

HANDREIKING NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

RAPPORT

2009
37





EEN HULPMIDDEL BIJ HET PROCES VAN ONTWERP
TOT AANLEG VAN EEN NATUURVRIENDELIJKE OEVER

HANDREIKING NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

COLOFON

Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA, Utrecht, september 2009

Auteurs

- Jojanneke van Vossen (Nelen & Schuurmans);
- Danneke Verhagen (Nelen & Schuurmans).

Begeleidingscommissie

- T. Pelsma (Waternet);
- M. Kleiman (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier);
- R. Gerritsen (Waterschap Vallei & Eem);
- B. Prudon (Waterschap Rivierenland);
- B. Laporte (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden);
- W. van der Ende (Hoogheemraadschap van Delfland);
- R. Boonstra (Waterschap Hunze & Aa's);
- B. van der Wal (STOWA).

Fotografie

Biopix (kleine foto blz. 44), Cheryl Empey (kleine foto blz. 16), Istockphoto (grote foto's blz. 6, 9, 16, 30, 44, 50 en kleine foto's blz. 9 en 56), Eveline Stegeman (kleine foto blz. 30), Vildaphoto (grote foto blz. 56 door Yves Adams en kleine foto's blz. 6 en 50 door Rollin Verlinde).

Coverbeelden afkomstig uit de Collectie Nationaal Onderwijsmuseum, Rotterdam | © Noordhoff Uitgevers, Groningen.

Overige foto's: zie bijlage VI.

Vormgeving

Shapeshifter, Utrecht

Print

Van de Garde | Jémé, Eindhoven

STOWA-rapportnummer 2009-37

ISBN 978.90.5773.448.9

Deze uitgave is uitsluitend te bestellen via stowa.nl

Copyright

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

TEN GELEIDE

Voor u ligt de handreiking natuurvriendelijke oevers. In de waterwereld krijgen natuurvriendelijke oevers in toenemende mate aandacht. In het kader van het behalen van KRW-doelstellingen, maar ook daarbuiten hebben natuurvriendelijke oevers een plaats gekregen in provinciale waterplannen, gemeentelijke waterplannen en waterbeheerplannen van de waterschappen.

Tegelijk leven er veel vragen; hoe moet het onderhoud worden afgestemd op de nieuwe oevers, welk oevertype hoort waar en wat mag je van de ecologie van een natuurvriendelijke oever verwachten? Waarom mislukken sommige oevers, terwijl andere oevers het prima doen? Wanneer functioneert een oever eigenlijk goed?

Een succesvolle natuurvriendelijke oever is ook het product van een goede samenwerking tussen veel partijen, zoals planvormers, ecologen, aannemers, uitvoerders, beheerders, omwonenden, recreanten, visserij en beroepsscheepvaart en verder iedereen die met natuurvriendelijke oevers in aanraking komt.

Er is vanuit al die partijen een grote behoefte aan duidelijkheid. Duidelijke kennis en duidelijke communicatie. Deze handreiking is precies dat; een handreiking om de aanwezige kennis in beeld te brengen en een handreiking voor communicatie tussen alle betrokken partijen. Wij hopen dat deze handreiking binnen afzienbare tijd verouderd is door alle kennis die wordt opgedaan bij de succesvolle aanleg van kilometers natuurvriendelijke oever en wij hopen met deze handreiking een bijdrage daaraan geleverd te zullen hebben. Verder wensen wij iedereen na het lezen van deze handreiking groeiende en bloeiende natuurvriendelijke oevers toe.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	06
1.1	Aanleiding	07
1.2	Doel handreiking	07
1.3	Doelgroep	07
1.4	Afbakening	07
1.5	Leeswijzer	08
		08
2	Natuurvriendelijke oevers	
2.1	Definitie	09
2.2	Natuurlijke oevers	10
2.3	Soorten natuurvriendelijke oevers	11
2.4	Van idee tot aanleg	14
		14
3	Het ontwerpproces	
3.1	Stap 1: Doelstellingen	16
3.2	Stap 2: Opstellen van streefbeelden	17
3.2.1	<i>Stromend water</i>	18
3.2.2	<i>Stagnant water</i>	18
3.2.3	<i>Overige natuurvriendelijke streefbeelden</i>	19
3.3	Stap 3: Belangenafweging	22
3.4	Stap 4: Inventarisatie	22
		24
4	Het oeverplan	
4.1	Het ontwerp	30
4.2	Beheer en onderhoud	32
4.2.1	<i>Algemene principes</i>	32
4.2.2	<i>Onderhoud van het natte profiel</i>	33
4.2.3	<i>Onderhoud van de oeverzone en droog talud</i>	35
4.2.4	<i>Onderhoudsmaterieel</i>	36
4.3	Monitoring en evaluatie	39
		51
5	Aanleg	
5.1	Communicatie tussen ontwerper en uitvoerders	44
5.2	Communicatie met belanghebbenden	45
5.3	Beschoeiing	45
5.4	Bodem	46
5.5	Inzaaien/aanplanten	47
5.6	Overige praktische tips	48
		48

6	Kosten	50
----------	---------------	-----------

7	Bijlagen	56
I	Natuurlijke streefbeelden	57
II	Natuurlijk vriendelijke streefbeelden	61
II	Checklist Inventarisatie	73
IV	Checklist monitoring	74
V	Literatuuroverzicht	75
VI	Bronnen figuren	76

H1 INLEIDING

ZONE
1



BLOEMRIJK GRASLAND

De eerste zone van de natuurvriendelijke oever is de meest droge zone, waarin bijvoorbeeld het wilgenroosje te vinden is en waterspitsmuizen kunnen voorkomen.

1.1 AANLEIDING

De aanleg van natuurvriendelijke oevers heeft met de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) veel aandacht gekregen. Ook bij het opstellen van waterplannen denken waterschappen en gemeenten na over het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Dit is niet verwonderlijk gezien de potentieel grote natuurwaarde van deze oevers.

Diverse waterschappen zijn daarom bezig met de vraag waar, in stedelijk en landelijk gebied, natuurvriendelijke oevers zinvol zijn en welk type het beste kan worden toegepast. Op diverse plaatsen zijn natuurvriendelijke oevers inmiddels aangelegd.

Bij de voorbereiding en realisatie van natuurvriendelijke oevers zijn vele partijen betrokken, zoals beleidsmakers, ruimtelijke ontwerpers en beheerders van zowel waterschap als gemeente. Voor een succesvol eindresultaat is het van belang dat voor iedereen duidelijk is waar en waarom natuurvriendelijke oevers wel of niet gewenst zijn en welke “harde” en “zachte” eisen aan het ontwerp en beheer van de natuurvriendelijke oever gesteld worden. Daarnaast dient de keuze waar een natuurvriendelijke oever wordt aangelegd, gedragen te worden door alle betrokkenen.

Hoewel binnen de waterschappen inmiddels veel kennis aanwezig is over natuurvriendelijke oevers, is deze kennis niet altijd snel toegankelijk. STOWA heeft besloten om alle beschikbare informatie te bundelen in voorliggende handreiking, zodat de aanwezige ecologische kennis overzichtelijk en toegankelijk wordt.

1.2 DOEL HANDREIKING

Voorliggende handreiking is een hulpmiddel bij het gehele proces van ontwerp tot definitieve aanleg van een natuurvriendelijke oever.

De handreiking is een verzameling en structurering van de huidige beschikbare kennis. De theoretische kennis is hierbij aangevuld met tips vanuit de praktijk. De bedoeling is dat de handreiking bijdraagt aan een juiste aanleg en beheer van natuurvriendelijke oevers.

1.3 DOELGROEP

De handreiking is een verzameling en structurering van de huidige (ecologische) kennis over natuurvriendelijke oevers. Daarmee is de handreiking een hulpmiddel voor ecologen in de communicatie met ontwerpers, planmakers en beheerders.

De handreiking is zo opgesteld dat ze goed toegankelijk is voor niet-ecologen die in de praktijk met natuurvriendelijke oevers bezig zijn of gaan (bijvoorbeeld planvormers, beheerders, aannemers en uitvoerders van waterschap of gemeente).

1.4 AFBAKENING

Deze handreiking focust op natuurvriendelijke oevers in regionale wateren (in beheer bij waterschap en/of gemeente). Rijkswateren zijn daarom geen onderdeel van deze handreiking.

Met natuurvriendelijke oevers kunnen meerdere doelen worden beoogd, zoals het watersysteem natuurlijker maken, een hogere ecologische kwaliteit realiseren en de leefomgeving verbeteren (in de ruimste zin van het woord). Deze handreiking is in samenspraak met ecologen van het waterschap opgesteld en is daarmee een visie op het ontwerp, de aanleg en het beheer en onderhoud van de natuurvriendelijke oever vanuit ecologisch oogpunt. Dit betekent dat expliciet rekening gehouden wordt met de eisen van de ecologie (planten en dieren) aan de natuurvriendelijke oever en diens omgeving.

In de handreiking wordt dan ook het ecologisch ideaalbeeld geschetst. Dit ecologisch ideaalbeeld kan niet overal volledig worden bereikt. De handreiking geeft daarom ook suggesties voor zinvolle alternatieven.

Het begrip oever wordt ruim gedefinieerd als de overgang van de watergang naar het droge. Dat betekent dat een oever zowel een nat als een droog gedeelte heeft. De nadruk in deze handreiking ligt op het natte deel van de oever. Het droge deel van de oever is net zo belangrijk, maar valt buiten de reikwijdte van deze handreiking.

1.5 LEESWIJZER

De handreiking begint met een heldere definitie van een natuurvriendelijke oever ([hoofdstuk 2](#)). Tevens wordt in [hoofdstuk 2](#) het gehele proces van ontwerp tot aanleg en evaluatie van de oever kort toegelicht.

[Hoofdstuk 3](#) gaat verder in op de ontwerpfase. In dit hoofdstuk worden alle stappen in het ontwerpproces nader toegelicht, zoals het vaststellen van doelstellingen en streefbeelden. Ook worden concrete voorbeelden van streefbeelden gegeven.

Aanbevolen wordt om de doelstellingen en streefbeelden in een zogenaamd oeverplan nader uit te werken. [Hoofdstuk 4](#) licht de verschillende onderdelen van het oeverplan toe.

[Hoofdstuk 5](#) geeft praktische tips voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

[Hoofdstuk 6](#) geeft tenslotte een overzicht van de kosten van een natuurvriendelijke oever.

H2 NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

ZONE
2

VEGETATIE VAN VOCHTHOUDENDE GROND

In de tweede zone van de natuurvriendelijke oever komen vegetaties van vochthoudende grond voor, zoals kattenstaart. Ook voelt de ringslang zich hier thuis.



2.1

DEFINITIE

Voordat met het ontwerpproces gestart wordt, is het belangrijk dat bij alle betrokkenen eenzelfde beeld leeft over natuurvriendelijke oevers. In de praktijk is gebleken dat verschillende ideeën en opvattingen over wat een natuurvriendelijke oever precies inhoudt het ontwerpproces bemoeilijkt. Een heldere definitie aan het begin van het project schept daarom duidelijkheid.

In de praktijk wordt vaak onderscheid gemaakt in drie soorten oevers: natuurlijke, cultuurlijke en natuurvriendelijke oevers.

- *Een natuurlijke oever* ontstaat zonder invloed van de mens in een natuurlijke watergang. In Nederland komen natuurlijke watergangen vrijwel niet voor, maar op diverse locaties wordt de natuurlijke oever bijna volledig benaderd.
- *De cultuurlijke oever* is een volledig door de mens gedomineerde oever, waarbij voor natuur geen ruimte is. Hieronder vallen bijvoorbeeld oevers met een harde beschoeiing, zoals kades.
- *Een natuurvriendelijke oever* ligt tussen de cultuurlijke en natuurlijke oever in. De natuurvriendelijke oever is een door de mens ingerichte oever waarbij ontwikkeling van natuur, landschap en ecologie expliciet wordt gestimuleerd. Dit is een zeer brede definitie, die in de praktijk leidt tot een breed scala aan soorten natuurvriendelijke oevers. Een natuurvriendelijke oever wordt natuurvriendelijker beoordeeld als deze de natuurlijke situatie dichter benadert.

Fig 2.1

DRIE VERSCHILLENDE TYPEN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

Cultuurlijke oever (links), natuurvriendelijke oever (midden) en natuurlijke oever (rechts).



Kader

ECOLOGISCHE BETEKENIS

Vanwege de invloed van zowel land als water is de oeverzone van nature een systeem met een grote verscheidenheid aan flora en fauna. Planten dienen als voedsel, maar ook als schuilgelegenheid voor veel dieren, waaronder insecten, vissen en vogels. De ecologische invloed van de oever reikt daarmee veel verder dan alleen de grens tussen land en water.

De oever biedt daarnaast goede migratiemogelijkheden voor planten en dieren en is als zodanig uitermate geschikt als ecologische verbindingszone.

Tenslotte kan de natuurvriendelijke oever bijdragen aan een gezond, helder watersysteem.

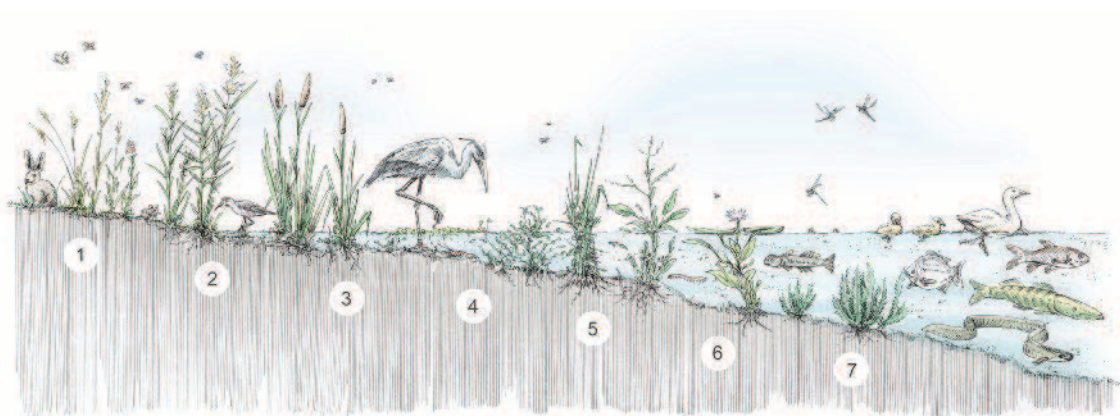
Om de mate van natuurvriendelijkheid te kunnen beoordelen is het van belang om de opbouw van een oever te begrijpen. De oever vormt de dynamische overgang tussen land en water ([figuur 2.2](#)). De oeverzone loopt daarmee van het begin van het talud in het water (teen), of alternatief de diepte waar waterplanten groeien, tot de hoogte waar de invloed van het water nog merkbaar is op het land. De oever wordt vaak onderverdeeld in verschillende zones, waarbij iedere zone zijn eigen dominantie kent tussen land en water. Daardoor komt in elke zone specifieke flora en fauna voor. Welke soorten vegetatie zich ontwikkelen hangt af van bodemsoort en watertype, voedselrijkheid, chloridegehalte en de reeds aanwezige vegetatie. Algemeen kan gesteld worden dat hoe meer zones van de natuurlijke oever aanwezig zijn, hoe natuurvriendelijker de oever is.

Fig 2.2

DE VERSCHILLENDE OEVERZONES VAN EEN NATUURVRIENDELIJKE OEVER

Vanaf het water gezien gaat de vegetatie geleidelijk over in steeds drogere planten tot (moeras)bos. De drassige zones zijn vooral van belang voor soortenrijke moerasvegetaties en ongewervelde dieren, zoals wormen, kreeftachtigen, insecten en spinachtigen. De ondiepe wateren met waterplanten zijn ideale schuil- en paaiplaatsen voor vissen.

- 1 Bloemrijk grasland;
- 2 Vegetatie van vochthoudende grond;
- 3 Vegetatie van natte ruigtes (plas-dras);
- 4 Moerasplanten die in ondiep water staan;
- 5 Moerasplanten die in dieper water staan;
- 6 Drijfbladplanten;
- 7 Ondergedoken waterplanten.



In [hoofdstuk 2.2](#) wordt een overzicht gegeven van de natuurlijke oevers die voorkomen in Nederland. In [hoofdstuk 2.3](#) wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende soorten natuurvriendelijke oevers.

2.2 NATUURLIJKE OEVERS

Elke oever is een complex systeem waarbij zones in elkaar overlopen of zelfs ontbreken, wat iedere oever uniek maakt. Toch kunnen de oevers grofweg in twee verschillende categorieën worden ingedeeld:

- Dynamische oever;
- Flauwe oever.

De *dynamische oever* komt voor in stromende wateren. Stromende wateren zijn wateren die vrij kunnen afstromen, zoals in riviertjes en beken. Deze watergangen worden gekenmerkt door meandering. De vorm van de oevers in een dergelijk systeem wordt bepaald door de waterafvoer, stroomsnelheden, de bedding en het transport van (erosie)materiaal. Oneffenheden in de bedding beïnvloeden de stroming, terwijl de stroming zorgt voor een schurende werking en transport van materiaal. Op luwe plekken in binnenbochten vormen oevers met een zeer flauw talud, terwijl in de buitenbochten door schuring juist zeer steile taluds ontstaan. Deze oevers zijn zeer dynamisch en verplaatsen in de tijd door het continue proces van erosie en aanslibbing. In de riviertjes en beken ontstaat veel variatie in habitats. Er komen dan ook zeer kenmerkende soorten voor. Een voorbeeld van een dynamische oever is te zien in [figuur 2.3](#).

Fig 2.3 EEN VOORBEELD VAN EEN DYNAMISCHE OEVER IN EEN STROMENDE WATERGANG



De *flauwe oever* ontstaat van nature op locaties waar stroming ontbreekt, zoals sloten, kanalen en meren in laag gelegen Nederland. [Figuur 2.2](#) geeft een schematisch overzicht van alle zones met de bijbehorende karakteristieke vegetatie. Een flauwe oever heeft een geleidelijk oplopend talud van de watergang naar het land. Door deze flauwe gradiënt is er ruimte voor een groot aantal van de aangegeven zones met geleidelijke overgangen tussen deze zones. Dit geeft ruimte aan een grote diversiteit aan vegetaties en fauna. Een voorbeeld van een flauwe oever is te zien in [figuur 2.4](#).

Naast variatie in het oevertalud is ook de ruimtelijke variatie langs de lengte van de oever belangrijk voor de ontwikkeling van een divers ecologisch systeem. [Figuur 2.5](#) laat een stromend riviertje zien. Het riviertje kronkelt door het landschap. De variatie aan gebieden met verschil in stroomsnelheid en talud is groot. Ook de variatie aan verschillende vegetatietypen zal daardoor groot zijn.

Fig 2.4 EEN VOORBEELD VAN EEN FLAUWE OEVER IN EEN STAGNANTE WATERGANG



Fig 2.5 STROMEND WATER

In stromende wateren is het belangrijk dat er voldoende variatie aan stroming en talud aanwezig is.



2.3

SOORTEN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

Er zijn verschillende soorten natuurvriendelijke oevers, waarmee de natuurlijke situatie benaderd kan worden. De belangrijkste soorten natuurvriendelijke oevers zijn hierna opgesomd. In [hoofdstuk 3.2](#) worden de oevers nader toegelicht.

