



## Een natuurlijker Maas

Herinrichting van oevers in de Zandmaas,  
Bedijkte Maas en Getijde Maas

Samenvattende rapportage 2010





## **Een natuurlijker Maas**

**Herinrichting van oevers in de Zandmaas, Bedijkte Maas en  
Getijde Maas**

**Samenvattende rapportage 2010**

**Auteur:**

Leon van Kouwen, Deltares  
e-mail: [leon.vankouwen@deltares.nl](mailto:leon.vankouwen@deltares.nl)

**Contact:**

Frans Kerkum, Rijkswaterstaat Waterdienst  
e-mail: [frans.kerkum@rws.nl](mailto:frans.kerkum@rws.nl)

1204584-000



**Titel**  
Een natuurlijker Maas



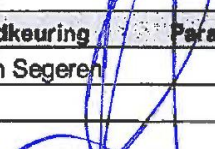
**Opdrachtgever**                      **Project**                                      **Kenmerk**                                      **Pagina's**  
Rijkswaterstaat Waterdienst 1204584-000                                      1204584-000-ZWS-0005-tk16

**Trefwoorden**  
Vrij eroderende oevers; Maas; monitoring; 2010; publieksvriendelijke samenvatting

**Samenvatting**  
Voor het realiseren van KRW- en andere natuurontwikkelingsdoelen langs de Maas, zijn de vrij eroderende oevers een veelbelovende en relatief eenvoudig uit te voeren maatregel. Om de ecologische en morfologische ontwikkeling van vrij eroderende oevers te kunnen onderzoeken is een 10-jarig monitoringsprogramma opgezet. Dit rapport geeft een overzicht van de gemonitorde oevers en van de ontwikkelingen die in 2010 in het veld zijn aangetroffen.

**Referenties**  
Van Kouwen, L (2011). Een natuurlijker Maas; samenvatting van de monitoring uit 2010. Deltares, Delft, 17 p.

**Contact**  
F.C.M. Kerkum, Rijkswaterstaat Waterdienst  
e-mail: frans.kerkum@rws.nl

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	okt. 2011	Leon van Kouwen		Gertjan Geerling		Toon Segeren	

**Status**  
definitief



## Inhoud

De oevers van de Maas nu	1
De oevers van de Maas straks	2
De ingrepen; waar gaan die plaats vinden en hoe	3
Monitoring: de effecten van de ingrepen in de gaten houden	9
De resultaten van 2010	10
Keren na de ingrepen de organismen terug?	13
Wat is het verband tussen de ingrepen en de resultaten?	14
Hoe zijn de resultaten te vertalen naar andere oeverlocaties?	15
Verantwoording	16





## De oevers van de Maas nu

Het merendeel van de huidige Maasoevers is met stenen verdedigd en vormt een ecologisch weinig interessante grens tussen water en land. Deze harde verdediging van de oevers is vrij recent in de vorige eeuw uitgevoerd en diende om afkalving van de oevers tegen te gaan om zo verlies van landbouwgrond te voorkomen. Uit nautisch oogpunt is het in steen leggen van de oevers niet nodig. Door de ingreep veranderde het karakter van de Maas. De dynamiek werd aan banden gelegd en steilwanden en zandstrandjes verdwenen. Met het verdwijnen van de steilwanden en zandstrandjes verdwenen ook grotendeels de bijbehorende karakteristieke flora- en faunasoorten van deze habitats. Soorten van flora en fauna die zijn verdwenen of achteruit zijn gegaan zijn bijvoorbeeld Rapunzelkrokje, Rode ogentroost en Wilde marjolein, de Blauwborst, Sprinkhaanzanger, IJsvogel en Oeverwaluw en diverse libellensoorten, waaronder de Beek- en Rivierrombout.

Om het ecologisch functioneren van de weinig interessante land-waterovergangen te verbeteren zijn tot voor kort maatregelen toegepast die gebaseerd waren op het natuurtechnisch inrichten van de oevers zoals bijvoorbeeld het creëren van plasdrassituaties achter vooroeverconstructies en het graven van hoogwatergeulen. Door deze maatregelen veranderde niet de oeverdynamiek, maar in de luwe milieus kunnen wel ecologisch interessante moeraslevensgemeenschappen tot ontwikkeling komen die lokaal bijgedragen aan een ecologische verbetering van de Maas.

