



# Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting

*Principes voor de landschapsecologische kwaliteit van  
inrichtingsprojecten in het rivierengebied*



Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting

# Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting

*Principes voor de landschapsecologische kwaliteit van  
inrichtingsprojecten in het rivierengebied*

September 2009

**Tekst en samenstelling:**

Bart Peters

**Uitgave van:**

Ministerie van LNV

Staatsbosbeheer

Rijkswaterstaat

Dienst Landelijk Gebied



## VOORWOORD

De grote rivieren vormen één van die typisch Hollandse landschappen in ons veelzijdige, kleine land. Het is een gebied waar veel mensen van genieten: varend, vissend of gewoon genietend langs de waterkant. Het zijn ook de aders voor riviergebonden economische bedrijvigheid zoals scheepvaart, havens en kleiwinning. Dit kan allemaal samengaan in een landschap dat ook ruimte biedt aan prachtige riviernatuur. De meeste uiterwaarden maken daarom deel uit van de ecologische hoofdstructuur in Nederland. Ook in Europees perspectief is natuur langs rivieren in uiterwaarden van groot belang. Daarom is het grootste deel van de uiterwaarden ook opgenomen in het netwerk van Europese natuurgebieden: Natura 2000.

Vanwege de klimaatverandering moet meer water door de rivieren kunnen worden afgevoerd. Vergroting van de afvoercapaciteit van de rivieren is dus noodzakelijk. Veel ruimte voor de riviermaatregelen zijn op dit moment in voorbereiding of al in uitvoering en het is niet uitgesloten dat in de toekomst meer maatregelen nodig zijn. Hier ontstaan ook kansen voor het uitvoeren van projecten die de veiligheid, de natuur en de recreatie versterken.

Echter, de kansen die er liggen worden alleen ten volle benut als de te nemen maatregelen ook kwaliteit hebben. Zo moeten maatregelen die de kwaliteit van de natuur versterken, passen bij de natuurlijke rivierprocessen die op elke plek langs de rivier weer anders kunnen zijn. Een gedegen analyse van het riviersysteem en goede inrichtingsplannen die aansluiten bij het 'wezen' van de rivier, zijn dan onontbeerlijk.

Dit boekje 'kwaliteitsprincipes uiterwaardinrichting' vormt een goede leidraad bij het ontwerpen en realiseren van inrichtingsplannen die de kwaliteit van de riviernatuur naar een hoger niveau willen tillen. Want alleen het allerbeste is goed genoeg voor onze grote rivieren. Alleen met kwaliteit van natuur, ligt er een goede basis voor genieten, wonen en werken op en langs de rivieren. Veel succes!



Gerda Verburg  
*Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit*

Polei in een zandige uiterwaardverlaging (een uitdrogende zijlob van een nevengeul) in de Klompenwaard bij Doornenburg. De soort heeft zich hier in 2004 voor het eerst gevestigd en sindsdien massaal uitgebreid. Tot voor kort kwam Polei nog slechts op enkele plaatsen in het rivierengebied voor.



Watergentiaan in een semistagnante hoogwatergeul in de Ossenwaard bij Deventer.



## INHOUD

Inleiding	8
<b>Deel A Systeemanalyse</b>	13
1 Aansluiten bij specifieke systeemkenmerken	14
2 De terugkeer van riviermorphologische processen	26
3 Het benutten van kwel	29
4 Aansluiting op de hogere gronden	34
<b>Deel B Ontwerp en uitvoering</b>	37
5 Aanleg van nevengeulen en uiterwaardverlaging	38
6 Afwerking en eindinrichting	46
7 Rivieroeverontwikkeling	50
8 Verwijderen/verlagen van kades en oeverdammen	53
9 Omgang met bestaande natuurwaarden	56
<b>Deel C Relatie met hoogwaterbeheer, delfstofwinning en terreinbeheer</b>	59
10 Inrichting en hoogwaterbeheer	60
11 Omgang met delfstofwinning	63
12 Inrichting en terreinbeheer	69
Achtergrondliteratuur	71

## INLEIDING

### *Kwaliteit van inrichting*

Er wordt in het Nederlandse rivierengebied al meer dan 20 jaar gewerkt aan de planvorming en realisatie van uiterwaardinrichtingsprojecten. Meestal gaat het hierbij om projecten die zowel op hoogwaterbescherming als op natuurontwikkeling inzetten. Delfstofwinning vormt in veel gevallen een belangrijke financiële motor achter de uitvoering.

Het totaal aan geplande uiterwaardprojecten vormt in feite een blauwdruk van het toekomstige rivierlandschap. De inrichting van gebieden bepaalt immers tot in lengte van jaren welke ecologische en landschappelijke kwaliteit het rivierengebied krijgt. Misstappen in de inrichting zijn achteraf nauwelijks meer te herstellen met terreinbeheer of vervolgmaatregelen. Het is daarom belangrijk om de landschapsecologische kwaliteit als één van de hoofdpijlers van uiterwaardinrichting te blijven zien.

Ondanks het integrale karakter van veel inrichtingsprojecten zullen er altijd momenten zijn waarop de wensen van hoogwaterbescherming, scheepvaart, natuurontwikkeling, delfstofwinning en andere maatschappelijke functies conflicteren of om wederzijdse concessies vragen. Vooral in latere fasen van planprocessen eisen hoogwaterbescherming en kostenoverwegingen vaak een steeds prominentere rol op. Hierdoor bestaat de kans dat de landschapsecologische kwaliteit onder druk komt te staan en er belangrijke kansen blijven liggen. Waar de doelstellingen voor hoogwaterveiligheid en delfstofwinning goed te kwantificeren zijn (in termen van harde centimeters, volumes of euro's) is dat voor natuur en landschap veel minder eenvoudig. Het vereist veel kennis van het rivierensysteem, gevoel voor landschapsecologische processen en een duidelijke visie op het eindresultaat.

Mede om die reden bestaat er bij veel organisaties behoefte aan extra kennis en ondersteunende richtlijnen op dit vlak. Daarnaast vragen sturende beleidskaders en wettelijke bepalingen om aandacht voor de ecologische kwaliteit van inrichtingsprojecten. Hierbij kan gedacht worden aan de doelstellingen vanuit NURG-projecten (Nadere Uitwerking Rivierengebied), de PKB Ruimte voor de Rivier, invulling van de EHS, het Nationaal Waterplan, de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 (NB-Wet).

### LANDSCHAPSECOLOGISCHE KWALITEIT

Voor de landschapsecologische kwaliteit van projecten en gebieden kunnen we de volgende definitie hanteren:

“De landschapsecologische kwaliteit wordt bepaald door de mate waarin een plan aansluit bij de specifieke kenmerken van het gehele landschap als (eco)systeem. Een landschapsecologische benadering stelt in principe niet één proces of landschapsfactor centraal, maar het geheel aan processen tussen abiotische en biotische factoren. Het gaat daarbij om natuurlijke kenmerken en processen (overstroming, grondwater, sediment, geomorfologie), maar ook om door de mens bepaalde kenmerken en processen (bodemgebruik, waterstaatkundige veranderingen).”  
(Aangepast naar Berendsen (2005) “Landschappelijk Nederland”.)

### SYSTEEMECOLOGISCHE INSTEEL

Dit boekje is opgesteld vanuit een landschapsecologische systeemvisie op de inrichting van het rivierengebied. De oorspronkelijke filosofie achter de grote uiterwaardinrichtingsprojecten kwam voort uit het idee om karakteristieke structuren en processen in het rivierengebied te herstellen. Aanvankelijk gebeurde dit door een koppeling met een nieuwe manier van delfstofwinning, maar vanaf halverwege de jaren '90 trad ook de coalitie met hoogwaterbescherming steeds meer op de voorgrond.