Stromend water

- Vrij meanderend: dit komt overeen met de natuurlijke situatie;
- Beperkt meanderend: meanderend waar mogelijk, maar beperkt door bijvoorbeeld trajecten recht te houden, of bochten vast te leggen door schotten of beschoeiing;
- Inham: waar erosie door stroming of golfslag de oevers sterk belasten, kunnen luwe inhammen vluchthavens voor flora en fauna vormen.

Stagnant water

- Flauwe oevers: dit komt overeen met de natuurlijke situatie;
- Plas- of drasbermen: waar te weinig ruimte is voor een flauwe oever of stimulans nodig is voor specifieke soortgroepen, wordt een plas- of drasberm toegepast;
- Onderwaterbak: een vorm van plasberm, die zeer beperkt van omvang is.

Stromend/stagnant

- Nevengeul: waar de hoofdloop meandering niet toestaat of waar een natuurvriendelijke oever in de hoofdloop niet mogelijk is, wordt naast de hoofdloop een nevengeul gegraven. Een nevengeul wordt vaak ingezet als verbindingszone;
- Vooroever: dit is een vorm van nevengeul waarbij de oever van de hoofdloop wordt gescheiden door een vorm van beschoeiing ter bescherming tegen bijvoorbeeld erosie;
- Poelen: dit zijn feitelijk inhammen zonder contact met de watergang. Poelen worden vaak ingezet als stimulans voor amfibieën.

Opgemerkt dient te worden dat oevertypen ook met elkaar gecombineerd kunnen worden; zo kan een plas- of drasberm worden aangelegd binnen het talud van een flauwe oever. Tevens kunnen in een stromend riviertje ook luwe plekken zijn waar een oevertype voor stagnant water nuttig kan zijn. Welke natuurvriendelijke oever het meest geschikt is, is altijd het resultaat van een afweging van alle lokale omstandigheden. De volgende hoofdstukken bespreken de aspecten van die afweging.

2.4

VAN IDEE TOT AANLEG

[Figuur 2.6](#) geeft het stappenplan om te komen tot de aanleg van een natuurvriendelijke oever weer.

Gestart wordt met het ontwerpproces, wat nader wordt belicht in [hoofdstuk 3](#). Het ontwerpproces is een iteratief proces, waarbij doelen en streefbeelden aangepast worden op basis van de eigenschappen en functies van de huidige watergang en zijn directe omgeving.

De definitieve doelen en streefbeelden uit het ontwerpproces worden nader uitgewerkt in een zogenaamd oeverplan, wat wordt toegelicht in [hoofdstuk 4](#). Het oeverplan geeft richtlijnen voor de aanleg, het beheer en onderhoud en de monitoring en evaluatie van de natuurvriendelijke oever.

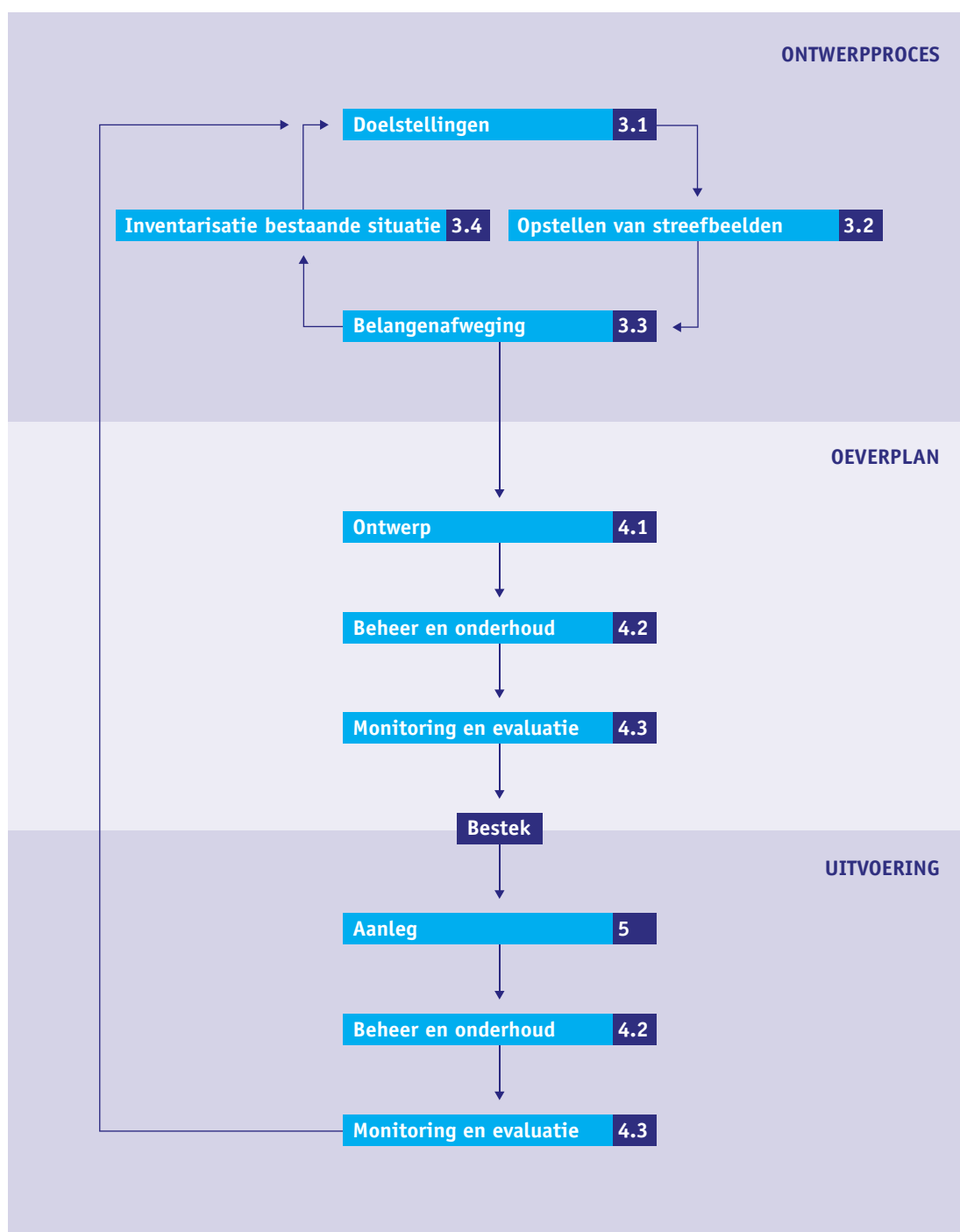
De ontwerpeisen uit het oeverplan moeten vervolgens worden vertaald tot op besteksniveau, zodat tot aanleg over kan worden gegaan, wat nader wordt belicht in [hoofdstuk 5](#).

De aanleg van de natuurvriendelijke oever moet echter niet als “eindpunt” gezien worden. Naast de

aanleg is ook een goed beheer en onderhoud van essentieel belang voor de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oever. Tevens is het raadzaam om het functioneren van de natuurvriendelijke oever te monitoren en te evalueren of de gestelde doelen uit het ontwerpproces ook gerealiseerd worden. Eventueel leidt dit tot het aanpassen van doelen, aanleg en/of beheer en onderhoud.

Fig 2.6 STAPPENPLAN VOOR DE AANLEG VAN EEN NATUURVRIENDELIJKE OEVER

Bij ieder onderdeel staat aangegeven in welk hoofdstuk meer informatie te vinden is.



H3 HET ONTWERPPROCES



VEGETATIE VAN NATTE RUIGTES (PLAS-DRAS)

De derde zone van de natuurvriendelijke oever staat regelmatig onder water. Soorten zoals de gele lis en diverse libellen profiteren hiervan.

ZONE
3

Zoals in [hoofdstuk 2.3](#) is uiteengezet, begint de realisatie van een natuurvriendelijke oever met het ontwerpproces. Tijdens dit ontwerpproces worden doelstellingen vertaald naar streefbeelden en afgestemd op de lokale mogelijkheden. Het is belangrijk dat de natuurvriendelijke oever goed realiseerbaar is en dat er onder belanghebbenden voldoende draagvlak is. De doelstellingen en streefbeelden moeten daarom aansluiten bij de bestaande situatie en de mogelijkheden die een locatie biedt.

In dit hoofdstuk worden de verschillende stappen binnen het ontwerpproces toegelicht:

- Het definiëren van de doelstellingen;
- Het bepalen van het streefbeeld;
- Het afwegen van alle belangen;
- Het inventariseren van de huidige situatie.

3.1 STAP 1: DOELSTELLINGEN

De doelstelling van de natuurvriendelijke oever bepaalt in grote mate welk type oever aangelegd zal worden. Expliciet geformuleerde doelstellingen vergoten de kans op een succesvolle ontwikkeling van een natuurvriendelijke oever.

De belangrijkste (combinaties van) doelen zijn:

- Verhoging van de natuurwaarde oftewel de ecologische kwaliteit van het watersysteem;
- Verbetering van de chemische waterkwaliteit;
- Verbetering van de belevings- en recreatiewaarde.

De doelstellingen staan vaak gedeeltelijk of geheel vast vanuit het huidige beleid en regelgeving. Voorbeelden zijn de KRW, Ecologische VerbindingsZones (EVZ) of Ecologische HoofdStructuren (EHS), natuurcompensatie of specifieke doelstellingen van gemeente of waterschap. Naast de doelen direct verbonden met de watergang, kunnen er ook doelen van belang zijn uit de droge omgeving van een watergang. Bijvoorbeeld, doelstellingen met betrekking tot het stimuleren van vlinders of vogels, zoals de kleine karekiet. Ook deze doelen kunnen geholpen zijn bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

De doelen moeten nader uitgewerkt worden in concrete doelstellingen. Om ook na aanleg van de oever het functioneren te kunnen evalueren, moeten doelstellingen toetsbaar zijn. Daarbij is het van belang om rekening te houden met de mogelijkheden van monitoring.

Voorbeelden van concrete, toetsbare doelstellingen zijn:

- Gewenste aantal (zeldzame) soorten (ecologische kwaliteit);
- Score op de KRW of EBEO maatlaten (ecologische kwaliteit);
- Stofconcentraties (chemische waterkwaliteit);
- Aantal mooie of sierlijke soorten (belevingswaarde).

Zoals reeds genoemd is het belangrijk dat doelstellingen afgestemd zijn op lokale omstandigheden. Als de doelstellingen niet aansluiten bij de mogelijkheden van het gebied is de kans groot dat de oever zich niet naar wens zal ontwikkelen. Invloeden van bijvoorbeeld kwel, bodemsoorten, zoutgehalte en omgevingsfactoren, zoals landgebruik kunnen ervoor zorgen dat een oever mislukt. Een oever is mislukt als niet aan de doelstellingen wordt voldaan. Hiervan is sprake als er niets groeit of als bijvoorbeeld ongewenste vegetaties, zoals bijvoorbeeld akkerdistel, dominant wordt en de ontwikkeling van een grotere soortenrijkdom in de weg staat.

De doelstellingen voor een natuurvriendelijke oever worden in deze stap vertaald naar concrete streefbeelden. Streefbeelden geven een beschrijving van de optimale vorm van de oever, de gewenste soorten flora en fauna en het gewenste beheer en onderhoud. In de bijlagen zijn de meest voorkomende streefbeelden opgenomen.

Er zijn natuurlijke en natuurvriendelijke streefbeelden opgesteld (zie ook [hoofdstuk 2.2](#) en [2.3](#)). De natuurlijke streefbeelden zijn vanuit ecologisch oogpunt het meest ideaal. Deze natuurlijke streefbeelden zullen echter niet altijd overal mogelijk zijn (o.a. door ruimtegebrek). Natuurvriendelijke streefbeelden kunnen hier een goed compromis zijn. In [bijlage II](#) is per natuurvriendelijke streefbeeld een korte beschrijving opgenomen. Tevens is een beslisschema opgenomen om te komen tot het meest ideale streefbeeld.

Bij de natuurlijke streefbeelden is ter indicatie een foto van een mogelijke inrichting en enkele representatieve flora en fauna beschreven, zodat een beeld wordt verkregen van het eindresultaat. De soorten zijn voorbeelden, in plaats van deze soorten kunnen ook andere soorten voorkomen. Bovendien zijn niet alle soorten die kunnen voorkomen ook daadwerkelijk gewenst. Bijvoorbeeld soorten die snel woekeren kunnen het voorkomen van meer zeldzame soorten beperken en zijn daarom niet gewenst. Voor een uitgebreide beschrijving van welke soorten per type watergang positief en negatief zijn, wordt verwezen naar o.a. de KRW maatlatten.

In dit hoofdstuk worden de meest voorkomende streefbeelden gepresenteerd met bijbehorende oevertypes. Het is nadrukkelijk niet de bedoeling om een compleet overzicht te geven. Door de grote diversiteit aan natuurvriendelijke oevers mag duidelijk zijn dat elke oever uniek is. Vele tussenvormen van de uitgelichte oevertypes zijn mogelijk. Elke locatie vraagt daarom om een eigen streefbeeld.

Omdat de oevertypes van stromende en stagnante wateren grote verschillen vertonen, worden deze watertypen hierna apart toegelicht. Voor stagnante wateren is hierbij nog een extra onderscheid in zoet en brak tot zout gemaakt, vanwege de grote verschillen in fauna en vegetatiesoorten. Voor stromende wateren is geen streefbeeld voor brakke of zoute wateren opgesteld, daar de zoute wateren de grotere rivieren betreffen en buiten de scope van deze handreiking vallen.

3.2.1 Stromend water

Natuurlijk streefbeeld

De dynamische oever ([hoofdstuk 2.2](#)) is vanuit ecologisch oogpunt de meest ideale oever voor stromende wateren en vormt daarmee het natuurlijk streefbeeld.

Waterlopen met een dynamische oever meanderen en de oever wordt gekenmerkt door snel wisselende omstandigheden. Zo zijn er extreem flauwe oevers in stroomluwe bochten, waar zand gedeponeerd wordt. Maar er zijn ook zeer steile taluds in buitenbochten, waar erosie plaatsvindt. Door het continue proces van erosie en afzetting verandert de vorm van de bochten en daarmee de loop van de rivier in de tijd.

Om een dynamisch oeverstelsel bij stromende wateren te bereiken, moet een waterlichaam de ruimte krijgen om te meanderen. Als streefbeeld wordt een meanderingsgraad (of sinuositeit) groter dan 1,5 aanbevolen. Dit houdt in dat de lengte van de beekloop gedeeld door de lengte van het beekdal groter is dan 1,5. Er is dan sprake van een goede bochtstroming.

Door de grote variatie in stroomsnelheid, bodemstructuur, lichtinval, zuurstofgehalte en voedselrijkdom, hebben stromende wateren vaak een zeer karakteristieke, gevarieerde soortengemeenschap met ruimte voor zeldzame planten en dieren. Op de oevers is er ruimte voor planten die zijn aangepast aan de snelle veranderingen van een dynamisch systeem en in het water leven stroomminnende soorten.

Voor dit oevertype is minimaal onderhoud vereist, de dynamische oever onderhoudt feitelijk zichzelf. Om een vrij meanderende situatie te creëren, kan het afdoende zijn om de watergang zijn gang te laten gaan. Alternatief moet de watergang in een meanderpatroon worden teruggebracht. Een oude loop van de watergang kan dan gebruikt worden als initiële situatie, waarna de watergang zich verder vrij ontwikkelt.

Natuurvriendelijke streefbeelden

De natuurvriendelijke benaderingen van het natuurlijk streefbeeld in afnemende mate van natuurvriendelijkheid zijn:

- Vrij meanderend;
- Beperkt meanderend;
- Inham.

Een gedetailleerde beschrijving van de bijbehorende geometrie, soortenontwikkeling, toepassingsmogelijkheden, voor- en nadelen en aandachtspunten bij aanleg en onderhoud staat in [bijlage II](#). Ook staat hierbij aangegeven in welke opzichten de verschillende oevertypes meerwaarde hebben.

3.2.2 Stagnant water

Natuurlijk streefbeeld

Een flauwe oever ([hoofdstuk 2.2](#)) is vanuit ecologisch oogpunt voor stagnante watergangen het meest ideaal. De optimale situatie heeft een zo flauw mogelijke gradiënt van 1:5 of flauwer ([zie figuur 2.2](#)). In dat geval komen alle natuurlijke overgangszones voor en wordt een zo groot mogelijke soortenrijkdom verwacht.

Fig 3.1 AFBEELDING VAN EEN FLAUWE OEVER



Bij voldoende ruimte en middelen is dit het beste oevertype om aan te leggen. Voldoende ruimte betekent hier een talud van minimaal 1:5 oftewel een 5 meter brede oever voor een watergang van 1 meter diep. Bovenop de ruimte voor de oever is ook voldoende ruimte nodig voor onderhoud en beheer.

Omdat de soortenontwikkeling van een oever (en daarmee het streefbeeld) samen hangt met het zoutgehalte, zijn natuurlijke streefbeelden opgesteld voor:

- Brak tot zout water, stagnant water;
- Zoet, niet-lijnvormig water, stagnant water;
- Zoet, lijnvormig water, stagnant water.

Natuurvriendelijke streefbeelden

De natuurvriendelijke benaderingen van het natuurlijk streefbeeld in afnemende mate van natuurvriendelijkheid zijn:

- Flauwe oever;
- Plas- of drasbermen;
- Onderwaterbak.

De natuurvriendelijke streefbeelden kunnen tweezijdig of slechts aan één kant van de watergang aangelegd worden. Een tweezijdige oever biedt de grootste mogelijkheden tot variatie en diversiteit. Ook kunnen hierdoor makkelijker obstakels omzeild worden. Wanneer echter gekozen moet worden tussen twee smalle stroken of één brede, kent een enkelzijdige natuurvriendelijke oever een grotere kans op succesvolle ontwikkeling. Welke zijde het meest geschikt is, hangt onder andere af van de ligging. Een oever die gericht is op het zuiden is aan te bevelen boven een noordelijk gerichte oever, vanwege de warmere ligging en door grotere lichtintensiteit.

Hierna worden de natuurvriendelijke streefbeelden nader toegelicht. Een gedetailleerde beschrijving van de bijbehorende geometrie, soortenontwikkeling, toepassingsmogelijkheden, voor- en nadelen en aandachtspunten bij aanleg en onderhoud staat in [bijlage II](#). Ook staat hierbij aangegeven in welke opzichten de verschillende oevertypes meerwaarde hebben.

Flauwe oever

Een flauwe oever komt overeen met het natuurlijk streefbeeld (zie hierboven). Een flauwe oever varieert in talud van 1:2 tot de optimale situatie van 1:5.

Plas- of drasbermen

Deze oevertypes zijn alternatieven voor een flauwe oever (bijvoorbeeld bij ruimtegebrek). Een plasberm is een natte oeverstrook met een diepte van zo'n 10 tot 50 centimeter onder het gemiddelde waterpeil, [figuur 3.3](#). De precieze diepte verschilt met o.a. doelstellingen en bodemsoort. Bijvoorbeeld, in kleigebieden verlanden plasbermen snel als ze te ondiep worden aangelegd. De vegetatie in een plasberm biedt bescherming aan onder andere vissen tegen roofvissen. Ook biedt een plasberm paaiplaatsen, foerageer- en leefgebied voor vissen. Door het ontwikkelen van moerasvegetatie ontstaat nestgelegenheid voor een verscheidenheid aan watervogels.