*Maasoever bij Coehoorn (2008)*



## De oevers van de Maas straks

Om het ecologisch functioneren van riviersystemen te verbeteren is meer nodig dan het lokaal verbeteren van ecologische kwaliteit zoals in gang is gezet met de natuurtechnische ingrepen bij de oevers. Zeker gezien de ecologische doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn water zullen maatregelen genomen moeten worden die een zekere mate van natuurlijke dynamiek herintroduceren om zo het riviersysteem in zijn geheel te verbeteren.

Om dit te bereiken zullen waar mogelijk, door het verwijderen van de aangebrachte stenen oeververdedigingen de huidige oevers omgevormd worden tot min of meer natuurlijke oevers. Strakke, versteende oevers veranderen daardoor in meer natuurlijke land-water overgangen waarin – binnen zekere grenzen - vrije erosie kan plaatsvinden. Natuurlijke levensgemeenschappen kunnen zich daar ontwikkelen en rivierlevensgemeenschappen kunnen herstellen. Als gevolg daarvan zal de Maas zich in zijn geheel ecologisch verbeteren.



*Maasoever bij Coehoorn na verwijderen steen (2010)*



*Eroderende oever bij Bergen (2008)*

## De ingrepen; waar gaan die plaats vinden en hoe

In het beheergebied van dienst Limburg telt de Maas 5 KRW-waterlichamen: de Bovenmaas, de Grensmaas, de Zandmaas, de Bedijkte Maas en de Benedenmaas. Het beheer van de Beneden maas wordt met dienst Zuid Holland gedeeld. Veel van de bestaande Natuur(vriende)lijke oevers (NvO's) liggen in de waterlichamen Bedijkte Maas en Benedenmaas. De oevers die opnieuw worden ingericht liggen veelal in de Zandmaas, de Bedijkte Maas en de Beneden maas. De monitoring en evaluatie van de ingrepen richt zich dan ook voornamelijk op de drie laatst genoemde waterlichamen.

Voor de oevers worden natuurlijke ecotopen nagestreefd/ontwikkeld. Het gebied waarbinnen de Maas vrij spel heeft is begrensd op ongeveer 75 meter vanaf de waterlijn. De oevers worden zo doelmatig mogelijk aangelegd. Dit betekent ecologisch effectief, tegen redelijke kosten en zonder dat de veiligheid en de functionaliteit van de vaarweg en/of de oever erdoor in het gedrang komt. De inrichtingsmaatregelen sluiten aan bij de KRW-doelstelling om in de waterlichamen het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) te bereiken.

Het is ondoenlijk om alle locaties die aangepakt gaan worden te monitoren en te evalueren. Daarvoor ontbreekt zowel de menskracht als de financiële capaciteit. Om toch een goed beeld te krijgen van de effecten van de ingrepen zijn op basis van huidige structuur en het toekomstig streefbeeld uit alle locaties 21 monitoringslocaties geselecteerd. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven.

*Monitoringslocaties in drie waterlichamen van de Maas. Ro = Rechteroever; Lo = Linkeroever.*

Type	Oever	Rivierkilometer	Ro/Lo	Traject	Uitvoering
Spontaan eroderend	Maasoever bij Asseltse Plassen	86,1–86,7	Ro	Zandmaas	-
	Broekhuizen	118,2–121,4	Lo	Zandmaas	2011-2014
	Koningsteen – De Engel	64,1–64,5	Lo	Grensmaas	-
	Lus van Linne	70–71	Lo	Zandmaas	-
	Ooijen	125–126,9	Lo	Zandmaas	-
	Den Bosch – Oude Schans	218,8–219,4	Lo	Beneden Maas	-
	Hedel – Casterense Hoeve	217,9–218,1	Ro	Beneden Maas	-
	Hedel – Benedenwaarden	221,0–221,8	Ro	Beneden Maas	-
Natuurlijke oevers	Aijen	138,1–138,5	Ro	Zandmaas	2006
	Bergen	139,4–140,4	Ro	Zandmaas	2006
	Beugen	151,9–155,1	Lo	Zandmaas	NJ 2010
	Gebrande Kamp – Neerveld	158,3–159,1	Ro	Zandmaas	NJ 2010
	Coehoom	170,9–174,3	Ro	Bedijkte Maas	NJ 2010
Natuur-vriendelijke oevers	Heijen	152,0–153,1	Ro	Zandmaas	1995
	Balgoij	177,0–178,9	Ro	Bedijkte Maas	Z en NJ 2010
	Keentse oevers	177,7–178,8	Lo	Bedijkte Maas	2012-2013
	Batenburgse oevers	185,0–185,6	Ro	Bedijkte Maas	NJ 2010
	Ossekamp (bij Oss)	193,3–194,8	Lo	Bedijkte Maas	2011-2014
	Het Scheel (bij Oyen)	195,4–196,5	Lo	Bedijkte Maas	2000
	De Paaldere 't Wildt	209,1–213,3	Lo	Beneden Maas	2009
	Zandmeren (bij Kerkdriel)	212,5–214,0	Ro	Beneden Maas	1993-1994