Door op logische plekken nevengeulen aan te leggen of uiterwaarden tot op het zand of grind te verlagen kon het element van stromend water over een zandige overstromingsvlakte terugkeren, met voor natuur bijbehorende processen als zand/grindafzetting, oeverwalvorming, erosie en (rivier)kwel.

Inmiddels weten we dat natuur en landschap uitermate snel kunnen reageren op de terugkeer van dit soort processen en karakteristieke uitgangssituaties.

Het consequent uitgaan van oorspronkelijke, maar ook actuele systeemkenmerken van een gebied of riviertraject blijkt ook nu nog een belangrijke succesfactor voor de kwaliteit van veel inrichtingsprojecten. Wat hoort er vanuit het geomorfologisch functioneren en de actuele rivierdynamiek thuis op een bepaalde plaats en wat vooral ook niet? En hoe kunnen we daarmee karakteristieke hydrologische en morfologische processen herstellen? Het aansluiten bij specifieke kenmerken van het rivierensysteem voorkomt dat we systeemvreemde elementen aanleggen en dwingt ons rekening te houden met processen en ontwikkelingen die na de inrichting onherroepelijk op gang zullen komen (denk aan sedimentafzetting, oobosontwikkeling, nieuwe stroombanen etc.). Met de toegenomen aandacht voor hoogwaterbescherming en rivierbeheer is een helder systeemverhaal onder de plannen alleen maar belangrijker geworden.

### *Initiatiefnemers*

Dit boekje komt voort uit een initiatief van Staatsbosbeheer. Deze organisatie is als (toekomstig) beheerder van veel gebieden nauw betrokken bij inrichtingsprojecten in het rivierengebied. Staatsbosbeheer had behoefte aan een duidelijker kader om de kwaliteit van inrichtingsplannen te beoordelen en om praktische problemen met het terreinbeheer te voorkomen.

Een vergelijkbare behoefte bleek bij meer partijen te leven. Om die reden is ervoor gekozen om deze uitgave als gezamenlijk product van vier organisaties uit te brengen. Naast Staatsbosbeheer zijn dat het Ministerie van LNV, Rijkswaterstaat en de Dienst Landelijk Gebied. Al deze organisaties werken in het voorfront van de planvorming en uitvoering van de grote rivierinrichtingsprojecten.

### *Status en doel van dit boekje*

Dit boekje heeft geen formele beleidsstatus en de inhoud verwoordt dus niet op voorhand de organisatiebrede standpunten of beleidslijnen van de partners in het project. De hier beschreven kwaliteitsprincipes hangen met name samen met de landschapsecologische basis van inrichtingsplannen. Door de belangrijkste principes voor succesvolle natuurontwikke-



ling en landschapsecologische kwaliteit op een rij te zetten vormt dit boekje een ondersteuning bij ontwerpprocessen en voor (beleids)keuzes rond tal van lopende projecten. Hiermee vult het een actuele leemte bij de verdere ontwikkeling van het riviereengebied. Deze publicatie behandelt nadrukkelijk niet het complete spectrum van thema's en aandachtspunten dat in integrale planvormingsprocessen een rol speelt, zoals rivierkundige (rand)voorwaarden, winbare hoeveelheden delfstof, grondwaterproblematiek, specifieke ruimtelijke of cultuurhistorische wensen of voorwaarden vanuit de wet- en regelgeving. Al deze zaken zijn belangrijk en zullen in de meeste gevallen om aanpassingen vragen ten opzichte van het systeemecologische ideaalplaatje. Welke concessies er echter ook gedaan moeten worden, inrichtingsplannen hebben altijd een inhoudelijk fundament nodig vanuit het rivierensysteem zelf. Hierop kan tijdens het integrale ontwerpproces steeds teruggegrepen worden. Dit is belangrijk om te voorkomen dat we allerhande systeemvreemde elementen aanleggen en tegen de natuurlijke processen van het gebied in gaan werken. Daarnaast wordt beter duidelijk welke processen en structuren belangrijk zijn om te herstellen en wat de consequenties zijn voor toekomstig beheer. Juist in het riviereengebied, waar na de inrichting de natuurlijke vegetatieontwikkeling (successie) en riviergebonden processen (overstroming, opslibbing, aanzanding) al snel een eigen dynamiek op gang brengen, is een dergelijke basis essentieel.

Deze publicatie is een handreiking naar alle plannenmakers, projectleiders, uitvoerders en beheerders die zich bezig houden met uiterwaardinrichting. De principes in dit handboekje kunnen ingezet worden:

- als bruikbaar startpunt bij het ontwerp van inrichtingsplannen;
- als checklist bij het uitwerken en beoordelen van plannen, en;
- om optimale keuzes te maken tijdens de daadwerkelijke aanleg en uitvoering van een project (fine-tuning).

In dit boekje is gekozen voor een compacte en toegankelijke opzet, zonder uitgebreide achtergrondbeschrijvingen. Dit betekent ook dat er altijd een zekere veralgemenisering optreedt in de beschrijvingen van de ontwerpprincipes. Er zijn altijd gebieden en situaties denkbaar waarin zaken net wat anders liggen of andere principes belangrijker worden. Plannenmakers zullen dus nog steeds met gezond verstand en voldoende systeem- en gebiedskennis aan de slag moeten.

#### *Opzet en inhoud*

De inhoud van dit boekje is onderverdeeld in drie delen, die elk een eigen fase bij het ontwerpen van inrichtingsplannen vertolken:

- A. Systeemanalyse:** Hierin staat beschreven wat de belangrijkste elementen zijn van een goede systeemanalyse en hoe die kunnen worden ingezet bij het opstellen van een inrichtingsplan.
- B. Aanleg en uitvoering:** hierin komt aan bod hoe de systeemkenmerken zich vertalen naar concrete ontwerpen (ontwerpproces) en naar de aanleg en afwerking van inrichtingsprojecten.
- C. Relatie met hoogwaterbeheer, delfstofwinning en terreinbeheer:** hoewel er meer functies en aspecten een rol spelen het opstellen van inrichtingsplannen zijn vooral deze drie aspecten erg bepalend voor het uiteindelijke resultaat en de kwaliteit van inrichtingsplannen. De relatie met deze drie aspecten krijgt daarom extra aandacht in deel C.

Binnen deze drie delen zijn de hoofdstukken opgesteld volgens een aantal thema's, die belangrijk zijn bij het opstellen van inrichtingsplannen. Voor elk thema zijn steeds de belangrijkste principes opgesomd. Deze worden zoveel mogelijk met figuren en fotomateriaal ondersteund.

#### **AANSLUITING BIJ "HANDREIKINGEN RUIMTELIJKE KWALITEIT RIJNTAKKEN"**

Tegelijkertijd met het opstellen van het boekje "Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting" is op initiatief van de Provincie Overijssel, de Provincie Gelderland, het ministerie van VROM en het ministerie van Verkeer en Waterstaat (PDR) gewerkt aan een serie "Handreikingen Ruimtelijke Kwaliteit" voor de verschillende Rijntakken.

Hierin wordt per riviertak een beeld geschetst van de kernkwaliteiten, waarbij naast een systeembeschrijving en landschapsecologische aspecten ook aandacht is voor andere onderdelen van het planvormingsproces. Beide publicaties vullen elkaar aan, waarbij de handreikingen inzetten op een relatief hoog abstractieniveau, terwijl dit boekje meer in detail vanuit een landschapsecologische benadering naar de succesfactoren van inrichtingsprojecten kijkt.