Een drasberm is hetzelfde als een plasberm, maar ondieper, zie [figuur 3.2](#) en [3.3](#). Het bevindt zich 0 tot maximaal 20 centimeter onder het gemiddelde waterniveau. Dit betekent dat een drasberm gedurende een gedeelte van het jaar droog kan staan. Afhankelijk van de voedselrijkdom kan hier een rijke moerasvegetatie ontstaan. Dit is gunstig voor ongewervelde dieren, zoals wormen, kreeftachtigen, insecten en spinachtigen, die beschutting zoeken in de ruige vegetatie, die boven het waterniveau uitkomt.

Bij plas- en drasbermen wordt specifiek voor het stimuleren van bepaalde zones in [figuur 2.2](#) gekozen. Hoe breder de plas- en drasbermen wordt aangelegd, hoe beter de specifieke zone zich zal ontwikkelen. Welk alternatief (plas- of drasbermen) het gunstigst is, hangt af van de doelstellingen en van de lokale omstandigheden. Bij watergangen die te diep zijn voor waterplanten is een plasberm zeer nuttig voor de visgemeenschap, omdat dit ruimte biedt voor soorten die afhankelijk zijn van schuilplaatsen en paaiplaatsen tussen planten. Ondieper water met waterplanten biedt al ruimte voor paai- en schuilplaatsen, hier zal een drasbermen vaker de beste oplossing zijn.

De keuze om specifieke zones te stimuleren houdt automatisch ook in dat andere zones niet of zeer beperkt aanwezig zullen zijn in de natuurvriendelijke oever.

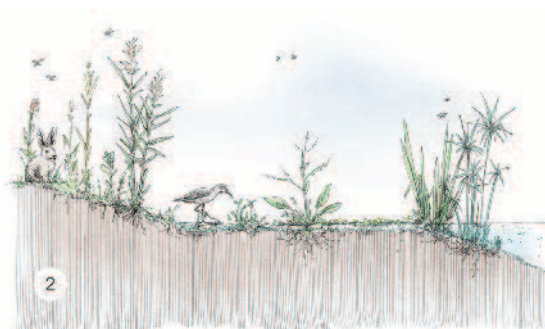
Onderwaterbak

Een onderwaterbak is een afgeschermd stuk bodem waar vegetatie zich kan ontwikkelen, zie [figuur 3.2](#) voor een voorbeeld. Afhankelijk van de locatie en diepte van de bak stimuleert een onderwaterbak een specifieke zone. Ook op locaties waar de ondergrond niet geschikt is om een flauw talud aan te leggen (bijvoorbeeld in veengebied), zijn onderwaterbakken een goed alternatief. De waterdiepte boven de onderwaterbak dient minimaal 30 cm te zijn. Bij een flauwe overgang tussen land en water kunnen tot maximaal 1 meter waterplanten nog groeien.

Fig 3.2 VOORBEELD VAN EEN ONDERWATERBAK IN DE WINTER (LINKS) EN EEN DRASBERM (RECHTS)



Fig 3.3 EEN PLASBERM (1) EN DRASBERM (2)



3.2.3 Overige natuurvriendelijke streefbeelden

Naast bovengenoemde natuurvriendelijke streefbeelden kunnen ook een nevengeul, een vooroever of een poel worden aangelegd, zie [figuur 3.4](#) voor voorbeelden. Een gedetailleerde beschrijving van de bijbehorende geometrie, soortenontwikkeling, toepassingsmogelijkheden, voor- en nadelen en aandachtspunten bij aanleg en onderhoud staat in [bijlage II](#). Ook staat hierbij aangegeven in welke opzichten de verschillende oevertypes meerwaarde hebben.

Nevengeul en vooroever

Een nevengeul is een watergang parallel aan de hoofdwatgang, gescheiden door een stuk land of een vooroever. Dit oevertype vormt een alternatief voor zowel een dynamische oever in stromende wateren als flauwe oevers in stagnante wateren.

Het verschil tussen een nevengeul en een vooroever is dat de vooroever binnen de bestaande watergang wordt gerealiseerd, terwijl de nevengeul buiten de bestaande watergang gegraven wordt.

Poelen

Een poel is feitelijk een vijver; een watertje niet verbonden aan andere watergangen. Poelen worden vaak aangelegd als stimulans voor de leefomgeving van amfibieën.

3.3 STAP 3: BELANGENAFWEGING

De druk op het gebruik van watergangen en oevers is in Nederland vaak groot. Een oever heeft meestal meerdere functies, die elk verschillende eisen en belangen aan een oever geven. Het definitieve streefbeeld voor een oever bestaat dan ook uit een evenwichtige afweging van alle belangen van de watergang. Het is belangrijk dat alle functies van de watergang en de omgeving in beeld worden gebracht. Op die manier kan een evenwichtige afweging worden gemaakt.

Naast ecologische kwaliteitswaarde zijn mogelijke functies:

- Waterkering (sterke kades);
- Waterafvoer (voldoende ruimte in het profiel);
- Waterberging (WB21);
- Scheepvaart (extra golfslag tegen oevers, goede aanlegplaatsen, infrastructuur);
- Visserij (visplekken);
- Recreatie (belevingswaarde van de oever, voorzieningen in en rond de oever, zoals aanlegsteigers, kano overdraagplaatsen, stranden, fiets- en wandelpad etc.);
- Versterken leefomgeving (zichtbaarheid vanuit woon of werk omgeving).

Naast de functies van de watergang zelf, dienen ook de functies in de omgeving in beschouwing te worden genomen. Landbouw geeft bijvoorbeeld een verrijking in voedselrijkdom, waardoor een andere vegetatiesamenstelling zal ontstaan. Een natuurvriendelijke oever zal ook moeten “passen” in de omgeving.

De verschillende belangen met de oever lijken daarmee te conflicteren met eisen vanuit ecologisch perspectief. Vaak kunnen de belangen echter goed samen gaan. Zo draagt een goede ecologische kwaliteit bijvoorbeeld bij aan een mooie omgeving voor recreatie en visserij. Door combinatie van functies ontstaan ook juist mogelijkheden. Voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers is soms onvoldoende budget beschikbaar wanneer dit alleen vanuit ecologisch belang moet worden gevonden. Wanneer echter ook andere functies profijt hebben van een natuurvriendelijke oever, ontstaan meer mogelijkheden.

Fig 3.5 **COMBINATIE VAN FUNCTIES**

Door een combinatie van functies kunnen soms extra mogelijkheden ontstaan.



Communicatie als belangrijk hulpmiddel

De ervaring leert dat belanghebbenden van een oever soms (onterecht) weerstand voelen tegen de aanleg van een natuurvriendelijke oever. Boeren bijvoorbeeld, kunnen bang zijn voor een toename van onkruid tussen hun gewassen. Recreanten zijn bang dat grote rietkragen het uitzicht op het water verpesten of dat pleziervaartuigen niet meer kunnen aanleggen. De succeskans van een natuurvriendelijke oever wordt beïnvloed door de welwillendheid van de gebruikers en omwonenden van het waterlichaam. Een gewenste natuurvriendelijke oever wordt minder vervuild en vernield dan een ongewenste.

Het is dus van belang om van te voren het draagvlak na te gaan voor de aanleg van een natuurvriendelijke oever. Daarbij dient meteen te worden opgemerkt dat een heleboel van de negatieve sentimenten bij belanghebbenden zijn gebaseerd op misverstanden rond het beeld dat mensen van een natuurvriendelijke oever hebben. Er kan veel gewonnen worden door een goede informatievoorziening. Ook kunnen er goede compromissen gesloten worden en is het dus van belang om met de belanghebbenden te overleggen over de meest wenselijke situatie. Over het algemeen blijken mensen tot veel meer compromissen bereid als er goed naar de bezwaren geluisterd wordt.

Al tijdens de ontwerpfase moet er contact zijn met de verantwoordelijke en uitvoerder van het beheer en onderhoud van de oever. Een natuurvriendelijke oever vraagt een ander beheer en onderhoud dan een reguliere oever. Ook stelt de beheerder eisen aan de oever, zoals bijvoorbeeld ruimte voor een onderhoudspad.

Stedelijk gebied

De ruimtedruk in stedelijk gebied is vaak groter dan in het landelijk gebied. Daarnaast kennen meer kades een cultuur-historische waarde (bijvoorbeeld bij oude havens of bij werfkades in oude binnensteden). In stedelijk gebied zal tevens de uitstraling van de watergangen afgestemd moeten worden op de uitstraling van de wijk.

Ook (kind) veiligheid is een aandachtspunt in stedelijk gebied. Een natuurvriendelijke oever is per saldo niet minder veilig dan een traditionele, culturele oever.

Ook in het stedelijk gebied kan een natuurvriendelijke oever ecologisch zeer waardevol zijn. Voorbeelden zijn Amsterdam, Purmerend en Winterswijk, waarbij de aanwezigheid van natuurvriendelijke oevers heeft geleid tot een verbetering van de ecologische kwaliteit van de watergangen in het stedelijk gebied.

Daarnaast zijn natuurvriendelijke oevers in het stedelijk gebied belangrijk voor de migratie van fauna door de stad.

Ook vijvers kunnen in veel gevallen natuurvriendelijk worden ingericht. Rond vijvers is meestal genoeg ruimte en ook vaak al een groenvoorziening waarbij een natuurvriendelijke oever prima kan aansluiten. Bij sommige vijvers zal een natuurvriendelijke oever wellicht minder gewenst zijn, omdat juist de strakke grasoever door omwonenden gewaardeerd wordt, zie [figuur 3.6](#).

Fig 3.6 HOOG GEWAARDEERDE OEVER VAN LAGE ECOLOGISCHE WAARDE

Voorbeeld van een strakke grasoever van lage ecologische waarde, maar dat door omwonenden hoog gewaardeerd wordt.



3.4 STAP 4: INVENTARISATIE HUIDIGE SITUATIE

Tijdens de ontwerpfase is het van belang om de succeskans van de natuurvriendelijke oever zo groot mogelijk te maken. Belangrijk daarbij is dat het gekozen streefbeeld realistisch en haalbaar is, ondermeer door ervoor te zorgen dat het gekozen oevertype goed aansluit bij de omgeving. Daarvoor is het noodzakelijk om de bestaande situatie goed in beeld te brengen.

Benodigde en beschikbare ruimte

Een natuurvriendelijke oever eist ruimte. Bij een overdimensionering van de watergang kan deze ruimte binnen het bestaande waterprofiel gevonden worden. Meestal moet er echter ruimte op het land worden verkregen.

Inzicht is daarom nodig over:

- Ruimte in de watergang
 - Profiel van de watergang;
 - (verwachte) Waterstanden en stroomsnelheden;
 - Waterberging, zie tekstkader;
 - Afvoerfunctie, zie tekstkader.
- Ruimte op het land
 - Beschikbare ruimte;
 - Mogelijkheden voor grondverwerving of afspraken met omwonenden.

Kader

HET EFFECT VAN DE NATUURVRIENDELIJKE OEVER OP DE WATERBERGING OF AFVOERFUNCTIE

Een misverstand is dat de aanleg van natuurvriendelijke oevers altijd zal leiden tot een afname van waterberging of een afname in het afvoerend vermogen van een watergang. Het is belangrijk onderscheid te maken tussen veranderingen in waterberging en in afvoerfunctie.

Waterberging

Voor de inschatting van het effect van een natuurvriendelijke oever op de waterberging moet alleen naar het profiel boven de waterspiegel worden gekeken. Dit is immers de ruimte voor waterberging. De natuurvriendelijke oever geeft een bergingsverlies als de oever binnen het bestaande talud wordt gerealiseerd, waardoor het profiel boven de waterspiegel geringer wordt. Er wordt juist extra berging gecreëerd wanneer de oever buiten het bestaande talud wordt gerealiseerd.

Afvoerfunctie

Voor de inschatting van het effect van een natuurvriendelijke oever op de afvoerfunctie moet alleen naar het profiel beneden de waterspiegel (bij hoge waterstanden) worden gekeken. Een natuurvriendelijke oever kan leiden tot een afname van het doorstroombaar oppervlakte en een toename van de stromingsweerstand. Of dit leidt tot hogere piek waterstanden is afhankelijk van de lokale situatie. Als algemene richtlijn geldt dat als de stroomsnelheid niet sterk afneemt, de maximale afvoer niet tot nauwelijks geremd wordt. Dit kan eenvoudig worden gecontroleerd met de formule van Strickler:

$$Q = V * A$$

met

Q = afvoer (m³/d)
v = stroomsnelheid (m/d)
A = doorstroom oppervlakte

waarbij

v = $k_{str} * R^{3/2} * \sqrt{i}$
k_{str} = maat voor de stromingsweerstand
(variërend van 20 m^{1/3}/s voor ruwe, begroeide oevers tot 40 m^{1/3}/s voor pas gemaaid watergangen)
R = hydraulische straal
i = verschil in waterhoogte

In sommige situaties zal een hogere stromingsweerstand juist gewenst zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer water langer moet worden vast gehouden om benedenstroomse gebieden te ontzien. Het is daarom verstandig om voor aanleg van een natuurvriendelijke oever de lokale situatie te analyseren met een hydroloog.

Huidige ecologie

De reeds aanwezige vegetatie en fauna biedt een duidelijke typering van het soort ecologische systeem dat natuurlijk is voor die locatie, wat helpt bij het kiezen van een realistisch streefbeeld. Als er al een wenselijke situatie aanwezig is, moet zeer terughoudend worden opgetreden. Er is geen reden om te verbeteren wat al goed is. De aanwezigheid van veel dominante, onwenselijke soorten heeft invloed op de succeskans van de aan te leggen natuurvriendelijke oever. Dit bepaalt mede of er bij de aanleg vegetatie aangeplant of ingezaaid moet worden, of dat de oever zichzelf kan ontwikkelen.

Huidige waterkwaliteit

Voor een goede ontwikkeling van de oever is de chemische kwaliteit belangrijk. Zeer voedselrijk of troebel water kan ertoe leiden dat dominante vegetatiesoorten gaan overheersen (o.a. liesgras) of dat de soortenontwikkeling niet of nauwelijks op gang komt. De waterkwaliteit is te inventariseren met metingen aan stikstof, fosfaat, doorzicht van het water en de dikte van de sliblaag. De meting kan aansluiten bij de nulmeting (zie [hoofdstuk 4.3](#)).

Voor helder water kan een doorzicht van minimaal 40 centimeter worden aangehouden. De maximum fosfaatconcentratie zal ongeveer 0,15 mg/l moeten zijn om de gewenste oeverontwikkeling te realiseren. Bij hogere fosfaatconcentraties kan het nog steeds nuttig zijn om een natuurvriendelijke oever aan te leggen (de oever kan als schuilplaats voor vogels dienen, kan het in en uit het water treden van fauna vergemakkelijken en er is structuur in het water voor de eiafzet van vissen). Het is bij hoge fosfaatconcentraties wel aan te raden om kritisch naar de doelstellingen te kijken. Bij een fosfaatbelasting groter dan 0,8 mg/m²/dag kunnen er problemen als gevolg van troebel water ontstaan. Bij dit soort fosfaatbelastingen is het aan te raden om met ecologen te overleggen over de beste oplossing. De genoemde grenswaarden gelden voor stagnante wateren en dan met name voor meren. Voor andere watertypes, zoals beken, kunnen deze waarden verschillen, maar zijn minder goed bekend. Bij twijfel over de waterkwaliteit is het aan te raden om met ecologen te overleggen over de beste mogelijkheden.

De natuurvriendelijke oever kan, bij lagere fosfaatbelasting dan de grenswaarde van 0,8 mg/m²/dag, bijdragen aan een verbetering van de chemische waterkwaliteit. De ervaring is echter dat deze verbetering minimaal is. De afvoer van nutriënten door de oevervegetatie is minimaal ten opzichte van de belasting. Omdat bij hogere fosfaatbelasting de oever zich niet goed zal ontwikkelen, zal ook dan de verbetering gering zijn. Uiteraard zijn speciaal ontwikkelde vloeivelden met helofytenfilters hierop een uitzondering.

Bestaande en toekomstige functies

De eisen van de verschillende bestaande en toekomstige functies in en op het water dienen in beeld te zijn. Gedacht kan worden aan:

- Mate van oeverbeschoeiing;
- Peilbeheer, vooral van belang in stagnante wateren. Bij een tegennatuurlijk peilbeheer is het het beste om een flauwe oever aan te leggen, de continue gradiënt van dit type oever biedt vegetatie en fauna meer flexibiliteit tegenover peilverschillen dan plas- en drasbermen. Voor plas- en drasbermen mag het peilverschil niet groter zijn dan 30 cm. Daarnaast mag de plasberm nooit droogvallen en een drasberm alleen gedurende een beperkte tijd in de zomer;
- Recreatieve voorzieningen.

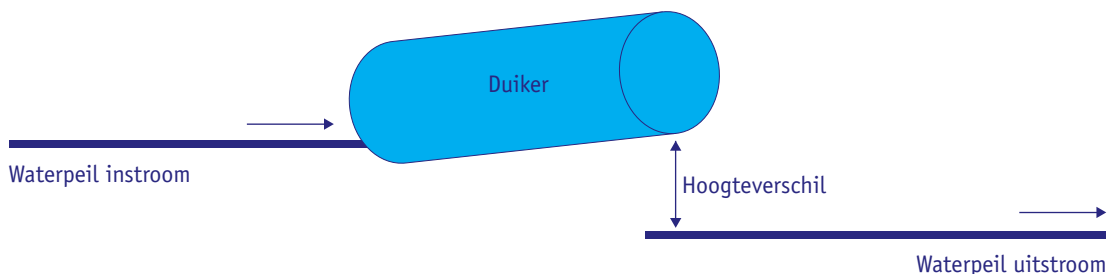
Ecologische structuren en obstakels

Naast de eigen doelstellingen zijn natuurvriendelijke oevers ecologisch zeer waardevol wanneer ze natuurgebieden verbinden. Kennis is daarom nodig over de ligging van ecologische structuren in de omgeving.

Alle mogelijke obstakels voor migratie van fauna in verbindingzones dienen geïnventariseerd te worden inclusief de mogelijkheden om deze op te lossen:

- 1 Kleine duikers (diameter kleiner dan 1 meter). Deze duikers vormen een groot obstakel voor fauna.
- 2 Duikers waarbij de oever niet doorloopt, i.v.m. de oevergebonden flora en fauna.
- 3 Duikers waarbij een hoogteverschil tussen duiker en instroom of tussen duiker en uitstroom aanwezig is. Dit is voor dieren een moeilijk passeerbare structuur, vergelijkbaar met een stuw. Vooral als er bij de uitstroomopening van een duiker verticaal verval aanwezig is en de overstort vrij van de wand komt, is de hindernis tegen optrek groot, zie ook [figuur 3.7](#).
- 4 Donkere duikers. Voor vissen is een brede duiker waar veel licht invalt, of een lichtgeschilderde duiker een grote verbetering.
- 5 Bruggen met ondoorlopende vegetatie zijn een obstakel voor fauna.
- 6 Gemalen. Een gemaal is een obstakel voor vissen. Daarnaast kunnen vissen in de schroefpomp van het gemaal terecht komen en beschadigd worden.
- 7 Stuwen. Een stuw vormt een duidelijk obstakel voor vissen en macrofauna die zich stroomopwaarts bewegen. Dit geldt vooral voor stuwen waarbij het water als een kleine “waterval” over de stuw stroomt. Met de stroming mee kan de vis beschadigen of zelfs sterven bij een grote valhoogte op een ondiepe harde ondergrond. Bij een peilverschil van meer dan 10 cm kan de vis stuwopwaarts gelegen locaties niet bereiken.
- 8 Steile oevers vormen een obstakel voor migrerende dieren.