In 2010 is de bemonstering uit 2008 herhaald. Er zijn 11 locaties op de rechteroever van de Maas gemonitord. Stroomafwaarts gerangschikt zijn dit:

## De oever bij de Asseltse plassen

Deze oever ligt langs het noordelijk deel van de Asseltse Plassen net buiten het natuurgebied van Staatsbosbeheer. De oever is volkomen kunstmatig van oorsprong en ontstaan bij het rechtekken van de Maas in dit traject in de jaren '20. Langs de meest zuidelijke 150 m bestaat de oever uit zware breuksteen, noordelijk daarvan (tot aan de oude Maasarm) bestaat de oever uit zware keien met losse breuksteen met hoger op het talud weer zwaardere breuksteen. Op sommige plekken is de bekleding beschadigd waardoor lokaal erosie optreedt.

Evenwijdig langs de oever bestaat de bodem onder water uit grof grind. Op 2 of 3 meter vanaf de waterlijn wordt evenwijdig aan de oever rivierfonteinkruid aangetroffen.



## Aijen

In het najaar van 2006 is op deze locatie de stenen bekleding van de oever zoveel mogelijk weggehaald en kan de oever nu vrij eroderen. De oevererosie is mooi op gang gekomen. Doordat het echter een lage oever is, worden er door de erosie geen hoge steilwanden gevormd. De onderwaterbodem bestaat uit zand en grof grind. Door het vrijspoelen van oude grindbestortingen is een nieuwe beschermlaag in de oever ontstaan, die lokaal de erosie afremt.



## Bergen

Ook in Bergen is in het najaar 2006 de stenen oeverbekleding verwijderd. Aan de rivieroever schrijdt erosie steeds verder voort. Er hebben zich inmiddels lokaal kleine strandzones gevormd. Deze oever is hoger dan bij de locatie Aijen, waardoor er inmiddels fraaie oeversteilwanden zijn gevormd. Door erosie spoelen hier ook kleibanken vrij. De onderwaterbodem bestaat uit zand, klei en grind. De aanwezigheid van grof grind zorgt ervoor dat het erosieproces lokaal geremd wordt.



### Heijen

De oever bij Heijen is een traditioneel aangelegde oever en bestaat uit een aangelegde geul achter een vooroeverdam. Deze is inmiddels voor een belangrijk deel dichtgeslibd en volledig begroeid met dicht wilgenbos. Aan de landzijde gaat de lage oever via een dicht begroeide steilwand over in akkers en weiland. Aan de rivierkant komt lokaal rivierfonteinkruid voor.



### Gebrande Kamp

De Gebrande Kamp kent verschillende oevers. Direct langs de Maas ligt de oever in steen (foto links). Hier bestaat de onderwaterbodem uit grove stenen en grind. Door verwijdering van de oeverbekleding en vergraven van de oever is de zogenaamde Zandbaai ontstaan waar vrije erosie kan plaats vinden. In de Zandbaai bestaat de onderwaterbodem uit zand (foto rechts).



### Coehoorn

Dit is een lang traject langs een vrij rechte oever die nog in steen ligt. Er wordt geen onderhoud aan uitgevoerd en lokaal treed er dan ook erosie op. De onderwaterbodem bestaat veelal uit steen met wat zandige plekken. Lokaal worden de waterplanten Egelskop en Gele plomp aangetroffen. In het najaar van 2010 is hier de stenen bekleding verwijderd. Onderstaande foto's laten de situatie in 2008 voor het verwijderen van de bekleding zien (links) en de situatie tijdens het verwijderen in het najaar van 2010 (rechts)



## Balgoy

Bij Balgoy lagen de oever en onderwaterbodem in 2008 nog in steen (foto links). Er werd toen geen vrije erosie geconstateerd. In 2010 is de oever vergraven en zijn stenen weggehaald (foto rechts). Het terrein wordt als hooiland beheerd. Bij deze locatie wordt in de toekomst ook een nevengeul aangelegd.