# Deel A

## *Systemanalyse*

# 1 AANSLUITEN BIJ SPECIFIEKE SYSTEEMKENMERKEN

*“Startpunt van een goed inrichtingsplan”*

Goede inrichtingsplannen sluiten aan bij de specifieke kenmerken van een gebied ('genius of the place'). Ze beginnen daarom met een gedegen systeemanalyse. Hoe werkt het betreffende riviertraject en hoe functioneert het vanuit zijn geomorfologie? Welke processen zijn karakteristiek en welke vooral ook niet. Waar liggen oude geulrelicten, eilanden en zandige ruggen en hoe werkt uittredend grondwater door in het gebied? Hoe liggen kleilagen op de oude zanden en grindbodems en hoe lopen stroombanen en kwelstromen door het terrein? Maar ook: Welke actuele kenmerken van het betreffende riviertraject zijn door waterstaatkundige veranderingen zoals verstuwung en bedijking ontstaan en hoe kan daar op ingespeeld worden? Door een goede systeemanalyse uit te voeren vertelt het gebied doorgaans zelf wat de meest logische structuren en processen zijn om te herstellen.

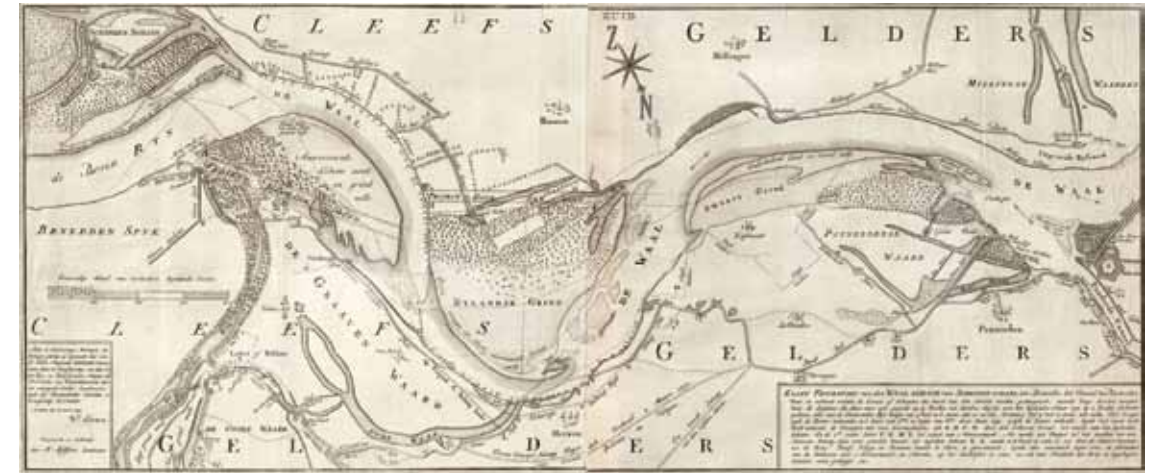
## PRINCIPES

- Goede inrichtingsplannen sluiten aan bij de specifieke systeemkenmerken van het gebied en riviertraject. Vaak sluit de geomorfologische ontstaansgeschiedenis nog steeds aan bij huidig functioneren van het gebied of traject. Hier kan bij de inrichting op aangesloten worden. In sommige gevallen zijn de systeemkenmerken van een gebied of traject veranderd ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, bijvoorbeeld door verstuwung van de rivier of verregaande bedijking. In die situatie kunnen nieuwe systeemkenmerken en processen (bijv. minder morfodynamiek, hogere grondwaterstanden, minder getijdenwerking) op de voorgrond treden, waarop ingespeeld kan worden.
- Door gebruik te maken van historisch kaartmateriaal, hoogtekarten, bodemgegevens, overstromingskarakteristieken en concrete terreinstudies wordt veel duidelijk over de werking van het systeem. Speciale aandacht dient bij een systeemanalyse uit te gaan naar de historisch-morfologische analyse (oude kaarten en andere historische bronnen). Hieruit volgt hoe het gebied of traject zich door de tijd heen heeft ontwikkeld, welke structuren en patronen kenmerkend zijn en hoe het gebied door rivierdynamische processen steeds opnieuw veranderd is (historische continuïteit). Daarnaast laat een dergelijke studie zien hoe kenmerken van het gebied door menselijk ingrijpen – bijv. waterstaatkundige werken of ontginning – structureel veranderd zijn.
- Dit betekent niet dat de oorspronkelijke geomorfologie per definitie gekopieerd moet worden of dat de beste geul bij voorbaat op de locatie van een historische geul ligt. Er kunnen goede redenen zijn hiervan af te wijken, al was het maar omdat door bedijking en rivierloopverleggingen oude lopen aan het winterbed zijn onttrokken. Een historische analyse laat echter wel zien wat de kenmerken van zo'n geul zijn en wat kenmerkende liggingen en dimensies zijn. Geulen hebben nooit een 'willekeurige' positie of vorm.
- De specifieke kenmerken in geologie en processen kunnen per riviertraject verschillen. De Waal is een volledig andere rivier dan Zandmaas en de IJssel is weer anders dan de Gelderse Poort. Elk traject vraagt om een eigen aanpak en daarmee bijvoorbeeld om eigen typen geulen of ingrepen (zie kader 1 en 2).
- Door te starten met een gedegen systeemanalyse, wordt ook beter duidelijk waar eventueel concessies aan de kwaliteit gedaan kunnen worden om een optimale hoogwaterbescherming of lagere uitvoeringskosten te bereiken en waar bij voorkeur niet. Ook wordt beter duidelijk of eventueel ongewenste processen (zoals sterke opslibbing, ongewenste bos/ruwheidsontwikkeling) na inrichting zullen optreden.
- Geen aanleg van systeemvreemde elementen als diepe plassen, onlogisch gesitueerde poelen, bassinvormige kleiputten en vreemde geulstructuren. Weersta de eventuele verleiding tot systeemvreemde natuurbouw voor specifieke soorten of ecotopen als dat niet past bij de intrinsieke kenmerken (bijv. geomorfologie, rivierdynamische processen, grondwater) van het lokale riviertraject. Denk hierbij ook aan het behoud/inpassen van bijzondere terrasranden, stroomruggen en andere geomorfologische elementen.

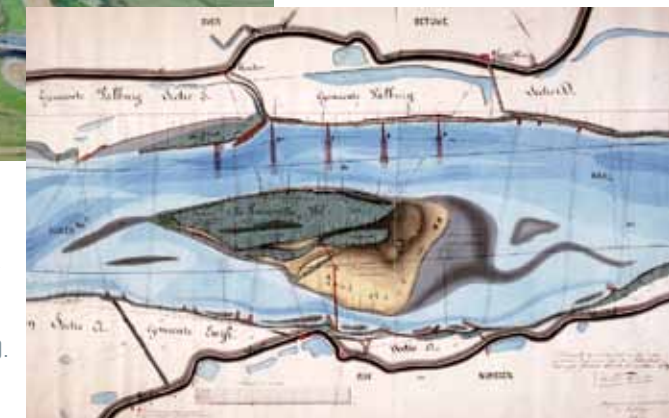
De stromende nevengeul in de Vreugdenrijkerwaard (1e fase) is een geslaagd voorbeeld van uiterwaard-inrichting. Het ontwerp sluit aan bij de kenmerken van het riviertraject en herstelt belangrijke processen van stromend water en aanzanding.



In de Goilberdingervwaard is vanuit andere keuzes ingericht (maximaliseren oeverbiotopen, cultuur-historisch geïnspireerd ontwerpconcept). Het ontwerp heeft daarmee echter een systeemvreemd karakter gekregen.