Fig 3.7 VOORBEELD VAN EEN DUIKER ALS OBSTAKEL



Mogelijkheden om obstakels op te lossen zijn:

- Vervangen van een duiker door een brug;
- Oevers die onder bruggen doorlopen, kunnen beplant worden;
- Als de oeverzone door een duiker of brug doorbroken wordt, kunnen looprichels of loopplankjes (> 0,6 meter) mogelijke oplossingen zijn. Uiteraard dient dit wel mogelijk te zijn (vooral bij houten bruggen is dit een aandachtspunt);
- Voldoende hoge bruggen zodat onder de brug voldoende lichtinval aanwezig is voor de groei van oever- en waterplanten;
- Aanleg van een vispassage. Naast de stuw of gemaal wordt een kleine doorgang gerealiseerd, waardoor vissen en macrofauna kunnen migreren;
- Aanleg van een minder schadelijk gemaal of stuw ('onderlossende' of tuimelstuwen);
- in- en uitstapplaatsen voor dieren, waardoor migrerende dieren de watergang kunnen oversteken zonder risico op verdrinken.

Fig 3.8 **VOORBEELDEN OM OBSTAKELS OP TE LOSSEN**

Looprichel onder brug (links), fauna uittreedplaats (midden) en vispassage (rechts).



Kabels en leidingen

Voor de aanleg is het van belang om de locaties van eventuele kabels en leidingen in beeld hebben.

Staat van oever beschoeiing

De huidige staat van eventuele oeverbeschoeiing en het beheer en onderhoud is van invloed op de planning (de oever kan het beste worden aangelegd op het moment dat de oeverbeschoeiing toch vervangen moet worden).

Oriëntatie van de watergang en aanwezigheid van bomen

De oriëntatie van de watergang is van belang om bijvoorbeeld risico op beschaduwning te kunnen inschatten en om in te kunnen schatten of er veel belasting is door golfslag, wind en stroming.

Bomen in de buurt van de watergang leggen beperkingen op aan de natuurvriendelijke oever (i.v.m. wortels, bladval en beschaduwning). Daarom dient geïnventariseerd te worden waar bomen staan en wat de afstand tot de watergang is. Om te inventariseren of wortels in de weg zitten kan de kroon geprojecteerd worden. De geprojecteerde kroon komt gemiddeld overeen met de afstand van de wortels in de grond.

Ruimte voor beheer en onderhoud

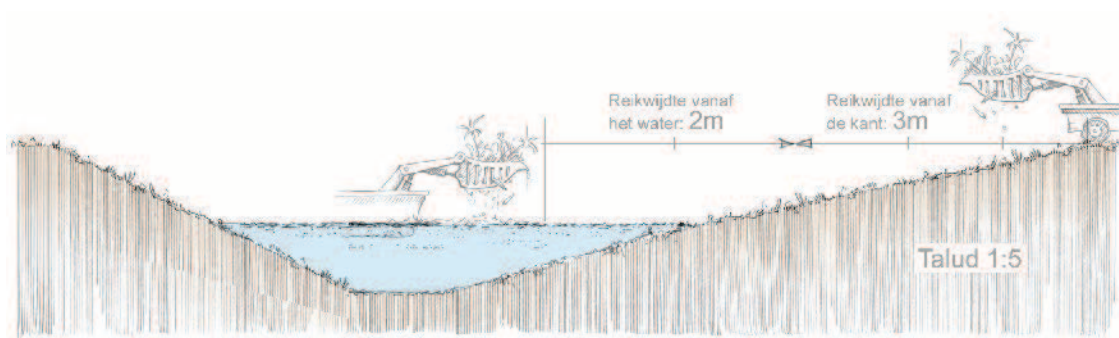
In het ontwerp van een oever moet ruimte zijn voor de machines waarmee het onderhoud wordt verricht. Een onderhoudspad is nodig om onderhoud vanaf land te kunnen doen. Voor onderhoud vanaf water is het noodzakelijk om mogelijkheden in te bouwen om maaisel af te voeren en de machines in- en uit het water te laden.

Daarnaast moet de breedte van de oever binnen de reikwijdte van het onderhoudsmateriaal passen. De reikwijdte vanaf het water van gangbaar onderhoudsmaterieel is gemiddeld 2 meter. Als de oever (of plas- of drasberm of onderwaterbak) vanaf het water moeten worden onderhouden, mag de plasberm dus maximaal gemiddeld 2 meter breed zijn om te onderhouden met de maaiboot. De oever blijft dan binnen de reikwijdte van de maaiboot. Bij een bredere oever is (ook) onderhoud vanaf de kant noodzakelijk. Dit is het geval bij een watergang van 1 meter diepte en een talud van 1:5 (zie [figuur 3.9](#)).

Meer informatie over het beheer en onderhoud van natuurvriendelijke oevers staat in [hoofdstuk 4.2](#).

Fig 3.9 REIKWIJDTES VAN ONDERHOUD

Schematische dwarsdoorsnede van een watergang met reikwijdtes van onderhoud vanaf het water (zwart gestippeld) en land (rood gestippeld) voor een talud met een gradiënt van 1:5.



SAMENVATTING

De uitkomsten van de inventarisatie zullen een compleet overzicht moeten geven van de lokale omstandigheden. Alle aspecten die voor de inventarisatie nodig zijn staan in [bijlage III](#).

Het is van belang dat de inventarisatie zorgvuldig wordt uitgevoerd. Uit de inventarisatie kan namelijk blijken dat de doelstellingen of streefbeelden niet haalbaar zijn en aangepast dienen te worden ([hoofdstuk 3.2](#) en [3.3](#)).

H4 OEVERPLAN

MOERASPLANTEN DIE IN ONDIEP WATER STAAN

De vierde zone van de natuurvriendelijke oever staat permanent onder water. In deze zone kunnen de lisdodde en de spinnende watertor voorkomen.

ZONE
4



Wanneer het ontwerpproces (eventueel meerdere malen) doorlopen is en realistische doelstellingen en streefbeelden zijn opgesteld, is het verstandig deze vast te leggen in een zogenaamd oeverplan.

In het oeverplan wordt per watergang aangegeven wat het doel en streefbeeld is (zie [figuur 4.1](#)). De consequenties voor aanleg, beheer, onderhoud en monitoring worden aangegeven. Het oeverplan gaat in op:

- Het ontwerp;
- Het beheer en onderhoud;
- De monitoring en evaluatie.

In dit hoofdstuk worden de verschillende onderdelen van het oeverplan toegelicht.

Fig 4.1 VOORBEELD VAN EEN UITGEWERKT OEVERPLAN (PURMEREND)

Per watergang is het doel aangegeven (cultureel oever, natuurlijke oever, om te vormen watergang “van cultureel naar natuurlijk”). Per watergang is indien nodig een maatregel geformuleerd, waarin het type natuurvriendelijke oever nader is uitgewerkt.



4.1

HET ONTWERP

Het ontwerpproces ([hoofdstuk 3](#)) leidt per watergang uiteindelijk tot een optimaal ontwerp van de oever. Het ontwerp moet in het oeverplan helder en dusdanig concreet zijn dat het uitgewerkt kan worden tot een bestek.

Het ontwerp bestaat uit:

- *Het profiel.* Het talud en/of mate van meandering wordt opgenomen (zie [hoofdstuk 3.2](#)). Tevens worden ook aandachtspunten voor aanleg (waaronder gevarieerd aanleggen, zie [hoofdstuk 5](#)) opgenomen;
- *Aanplanten van vegetatie.* Zie [hoofdstuk 5.4](#);
- *Onderhoudspad/te water laat plaatsen maaiboot.* Er moet ruimte zijn vrijgemaakt voor een onderhoudspad als het onderhoud vanaf het land plaats zal vinden. Als het onderhoud vanaf het water plaatsvindt, moet er ruimte zijn gereserveerd om de maaiboot te water te laten en om het maaisel te kunnen afvoeren;
- *Tijdstip van aanleg.* Een natuurvriendelijke oever wordt idealiter voor het groeiseizoen (maart/april), aangelegd. Voor een grotere kans op goede ontwikkeling kan het peil in het voorjaar iets worden verlaagd, zodat planten in droge bodem kunnen ontkiemen;
- *Peilbeheer.* In het algemeen functioneren natuurvriendelijke oevers het best met een natuurlijk peilbeheer. Vooral voor plas- en drasbermen is het van belang om het maximum peilverschil door het jaar heen niet te groot te laten zijn en te zorgen dat droogval niet of nauwelijks optreedt (zie [hoofdstuk 3.4](#));
- *Op te heffen obstakels.* Om migratie van vissen te helpen kunnen er bijvoorbeeld vistrappen worden aangelegd rond gemalen en stuwen (zie [hoofdstuk 3.4](#));
- *Fauna in- en uitstapplaatsen.* Daar waar watergangen migratieroutes kruisen zijn in- en uitstapplaatsen gewenst. Zonder in- en uitstapplaatsen kunnen dieren die de watergang moeten oversteken verdrinken, waardoor het migratiepatroon wordt verstoord (zie [hoofdstuk 3.4](#));
- *Voorzieningen om begrazing tegen te gaan.* Om de voedselrijkdom van de oever te beperken en vernieling te minimaliseren is het aan te raden om de intensieve veeteelt van de oever weg te houden door het plaatsen van veekeringen of rasters;
- *Eisen aan de riolering.* In de buurt van een overstort is het onverstandig om een plasberm aan te leggen. Door de vegetatie is daar de stroming beperkt, waardoor vervuild water niet goed kan doorspoelen;
- *Kosten.* [Hoofdstuk 5](#) gaat hier nader op in;
- *Eisen vanuit overige functies,* zoals aanlegplaatsen voor schepen, visplekken, muskusrattenbestrijding, oeverbescherming etc.

4.2

BEHEER EN ONDERHOUD

Een goed beheer en onderhoud is essentieel voor een goede ontwikkeling van de natuurvriendelijke oever. Er zijn verschillende vormen van beheer en onderhoud. Zo is er dagelijks onderhoud, zoals het opruimen van afval. Verder is er regulier onderhoud (o.a. maaien en schonen) en groot onderhoud (o.a. baggeren en herprofilering van delen van de oever).

In dit hoofdstuk worden algemene richtlijnen gegeven voor het beheer en onderhoud van natuurvriendelijke oevers. Lokale omstandigheden kunnen echter inhouden dat afgeweken moet worden van deze richtlijnen. Daarom moet beheer en onderhoud altijd op lokale omstandigheden worden afgestemd. Resulterende afspraken moeten in het oeverplan worden opgenomen. In het oeverplan staat in ieder geval wie er verantwoordelijk is voor het beheer & onderhoud, de frequentie en tijdsperiode van beheer & onderhoud, met welk doel werkzaamheden worden uitgevoerd en met welk materiaal.

4.2.1 Algemene principes

In het algemeen gelden de volgende richtlijnen voor beheer van natuurvriendelijke oevers:

- verstoor het ecologisch systeem zo min mogelijk;
- volg de gedragscode beschermde dieren voor de flora en faunawet;
- stem maai- en baggerfrequenties en materieel af op de lokale situatie;
- faseer onderhoudswerkzaamheden.

Verstoring

In een goed functionerend ecologisch systeem moet zo min mogelijk ingegrepen worden. Dit houdt bijvoorbeeld in dat bij onderhoud met de maaiboot, het voertuig zover mogelijk van de oever af blijft in dieper water.

Schade aan de oever moet worden voorkomen, omdat in open grond ongewenste soorten als akkerdistel volop kunnen groeien.

Gedragscode beschermde dieren voor de flora en faunawet

De gedragscode geeft richtlijnen voor het beheer en onderhoud van natuurvriendelijke oevers zodat schade aan beschermde planten en dieren wordt voorkomen of wordt geminimaliseerd. Deze richtlijn dient zoveel mogelijk gevolgd te worden.

De richtlijn houdt in dat beheer en onderhoud alleen plaatsvindt buiten de seizoenen waarin flora en fauna kwetsbaar is, tenzij er geen andere optie is, zie de natuurkalender in [figuur 4.2](#). In het laatste geval moet er zeer goed opgelet worden op bijvoorbeeld de aanwezigheid van nesten en bloeiende planten om schade te minimaliseren. Eventueel aangerichte schade dient gecompenseerd te worden.

In beginsel moeten de volgende zaken gespaard worden:

- Nestplaatsen en broedkolonies;
- Plaatsen waar vissen paren, eieren afzetten, opgroeien of overwinteren;
- Vleermuiskolonies;
- Ringslang broeihopen;
- Dassenburchten;
- Oude bomen (> 50 jaar);
- Oude gebouwen en bouwwerken;
- Plaatsen waar de padden- en kikkertrek plaatsvindt.

De gedragscode schrijft ook voor dat uitvoerend personeel goed geïnstrueerd wordt en dat al in de aanbesteding rekening wordt gehouden met natuurvriendelijk onderhoud, zodat zowel opdrachtgever als uitvoerder goed op de hoogte zijn van de code. Daarnaast dient ook het onderhoudsmaterieel natuurvriendelijk te zijn.

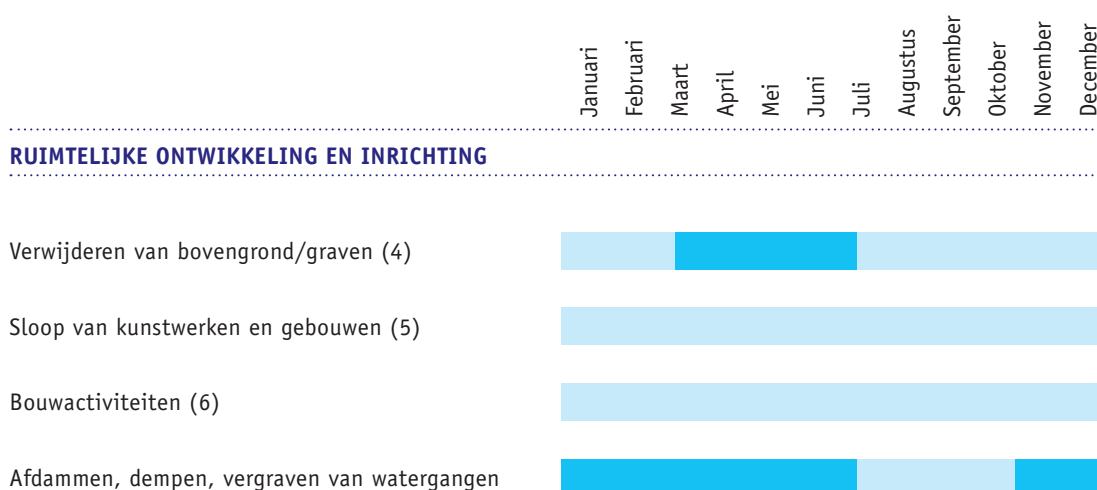
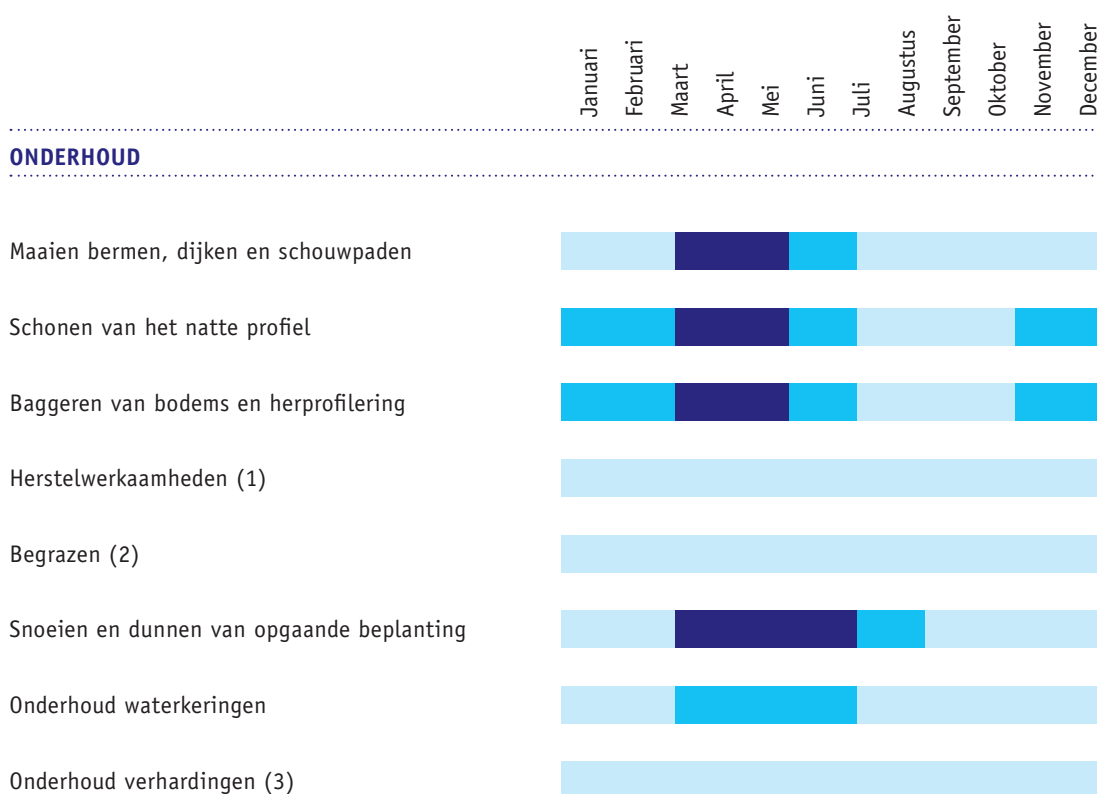
Voor elke vorm van beheer en onderhoud geldt dat onderhoud van het natte profiel bij temperaturen lager dan 10 en hoger dan 25 graden Celsius vermeden moet worden. Bij lagere temperaturen worden dieren inactief en bij hogere temperaturen is er kans op weinig zuurstof in het water, waardoor planten en dieren kwetsbaarder zijn voor verstoringen.

Als er een vermoeden is van zeldzame planten of dieren, wordt voor specifieke voorzorgen verwezen naar de gedragscode beschermde dieren voor de flora en faunawet.

Fig 4.2 **VOORKEURSPERIODEN VAN BEHEER EN ONDERHOUD VOLGENS DE NATUURKALENDER**

(Bron: gedragscode beschermde dieren voor de Flora- en faunawet).

- Voorkeursperiode, met minste risico op afbreuk aan populaties van soorten.
- 2e Voorkeursperiode: 'ja, mits'. Uitvoering met de nodige schadebeperkende maatregelen.
- 3e Voorkeursperiode: 'nee, tenzij'. Alleen in uiterste noodzaak en met de nodige schadebeperkende maatregelen.



Maaien en baggeren

Maaien is een belangrijk onderdeel van onderhoud. Bij te frequent maaien krijgen soorten geen kans om zich te vestigen. Te weinig maaien leidt tot een dichte vegetatie met slechts enkele, dominante soorten. Maaien verschaalt de voedselsituatie, waardoor zeldzamere soorten een kans krijgen in plaats van dominantie van enkele snel groeiende soorten. Voor verschraling is het afvoeren van het maaisel essentieel. Als het maaisel op de oever wordt gedeponiseerd komen de voedingsstoffen weer in het oeversysteem terecht. Het maaisel moet worden afgevoerd of op het aangrenzende perceel worden gedeponiseerd.

Het is belangrijk dat het maaien en baggeren afgestemd wordt op de lokale situatie en/of ontwikkeling van de oever.