## Batenburg

Deze oever lag in 2008 nog geheel in steen en er was wat rietbegroeiing tussen de stenen langs de oever. Ook de onderwaterbodem lag voor het grootste deel in steen. In 2010 is hier veel gegraven en is een invaart gemaakt voor een nevengeul die hier is aangelegd.



## Zandmeren

De maasoever bij de Zandmeren is een langgerekte, maar betrekkelijk brede oeverzone tussen de Maas en de grote zandplassen van de Zandmeren (Kerkdriel). In het verleden zijn enkele honderden meters natuurvriendelijke oever aangelegd om ervoor te zorgen dat de oeverzone niet door zou breken. Hierbij is de oever verlaagd is en is de vooroeverbestorting blijven zitten. Deze traditionele natuurvriendelijke oever is sterk opgeslibd en met wilgenbos begroeid geraakt. De onderwaterbodem tussen waterlijn en vooroeverbescherming bestaat uit slib en zand. In 2008 bevonden zich lokaal bevinden zich enkele steilwandjes met zandige rivieroeveren, meestal ontstaan doordat de oeverbestorting wat was verzakt of weggeslagen. De onderwaterbodem op die locaties waren stenig met open zandige plekken.



In het voorjaar en de zomer van 2010 is het gebied sterk vergraven. De bestorting is verwijderd en het gebied is afgegraven tot op de zandlaag. Vervolgens ontstond echter weer het gevaar van doorbraak en is de oever opnieuw tot de waterlijn in steen gelegd. Op de foto's is links en in het midden de situatie in 2008 te zien. De foto rechts toont de situatie tijdens de graafwerkzaamheden in 2010.



### **Casterense hoeve (Hedelse bovenwaarden)**

De onderzochte oever is een dam tussen de Maas en een grote zandplas. De oever is in het verleden aangelegd bij het rechtekken van de Maas, waarbij vermoedelijk de toplaag van kleilig materiaal is aangebracht. Rond 2000 is hier een natuurvriendelijke oever aangelegd, waarbij de oever van de Maas lokaal is afgevlakt en er een vooroever is blijven liggen. Deze vooroever is lokaal in verval geraakt, waardoor spontane processen van erosie en zandafzetting een kans kregen en de oever op die plaatsen steeds meer het karakter van een natuurlijke rivieroever krijgt met zandstrandjes en erosiewandjes. De onderwaterbodem ter plekke is zandig. Op plaatsen waar de vooroever nog intact is vindt opslibbing plaats en is veel wilgenbos en lokaal moerasbegroeiing ontstaan. In 2010 is de instroomopening van de oever gesloten en is deze in verbinding gebracht met een oude getijdengeul aan de westzijde van het gebied. De oever kan dienen als voorbeeld hoe de processen gaan werken wanneer de stenen in zijn geheel of gedeeltelijk zijn weggehaald.



## **Mussenwaard (Hedelse benedenwaarden)**

De oever van de Hedelse Benedenwaarden is een statische oeverwal waarin lokaal door erosie steilwanden zijn ontstaan. De oeverwal is inmiddels zo hoog dat er zelden nog verse zandafzettingen op plaatsvinden. De directe oevers bestaan uit zandige Maasstrandjes tussen kribben. De onderwaterbodem bestaat uit zand. Er is begroeiing van fonteinkruiden. De oever dient als voorbeeldoever.



De komende jaren wordt de natuurvriendelijke inrichting van de in totaal 35 kilometer maasoever voortgezet. Enkele van de hierboven geselecteerde trajecten vallen hieronder.



## Monitoring: de effecten van de ingrepen in de gaten houden

Wat is nu het effect van dit soort maatregelen op de flora en fauna? Daarover is nog maar weinig bekend. Daarom laat Rijkswaterstaat Directie Limburg in de periode 2008-2017 een monitoringsprogramma uit voeren. De monitoring wordt grotendeels om en om uitgevoerd: in even jaren de rechteroevers, in oneven jaren de linkeroevers. De morfologische monitoring en luchtfotografie worden jaarlijks uitgevoerd, de vismonitoring iedere drie jaar voor alle oevers. De werkzaamheden worden uitgevoerd door de volgende diensten en adviesbureaus:

- RWS Limburg (morfologische metingen en verwerking daarvan)
- RWS Waterdienst (project verantwoording)
- RWS Oost Nederland (bemonstering macrofauna en waterplanten)
- RWS Data ICT Dienst (luchtfotografie en interpretatie van de foto's)
- Bureau Drift (Monitoring van de aan natte natuur gebonden droge oever)
- Visadvies BV (monitoring vispopulaties)
- Omegan BV (chemische en fysische analyse waterbodem)
- Koeman en Bijkerk BV (analyse macrofauna)
- Deltares (datarapportage 2010/2011 en beknopte evaluatie)

De werkzaamheden zijn gericht op een evaluatie van de ingrepen en de uit de ingrepen volgende ecologische effecten. Kernvragen hierbij zijn:

- Wat levert de ingreep nu ecologisch en morfologisch op?
- Welke ontwikkelingen worden waargenomen?
- Zijn er goede perspectieven voor andere ingrepen bij oevers? Of moeten deze op een andere wijze worden aangepakt?

Om op deze vragen antwoord te krijgen worden in het water gegevens verzameld over de waterbodemkwaliteit, de watervegetatie, macrofauna, vissen, en (hydro)morfologische effecten. Ook worden de oevers beoordeeld op de mate van erosie en de vorming van steilwanden. Omdat door de ingrepen ook veranderingen gaan optreden aan min of meer natte natuurgebonden flora en fauna op de "droge oever" wordt daar in beperkte mate de ontwikkelingen aan vegetatie, vogels en insecten ook gevolgd.



Voor effectbeoordeling zijn een aantal zogenaamde voorbeeldoevers in het programma meegenomen. Dit zijn oevers waar nooit bekleding van de oever is geweest en die sinds jaar en dag al vrij eroderend zijn. Bij deze oevers zijn dus nooit ingrepen geweest en kunnen daardoor als referentielocaties dienen.

## De resultaten van 2010

Na het vastleggen van de nulsituatie in 2008 is er opnieuw gemonitord in 2010. In deze periode zijn op enkele oevers grootschalige vergravingen geweest, wat ervoor kan zorgen dat effecten nog niet overal zichtbaar zijn. Een ecosysteem beperkt zich niet tot de natte sectie alleen, juist de combinatie met de droge oever en de overgang hiertussen maakt het ecosysteem compleet en interessant voor planten en dieren van riviersystemen. Daarom is in deze monitoring ook (beperkt) naar de droge component gekeken.

### Waarnemingen op droge oever

Op een aantal locaties worden op de droge oever in toenemende mate de vestiging van stroomdalsoorten gesignaleerd. Ook worden er op twee locaties Oeverzwaluwen en op vijf locaties IJsvogels waargenomen. Bijzonder is ook de waarneming van Kleine plevier



op vier locaties. Op drie locaties is de Beekrombout gesignaleerd, al zijn er geen larven van aangetroffen.



Ook zijn er enkele bruin blauwtjes waargenomen bij de Hedelse Benedenwaarden. De greppelsprinkhanen en moerassprinkhanen die in 2008 zijn waargenomen zijn in 2010 niet meer gevonden.

### Waarnemingen in de natte biotoop

#### Macrofauna

Van de aangetroffen muggenlarven (*Chironomidae*) leeft het merendeel in stromende wateren. De kokerjuffer *Tinodes waeneri*, in 2008 nog beschreven als bijzonder, is nu op alle locaties aangetroffen. Daarnaast zijn op de locaties Gebrande Kamp en Heijen larven van de Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) aangetroffen. Een andere opvallende waarneming was die van de erwtenmossel *Pisidium supinum*, die als kwetsbaar vermeld staat op de rode lijst.



Toetsing van de aangetroffen macrofauna met de KRW maatlat voor natuurlijke wateren (voor waterlichaam type R7 en R8 in de Beneden Maas) laat zien dat de beoordeling op alle locaties ontoereikend is. Het aandeel kenmerkende soorten bleef steeds onder de 16%. Dit is lager in vergelijking met 2008. De oorzaak hiervan is niet bekend. Bij kenmerkende taxa moet gedacht worden aan de soorten *Tinodes waeneri*, *Cricotopus triannulatus*., *Paratrichocladius rufiventris*, *Ancylus fluviatilis* en *Caenis luctuosa*.

### Waterplanten

Op veel locaties worden fonteinkruiden (*Potamogeton* sp.) en Kleine egelskop (*Sparganium emersum*) waargenomen. Van de fonteinkruiden wordt Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*) het meest aangetroffen. De genoemde soorten zijn echter soorten die al in het gebied voorkwamen. Op dit moment zijn er nog geen nieuwe vestigingslocaties geconstateerd op de geselecteerde locaties. Ook de soort Gele plomp (*Nuphar lutea*) wordt regelmatig waargenomen. Allen bij Coehoorn en Balgoy wordt geen watervegetatie aangetroffen.