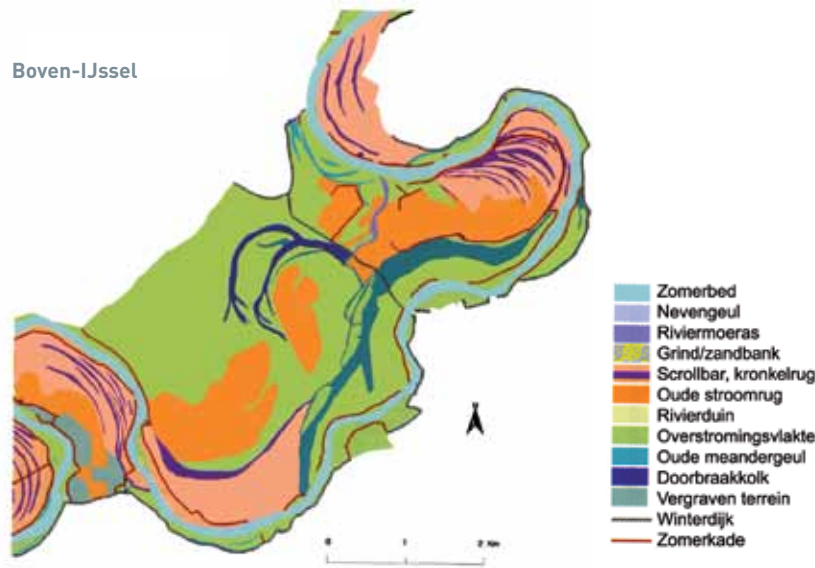


Historische kaarten – zoals hier van de Bovenrijn in 1752 – vertellen veel over het natuurlijk functioneren van de verschillende riviertrajecten en bieden aanknopingspunten voor uiterwaardinrichting (bron: Nationaal Archief).



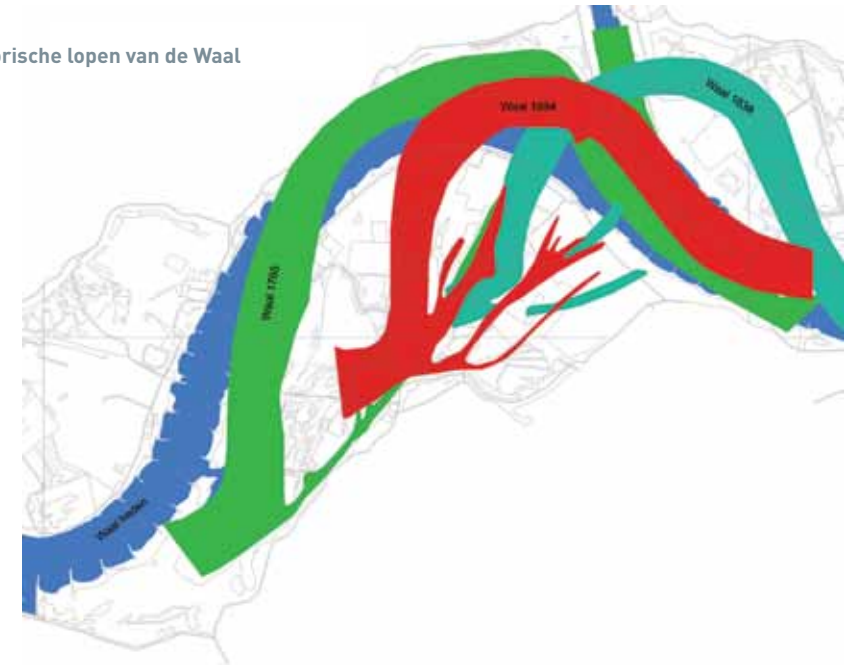
Ook bestaande structuren zoals oude strangen (strang Ewijk) en voormalige zandplaten/eilanden (Plaat van Ewijk) vormen aanknopingspunten voor ontwerpen bij uiterwaardinrichting. Rechts: de historische situatie van de Ewijkse Plaat rond 1865 op kaart (kaart Nationaal Archief). Boven: de huidige situatie met de zuidelijke geul als strang.

Boven-IJssel

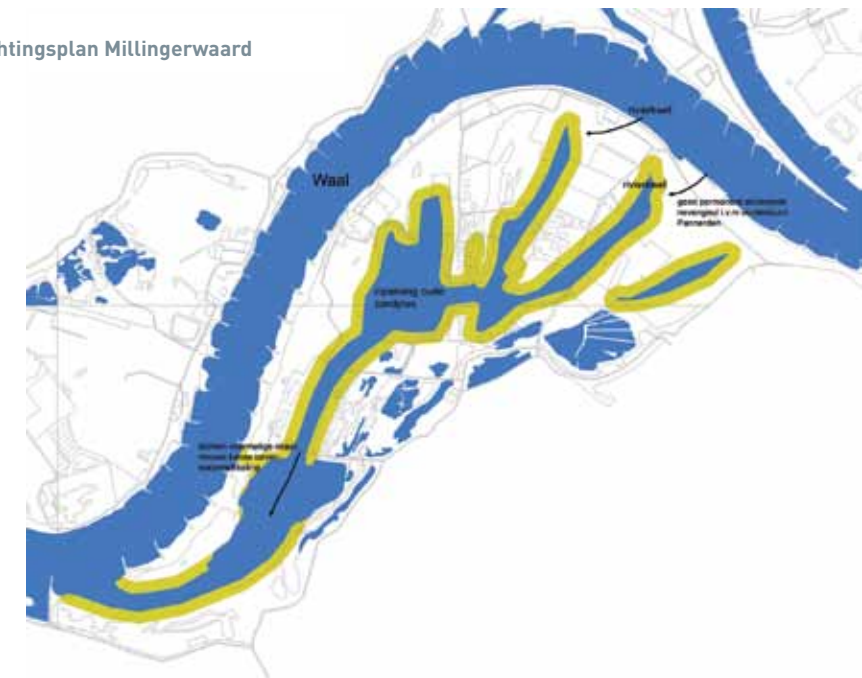


Geologische kaart van de IJssel rond Doesburg toont welke geomorfologische structuren karakteristiek zijn voor dit traject; zichtbaar zijn o.a. oude rivierlopen, afgesneden meanderbochten en droge stroomruggen (uit: Wolfert e.a., 2001).

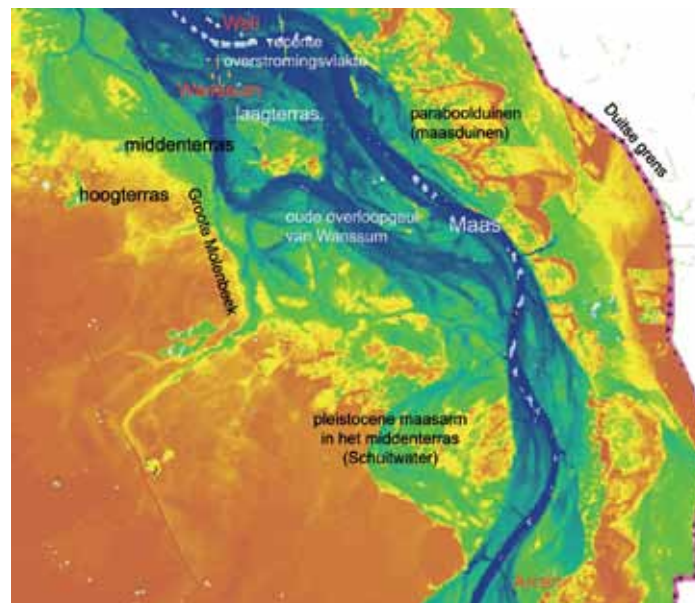
Historische lopen van de Waal



Inrichtingsplan Millingerwaard



Het voorlopige voorkeursontwerp voor de Millingerwaard laat zien hoe historische geulpatronen en processen een inspiratiebron zijn voor actuele inrichtingsontwerpen. Wat nu in de uiterwaard onder de kleilaag ligt is een samenspel van verschillende overloopgeulen en verlaten beddingen uit verschillende perioden. Dit geheel vormt de basis voor het toekomstig functioneren van de heringerichte uiterwaard. Een eenzijdig aangetakte geul wordt (deels) reliëfvolgend uitgegraven. Door de grote lengte van de geul en het relatief grote verhang van de Bovenwaal kan de geul aan de bovenstroomse kant rivierkwal aantrekken. Bestaande zandwinplassen zijn zo goed mogelijk ingebouwd.



