooroevergebieden van het Volkerak-Zoommeer*. RIZA.
- Rommelzwaal, A.J., J. Daling & J.H. Doze (2001) *De ontwikkeling van natuurproject Abbert II*. RIZA.
- Rommelzwaal, A.J., M. Platteeuw, G. Lenselink, W. Oosterberg (1998) *Evaluatie van de oeverinrichting van het Volkerak-Zoommeer*. RIZA.
- Rijkswaterstaat (2007) *Bescherming van gorzen door vooroeververdedigingen in het Haringvliet*. RWS ZH.
- RIZA (2002) *Saneren natuurlijk? Monitoring oevers Hollandsche IJssel, datarapportage 2001*. RIZA.
- Rozier, W. (2003) *De macrofaunasamenstelling van traditionele- en natuurvriendelijke oevers in Rijkswateren - wat is het verschil?*. RIZA.
- Rozier, W. (2003) *Waarom dansen de muggen boven de Waal? Een onderzoek naar macrofauna bij verschillende kribvaktypen in de Waal*. DWW.

- Rutjes & De La Haye (2002) *Ecologische effecten van natuurvriendelijke oevers (concept)*. DWW.
- RWS RIZA (1988) *Interimrapportage evaluatie oeververdedigingen Korendijkse en Beninger slikken*. RIZA.
- Sieben, A. (2009) *Voorstel ontwerp regels en functie-eisen natuurvriendelijke oevers KRW*. RWS Waterdienst.
- Sieben, J. (2007) *Eerste analyse peilingen kribafsluiting Everdingen en Steenwaard*. RWS.
- Soesbergen, M. & W. Rozier (2004) *De betekenis van natuurvriendelijke oevers voor de macrofauna*. Faunistische mededelingen.
- Soesbergen, M. (?) *Kostenberekening aanleg NvO's in kanalen*. RIZA.
- Stichting Het Utrechts Landschap (2010) *Beheerplan Everdingerwaard. 2010-2020*. Stichting Het Utrechts Landschap.
- STOWA (2000) *Natuurvriendelijke oevers - Evaluatie van de stand van zaken in Nederland*. STOWA.
- Temmes, P., H. Talstra & H. Winterterp (2008) *Reductie sedimentatie in havens. Verdiepingsslag: ontwerp van maatregelen*. RWS Waterdienst.
- Tosserams, M., J.Th. Vulink, H. Coops (1999) *Tussen Water en Land. Perspectief voor oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer. Eindrapportage 'Planten in de Peiling'*. RIZA.
- van Beek, G.C.W. & R. Munts (1998) *Onderzoek naar macrofauna in kribvakken met en zonder palenrij in de Waal, mei-juni 1998*. RIZA, 22 pp.
- Van Bommel, H. (2002) *Resultaten en conclusies van twee jaar oevermonitoring Hollandsche IJssel en SKB onderzoek 1999-2002*. RWS ZH.
- Van Breukelen, S., E. Bongaards, E. Oomen, H. Struiken Boudier & B. Rijnaker (200x) *Natuurvriendelijke oevers handreiking*. Hoogheemraadschap Rijnland.
- Van der Pouw Kraan, E. & J. Kampen (2006) *Monitoring visting twee kribvakken in de Lek bij Everdingen*. RWS.
- Van Emmerik, W.A.M., H.W. de Nie, J.S. Peters, J.-W. Kroon & J. Quack (2009) *Natura 2000-gebied 112-Biesbosch, doelsoorten zoetwatervis. Habitatgebruik en -eisen, knelpunten en trends*. DLG Zuid, Staatsbosbeheer Zuid.
- Van Moorsel, G.W.N.M. (2000) *De sublitorale begroeiing van de geulwand-verdediging bij Bath en in het Zuidergat in de Westerschelde in 1999*. Bureau Waardenburg.
- Van Nieuwenhuijzen, A.J.L. & G. Wolters (2009) *Analyse macrofaunamonsters Everdingen en Steenwaard, najaar 2008*. RWS.

- Van Rooij, S.A.M. & K.P. Groen (1997) *De oevergebieden van het Volkerak-Zoommeer. Ontwikkeling van abiotisch milieu en vegetatie sinds 1987*. RIZA.
- Van Rooijen, A.M.C. (2005) *Vissen in de oever - Hebben vissen belang bij natuurvriendelijke oevers?*. DWW.
- Van Schie, J. (2007) *Monitoring waterplanten vooroeverproject Lek 2006*. RWS.
- Van Schie, J. (2007) *Onderzoek aanplant Rivierfonteinkruid bij Lek Everdingen*. RWS.
- Van Schie, J. (2009) *Monitoring waterplanten vooroeverproject Lek 2008*. RWS.
- Van Vossen, J. & D. Verhagen (2010) *Handreiking natuurvriendelijke oevers*. STOWA.
- Van Werven, D. (2007) *Omschrijving optimalisatie maatregelen Bommelsche gorzen en Ezelsgors*. RWS ZH.
- Van Wieringen, M. (2008) *Natuurvriendelijke oevers Noordzeekanaal*.
- Visser, C.A., L.A. Adriaanse & P.F. Lindenberg (1983) *Advies oeververdedigingen Korendijkse Slikken*. RWS Deltadienst.
- Visser, C.A., L.A. Adriaanse & P.F. Lindenberg (1984) *Advies oeververdedigingen Beninger Slikken*. RWS Deltadienst.
- Wiggers, R., T. Koeman, O.W.M. Duijts & G. Wolters (2011) *Effecten oeververdediging in de Lek bij Everdingen en Steenwaard op de macrofaunalevensgemeenschap. Meetjaar 2010*. Koeman en Bijkerk bv.
- Wortel, L.H., H. de Mars (2001) *Stand van zaken natuurvriendelijke oevers Maas. Inventarisatie zomer 2001*. Royal Haskoning.
- Ytsma, D.A. (1999) *De kostenramingen van vooroevers in WINBOS*. RIZA.