Toetsing met de KRW waterplantenmaatlat voor natuurlijke wateren (Waterlichaam type R7, R8 voor Beneden Maas) laat zien dat alleen de Zandmeren goed scoren. De Casterense Hoeve scoort matig, drie locaties scoren ontoereikend en zes locaties scoren slecht. Duidelijk is dat het vooral ontbreekt aan relevante soorten die scoren op de maatlat abundantie. Deze zijn vrijwel afwezig op locaties die slecht scoren. Vooral met betrekking tot abundantie scoren de oevers dan ook slecht. Van de in totaal 161 aangetroffen soorten zijn er slechts 20 relevant. Wanneer er meer relevante soorten gaan voorkomen zal de eindscore sterk verbeteren.



### Vissen



Vissen worden in 2011 opnieuw gemonitord. Daarom zijn hier de resultaten en conclusies uit het onderzoek van 2008 herhaald. Om te bepalen of de NvO's aan de verwachting voldoen heeft het onderzoek zich in 2008 vooral gericht op de aanwezigheid van visbroed. De primaire functie van de NvO's voor vissen is immers het bieden van paaigebied voor volwassen vis en schuilgebied voor jonge vis.

In alle oevertypen zijn in hoofdzaak eurytope<sup>1</sup> vissoorten aangetroffen. Baars, blankvoorn en pos waren in bijna alle gevallen het meest talrijk. Ongeveer één derde van de vissoorten was reofiel<sup>2</sup> waarbij winde steeds de meest dominante vissoort was. Er werd slechts één limnofiele<sup>3</sup> soort aangetroffen; de kleine modderkruiper.

Voor de beoordeling van de NvO's zijn drie aspecten in overweging genomen:

1. Het aantal reofiele vissoorten dat per oevertype is waargenomen;
2. Het totale aantal waargenomen vissoorten;
3. De visdichtheid.

Uit deze beoordeling kwam naar voren dat de "van nature vrij eroderende oever" vooralsnog het best voldoet als paai- en opgroeigebied voor vis. Omdat in de komende jaren nog 35 kilometer maasoever natuurlijk of natuurvriendelijk worden ingericht is het goed mogelijk dat bepaalde locaties in de toekomst een grotere aantrekkingskracht op vissen kunnen krijgen.

<sup>1</sup> Kan onder brede range van condities voorkomen

<sup>2</sup> Stroomminnend

<sup>3</sup> Stilstaand water, Plantminnend

Over het algemeen komen de resultaten overeen met de resultaten van vergelijkbaar onderzoek aan NvO's, zowel wat betreft aantallen als het aandeel reofiele vissoorten.

In het voorjaar is slechts bij twee van de vijf oevertypes jonge ( $0^+$ ) vis gevangen. Mogelijk is de bemonstering (te) vroeg in het voorjaar uitgevoerd. Het is daarom aan te bevelen om de bemonstering te verplaatsen naar half tot eind juni.

### *Chemie en fysische analyse*

Over het algemeen zijn de locaties zandig. Dit varieert van grof zand tot slibbig zand en zandig slib. Chemische analyse van de waterbodem laat zien dat enkele orchanochloorverbindingen, zoals Nikkel, Zink en de insecticiden endosulfan en endrin aandachtspunten zijn. De kwaliteit van de bodem is wisselend, van vrij toepasbaar en een combinatie van 20 stoffen die schadelijk is voor 17% van de soorten in de inham van de Gebrande Kamp, tot nooit toepasbaar en 52% van de soorten waarvoor de combinatie van 20 stoffen schadelijk is. De stoffen zijn moeilijk afbreekbaar, hechten zich aan (water)bodemdeeltjes en zijn, wanneer ze beschikbaar en opneembaar zijn, schadelijk voor waterorganismen. In hoeverre de aanwezigheid van deze stoffen de vestiging van organismen beïnvloeden is nog niet duidelijk.