Fasering

Zowel maaien als baggeren leiden tot het doden en afvoeren van eieren, cocons, jongen en volwassen dieren. Fasering geeft fauna ontsnappingsmogelijkheden. Bovendien leidt variatie in beheer tot een grotere variatie in vegetatie. Schonen van het natte profiel dient zo te gebeuren dat vissen en andere dieren niet tussen de kant en het materieel kunnen worden opgesloten.

Fasieren kan door tijdens het onderhoud systematisch een stuk oever over te slaan. Dit kan zowel in de lengte van de oever als in de breedte.

In [hoofdstuk 4.2.2](#) en [4.2.3](#) wordt nader ingegaan op het beheer en onderhoud van het natte profiel en voor de oeverzone en droog talud. Deze algemene richtlijnen kunnen als uitgangspunt gehanteerd worden.

4.2.2 Onderhoud van het natte profiel

Het natte profiel wordt gedefinieerd als dat deel van de watergang dat enkele tientallen centimeters of meer waterdiepte heeft.

Het maaien van het natte profiel dient alleen te gebeuren als dit voor de waterafvoer noodzakelijk is. Maaien leidt tot een verstoord ecologisch systeem en omwoelen van de bodem. Hierdoor komen extra voedingsstoffen vrij uit de sliblaag. In voedselrijke situaties is het risico op dominantie van enkele snel groeiende soorten groter.

Het meest gunstige tijdstip om het natte profiel te schonen is de periode september, oktober. In deze periode hebben de planten hun zaad gezet en is de winterrust van vissen en amfibieën nog niet begonnen. Zolang de watertemperatuur groter is dan 10 graden Celsius, is ook schonen in november en december nog verantwoord. Als er meer dan een keer moet worden gemaaid moet de eerste keer na half juli plaatsvinden, wanneer het broedseizoen van de vogels en voortplantingsseizoen van de vissen voorbij zijn. Om te zorgen dat amfibieën in het maaisel terug kunnen vluchten naar de watergang en water kan terugstromen, moet het maaisel 48 uur in de buurt van de watergang blijven, maar niet op de oever worden gedeponiseerd.

Verlanding van de oevers moet worden tegengegaan, tenzij voor een lange termijn ontwikkeling van de oever is gekozen die verlanding expliciet toestaat. Uitbaggeren vormt echter een grote verstoring van de bodem en het ecologisch systeem en dient zo min mogelijk te gebeuren. Een plasberm zal eens in de 10 tot 20 jaar moeten worden uitgebaggerd of geherprofileerd. Baggeren moet in ieder geval gebeuren voor de winterrust van vissen en amfibieën intreedt; veel dieren graven zich in de bodem in als de watertemperatuur onder de 10 graden Celsius komt. De meest gunstige tijd om te baggeren is na afloop van het broedseizoen tussen half juli en eind oktober.

Baggeren van de watergang om de waterafvoer te garanderen vormt een grote verstoring van het ecologisch systeem en dient zoveel mogelijk vermeden te worden. In dit geval geldt dat het beter is om één keer het systeem ernstig te verstoren dan vaak een klein beetje. Dit betekent dat er beter eenmalig volledig kan worden gebaggerd dan regelmatig een beetje.

[Tabel 4.1](#) vat de bovenstaande maaifrequenties voor de waterzone samen.

Tabel 4.1 MAAIFREQUENTIE WATERZONE

ACTIVITEIT	MAAIFREQUENTIE	TIJDSTIP
Schonen van de watergang	Zo weinig mogelijk, bij voorkeur gefaseerd en maximaal 1 x per jaar	september-oktober
Baggeren van de watergang	1 x per 6 jaar, indien noodzakelijk vanuit afvoerfunctie	september-oktober
Baggeren van de plasberm	1 x 10-20 jaar	Tussen half juli en eind oktober

4.2.3 Onderhoud van de oeverzone en droog talud

De oeverzone begint waar het natte profiel ophoudt, dus vanaf tientallen centimeters diep tot aan de grens van land en water. Gezien het grote aantal zones in dit deel van de oever ([figuur 2.2](#)), is dit ecologisch gezien de meest interessant zone. Het is daarom zeker in de oeverzone belangrijk dat het beheer en onderhoud natuurvriendelijk is.

Bij het onderhoud van de oeverzone wordt onderscheid gemaakt tussen oevers waar riet wel of niet de dominante vegetatie vormt en of dat riet een oeververdedigende functie heeft. Riet als dominante soort komt niet overeen met de ecologisch gezien optimale situatie. Idealiter is een diverse vegetatie met bloemrijke ruigtes en slechts in beperkte mate riet. Het is van belang om ook de ontwikkeling van andere soorten te stimuleren.

Jaarlijks maaïen van rietlanden (met afvoeren) leidt in het algemeen in plas-drasland tot een open structuur en daarmee een soortenrijke vegetatie van moeras-plantensoorten. Te weinig of niet maaïen leidt tot strooiselophoping en het optreden van ruigtesoorten. Echter, teveel riet verwijderen leidt tot gevoeligheid voor erosie. Bovendien verdwijnen typische strooiselruigte-soorten. Op te droge bodem kunnen bij niet ieder jaar maaïen ruigtesoorten zoals akkerdistel en brandnetel gaan overheersen en riet wegconcurreren. Permanent overstroomde rietbestanden moeten niet gemaaid worden. De gunstigste tijd om riet te maaïen is de winter.

Waar riet dominant is, zal de zone eens in de 3 tot 8 jaar moeten worden uitgekrabd om verlanding tegen te gaan. De gunstigste periode hiervoor is het najaar. Bij natte, bloemrijke ruigten hoeft krabben maar eens in de 6 tot 8 jaar plaats te vinden. De gunstigste tijd hiervoor is dan van oktober tot half november.

Wanneer riet een *oeververdedigende* functie heeft, kan vaker worden gemaaid (1x per jaar). Afhankelijk van de lokale omstandigheden kan dit ten koste gaan van de ontwikkeling van andere soorten. Jaarlijks één oever of baan overslaan bij het maaien kan dit gedeeltelijk ondervangen.

Als riet niet dominant is, maar er een bloemrijke ruigte aanwezig is, hangt het onderhoud af van de bodem. Op veengrond moet minstens 1 keer per jaar gemaaid worden om te voorkomen dat riet alsnog gaat domineren. De gunstigste periode om te maaien is tussen november en december. Op kleigrond moet er 1 of 2 keer gemaaid worden per jaar. In de periode tussen half september en oktober moet er in ieder geval gemaaid worden en eventueel nogmaals rekening houdend met de Gedragscode Flora en Fauna.

Vlak na aanleg van de natuurvriendelijke oever kan het nodig zijn om vaker dan de aangegeven frequenties te maaien om verschraling in de hand te werken. Als richtlijn kan dan aangehouden worden dat gemaaid wordt wanneer het riet 1,5 meter hoog is. Dit heeft alleen zin als de bodem niet uit veen bestaat. Veen is van zichzelf dermate voedselrijk dat verschraling een langdurig proces is dat niet met een periode intensief maaien versneld kan worden.

Riet mag nooit verder worden afgesneden dan tot 10 cm boven de waterlijn ([figuur 4.4](#)), omdat de stoppels gaan rotten als deze onder water komen te staan.

[Tabel 4.2](#) vat de bovenstaande maaifrequenties voor de oeverzone samen.

Fig 4.3 HET MAAIEN VAN DE OEVER MET DE MAAIBOOT



Fig 4.4 RIET MAAIEN BOVEN DE WATERLIJN

Gemaaid riet moet minimaal 10 cm boven de waterlijn uitkomen. Fasering biedt fauna ontsnappingsmogelijkheden en leidt tot een grotere diversiteit in vegetatie.



Tabel 4.2 MAAIFREQUENTIE OEVERZONE

Vlak na aanleg kan hiervan afgeweken worden.

ACTIVITEIT	MAAIFREQUENTIE	TIJDSTIP
Maaïen van bloemrijke ruigte, kleibodem	1 tot 2 x per jaar, bij voorkeur gefaseerd	september/oktober en evt nogmaals rekening houdend met de Gedragscode Flora en Fauna
Maaïen van bloemrijke ruigte, veenbodem	1 x per jaar, bij voorkeur gefaseerd	november/december
Maaïen van riet, oeververdediging	1 x per jaar, bij voorkeur gefaseerd	winter
Maaïen van riet, geen oeververdediging	1 x per 4 jaar, bij voorkeur gefaseerd	winter

Het droge talud wordt meestal vaker dan 1 keer per jaar gemaaid. Om te voorkomen dat de oever schade ondervindt van dit onderhoud, is het van belang om goed te communiceren met de uitvoerder. De praktijk laat zien dat het verstandig is om het maaïen tot minimaal 1 meter van de oever te laten uitvoeren. Zo wordt voorkomen dat te dicht bij de gevoelige oever gemaaid wordt.

FIG 4.5 AFSTAND VANAF DE KANT

Tijdens het maaien is minimaal 1 meter vanaf de kant gebleven om de gevoelige natuurvriendelijke oever te sparen. Let op: op deze foto is geklepeld. Klepelen is een zeer agressieve maaivorm en niet in overeenstemming met de Gedragscode van de Flora- en faunawet.



4.2.4. Onderhoudsmaterieel

Het te gebruiken onderhoudsmaterieel is afhankelijk van de beschikbare ruimte, maar ook van de grondsoort en het grondwaterniveau. De breedte van de oever dient afgestemd te zijn op het onderhoudsmaterieel dat gebruikt kan worden. Met name in de laag gelegen gebieden in West-Nederland speelt dit. [Tabel 4.3](#) geeft een indicatie van het maximum toelaatbare gewicht op een onderhoudspad. Dit maximum gewicht bepaalt het mogelijke onderhoudsmaterieel ([tabel 4.4](#)) en daarmee de reikwijdte van de machines en dus de breedte van de oever.

Tabel 4.3 GEWICHTSEISEN ALS FUNCTIE VAN GRONDSOORT EN GRONDWATERPEIL

GRONDSOORT	DROOGLEGGING 0,0M	0,3M	0,5M	>1,0M
Klei >2m dik	10 ton op brede rupsen/banden	20 ton op brede banden/rupsen	25 ton	25 ton
Klei>0,5m op zand	10 ton op brede rupsen/banden	20 ton op brede banden/rupsen	25 ton	25 ton
Klei>0,5m op veen	1-assige messenbalk en bosmaaier	5 ton op brede rupsen	10 ton op brede rupsen	10 ton op brede rupsen/banden
veen	Niet beloopbaar	1-assige messenbalk en bosmaaier	1-assige messenbalk en bosmaaier	10 ton op brede rupsen/banden
zand	20 ton op brede rupsen/banden	25 ton	25 ton	25 ton

Tabel 4.4 MATERIEEL MET BIJBEHORENDE EIGENSCHAPPEN

¹In tabel 4.3 is af te leiden op welke bodem dit gewicht kan worden toegepast.

ONDERHOUD VANAF HET LAND

MATERIEEL	GEWICHT MACHINE ¹	REIKWIJDTE VANAF HART VAN DE MACHINE	DRAAICIRKEL MACHINE
1-assige messenbalk (handwerk)	150 kg	Maaibreedte 1 meter	Kan om eigen as draaien
Minikraan op rupsen	Vanaf 1,5 ton	1-3 meter	2 meter
Midikraan op rupsen	Vanaf 5 ton	Standaard 2-5 meter, verlengde giek tot 7 meter	3 meter
Tractor	8 ton	1-3 meter	Doorgang 2,5 meter
Wielkraan	12 ton	Standaard 2-8 meter, verlengde giek tot 10 meter	4 meter
Rupskraan	20 ton	Standaard 3-12 meter, verlengde giek tot 18 meter	5 meter
Zeer grote rupskraan	30 ton	Standaard 22 meter	7 meter

ONDERHOUD VANAF HET WATER

MATERIEEL	REIKWIJDTE VANAF HART VAN DE MACHINE	DRAAICIRKEL MACHINE
Maaiboot	Maaibreedte 2 meter voor de boot	Bootbreedte 1,5 meter, enodigde waterdiepte 1 meter
Maaiboot met rupsen	Maaibreedte 2 meter voor de boot	Bootbreedte inclusief rupsen 2,5 meter
Duwboot	Breedte boot 1,5 meter, werkbreedte 3 meter	Benodigde waterdiepte 1 meter
Zuigerboot	Breedte boot 2 meter, werkbreedte 4-5 meter	Benodigde waterdiepte 1 meter

Doel van monitoring

Monitoring en evaluatie van de natuurvriendelijke oever kan veel nuttige informatie opleveren. Zo geeft het inzicht in het functioneren van de oever en of de gestelde doelen wel of niet gehaald worden. Monitoring kan leiden tot een bijsturing van het beheer en onderhoud en eventueel (delen van) de aanleg.

Anderzijds levert monitoring ook inzicht op dat bruikbaar is voor andere plannen om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Ecologische ontwikkelingen staan vaak onder invloed van vele factoren, waardoor de ecologie lastig te voorspellen is. Op sommige locaties is dan ook bekend dat er -om onbekende reden- geen water- of oeverplanten willen groeien.

Monitoring

Het is niet alleen belangrijk dat op een juiste wijze wordt gemonitord, tevens is het belangrijk dat alle relevante gegevens worden gemonitord.

Gedacht kan worden aan:

- Ecologische scores. Dit kunnen KRW-scores zijn op de verschillende deelmaatlaten, zoals vegetatie, macrofauna, fyto-benthos en vissen, maar ook EBEO-maatlaten of andere scores, afhankelijk van de doelstellingen van de oever;
- Prioritaire stoffen;
- Chemie, met name fosfaat, stikstof en ammonium;
- Relevante fysische parameters, zoals temperatuur, doorzicht en waterstanden;
- Tijdstip en wijze van aanleg, eventuele afwijkingen van het oorspronkelijk ontwerp (uitgebreide monitoring van ecologische parameters zonder gegevens over tijdstip van aanleg, oevertalud of peilbeheer levert weinig informatie op);
- Het verloop van beheer en onderhoud;
- Kosten van aanleg, beheer en onderhoud;
- Het verloop van communicatie, zowel intern als extern met bijvoorbeeld omwonenden, bedrijven en recreanten.

Bovengenoemde parameters zijn sterk gefocust op het natte deel van de oever. Naast het natte deel van de oever is ook het droge gedeelte van belang en daarom de moeite waard om te monitoren. Voorbeelden hiervan zijn amfibie-, watervogel- of vlindertellingen.

[Bijlage IV](#) geeft een complete checklist van mogelijke te meten parameters. De keuze voor de definitieve parameters is afhankelijk van de doelen ([hoofdstuk 3.1](#)). Belangrijk is daarnaast om ook een nulmeting (voordat de oever is aangelegd) uit te voeren, zodat ook de uitgangssituatie in beeld is. De monitoring dient daarom in een vroeg stadium te starten.

Aangeraden wordt om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de huidige meetnetten voor ecologie (KRW monitoring, EBEO etc.). Daarnaast is het verstandig aan te sluiten bij het hydrologisch en chemisch meetnet. Verschillen in monitoringresultaten kunnen namelijk ook ontstaan als gevolg van o.a. veranderende afvoerrichting, veranderend debiet en een veranderende waterkwaliteit. Door aan te sluiten op het hydrologisch en chemisch meetnet kunnen de resultaten beter geïnterpreteerd worden.

Ten slotte is het belangrijk dat de meetperiode lang genoeg is. Pas na een aantal jaren na aanleg van een natuurvriendelijke oever zal het effect op de ecologie echt meetbaar zijn.

Verwerken van meetinformatie

Het verwerken van de meetinformatie is een belangrijke schakel van de monitoring. Er moet een balans worden gezocht tussen enerzijds het meten zelf en anderzijds het inwinnen en het verwerken van gegevens. Men kan beter minder gegevens inwinnen en deze goed verwerken dan veel gegevens inwinnen en deze pas na lange tijd verwerken.

Tevens wordt met een goede en snelle verwerking van de meetgegevens voorkomen dat gegevens waardeloos zijn, omdat er fouten in zitten of omdat bijbehorende gegevens over temperatuur, peilbeheer etc. ontbreken. Zo wordt voorkomen dat na maanden of zelfs jaren wordt geconstateerd dat een meting “waardeloos” is. Daarnaast is bij een snelle verwerking nog veel lokatiespecifieke kennis bij de beheerder aanwezig (extreme droogte, calamiteitenlozing etc.).

Ten slotte kan met een snelle verwerking gaten in de monitoringdata zoveel mogelijk worden voorkomen.

Verantwoordelijkheden en financiering

Belangrijk is dat het budget voor monitoring reëel is. In de meeste gevallen zal monitoring zo'n 10-15 procent van het totale budget voor een natuurvriendelijke oever beslaan.

Duidelijk moet zijn wie verantwoordelijk is voor de uitvoering van de monitoring en wie voor de financiering van de monitoring.

Het monitoringsplan

Alle afspraken omtrent de monitoring worden vastgelegd in een monitoringsplan. Dit monitoringsplan moet goed onderbouwd zijn, het doel van monitoring dient duidelijk aangeven te worden. De volgende stappen kunnen gebruikt worden om te komen tot een goed onderbouwd monitoringsplan:

Stap 1 Het definiëren van de informatiebehoefte

- Het doel van de monitoring;
- Door wie, wanneer en waarvoor de informatie wordt gebruikt;
- Looptijd van het monitoringsprogramma.

Stap 2 Het bepalen van de meetdoelstellingen, rekening houdend met

- Betrouwbaarheid van meetgegevens;
- Toetsbaarheid van gegevens;
- Verwerkbaarheid van gegevens.

Stap 3 Keuze te meten parameters

- Nulmeting;
- Routinemeting;
- Eenmalige metingen.

Stap 4 Uitvoering

- Methoden;
- Technieken;
- Capaciteit;
- Frequentie;
- Locatie.

Stap 5 Verwerking

- Methode van opslag en verwerking van meetdata;
- Frequentie van analyse.

Stap 6 Organisatie, planning en rapportage

- Verantwoordelijke partijen per stap (incl financiering);
- Planning van activiteiten;
- Rapportage.

H5 DE AANLEG

ZONE
5

MOERASPLANTEN DIE IN DIEPER WATER STAAN

De vijfde zone van de natuurvriendelijke oever bestaat uit planten die goed gedijen in diep water, zoals bijvoorbeeld riet. Ook kan hier de kleine karekiet gezien worden.



In het oeverplan staat beschreven hoe de natuurvriendelijke oever aangelegd dient te worden. Het oeverplan ([hoofdstuk 4](#)) moet uitgewerkt worden in een bestek. Ook dienen alle vergunningen en verplichte onderzoeken uitgevoerd te zijn, voordat tot aanleg overgegaan kan worden. Een overzicht van alle mogelijke vergunningen is in het tekstkader opgenomen.

Kader **MOGELIJKE VERGUNNINGEN VOOR DE AANLEG VAN EEN NATUURVRIENDELIJKE OEVER**

Waterschap

- Ontheffing keur.

Gemeente

- Kapvergunning;
- Inritvergunningen (bouwplaatsinrichtingen);
- Tijdelijke verkeersmaatregelen;
- Vergunning tot rioolaansluiting (bouwplaatsinrichtingen);
- Aanlegvergunning ikv bestemmingsplan;
- Sloopvergunning;
- Bouwvergunning;
- Vergunningen vanuit milieuwetgeving, zoals Wet milieubeheer;
- Wet bodembescherming;
- Grondwaterwet;
- Vergunning voor aanleg van kabels en leidingen;
- Vergunning voor het graven op archeologisch belangrijke locaties.