Naast historisch kaartmateriaal zijn ook hoogtekarten goed bruikbaar bij een systeemanalyse. Hier een hoogtekaart van de Zandmaas tussen Arcen en Well uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). De kaart geeft een goed beeld van de oude geulpatronen, oude pleistocene Maasarmen en de ligging van Maasterrassen en stuifduincomplexen (bron: AHN, [www.AHN.nl](http://www.AHN.nl)).

## KADER 1 SPECIFIEKE KANSSEN PER RIVIERTRAJECT

Hieronder volgt een selectie van enkele specifieke ontwikkelingskansen per riviertraject met betrekking tot uiterwaardinrichting.

- 1 **Gelderse Poort:** Goede kansen voor permanent stromende nevengeulen, eventueel eenzijdig aangetakte geulen met rivierkwel, actieve oeverwallen en zandige aanwassen; verbinding met binnendijkse gebieden en grondwaterstandsverhoging en (kwel)moerasontwikkeling in binnendijkse gebieden (Rijnstrangen en Ooijpolder).
- 2 **Waal:** Goede kansen voor permanent stromende nevengeulen, zandige aanwassen en oeverwallen.
- 3 **Nederrijn (gestuwd):** Specifieke kansen voor afstromende kwelgeulen langs de heuvelrug; aansluiting/verbinding op hoge gronden realiseren. Elders zijn hoogwatergeulen en stuwpasserende nevengeulen kansrijk (bovenstrooms ook nog stromende nevengeulen). In blijvend bekaide systemen kan gedacht worden aan minder dynamische, ondiepe moerasgeulen (uiterwaardverlaging, geïsoleerde hoogwatergeul), die na hoogwater weer langzaam uitzijgen naar de rivier toe (natuur van de natte overstromingsvlakte).
- 4 **Lek:** Goede kansen voor getijdengeulen in het vrij afstromende, westelijke deel van de Lek; oostelijk meer kansen voor laagdynamische niet aangetakte of eenzijdig aangetakte, verzandende hoogwatergeulen, waarbij met name net bovenstrooms van de stuw Hagenstein specifieke kansen voor moerasontwikkeling zijn door verhoogd stuwpeil.
- 5 **IJssel:** Veelzijdig traject dat afhankelijk van de specifieke kenmerken van de uiterwaard zowel kansen biedt voor stromende, zandige nevengeulen als hoogwatergeulen. Daarnaast kan in geomorfologisch goed bewaarde kronkelwaarden gekozen worden voor het (subtiel) opentrekken van uitslijpgeulen tussen de kronkelruggen, maar hierbij is voorzichtigheid met de bestaande geomorfologie geboden. In het zuidelijke traject bestaan lokaal mogelijkheden voor de herontwikkeling van afgesneden meanderarmen (gebruik rivierkwel). Daar bovenop zijn lokaal kansen aanwezig voor de inrichting van (afstromende) kwelgeulen langs hoge stroomruggen en de Veluwerand. Langs de Benedenijssel verschuiven de kansen vanwege het beperkte verhang steeds meer richting moeras- en rietlandbegroeiingen (klei op veen).
- 6 **Getijdenmaas:** Zowel stromende nevengeulen als eenzijdige aangetakte hoogwatergeulen over een zandige bodem, maar lokaal ook kansen voor geïsoleerde hoogwatergeulen. Rond Heerewaarden bestaat rivierkwel vanuit de Waal naar de Maas toe. Aandacht voor het reacteren van oeverwallen bij de aanleg van inrichtingsprojecten, o.a. door verlaging van kunstmatige oeverdammen rond zandplassen en het verwijderen van oeverbestorting.
- 7 **Bedijkte Maas (gestuwd):** Ontwikkeling van de afgesneden Maasarmen tot rijk riviermoeras; waar mogelijk gebruik maken van rivierkwel. Waar geen oude Maasarmen liggen kunnen hoogwatergeulen worden aangelegd tot op het zand. Complicerend hierbij is dat stuwpeil lokaal hoger ligt dan de zandige ondergrond.

- 8 **Zandmaas (gestuwd):** Een diep ingesneden terrassenrivier waarin echter door verstuwing de oorspronkelijke karakteristieken van een ondiepe zandrivier zijn verdwenen. Er zijn echter nog steeds specifieke kansen voor ondiepe kwelgeulen (doorgaans < 0,5 m diep) in bestaande relictgeulen tegen terrasranden aan; geologisch een bijzonder traject dat extra aandacht vraagt voor het behoud van terrasranden en bestaande kwelmilieus, van droge overgangen naar hoge gronden en de ontwikkeling van beekmondingen; in principe geen traject voor (relatief diepe) hoogwatergeulen of nevengeulen.

- 9 **Maasplassengebied (grotendeels gestuwd):** Oorspronkelijke trajectkenmerken zijn moeilijk te benutten door grootschalige grindwinning en verstuwing. Bestaande plassen kunnen ecologisch beter afgewerkt en verondiept worden met mineraal zand of grind in de vorm van zandplaten, kwelbaaien en zandriffen. Zuidelijk liggen kansen voor reactivering van grindafzettingen door verlaging/doorsteken van oeverdammen tussen de plassen en de Maas en van zomerkades; ten noorden van Roermond en ten westen van het Lateraalkanaal liggen bijzondere kansen voor soortenrijke kwelmilieus tegen hoge terrasranden aan. Ook hier extra aandacht voor het behoud van de bijzondere geologische terrassen en terrasranden op de overgang naar de Peelhorst.

- 10 **Grensmaas:** Terugkeer van een brede grindrivier door weerdverlaging en stroomgeulverbreding; extra aandacht voor ontwikkeling van relatief hooggelegen grindmilieus door (beperkte) weerdverlaging; dit zijn ecologisch de meest waardevolle en tegelijkertijd ook de meest zeldzame delen.

- 11 **Bovenmaas (gestuwd):** Door verstuwing zijn de karakteristieken van de oude grindrivier hier praktisch verdwenen. In de huidige vorm is het traject geschikt voor nevengeulen of hoogwatergeulen, maar vooral ook voor de ontwikkeling van hardhoutoobos op de relatief droge, kalkrijke weerden.



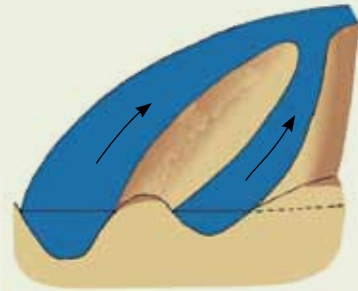
## KADER 2 TYPEN GEULEN/INGREPEN

Bij de aanleg van geulen en uiterwaardverlaging is een aantal typen geulen/ingrepen denkbaar. De ene geul past specifiek bij het ene riviertraject, de andere bij een ander traject. Hieronder is een indeling in zeven basistypen weergegeven, met de riviertrajecten waar ze doorgaans de voorkeur hebben vanuit de specifieke trajectkenmerken:

### Omschrijving

#### A. Stromende nevengeul:

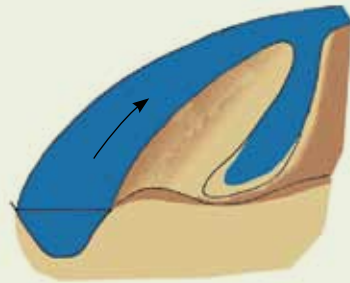
Een nevengeul die permanent meestroomt met de rivier, bij voorkeur een rivierbocht afsnijdend (eventueel op termijn door aanzanding spontaan overgaand in een eenzijdig aangetakte geul).