### *Morfologie en profielen*

Door vergelijking van profielen van zowel doorsneden van de oever en steilwand als van de gehele vaargeul, is het mogelijk een inschatting te maken van hydromorfologische processen bij de oever en over het gehele profiel. De meeste oevers zijn morfologisch stabiel. Met name bij de Gebrande Kamp treedt erosie op. Ook treedt erosie op bij de Batenburgse oevers, de Zandmeren en de Casterense Hoeve. Ook voor het gehele profiel geldt dat vooral bij de Gebrande Kamp erosie optreedt (gemiddeld 0,86 meter tussen 2009 en 2010). Er is eveneens Erosie waargenomen over het gehele profiel van de Batenburgse oevers, de Zandmeren, de Casterense Hoeve en de Mussenwaard. Met betrekking tot de luchtfotografie zijn er veranderingen in kartering waarbij ruigte verandert in grasland (bijvoorbeeld Bergen) en vice versa (Asseltse plassen).



## Keren na de ingrepen de organismen terug?

De oevers van de Maas bieden voldoende mogelijkheden om een typische macrofaunagemeenschap te scheppen met karakteristieke diersoorten zoals bijvoorbeeld de Beekrombout. Kenmerkend voor vrij eroderende oevers is de aanwezigheid van zandstrandjes, zandplaten en ondiepten, meestromende nevengeulen en steilwandjes. In de rivier komen fonteinkruiden en Kleine egelskop voor. Op luwe locaties en ondieptes in de nevengeulen komt moerasvegetatie en gele plomp voor, terwijl op de oevers stroomdalsoorten in ruime mate groeien. In de steilwanden nestelen oeverzwaluwen en ijsvogels, terwijl de zandstrandjes recreatief gebruikt worden. Tussen de waterplanten en op luwe plekken in nevengeulen en tussen de oever en zandplaten paaien en groeien vissen op.

Op sommige locaties zijn aanwijzingen dat het deze kant opgaat. Zo zijn bij Aijen en Bergen waar in het najaar van 2006 de stenenbekleding van de oever is weggehaald zandstrandjes ontstaan. Ook bij de Zandmeren is een fraaie zandige situatie ontstaan na het afgraven van de toplaag, waar zich onmiddellijk oeverzwaluwen gevestigd hebben. Bij Coehoorn is het proces van vrije erosie eveneens goed op gang gekomen. Wanneer het waterniveau in dit stuwpand op minimum gehouden wordt vallen zandstrandjes droog en ontstaan er lokaal steilwandjes. Bij de voorbeeldoever van de Hedelse Bovenwaarden en bij onder andere de



Zandmeren zijn zandstrandjes, komt Rivierfonteinkruid voor en nestelen oeverzwaluwen. Ijsvogels worden lokaal waargenomen en ook komen er steeds meer waarnemingen van de Beekrombout bij onder andere de locaties Aijen, Balgoy en Coehoorn. Ook uit de vismonitoring komt naar voren dat de van nature vrij eroderende oevers (de voorbeeld oevers) de grootste en meest gevarieerde vispopulaties hebben.

Sommige oevers zijn wat betreft de score op de KRW-maatlatten voor waterplanten en macrofauna wat achteruit gegaan. Dit kan wijzen op daadwerkelijke achteruitgang, maar ook kan dit het gevolg zijn van de tussentijdse ingrepen of variatie in de tijd. Hoe zich dit verder gaat ontwikkelen zal in de komende de jaren bekend worden. De vorming van dit soort oevers en de terugkeer van karakteristieke soorten van flora en fauna is een langzaam proces dat enkele tientallen jaren kan duren. Monitoring van deze processen over een langere periode is dan ook noodzakelijk.

## Wat is het verband tussen de ingrepen en de resultaten?



Het verwijderen van de stenen bekleding bij Aijen en Bergen heeft er toe geleid dat op deze locaties zandstrandjes en steilwandjes gevormd worden en ook bij Coehoorn en de Zandmeren zijn fraaie zandige situaties ontstaan. De aanwezigheid van de Beekrombout kan, naast de verbeterde waterkwaliteit, mogelijk ondermeer aan deze ontwikkeling worden toegeschreven. Helaas is deze soort alleen in adulte vorm aangetroffen. Hoewel echter de larven niet bij de bemonstering van de macrofauna zijn gevonden moeten de larven van deze soort wel in de rivier voorkomen. Vermoedelijk moet er dan echter meer specifiek op deze larven bemonsterd worden.