Overige

- Vergunning ikv Provinciale Milieuverordening;
- Vergunning Natuurbeschermingswet/Vogelwet/Vogel- en Habitatrichtlijn/Flora- en fauna wet.

In een aantal gevallen is het niet nodig om de oever aan te leggen, maar volstaat een aanpassing in het beheer. Waar wel aanleg nodig is, spelen een aantal zaken. In de volgende paragrafen wordt hierop nader ingegaan.

5.1 COMMUNICATIE TUSSEN ONTWERPER EN UITVOERDERS

De communicatie tussen ontwerper en uitvoerenden is van wezenlijk belang om er voor te zorgen dat de oever daadwerkelijk wordt aangelegd zoals de bedoeling was. In het ontwerp is rekening gehouden met succeskansen en mogelijke risico's voor de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oever. Afwijkingen in de uiteindelijke oever ten opzichte van het ontwerp vormen daarmee dus een bedreiging voor de slagingskans van de natuurvriendelijke oever. Omgekeerd is het voor de ontwerper van belang om op tijd met de uitvoerders te praten, zodat eventuele knelpunten bij de uitvoering al in het ontwerp kunnen worden ondervangen.

5.2 COMMUNICATIE MET BELANGHEBBENDEN

Het is aan te raden om ook tijdens de aanlegfase tijdig met voorlichtingscampagnes te beginnen voor alle belanghebbenden, zoals omwonenden, recreanten, gebiedseigenaren, terreinbeheerders en natuurorganisaties. Bruikbare richtlijnen voor de communicatie zijn te vinden in de driedelige praktijkhandleidingen communicatie, participatie en beleving (www.watertekens.nl).

Fig 5.1 **VOORBEELD VAN INFORMATIEVOORZIENING VOOR BELANGHEBBENDEN**



Belangrijk is dat alle benodigde vergunningen voor de aanleg aangevraagd en verleend zijn en dat de benodigde ruimte beschikbaar is, eventueel door grondverwerving.

5.3 **BESCHOEIING**

Bij een volledig natuurvriendelijke oever hoort in principe geen oeverbeschoeiing. Echter, regelmatig zal oeverbeschoeiing worden aangelegd om de oever -zeker in de aanlegfase- stabiel en stevig te houden en erosie en afslag te voorkomen. Daarom volgen hier enkele richtlijnen voor het gebruik van oeverbeschoeiing.

Fig 5.2 **VOORBEELD VAN BESCHOEIING INCLUSIEF EEN IN- EN UISTAPPLAATS VOOR FAUNA**



Het kan nodig zijn om reeds aanwezige beschoeiing te verwijderen of te vervangen. Bij vervanging is het zaak om duurzame materialen te gebruiken, zo veel mogelijk uit de omgeving. Gebiedsvreemde materialen kunnen de te ontwikkelen vegetatie aantasten, waardoor andere, ongewenste soorten gaan groeien. Daarnaast bieden gebiedsvreemde materialen vestigingsmogelijkheden voor dieren die niet of in geringe mate in het watersysteem thuishoren.

Oevervegetatie is gebaat bij beschoeiing waar vegetatie doorheen kan groeien, bijvoorbeeld geotextiel. Een andere vorm van oeverbescherming is het aanleggen van een vooroever. Deze vooroever beschermt de natuurlijke oever tegen golfslag en stroming. Voor de veiligheid van recreanten is het belangrijk dat bij een vooroever het materiaal duidelijk zichtbaar is (dus geen paaltjes net onder waterlijn).

Fig 5.3 **VOORBEELDEN VAN VOOROEVERS**



Direct achter de vooroever moet de waterdiepte minimaal 50 centimeter zijn, zodat de vooroever zelf geen invloed heeft op de oever. Ook moeten er om de 50 meter openingen worden aangebracht om voldoende wateruitwisseling te genereren en mogelijkheden voor de fauna om in en uit het oevergedeelte te komen.

5.4 **BODEM**

Een goede aanleg van de natuurvriendelijke oever vereist een goede omgang met de aanwezige bodem (toplaag). Enerzijds dienen in deze toplaag voldoende zaden en micro-organismen aanwezig te zijn, die van belang zijn voor plantengroei. Anderzijds moet de toplaag ook niet te veel voedingsstoffen (organisch materiaal) bevatten. Bij een bodem met te veel voedingsstoffen gaan snelgroeiende planten domineren, zoals brandnetel, braam en liesgras.

Afhankelijk van de situatie kan de toplaag verwijderd worden. Door het verwijderen van de toplaag komt de oorspronkelijke ondergrond aan de oppervlakte die meestal veel armer aan organisch materiaal is. Op dergelijke bodems groeien de planten minder hard en is meer ruimte voor diversiteit. Het nadeel van deze bodems is echter dat ze ook arm zijn aan micro-organismen, zodat de voor de planten essentiële bodemprocessen niet op gang komen. De nieuwe bodem is ook arm aan zaden, zodat pioniers (bijv de pitrus en blaartrekkende boterbloem) er snel om zich heen grijpen en de tragere groeiers uitblijven.

Door de oude ondergrond op depot te zetten en pleksgewijs terug te zetten op de oorspronkelijke ondergrond (zowel boven als onder water) ontstaat een goede uitgangssituatie voor een natuurvriendelijke oever. De gewenste zaden en micro-organismen blijven aanwezig. Het hergebruiken van de bestaande bovengrond is maatwerk en alleen zinvol als de vegetatie niet ruig en soortenrijk is en de gewenste plantensoorten bevatten. Wat betreft rietgordels is het aan te bevelen deze (deels) op depot te zetten, wanneer deze niet sterk zijn verland en weinig soorten zoals brandnetel, bitterzoet, liesgras en haagwinde bevat.

5.5 INZAAIEN/AANPLANTEN

De spontane vestiging van oever- en waterplanten kan een aantal jaren duren, daarom kan een deel van de oever- en waterplanten worden aangeplant. Tevens verkleint inzaaien of aanplanten het risico op ongewenste vegetatieontwikkeling.

Bij inzaaien of aanplanten van vegetatie is het van belang om gebiedseigen soorten te gebruiken, overeenkomend met het gewenste streefbeeld. Vaak is het voldoende als hiervoor pollen uit andere waterpartijen worden gebruikt of een deel van de oude toplaag van de bodem wordt teruggeplaatst, zie vorige paragraaf. Meestal bevatten de pollen voldoende verschillende soorten oever- en waterplanten. Ook kunnen, wanneer bij de aanleg vegetatie verwijderd is, de planten bewaard worden en na aanleg weer terug geplant worden.

Alleen in de ondiepere delen van de watergang hoeft te worden aangeplant. Bij helder water zullen na verloop van tijd ook de diepere delen begroeid raken.

Een andere methode van aanplant is om maaisel te gebruiken of gebruik te maken van voorbeplante of niet voorbeplante floramatten.

De beste periode voor het aanplanten is maart/april (Van Breukelen *et al.*, 2003). Belangrijk is dat voor het groeiseizoen wordt aangeplant, wanneer er geen ijsperiode meer valt te verwachten. Ijs kan namelijk jonge planten uit de grond trekken.

Fig 5.4 VERANDERING VAN CULTUURLIJKE NAAR NATUURLIJKE OEVER



5.6 OVERIGE PRAKTISCHE TIPS

De aanleg van een natuurvriendelijke oever heeft altijd een grote verstoring van de omgeving tot gevolg. Die verstoring kan geminimaliseerd worden door tijdens de aanleg verdichting, roering en versmering van de bodem zoveel mogelijk te vermijden. Eenmaal gegraven percelen dienen niet meer betreden te worden met zwaar materieel.

Het gebruikte materieel dient in overeenstemming te zijn met de lokale omstandigheden qua gewicht en afmetingen. Het gebruik van duurzame materialen wordt aanbevolen.

Variatie in de gradiënten in het talud levert een grotere diversiteit op, zowel in de lengte als breedte van de oever. Een bestek is erg strak en bij de aanleg moet hier losjes mee worden omgegaan, in de zin dat de oever niet glad mag worden afgewerkt.

Voor de aanleg van dynamische oevers in stromende wateren, is het veelal afdoende om een begin van meandering te creëren, bijvoorbeeld door de rivier terug te brengen in een oude rivierbedding. Het stromende water doet dan de rest.

H6 KOSTEN

ZONE
6

DRIJFBLADPLANTEN

De zesde zone van de natuurvriendelijke oever groeien de zogenaamde drijfbladplanten. De waterlelie is hiervan een bekende soort. Deze zone is ook ideaal voor de kleine watersalamander.



De kosten voor een oever bestaan uit aanlegkosten, afschrijvingskosten en kosten voor beheer en onderhoud. Deze kosten lopen erg uiteen voor de verschillende oevertypes, locatie van de oevers en de tijd van het jaar waarin oevers worden aangelegd en onderhouden.

De aanlegkosten van een natuurvriendelijke oever zijn sterk afhankelijk van de hoeveelheid grond die zal moeten worden aangekocht. Wanneer de grondverwerving buiten beschouwing wordt gelaten, is een veelgebruikte norm voor de kosten van het realiseren van een natuurvriendelijke oever 45 euro per strekkende meter. De kosten kunnen variëren tussen 20 euro tot 160 euro per strekkende meter. De kosten zijn ook afhankelijk of de aanleg van een natuurvriendelijke oever gecombineerd kan worden met onderhoud aan bestaande oevers.

De afschrijvingskosten van een natuurvriendelijke oever liggen gemiddeld een stuk lager dan voor een traditionele oever. Wanneer een natuurvriendelijke oever eenmaal is aangelegd en goed functioneert, vernieuwt de oever zichzelf door natuurlijke processen. Dit betekent dat de oever veel duurzamer is dan een traditionele oever, waarvan de materialen na verloop van tijd moeten worden vervangen. Voor een traditionele oever dient de beschoeiing vaak eenmaal per 6 tot 10 jaar vervangen te worden.

De onderhoudskosten van een natuurvriendelijke oever zijn meestal vergelijkbaar met het onderhoud van een traditionele oever. Een natuurvriendelijke oever hoeft namelijk minder vaak of gefaseerd gemaaid worden. Wel is het zo dat als maaisel bij traditioneel maaien niet wordt meegenomen de kosten hoger kunnen uitvallen door transportkosten.

Vaak kan extra budget gevonden worden door combinatie met andere functies.

Een opsomming van kostenkentallen voor de natuurvriendelijke oevers wordt in onderstaande tabellen ([tabel 6.1](#) t/m [tabel 6.4](#)) gegeven. Deze kentallen vormen een zeer globale schatting en moeten gelezen worden als een orde-grootte schatting. Prijzen zijn afhankelijk van locatie, mate van vervuiling, tijd in het jaar, stedelijk versus landelijk gebied etc.

Naast deze kosten voor aanleg en beheer dient ook geld gereserveerd te worden voor het opstellen van het oeverplan en communicatietraject met omwonenden (bewonersavonden, foldermateriaal informatieborden etc.). Tevens dient voldoende budget gereserveerd te worden voor monitoring en evaluatie. Deze activiteiten kunnen binnen de eigen organisatie geregeld worden of kunnen worden uitbesteed aan derden.

Tabel 6.1 OVERZICHT KOSTENKENTALLEN AANLEG

(Peildatum, maart 2009, bron: Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap Noorderkwartier, Waterschap Hunze en Aa, Waterschap Vallei en Eem, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap Delfland, Waternet). ¹ incl. BTW en 12% staartkosten.

OMSCHRIJVING	EENHEID	KENTAL PER EENHEID ¹
Grond ontgraven	m ³	Tot € 3
Grond vervoeren (0 tot 1 km)	m ³	€ 1,50 (0-1 km afstand) - € 5 (15 -20 km afstand)
Grond verwerken	m ³	Tot € 2
Egaliseren verwerkte grond	are	€ 5-15
Grondbewerkingen: spitten/ploegen	are	€ 5-7
Grondbewerkingen: frezen	are	Tot € 3,50
Grondbewerkingen: woelen	are	€ 2-3,50
Grondbewerkingen: eggen	are	€ 2
Grondbewerkingen: cultiveren	are	Tot € 1,50
Duikers (diameter 0,3m)	m	€ 50
Duikers (diameter 0,5m)	m	€ 60-120
Duikers (diameter 0,6m)	m	€ 70-160
Duikers (diameter 0,7m)	m	€ 100-210
Duikers (diameter 0,8m)	m	€ 125-275
Duikers (diameter 1,0m)	m	€ 200-400
Duikers (rechthoekig 1,50/2,25m)	m	€ 1800-2500
Brug (fietsbrug)	m	pm
Brug (80 km weg)	m	pm
Fauna in- en uitreedplaats	m	pm
Vispassage	m	pm

OMSCHRIJVING	EENHEID	KENTAL PER EENHEID ¹
Visvriendelijke stuw	m	pm
Afrastering	m	€ 5-10
Afrastering (hek)	st	€ 350-1300, afhankelijk van type
Drainage (horizontale drainage)	m	Tot € 5
Drainage (hulpstukken)	st	€ 6-22
Zaaïen	m	€ 1,50-12, afhankelijk van zaadmengsel en breedte oever
Riet herplanten	m ²	€ 3
Betuining: 1,5-2,5m lange palen; 0,5m ertussen met doek erachter	m	€ 16-28
Betuining: 1,5-3,5m lange palen; met 4,0m lange houten tussenschotten	m	€ 35-80
Faunavoorziening	st	€ 400-10.000, afhankelijk van type
Tijdelijke beschoeïing, bv. Wilgenhout	m	24
Florama	m	32

Tabel 6.2 ONDERHOUDSKOSTEN

(Peildatum maart 2009, bron: Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap Noorderkwartier, Waterschap Hunze en Aa, Waterschap Vallei en Eem, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap Delfland, Waternet). ¹ incl. BTW en 12% staartkosten.

OMSCHRIJVING	EENHEID	KENTAL PER EENHEID ¹
Verwijderen baggerspecie Landelijk gebied Klasse 0-2 Breedte tot 8m	m ³	Orde € 1-2
Verwijderen baggerspecie Landelijk gebied Klasse 0-2 Breedte 8m en meer	m ³	Orde € 10
Verwijderen baggerspecie Stedelijk gebied Klasse 0-2 Breedte tot 8m	m ³	Orde € 10
Opschonen van duikers	m	Orde € 10
Afvoeren van baggerspecie tot 10km	m ³	Orde € 10
Afvoeren van baggerspecie 10km en meer	m ³	Orde € 11,50
Verwijderen van fysische verontreinigingen	are	Orde € 15, afhankelijk van aard verontreinigingen
Vangen en overplaatsen van vis	are	Orde € 30

Tabel 6.3 ONDERHOUDSKOSTEN BIJ VERVUILDE BAGGERSPECIE

(Peildatum maart 2009, bron: Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap Noorderkwartier, Waterschap Hunze en Aa, Waterschap Vallei en Eem, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap Delfland, Waternet). ¹ incl. BTW en 12% staartkosten.

OMSCHRIJVING	EENHEID	KENTAL PER EENHEID ¹
Verwijderen baggerspecie Landelijk gebied klasse 3-4	m ³	Orde € 10
Afvoeren van vervuild baggerspecie	m ³	€ 12
Opschonen van duikers in vervuild gebied	m	€ 11

Tabel 6.4 ONDERHOUDSKOSTEN MAAIONDERHOUD

(Peildatum maart 2009, bron: Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap Noorderkwartier, Waterschap Hunze en Aa, Waterschap Vallei en Eem, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap Delfland, Waternet). ¹ incl. BTW en 12% staartkosten.

OMSCHRIJVING	EENHEID	KENTAL PER EENHEID ¹
Maaïen hoofdwatgang breedte > 6m	m	Orde € 0,50
Maaïen wegsloten breedte < 6m	m	Orde € 0,50-1
Maaïen dijksloten	m	Orde € 0,50-1
Maaïen bermen en taluds	are	Orde € 1,50-3
Maaïen natuurvriendelijke oever 1x per 2 jaar	m	Orde € 0,50-1

H7 BIJLAGEN

ZONE
7

ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN

In de zevende en laatste zone van de natuurvriendelijke oever groeien vooral ondergedoken waterplanten, zoals grof hoornblad. Ook vissen, zoals de snoek, zijn hier aanwezig.



I NATUURLIJKE STREEFBEELDEN

Ia STREEFBEELD STROMENDE WATEREN

KRW-typering R4-R7, R9-R18

Fytobenthos

Veel (vastzittende) kiezelwieren.
Draadalgen indien water iets voedselrijker.

Macrofyten

Fonteinkruiden, (vlottende en grote) waterranonkel, (gewoon en haak)sterrenkroos, associatie van egelskop en pijlkruid, associatie van stomp vlotgras.
Bovenloop: plaatselijk beekpunge, paarbladig goudveil en kegelmoss.
Soms broekbossen.

Macrofauna

Vlokreeften (van het genus Gammarus, crustacea).
Vedermuggen (Chironmidae).
Daarnaast haftenlarven, kokerjuffers en kevers.

Vis

Kleine stroominnende soorten: bermpje, riviergrondels, serpeling, rivierdonderpad.
Indien grind aanwezig: barbeel, sneep (grindpaaiers).
In stromingsluwe, vegetatierijke gedeeltes: snoek, blankvoorn, stekelbaars.

Opmerking: genoemde soorten zijn voorbeelden, voor een volledig beeld van gewenste en ongewenste soorten wordt verwezen naar de KRW referenties en maatlatten (zie o.a. STOWA-rapport 2007-32, RWS-WD 2007-018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, STOWA, Utrecht, 2007).

Fig I-1 GROTE EGELSKOP (MACROFYTEN) EN KOKERJUFFER (MACROFAUNA)

Voorbeelden van soorten behorende bij stromende wateren.



Ib**STREEFBEELD STAGNANTE, ZOETE, LIJNVORMIGE WATEREN***KRW-typering M1-M4, M6-M10***Fytobenthos
en fytoplankton**

Sloten: karakteristiek zijn kiezelwieren (zoals vertegenwoordigers van de geslachten *Eunotia*, *Pinnularia*) en groenwieren (*Spirogyra*).
Kanalén: fytoplanktonsoorten van zowel stagnante als van stromende wateren.

Macrofyten

Grote waterweegbree, kikkerbeet, puntkroos, glanzend en tenger fonteinkruid, mattenbies, blonde egelskop.

Macrofauna

Afhankelijk van pH, type water, voedselrijkdom en bodemtype:

- (Zwak) zure zand- en hoogveensloten: veel gespecialiseerde soorten, waarbij opvallend veel kevers, libellen en kokerjuffers.
- Oligo- tot mesotrofe zandsloten: karakteristiek zijn kevers van het geslacht *Hydroporus* en *Acilius canaliculatus*. Daarnaast specifieke soorten uit verschillende ordes als libellen, muggen, mijten en haften.
- Mesotrofe veensloten: veel insecten (wantsen, kevers, kokerjuffers en haften).
- Kleislóten: geen karakteristieke soorten.
- Kanalén: gevarieerd, waarbij larven van vedermuggen, borstelwormen, slakken, wantsen, haften, kokerjuffers en libellen goed vertegenwoordigd zijn.

**Vis (n.v.t. Voor
M2 en M9)**

Migrerende en plantminnende vissen, zoals snoek, bittervoorn, ruisvoorn en driedoornige stekelbaars.