#### B. Hoogwatergeul:

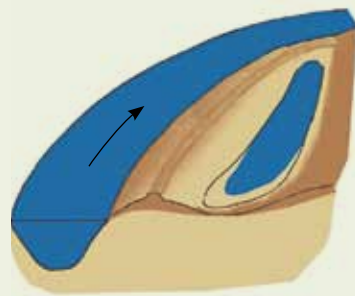
##### I. eenzijdig aangetakt\*:

Een geul die enkel aan de benedenstroomse zijde is aangetakt aan de rivier en alleen met hoogwater meestroomt met de rivier.



##### II. niet aangetakt:

Een niet aangetakte geul die enkel met hoogwater meestroomt met de rivier.



\* Hoewel het moeilijk is in algemeenheden te spreken heeft de aanleg van stromende nevengeulen langs vrij afstromende, ongestuwde riviertrajecten vaak de voorkeur boven de aanleg van eenzijdig aangetakte hoogwatergeulen. Eenzijdig aangetakte hoogwatergeulen bieden doorgaans minder kansen voor de natuur van stromend water (rheofiele vissen en macrofauna, rivierfonteinkruiden, morfologische processen), maar zijn (vooral in meer bovenstroomse trajecten) vaak ook te dynamisch voor de typische waterplantennatuur van laagdynamische wateren. Wanneer echter rivierkwel in de eenzijdig aangetakte geul op gang kan worden gebracht of wanneer sprake is van aanzienlijke getijdenwerking kan dat anders liggen.

### Ecologische voorkeursoptie langs:

- Waal
- IJssel
- Nederrijn (bovenstrooms deel)
- Getijdenmaas
- Lokaal langs de Lek



- Zuidoever Nederrijn
- Lek (vooral ook als getijdegeul)
- Bedijkte Maas
- Getijdenmaas
- Langs andere trajecten eventueel om rivierkwel te benutten



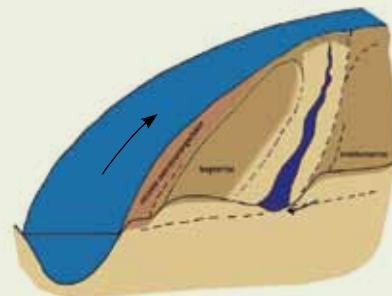
- Zuidoever Nederrijn
- Lek (bovenstrooms van Hagestein)
- Bedijkte Maas
- Getijdenmaas
- Voorts vooral langs laagdynamische benedenlooptrajecten.
- Langs ongestuwde trajecten alleen in sterk bekade en/of zeer brede uiterwaardsystemen met een werkelijk laagdynamisch karakter
- Tevens langs sterk gestuwde trajectdelen (eventueel in de vorm van uiterwaardverlaging)
- Binnendijkse gebieden



**Omschrijving**

**C. Kwelgeul:**

Ondiepe, kwelgevoede geul die alleen met hoge waterstanden met de rivier meestroomt. Er is sprake van een geleidelijke afvoer van het kwelwater in benedenstroomse richting

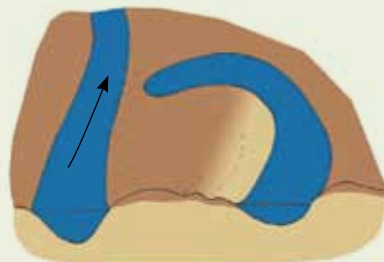


**Ecologische voorkeursoptie langs:**

- Zandmaas
- Noordoever Nederrijn
- Noordelijk en westelijk deel van het Maasplassengebied

**D. Oude meanderarm:**

Oude meanderbochten die (door menselijk) handelen van de hoofdloop zijn afgesneden; soms vergraven of dichtgestort.

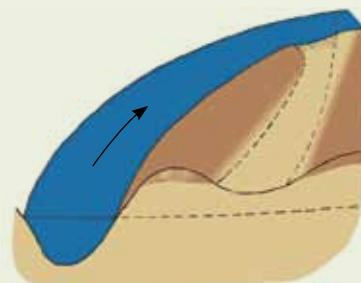


- Bedijkte Maas
- Lokaal langs de Zuidelijke IJssel

**E. Overloopgeul**

(droge uiterwaardverlaging)

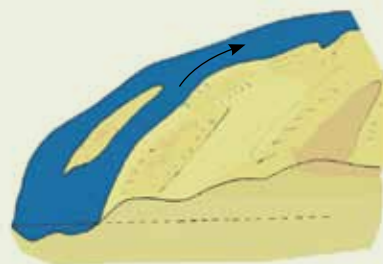
Een ondiepe geul of laagte die boven grondwaterniveau wordt afgegraven. De overgang van klei naar het zand zit boven grondwaterniveau en daarmee ontstaan droog-zandige uitgangssituaties.



- Lokaal langs Zuidelijke Maasplassen
- Lokaal langs de Zandmaas
- Elders mogelijk in de vorm van uiterwaardverlaging

**F. Weerdverlaging en stroomgeulverbreding**

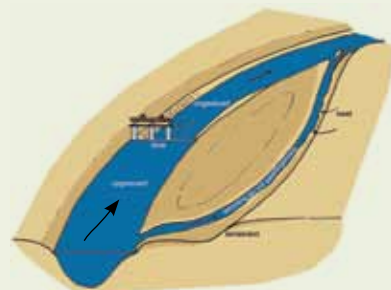
Brede overstromingsvlakte die 's zomers goeddeels droogvalt en waarbinnen de rivier zelf zijn loop kan aanpassen.



- Grensmaas
- Lokaal langs Zuidelijke Maasplassen (Lus van Linne)

**G. Stuwpasserende nevengeul**

Geen natuurlijke geulvariant, maar één die specifiek gebruik maakt van het verval rond stuwcomplexen. Continu meestromend, parallel stromende beekloop met eigen erosieprocessen en toestroom van zijdelingse kwel (Zandmaas).



- Maasplassengebied
- Zandmaas
- Bedijkte Maas
- Nederrijn

## 2 DE TERUGKEER VAN RIVIERMORFOLOGISCHE PROCESSEN

*“Kijken in de toekomst...”*

Uit de systeemanalyse blijkt onder meer welke hydromorfologische processen door herinrichting weer actief kunnen worden. Rivierdynamiek is in veel gebieden sterk aan banden gelegd. Door de aanleg van geulen en weerdverlagingen kan niet alleen stromend water weer een rol krijgen, maar kunnen ook processen van aanzanding, oeverwalvorming, oevererosie en uitkolking op gang komen. Op plekken waar deze processen de laatste jaren teruggekeerd zijn, blijken ze een belangrijke impuls te zijn voor de terugkeer van bijzondere natuurwaarden, zoals stroomdalflora, stroomminnende vissen, rivierlibellen en allerhande steltlopers en pioniervogels (bijv. Oeverzwaluw, IJsvogel).

### PRINCIPES

- Tijdens het opstellen van inrichtingsplannen dient niet alleen uitgegaan te worden van het ‘statische’ eindplaatje, maar ook van de (hydro)morfologische processen die ermee hersteld/gereactiveerd kunnen worden. De verandering van stroompatronen en stroomsnelheden (stroombaankaarten) in combinatie met de beschikbaarheid van sediment zijn hierbij bepalend.
- Probeer waar mogelijk door de aanleg van geulen en uiterwaardverlaging ook weer de sedimentatie op oeverwallen en in geulen op gang te brengen en spontane erosie van oevers en beekmondingen te stimuleren.
- Probeer in zijn algemeenheid de sedimentatie van slib (klei) te voorkomen (bijvoorbeeld door voldoende doorstroming of een uitgekiende hoogteligging) en die van zand en grind te stimuleren (bijvoorbeeld door de herstart van oeverwalvorming te stimuleren, hoge kades dicht aan de rivier te verwijderen en de beschikbaarheid van zand en grind in je systeem te stimuleren).