Ook de aanwezigheid van fonteinkruiden bij de voorbeeldoevers van de Hedelse Bovenwaarden en de Zandmeren, zijn een goed teken. Dit is echter niet direct terug te zien in KRW-scores voor zowel de macrofauna als waterplanten

De ontwikkelingen op de droge oever gaan langzaam, maar ook daar worden steeds meer soorten aangetroffen die hetzij het zeer moeilijk hadden of zelfs verdwenen waren. Voorbeelden hiervan zijn de Bruin blauwtje, Kleine plevier en IJsvogel. Moerassprinkhaan en Greppelsprinkhaan zijn in 2010 niet meer aangetroffen.

## Hoe zijn de resultaten te vertalen naar andere oeverlocaties?

Om het effect van natuur(vriende)lijke oevers op de ecologie en de (hydro)morfologie te volgen en vast te leggen en informatie te krijgen over de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers is een monitoringsplan (Kerkum, 2008) opgezet waarmee ook wordt vastgesteld of de ecologische kwaliteitsdoelen, die voor de KRW zijn gesteld, worden gehaald. Het project heeft een looptijd van voorlopig 10 jaar.



Het registreren van de effecten leidt tot meer kennis over de relaties tussen type maatregelen (cq. afzonderlijke projecten) en ecologische effecten (op locatie en waterlichaam-niveau) en gevolgen voor de overige rivierfuncties, bijvoorbeeld vaarwegdiepte. Ook kunnen de monitoringsresultaten worden gebruikt bij de evaluatie van de onderhouds-contracten die RWS heeft afgesloten met natuurbeheerorganisaties.

De evaluatie van de effecten van de inrichtingsvarianten op ecologie en (hydro)morfologie geeft inzicht in de doelmatigheid van de verschillende typen natuur(vriende)lijke oevers en het realiseren van de ecologische streefbeelden zoals geformuleerd in het Landschapsecologische Streefbeeld (Peters, 2005).

De resultaten van de tweede meting van de rechteroevers en de conclusies uit projecten als Maas in Beeld zijn hoopgevend. Daarom is te verwachten dat bij andere oevers in vergelijkbare situaties dezelfde resultaten mogelijk zijn. Om op waterlichaamniveau resultaten te zien moeten de oevers echter wel van voldoende omvang zijn, omdat anders alleen lokaal effecten zullen optreden.

## Verantwoording

Dit rapport dient als samenvatting van de in 2010 uitgevoerde werkzaamheden van het project "Monitoring en evaluatie natuur(vriende)lijke oevers Maas; project ecologie en morfologie".

Het volgende rapport is als achtergronddocument gebruikt:

Van Kouwen, L., 2011. *Monitoring en evaluatie natuur(vriende)lijke oevers Maas*. Rapport in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst (Frans Kerkum). Deltares, Delft, 167 p.

Tevens zijn de volgende rapporten gebruikt:

Kerkum, F.C.M., 2008. *Monitoring en evaluatie natuur(vriende)lijke oevers Maas. Projectplan ecologie en morfologie*. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.

Kerkum, F.C.M., J. van Schie, R. Hoenjet, A. Knotters, B. Peters, I. Spierts, 2009. *Monitoring en evaluatie Natuur(vriende)lijke oevers Maas. Project: ecologie en morfologie. Deelrapportage 1, jaar 2008*. Rijkswaterstaat Waterdienst in opdracht van RWS Limburg, Lelystad.

Peters, B. & P. Calle, 2010. *Monitoring Maasoevers 2010*. In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst en Rijkswaterstaat Limburg. Bureau Drift, Berg en Dal.

Peters, B., & G. Kurstjens, 2008. *Maas in Beeld: Succesfactoren voor een natuurlijke rivier*. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau Drift / Kurstjens ecologisch adviesbureau, Berg en Dal / Beek Ubbergen.

Peters, B., P. Calle, A. Klink, P. Megens en Th. Heijerman, 2008. *Proefproject Vrij Eroderende oevers Maasdal. Locaties Bergen, Aijen en de Waerd. Monitoring 2008, situatie na 2 jaar*. In opdracht van Rijkswaterstaat.

Peters, B., 2005. *Streefbeeld vrij eroderende oevers Maasdal*. Studie in opdracht van Rijkswaterstaat Limburg. Bureau Drift, Berg en Dal.

Spierts, I., 2008. *Vismonitoring natuur(vriende)lijke oevers Maas*. Ingenieursbureau B-ware BV, Nieuwegein.

Wiggers, R., O.W.M. Duijts & G. Wolters, 2011. *Macrozoöbenthosonderzoek natuurvriendelijke oevers Maas 2010*. Koeman en Bijkerk BV, Haren.