Opmerking: genoemde soorten zijn voorbeelden, voor een volledig beeld van gewenste en ongewenste soorten wordt verwezen naar de KRW referenties en maatlatten (zie o.a. STOWA-rapport 2007-32, RWS-WD 2007-018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, STOWA, Utrecht, 2007)

Fig I-2**WATERWEEGBREE (MACROFYTEN) EN HOUTPANTSERJUFFER (MACROFAUNA)**

Voorbeelden van soorten behorende bij stagnante, zoete, lijnvormige wateren.



Ic

STREEFBEELD STAGNANTE, ZOETE, NIET-LIJNVORMIGE WATEREN

KRW-typering M11-M14, M16-M18 en M20-M28

Fytoplankton	Sieralgensoorten (en eventueel kiezelalgen).
Fytobenthos	Met name kiezelalgen.
Macrofyten	Watervegetatie (ondergedoken): kranswieren in iets voedselarme plassen met een zanderige bodem; fonteinkruiden in iets voedselrijkere wateren. In beschutte delen ook andere soorten, zoals krabbenscheer, kikkerbeet en vederkruid. Aan lijzijde soorten als gele plomp, waterlelie evenals tal van oeversorten (bijvoorbeeld gele lis). Helofytenzone bestaande uit riet, kleine lisdodde en mattenbies.
Macrofauna	Afhankelijk van het watertype, van soortenrijk tot minder soortenrijk. Met name diverse soorten vedermuggen, libellelarves, kokerjuffers, wantsen en waterkevers.
Vis(n.v.t. indien pH<5)	In begroeide gedeeltes: ruisvoorn, snoek. In open water: blankvoorn, baars. Daarnaast ook kroeskarper en zeelt (in verlandingszones), brasem, stekelbaars en bittervoorn.

Opmerking: genoemde soorten zijn voorbeelden, voor een volledig beeld van gewenste en ongewenste soorten wordt verwezen naar de KRW referenties en maatlatten (zie o.a. STOWA-rapport 2007-32, RWS-WD 2007-018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, STOWA, Utrecht, 2007).

Fig I-3

KRABBESCHEER EN WATERLELIE MET ZWANELOEM (MACROFYTEN) EN LANTAARNTJE (MACROFAUNA)

Voorbeelden van soorten behorende bij stagnante, zoete, niet-lijnvormige wateren.



Id**STREEFBEELD STAGNANTE, BRAKKE WATEREN***KRW-typering M30, M31***Fytoplankton**

Diatomeeën en groenwieren

Fytobenthos

Vooral zoutminnende soorten / (kenmerkende brakwaterdiatomeeën)

Macrofyten

Afhankelijk van zoutgehalte, inundatie en substraat:

- Soortenarme vegetaties
- Vrijwel) geen drijfbladplanten

Karakteristiek zijn: (snavel)ruppia (ondergedoken waterplant), zilte waterranonkel, *Zannichellia*'s.
Oevervegetatie (indien aanwezig): kenmerkend is heen.

Macrofauna

Tot 2 g Cl/l: gevarieerd, met vertegenwoordigers uit allerlei groepen, zoals wantsen, vlokreeften (*Gammarus duebeni*), muggenlarven en wormen.

Boven 2 g Cl/l neemt aandeel insecten af en beginnen kreeftachtigen, weekdieren en wormen in aantal-
len toe te nemen. Kenmerkend: waterwants *Sigara stagnalis* en vedermug *Chironomus gr. salinarius*.

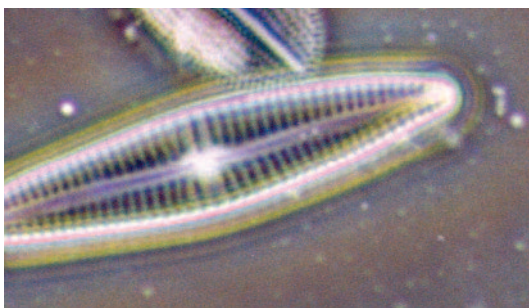
Indien hoger chloridegehalte: kreeftachtige *Palaemonetes varians*, brakwaterpissebed *Idotea chelipes*,
zeeduizendpoot *Nereis diversicolor* en de tweekleppige *Cerastoderma glaucum*.

Vis

Kenmerkend: brakwatergrondel.

Indien verbinding met de zee: paling, driedoornige stekelbaars, spiering.

*Opmerking: genoemde soorten zijn voorbeelden, voor een volledig beeld van gewenste en ongewenste soorten wordt
verwezen naar de KRW referenties en maatlatten (zie o.a. STOWA-rapport 2007-32, RWS-WD 2007-018. Referenties
en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, STOWA, Utrecht, 2007).*

Fig I-4**DIATOMEË (FYTOPLANKTON) EN GAMMARUS DUEBENI (MACROFAUNA)***Voorbeelden van soorten behorende bij stagnante, brakke wateren.*

II NATUURLIJKVRIENDELIJKE STREEFBEELDEN

Fig II-1 BESLISSCHEMA

Schema om te komen tot het meest optimale natuurvriendelijke streefbeeld.

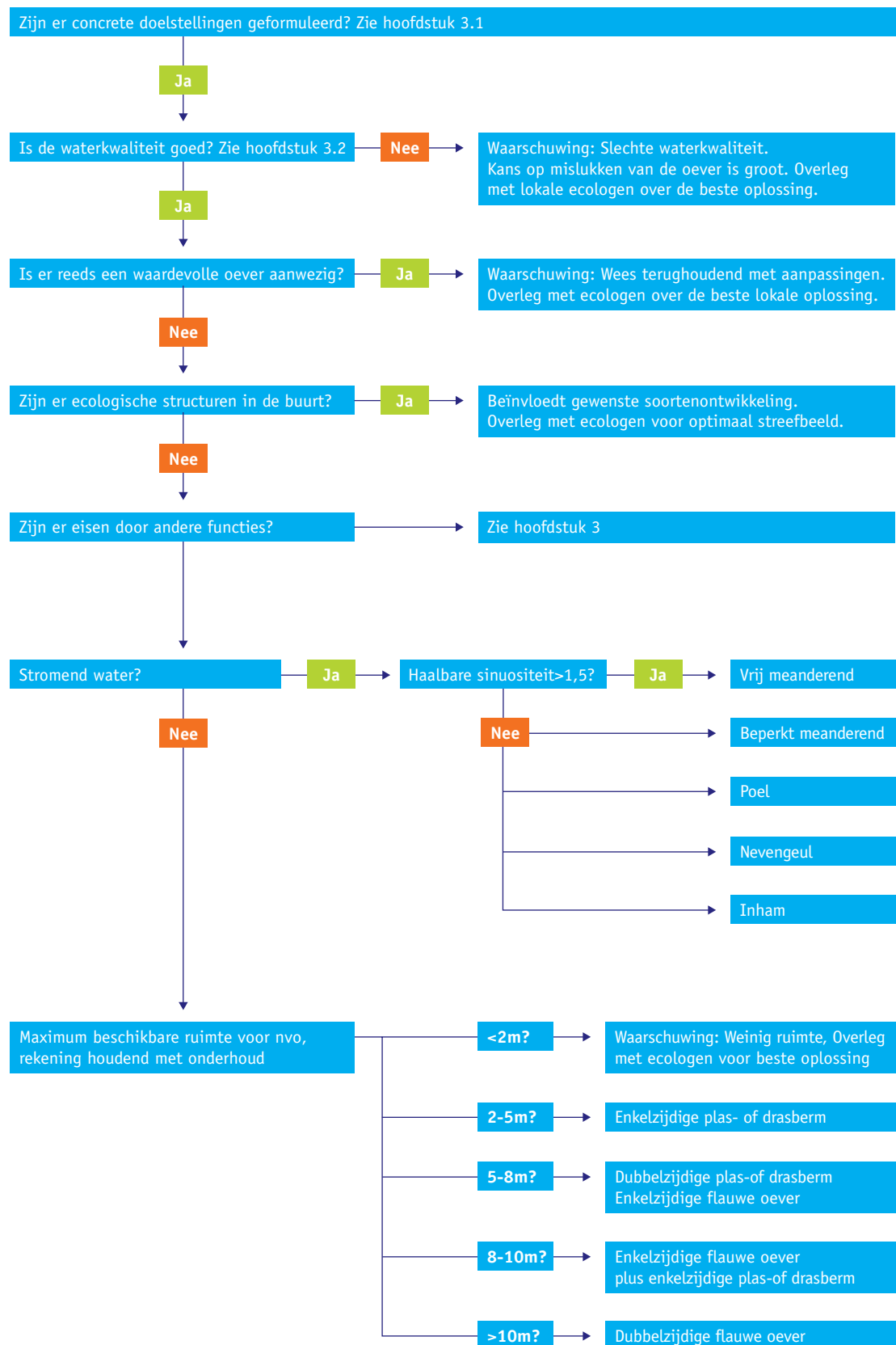


Fig II-2 **VOORBEELDEN VAN DE VERSCHILLENDE TYPEN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS**

Vrij meanderend



Beperkt meanderend



Beperkt meanderend



Dubbelzijdig flauwe oever



Enkelzijdige flauwe oever



Dubbelzijdige plas- of drasberm



VOORBEELDEN VAN DE VERSCHILLENDE TYPEN NATUURVRIENDELIJKE OEVERS

Inham



Nevengeul of vooroever



Poel



IIa**NATUURVRIENDELIJK STREEFBEELD: VRIJ MEANDEREND****Soortenontwikkeling (H3)**

Conform natuurlijk streefbeeld stromende wateren.

Toepassing (H3)

- Bij vrij afwaterend systeem met stroming;
- Bij voldoende ruimte voor sinuositeit >1.5 naast ruimte voor beheer en onderhoud.

Voordelen(H3)

- Best mogelijke benadering natuurlijk streefbeeld;
- Weinig onderhoud nodig; dynamisch systeem onderhoudt zichzelf;
- Door grote dynamiek divers systeem met veel habitats;
- Verbindingszone voor veel organismen.

Nadelen (H3)

- Vergt veel ruimte;
- Positie watergang kan veranderen en is niet altijd voorspelbaar.

Aanleg(H3 en H4)

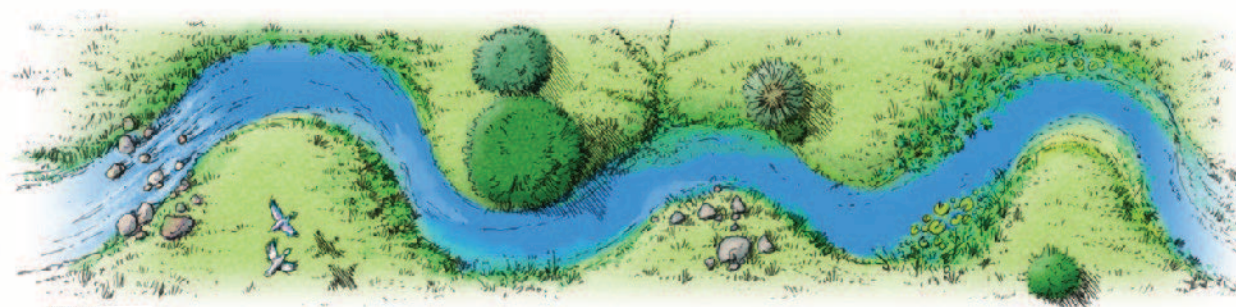
- Waar mogelijk slechts beschoeiing en dergelijke verwijderen en natuurlijk laten ontstaan;
- Alternatief bochten graven of terugbrengen in oude loop van de watergang;
- Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

- In principe geen onderhoud of alleen maaien bij riet- of wilgen ontwikkeling;
- Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-3 ILLUSTRATIE VRIJ MEANDEREND

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Volgens het natuurlijk streefbeeld stromende wateren. In vergelijking met het natuurlijk streefbeeld komen dezelfde zones voor, maar het milieu is minder dynamisch. Hierdoor kan vegetatie ontwikkelen die minder snel op verandering reageert. Deze kan de oorspronkelijk natuurlijke vegetatie verdringen.

Toepassing (H3)

Op locaties met te weinig ruimte voor vrije meandering; meandering waar mogelijk, eventueel met vastzetten bochten door bv. beschoeiing en rechtgehouden op stukken waar geen meandering mogelijk is.

Voordelen (H3)

- Situatie ligt vrij dichtbij best mogelijke streefbeeld;
- Watergang wordt niet toegestaan om van loop te veranderen en is daardoor voorspelbaar;
- Minder ruimte nodig dan bij vrije meandering, omdat loop vastligt;
- Heeft veel mogelijkheden als verbindingszone, ook omdat deze situatie veel verschillende habitats herbergt.

Nadelen (H3)

- Milieu is minder dynamisch dan natuurlijk streefbeeld, waardoor ongewenste soorten flora en fauna kunnen ontwikkelen;
- Vergt veel onderhoud.

Aanleg (H3 en H4)

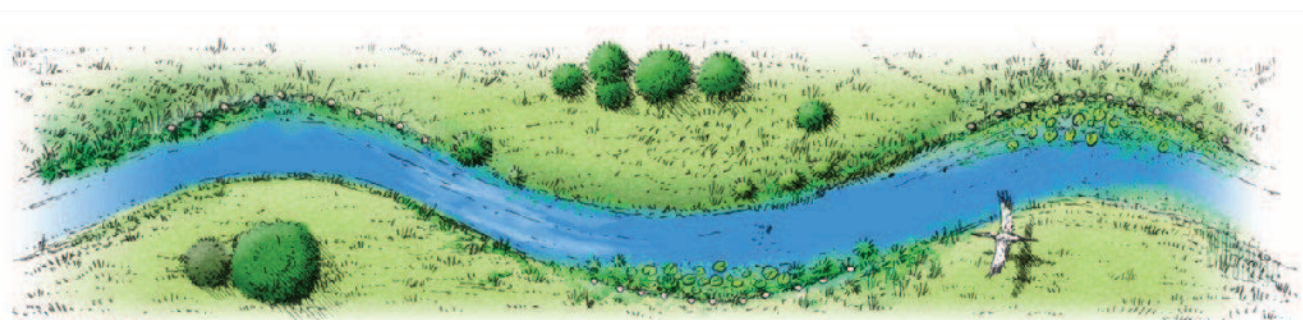
- Waterloop zal in gewenste vorm moeten worden aangelegd. Aan te bevelen is een oude rivierloop aan te houden, zodat een zo natuurlijk mogelijke situatie gecreëerd wordt. Een bochtenpatroon met een onnatuurlijke sinuositeit is moeilijk te handhaven;
- Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

- Bochten vastleggen vraagt in de meeste gevallen om een vorm van beschoeiing bij erosie en afgraven bij depositie van sediment;
- Er moet ruimte worden vrijgehouden voor onderhoud, bochten kunnen gaan eroderen of dichtslibben;
- Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-4 ILLUSTRATIE BEPERKT MEANDEREND

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Conform natuurlijk streefbeeld zoet (niet-)lijnvormig of zout stagnant water.

Toepassing (H3)

- Te gebruiken bij ruimte voor twee taluds van 1:5;
- Bij voldoende ruimte kunnen plas- of drasbermen worden verwerkt in het talud van de flauwe oever, afhankelijk van de doelstellingen;
- Enkel- of dubbelzijdig is ook afhankelijk van o.a. beschaduwing, erosie, landgebruik en eventuele weerstand van belanghebbenden.

Voordelen (H3)

- Flauwe oevers vormen de best mogelijke benadering van het natuurlijk streefbeeld;
- Door beide zijden van de watergang te gebruiken is er meer variatie mogelijk en daardoor meer diversiteit te creëren;
- Obstakels worden makkelijker ontweken, omdat zeer goed verbindingzones kunnen worden gecreëerd;
- Van alle mogelijke types natuurvriendelijke oevers geeft deze vorm verreweg de meeste flexibiliteit en natuurontwikkeling.

Nadelen (H3)

- Een dubbelzijdige flauwe oever kost veel ruimte.

Aanleg (H3 en H4)

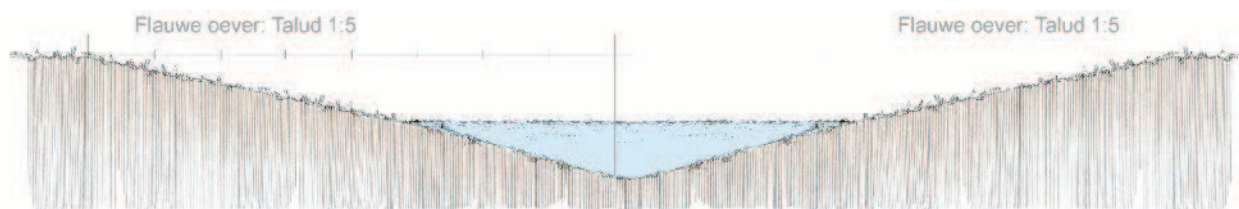
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud;
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet;
- Om alle vegetatiezones te laten ontwikkelen is een minimale diepte van 50 centimeter nodig.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-5 ILLUSTRATIE DUBBELZIJDIGE FLAUWE OEVER

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Conform natuurlijk streefbeeld zoet of zout (niet-)lijnvormig water, met afwezigheid van specifieke soorten:

- Een drasberm stimuleert specifiek moerasvegetatie en macrofauna;
- Een plasberm stimuleert vissen en (drijfblad)planten;
- Een enkelzijdige flauwe oever bevat alle zones aan een zijde van de watergang.

Toepassing (H3)

- Te gebruiken bij ruimte voor een talud van 1:5 plus minimaal 2 meter brede berm;
- Alternatief kan de oever enkelzijdig worden aangelegd met de plas- of drasberm verwerkt in het talud van de flauwe oever;
- Enkel- of dubbelzijdig is ook afhankelijk van o.a. beschaduwing, erosie, landgebruik en eventuele weerstand van belanghebbenden.

Voordelen (H3)

- Door beide zijden van de watergang te gebruiken is er meer variatie mogelijk en daardoor meer diversiteit te creëren;
- Obstakels worden makkelijker ontweken, omdat zeer goed verbindingzones kunnen worden gecreëerd.

Nadelen (H3)

- Slechts een deel van de soorten wordt gestimuleerd (in specifieke zones);
- Bij grote peilverschillen en/of een tegennatuurlijk peil is een plas- of drasberm lastig te realiseren.

Aanleg (H3 en H4)

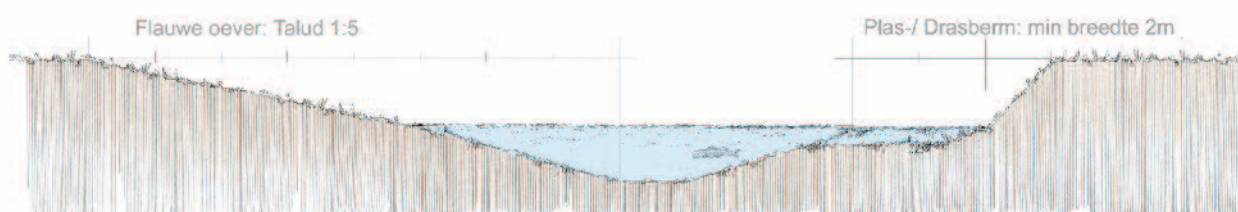
- Voor vissen geldt een diepte van 10-50 cm;
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm, maar zorg wel dat het drassige gebied niet meer dan een paar dagen per jaar droog kan vallen;
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud;
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-6 ILLUSTRATIE ENKELZIJDIGE FLAUWE OEVER PLUS ENKELZIJDIGE PLAS- OF DRASBERM

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Conform natuurlijk streefbeeld zoet (niet-)lijnvormig of zout stagnant water;

- Een drasberm stimuleert specifiek moerasvegetatie en macrofauna;
- Een plasberm stimuleert vissen en (drijfblad)planten;
- Een flauwe oever bevat alle zones aan een zijde van de watergang.