Met de aanleg van nevengeulen kunnen tegelijkertijd belangrijke hydromorfologische processen hersteld worden. Hier zijn een spontaan opgeworpen zandwaaier en een eroderende buitenbocht over in de nevengeulen van Gameren zichtbaar.



De afzetting van grind en het ontstaan van uitslijpgeulen door stroomgeulverbreding en weerdverlaging langs de Grensmaas bij Meers (situatie 2005, voor de aanleg van drempels in de rivier).



Grind- en zandafzetting op een oeverwal in de Emmericher Ward (Gelderse Poort).



### 3 HET BENUTTEN VAN KWEL

*“Wondermiddel voor aquatische natuur”*

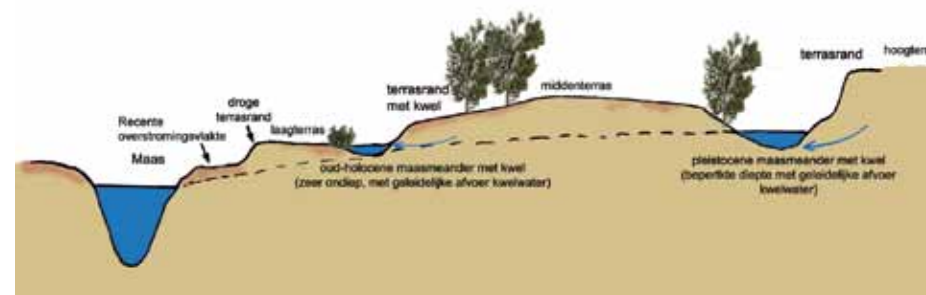
Net als hydromorfologische processen vanuit de rivier is de werking van kwel een van de belangrijkste processen voor riviernatuur. Onder kwelwater verstaan we grondwater dat vanuit hoge gronden en terrassen – maar soms ook vanuit de rivier – in lage delen en wateren van de uiterwaard uittreedt en afstroomt. Vooral kwelwater vanuit de hoge gronden zorgt voor een unieke waterkwaliteit in geulen en plassen en biedt kansen aan een heel eigen flora en fauna.

Het gaat daarbij niet alleen om bijzondere water- en moerasplanten als Waterviolier, Lidsteng, Dotterbloem, Bittere veldkers en Holpijp maar ook om bijzondere pionier- en bosplanten die ook in droge tijden een natte bodem nodig hebben, zoals Polei en Paarbladig Goudveil. Ook zijn kwelgeulen/wateren de rijkste plekken voor bijzondere libellen en andere watergebonden fauna in het riviereengebied.

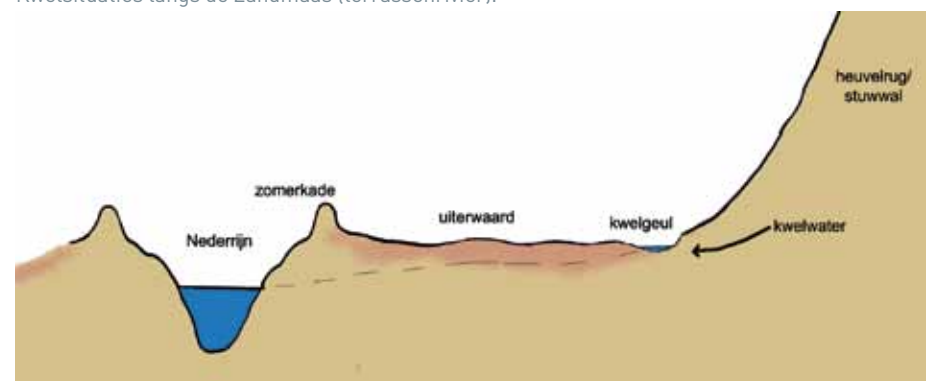
#### PRINCIPES

- Het gebruik van kwelwater als inherent onderdeel van inrichtingsplannen meenemen.
- Oude meanderlaagtes tegen de hoge gronden (heuvelrug, dekzanden, terrassranden) aan zijn bij uitstek geschikt voor het ontwikkelen of herstellen van kwelmilieus. Langs de Maas liggen grote kansen in het traject tussen Roermond en Gennep (Zandmaas en Noordelijke Maasplassen). Daarnaast bestaan langs de Rijntakken kansen langs de Nederrijn en de IJssel.
- Om kwelgeulen effectief te laten werken zijn de volgende voorwaarden essentieel:
  - Ondiep afgraven van de bovenlaag van oude geulen tot op het zand (doorgaans minder dan 0,5 meter diep water, met daarnaast nog ondiepere delen).
  - In diepe geulen of plassen verdwijnt kostbaar kwelwater direct in het oppervlaktewater waardoor de werking sterk beperkt wordt.
  - Bij voorkeur zandige en fijngrindige bodems in het onderwatersubstraat; geulen waarbij kleiige bodems blijven zitten kunnen leiden tot relatief troebele en eutrofe situaties en onvoldoende uitreden van kwel (situatie oostelijke plassen Gebrande Kamp bij Gennep, Amerongse Bovenpolder bij Amerongen). Wel kunnen kleibergingen in bepaalde gevallen het grondwater opstuwten.
  - Om kwelwater voor de natuur effectief te laten zijn, moet het geleidelijk afstromen naar de rivier (continue verversing). Stagnerend grondwater kan alsnog leiden tot relatief eutrofe en soortenarme wateren. Geen te grote terughoudendheid derhalve met een (goed uitgedachte) open verbinding met de rivier. Periodieke overstromingen zijn meestal geen probleem omdat kwelgeulen na een overstroming door afstromend grondwater weer snel ‘opschonen’.

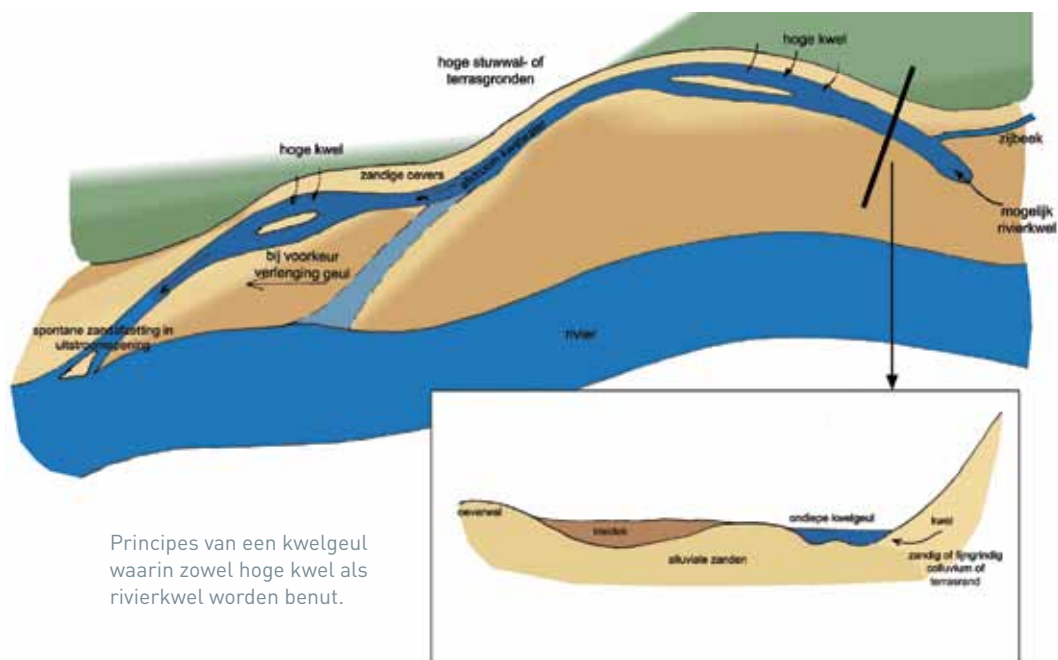
- De kwelwerking is optimaal wanneer de afstroom naar de rivier relatief ver benedenstrooms ligt, op een punt waar de waterstand in de rivier relatief laag is (meer afstroom, minder directe rivierinvloeden). Lange kwelgeulen hebben derhalve de voorkeur boven korte geulen.
- Ook rivierkwel kan op vergelijkbare wijze gestimuleerd worden, door de aanleg van lange hoogwatergeulen die benedenstrooms zijn aangetakt. Door aantakking ver benedenstrooms ontstaat niveauverschil tussen de waterstand bovenstrooms in de geul en de waterstand aan benedenstroomse kant op de rivier. Dit kan rivierkwel naar de geul op gang brengen. Dit principe werkt vooral in trajecten met een relatief groot verhang.
- Rivierkwel kan ook benut worden door niveauverschillen tussen wateren in de uiterwaard te realiseren, bijvoorbeeld doordat bepaalde delen zich tijdens een overstroming al snel vullen en andere delen veel minder snel.
- Rivierkwel is soms ook kansrijk voor natuur in binnendijkse terreinen. Het gaat dan vooral om binnendijkse gebieden die lager liggen dan de uiterwaard en waar door bemaling en/of inklinking een lager grondwaterstandregime heerst. Dit speelt ondermeer langs delen van de Benedenmaas, Benedenwaal en Lek. Hier bestaat een rivierkwelstroom naar de binnendijkse gebieden die binnendijks benut kan worden voor natuurontwikkeling.