Toepassing (H3)

- Te gebruiken bij ruimte voor twee minimaal 2 meter brede bermen of ruimte voor een flauwe oever met ene talud van 1:5;
- Enkel- of dubbelzijdig is ook afhankelijk van o.a. beschaduwing, erosie, landgebruik en eventuele weerstand van belanghebbenden.

Voordelen (H3)

- Door beide zijden van de watergang te gebruiken is er meer variatie mogelijk en daardoor meer diversiteit te creëren;
- Obstakels worden makkelijker ontweken, omdat zeer goed verbindingzones kunnen worden gecreëerd.

Nadelen (H3)

- Bij een dubbelzijdige plas- of drasberm zullen een aantal zones uit het natuurlijk streefbeeld niet worden gestimuleerd.

Aanleg (H3 en H4)

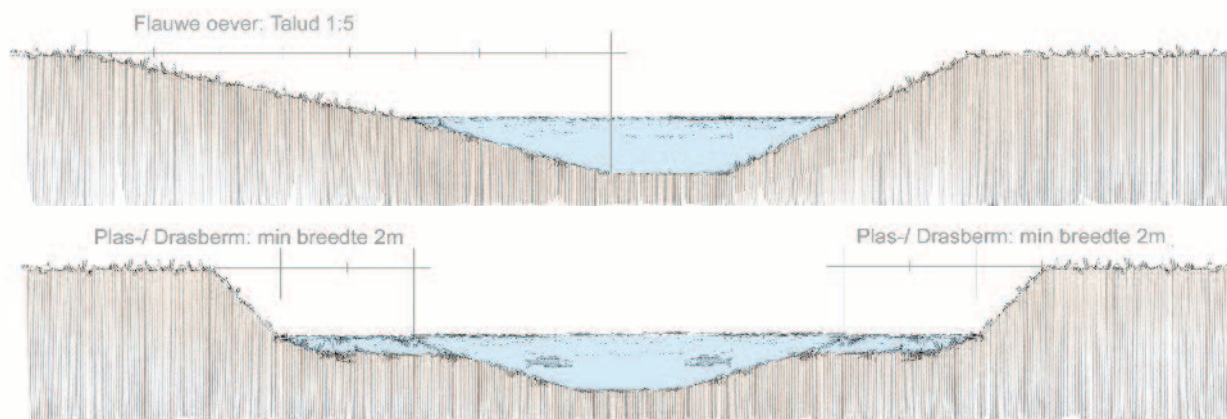
- Voor vissen geldt een diepte van 10-50 cm;
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm, het drassige gebied mag maximaal een paar dagen per jaar droogvallen;
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud.
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet;
- Bij grote peilverschillen en/of een tegennatuurlijk peil is een plas- of drasberm lastig te realiseren, overleg met ecologen.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-7 ILLUSTRATIE ENKELZIJDIGE FLAUWE OEVER OF DUBBELZIJDIGE PLAS- OF DRASBERM

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Natuurlijk streefbeeld zoet of zout (niet-)lijnvormig water

- Een drasberm stimuleert specifiek moerasvegetatie en macrofauna;
- Een plasberm stimuleert vissen en (drijfblad)planten.

Toepassing (H3)

- Te gebruiken bij ruimte voor een minimaal 2 meter brede berm (bij minder ruimte raadpleeg ecologen voor beste oplossing);
- Een onderwaterbak vormt een alternatief voor een plasberm bij te weinig ruimte.

Voordelen (H3)

- Flexibel als plas of dras aan te leggen afhankelijk van de doelstellingen;
- De diepte van de berm bepaalt welke zone uit het natuurlijk streefbeeld het meest profiteert.

Nadelen (H3)

Binnen het natuurlijk streefbeeld wordt slechts een zeer beperkt deel van de zones gestimuleerd. Door het ontbreken van een continue gradiënt ontbreken de rest van de zones.

Aanleg (H3 en H4)

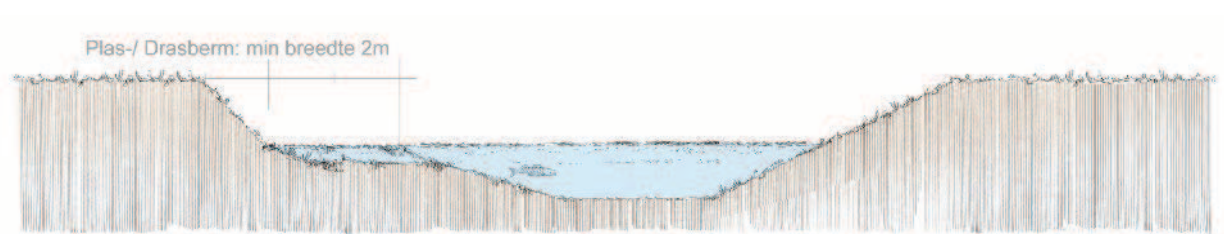
- Voor vissen geldt een diepte van 10-50 cm;
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm, maar zorg wel dat het drassige gebied niet meer dan een paar dagen per jaar droog kan vallen;
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud;
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet;
- Bij grote peilverschillen en/of een tegennatuurlijk peil is een plas- of drasberm lastig te realiseren, overleg met ecologen.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-8 ILLUSTRATIE ENKELZIJDIGE PLAS- OF DRASBERM

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Conform natuurlijk streefbeeld stromend water, waarbij:

- Inhammen rustpunten geven voor vissen, nestplaatsen voor vogels en leefgebied voor amfibieën;
- Geen stromingsrijke zones worden gestimuleerd.

Toepassing (H3)

Bij te weinig ruimte voor meandering kunnen via inhammen stromingsluwe gebieden worden gecreëerd worden.

Voordelen (H3)

- Bij grote belasting door bv. erosie, scheepvaart of recreatie kunnen inhammen luwe, afgezonderde plekken voor natuurontwikkeling vormen;
- Flexibel aan te leggen met flauwe oevers of plas- of drasbermen.

Nadelen (H3)

Er is slechts een beperkte benadering van het natuurlijk streefbeeld mogelijk.

Aanleg (H3 en H4)

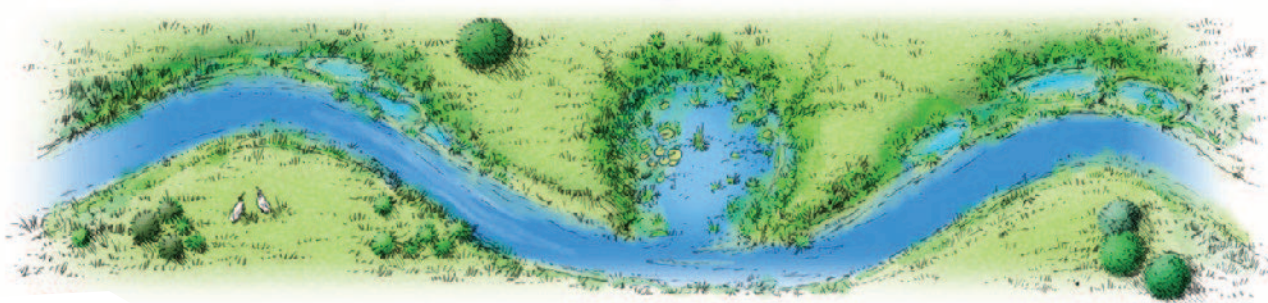
- Voor vissen geldt een diepte van 10-50 cm;
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm, maar zorg wel dat het drassige gebied niet meer dan een paar dagen per jaar droog kan vallen;
- Scheidt de inham eventueel af van de hoofdwatgang, maar zorg wel voor vrije verbinding voor vissen;
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud;
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-9 ILLUSTRATIE INHAM

Illustratie door Lucas Kukler.



Soortenontwikkeling (H3)

Conform natuurlijk streefbeeld stromend water, waarbij stromingsrijke zones in de nevengeul zullen ontbreken of minder zullen voorkomen;

- Met een plasberm ligt de nadruk op vissen en (drijfblad)planten;
- Bij drasbermen ligt de nadruk meer op moerasvegetatie en macrofauna;
- Bij flauwe oevers worden alle zones uit het luwe deel van het natuurlijk streefbeeld gestimuleerd.

Toepassing (H3)

- Te gebruiken als natuurlijke verbindingszone bij lokaal grote belasting van de oever door bv. golfslag, stroming of recreatie;
- Bij voldoende ruimte in de watergang aan te leggen als vooroever, anders uitgraven buiten de bestaande watergang als nevengeul.

Voordelen (H3)

Flexibel aan te leggen met flauwe oevers of plas- of drasbermen.

Nadelen (H3)

Beperkte benadering van het natuurlijk streefbeeld.

Aanleg (H3 en H4)

- Voor vissen geldt een diepte van 10-50 cm;
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm, maar zorg wel dat het drassige gebied niet meer dan een paar dagen per jaar droog kan vallen;
- Zorg iedere 50 meter voor een verbinding met de hoofwatergang voor vrij verkeer van flora en fauna;
- Zorg voor voldoende ruimte voor beheer en onderhoud van zowel de hoofwatergang als de nevengeul;
- Houdt bij aanleg rekening met de natuurkalender en de gedragscode Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Soortenontwikkeling (H3)

Soorten uit het natuurlijk streefbeeld zoet, niet-lijnvormig water, poelen worden vaak aangelegd voor amfibieën. Maar ook andere soorten profiteren.

Toepassing (H3)

Bij weinig ruimte voor andere mogelijkheden of bij specifieke doelstellingen voor bijvoorbeeld het stimuleren van amfibieën.

Voordelen (H3)

- Poelen liggen los van ander water en zijn dus flexibel in te zetten;
- Aan te leggen in iedere gewenste vorm met flauwe oevers of plas- of drasbermen afhankelijk van doelstellingen.

Nadelen (H3)

- Een poel is heel lokaal en heeft meestal dus ook een zeer lokaal effect;
- Stilstaand water kan vervuilen;
- Poelen kunnen verlanden.

Aanleg (H3 en H4)

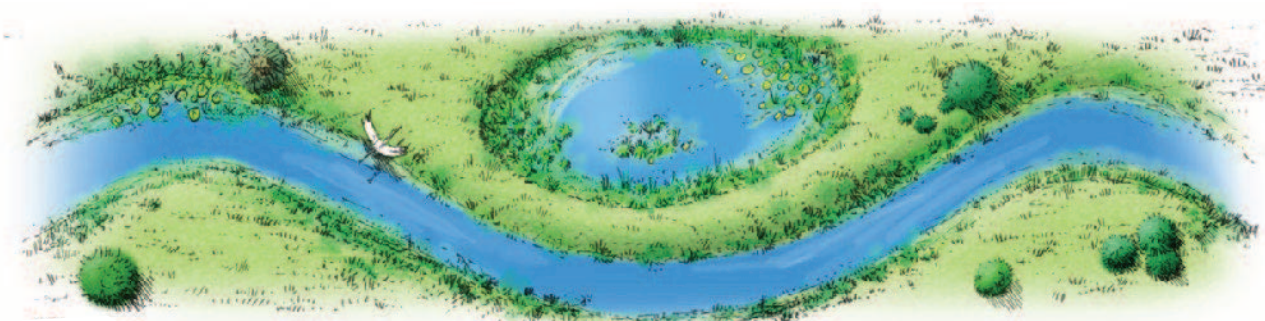
- Voor een drasmilieu geldt een maximum diepte van 20 cm;
- De poel mag maximaal een paar dagen per jaar droog staan;
- Geef de poel liefst zoveel ruimte dat flauwe oevers kunnen worden aangelegd;
- Houdt bij aanleg rekening met de Gedragscode Flora- en faunawet.

Beheer en onderhoud (H4)

- Bij verlanding liever af en toe een grote verstoring in de vorm van uitgraven of baggeren, dan regelmatig kleine verstoringen;
- Houdt rekening met de natuurkalender en de Gedragscode Flora- en faunawet.

Fig II-10 ILLUSTRATIE POEL

Illustratie door Lucas Kukler.



III CHECKLIST INVENTARISATIE

BENODIGDE EN BESCHIKBARE RUIMTE

- Ruimte in de watergang:
 - Profiel van de watergang;
 - (verwachte) Waterstanden en stroomsnelheden;
 - Mogelijkheden voor waterberging.
- Ruimte op het land:
 - Beschikbare ruimte;
 - Mogelijkheden voor grondverwerving of afspraken met omwonenden.

OMGEVING

- Oeververdediging nodig
- Peilregime
- Kabel/leidingen
- Huidige staat oeverbeschoeiing (optioneel)
- Bomen.

HUDIG ECOLOGIE

- Aanwezige soorten (optioneel)
- Aanwezige ecologische structuren en natuurgebieden.

HUDIGE WATERKWALITEIT

- Stikstof en fosfaat concentratie
- Doorzicht
- Slibdikte
- Overige stofconcentraties (optioneel)

BEHEER & ONDERHOUD

- Varend onderhoud:
 - Minimale waterdiepte en breedte
 - Maximale oeverbreedte
 - Te waterlaatplaats
- Onderhoud vanaf de kant:
 - Mogelijkheden voor een onderhoudspad
 - Maximale oeverbreedte

IV CHECKLIST MONITORING

ECOLOGIE	Vegetatie	☐
	Macrofauna	☐
	Diatomeeën en fyto benthos	☐
	Vissen	☐
AANLEG	Tijdstip	☐
	Profiel (talud)	☐
	Locatie en lengte	☐
	Barrières	☐
WATERBEHEER	Waterpeil	☐
	Waterafvoer	☐
	Chemische waterkwaliteit	☐
BEHEER & ONDERHOUD	Tijdstip, frequentie	☐
	Methode	☐
KLIMAAT	Temperatuur	☐
	Neerslag	☐
COMMUNICATIE	Intern	☐
	Extern omwonenden, bedrijven, recreanten (bv enquête)	☐

V LITERATUUROVERZICHT

- CUR-publicatie 200. Natuurvriendelijke oevers: aanpak en toepassingen, Stichting CUR, Gouda, 1999.
- CUR-publicatie 201. Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte, Stichting CUR, Gouda, 1999.
- CUR-publicatie 202. Natuurvriendelijke oevers: oeverbeschermingsmaterialen, Stichting CUR, Gouda, 1999.
- CUR-publicatie 203. Natuurvriendelijke oevers: fauna, Stichting CUR, Gouda, 1999.
- CUR-publicatie 204. Natuurvriendelijke oevers: vegetatie langs grote wateren, Stichting CUR, 1999.
- CUR-publicatie 205. Natuurvriendelijke oevers: water- en oeverplanten, Stichting CUR, Gouda, 2000.
- Gedragscode Flora- en Faunawet voor Waterschappen, Unie van Waterschappen, 2006.
- Groeidocument natuurvriendelijke oevers, Waterschap Rivierenland, Tiel, 2008.
- Grootonderhoudsplan oevers 2003-2013, Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Houten, 2003.
- Handboek oevers en waterberging: handreiking voor ontwerp, inrichting en onderhoud, Waterschap Hollandse Delta, Dordrecht, 2007.
- Handleiding voor de natuurtechnische inrichting en het onderhoud van waterlopen in kustpolders, WES, 2005.
- Handreiking natuurvriendelijke oevers, Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden, 2003.
- Kennissysteem maatregelen, kostenkentallen maatregelen, RIZA, 2006.
- Kleiman, M. Monitoring is maatwerk: een handreiking voor het opstellen van een monitoringsplan gericht op oeverbeheer, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 2004.
- Meer, R.W. van der en W. Schurink. Natuurvriendelijke oevers: naar een bloeiende toekomst of gaan we nat?; Onderzoek naar de kosten van diverse natuurvriendelijke oevertypen, Den Haag, LEI, 2001.
- Molen, D. van der. Sociaal-economische waardering van natuurvriendelijke oevers: kritische reviews van een contingent valuation toepassing, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002.
- Onderhoud- en inrichtingsplan VRNK-boezem, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Grontmij Advies & Techniek, Alkmaar, 2004.
- Pelsma, T.A.H.M., E. Weenink en G. Hoogland. Principe ontwerpen natuurvriendelijke oevers, Water-net, Amsterdam, 2008.
- Soesbergen, M. en W. Rozier. De betekenis van natuurvriendelijke oevers voor de macrofauna, Nederlandse faunistische mededelingen 21, 2004.
- STOWA-rapport 2005-08. Overzicht natuurlijke watertypen, STOWA, Utrecht, 2005.
- STOWA-rapport 2007-32, RWS-WD 2007-018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water, STOWA, Utrecht, 2007.
- STOWA-rapport 2007-32b, RWS-WD 2007-019. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen, STOWA, Utrecht, 2007.

VI BRONNEN FIGUREN

Fig 2.1	Waternet (links, midden en rechts)
Fig 2.2	Lucas Kukler (www.kukler.com)
Fig 2.3	Waterschap Hunze en Aa's
Fig 2.4	Hoogheemraadschap van Delfland
Fig 2.5	Waterschap Hunze en Aa's
Fig 2.6	Nelen & Schuurmans
Fig 3.1	Hoogheemraadschap van Delfland
Fig 3.2	Nelen & Schuurmans (links en rechts)
Fig 3.3	Lucas Kukler
Fig 3.4a	Waterschap Hunze en Aa's
Fig 3.3b	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Fig 3.3c	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Fig 3.5a	Waterschap Vallei en Eem
Fig 3.5b	Waterschap Rivierenland
Fig 3.6	Waterschap Hunze en Aa's
Fig 3.7	Nelen & Schuurmans
Fig 3.8a	Hoogheemraadschap van Delfland
Fig 3.8b	Hoogheemraadschap van Delfland
Fig 3.8c	Waterschap Vallei en Eem
Fig 3.9	Lucas Kukler
Fig 4.1	Nelen & Schuurmans
Fig 4.2	Gedragscode Flora- en faunawet voor Waterschappen, Unie van Waterschappen
Fig 4.3	Waterschap Rivierenland
Fig 4.4	Waterschap Hollandse Delta
Fig 4.5	Waternet
Fig 5.1	Waternet
Fig 5.2	Hoogheemraadschap van Delfland
Fig 5.3a	Waternet
Fig 5.3b	Waterschap Vallei en Eem
Fig 5.4	Gemeente Purmerend
Fig I-1	Waterschap Rivierenland (links) en Eveline Stegeman (rechts)
Fig I-2	Waterschap Rivierenland (links) en Gemeente Purmerend (rechts)
Fig I-3	Delfland (links), Waternet (midden) en Gemeente Purmerend (rechts)
Fig I-4	Waterschap Rivierenland (links en rechts)
Fig II-1	Nelen & Schuurmans
Fig II-2	Waterschap Hunze & Aa's (linksboven, rechtsboven en midden links), Nelen & Schuurmans (midden rechts en rechtsonder), Delfland (linksonder), Waterschap Hunze & Aa's (2e pagina boven) en Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (2e pagina midden en onder)
Fig II-3	Lucas Kukler
Fig II-4	Lucas Kukler
Fig II-5	Lucas Kukler
Fig II-6	Lucas Kukler
Fig II-7	Lucas Kukler
Fig II-8	Lucas Kukler
Fig II-9	Lucas Kukler
Fig II-10	Lucas Kukler

stowa

STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

stowa@stowa.nl www.stowa.nl
TEL 030 232 11 99 FAX 030 231 79 80
[Arthur van Schendelstraat 816](#)
POSTBUS 8090 3503 RB UTRECHT