Kwelsituaties langs de Zandmaas (terrassenrivier).



Kwelsituatie langs de Nederrijn (laaglandrivier langs heuvelrug).



Principes van een kwelgeul waarin zowel hoge kwel als rivierkwel worden benut.



Kwelmilieu langs stromend water op het laagterras van de Zandmaas bij Grubbenvorst. Het zeldzame Paarbladig Goudveil (inzet) is karakteristiek voor dit soort milieus in ooibos- en broekbossituaties, waar ijzerrijke kwel vanuit hogere gronden uittreedt.

Een groot veld van Waterviolier in een door rivierkwel gevoede strang in de Millingerwaard.



Voorbeeld van een kwelrijke, ondiepe geul met Dotterbloem langs droge terrasgronden met struweelbegroeiing (referentie voor de Zandmaas).



Afstromend kwelwater met Lidsteng in de Steenwaard in het Rijnstrangengebied. De goede waterkwaliteit maakt kwelgeulen bij uitstek geschikt voor bijzondere libellen als Glassnijder (inzet).



## 4 AANSLUITING OP DE HOGERE GRONDEN

*“Uiterwaardinrichting in de hoogte”*

In heringerichte uiterwaarden is zelden een tekort aan laaggelegen gebieden. Toch bepaalt juist de relatie met hogere of binnendijkse gronden de aan- of afwezigheid van veel bijzondere planten en dieren. Hogere delen zijn van belang als leefgebied, maar ook als refugium van waaruit na elk hoogwater weer kolonisatie van de overstromingsvlakte kan plaatsvinden. De verbinding met hoogwatervrije gebieden is bijvoorbeeld van belang voor tal van kleine zoogdieren, veel dagvlindersoorten en voor de overwintering van bepaalde amfibieënsoorten.

### PRINCIPES

- Relatie met hoogwatervrije gronden en binnendijkse natuurgebieden dient een inherent onderdeel van elk plantraject te zijn. Daarom is het goed om in elk inrichtingsplan op te nemen hoe verbindingen met hogere gronden gelegd kunnen worden.
- Per riviertak kan dit verschillen:
  - Gelderse Poort: verbinding over de dijken heen met het binnendijkse gebied (uiteindelijk met de stuwwal).
  - Waaluiterswaarden: verbinding over de dijken heen met het binnendijkse gebied.
  - Nederrijn: noordzijde: verbinding met de stuwwal, het Veluwemassief en de Utrechtse Heuvelrug. Zuidzijde: verbinding over de dijken heen met het binnendijkse gebied.
  - IJssel: overal: verbinding met hoge donken en oude rivierduincomplexen. westzijde: verbinding met het Veluwemassief.
  - Benedenijssel: verbinding over de dijken heen met het binnendijkse gebied.
  - Lek: verbinding over de dijken heen met het binnendijkse gebied.
- Indien geen relatie met hoge gronden mogelijk is, kan overwogen worden deze aan te leggen, bijvoorbeeld met vrijkomende specie uit de geulaanleg. De landschappelijke inpassing is dan wel een aandachtspunt, omdat de kans bestaat dat hoogwatervrije terreinen al snel weinig elegante en systeemvreemde elementen in het landschap worden.
- De afwerking van deze hoogwatervrije plekken met schrale substraten is van belang om specifieke biotopen als droog stroomdalgrasland en hardhoutooibos een kans te geven.
- Zuinig zijn op bestaande hoogwatervrije locaties, zoals voormalige steenfabrieksterreinen.

Via inrichtingsprojecten kan ook de overgang van het overstromende winterbed naar de hellingbossean van de Nederrijn ontwikkeld worden, zoals hier bij de Wageningse Berg. Hierdoor kunnen zowel hardhoutooibos als kwelmilieus ontstaan.

Overgang van de holocene overstromingsvlakte naar de pleistocene terrasgronden met hardhoutooibos in natuurgebied Barabara's Weerd langs de Zandmaas nabij Arcen.

Foeragerende lepelaars en zwanen in het nieuw aangelegde intergetijdegebied in de Kleine Noordwaard.



In de stromende nevengeul van de Vreugdenrijkerwaard bij Zwolle heeft zich in korte tijd een rijke waterplantenvegetatie met kenmerkende soorten als Rivierfontein-kruid en Doorgroeid fonteinkruid ontwikkeld.



# Deel B

## *Ontwerp en uitvoering*

## 5 AANLEG VAN NEVENGEULEN EN UITERWAARDVERLAGING

*“De winst zit in de details”*

De aanleg van een nevengeul of een stuk uiterwaardverlaging kan op vele manieren. Op basis van de eigenschappen van het gebied of riviertraject (zie hiervoor) is er meestal maar een beperkt aantal logische opties.

De detailvormgeving van het inrichtingsplan is vervolgens net zo belangrijk als de grote lijnen van het plan. Het bepaalt de uitgangssituatie van een gebied en daarmee vrij exact welke natuur er zich zal ontwikkelen, maar ook hoe in de toekomst rivierdynamische processen zullen inwerken op het landschap.

Achterin dit boekje treft u de zogenaamde geulenladder aan. Deze plaat geeft een beeld van verschillende vormen van nevengeulen, waarbij steeds meer concessies aan de landschap-ecologische kwaliteit zijn gedaan. Hiermee wordt duidelijk welke concessies eventueel beter scoren dan andere. Het is een hulpmiddel voor keuzes in het planvormingstraject, waarbij per gebied overigens nog steeds belangrijke afwegingsverschillen kunnen optreden.

### PRINCIPES

#### *Algemeen*

- Zoek bij het vergraven van het gebied in eerste aanleg (mits aanwezig) de zandige/fijngrindige ondergrond onder de kleilaag op. Het starten vanuit relatief schrale zanden en grinden sluit aan bij de uitgangssituaties langs natuurlijke rivier-systemen en leidt tot een veel gevarieerdere ecologische ontwikkeling dan bij het starten vanuit kleiige situaties.
- Vaak is reliëfvolgend ontkleien een goede eerste insteek: hierbij worden tijdens vergravingen de oude structuren in de ondergrond opgezocht waardoor ook automatisch de klei van het zand wordt afgepeld.
- Het niet goed aansluiten van inrichtingsplannen bij actuele kenmerken en processen van het riviersysteem kan leiden tot negatieve bijeffecten en hogere beheerkosten in de toekomst, zoals ongewenste opslibbing, stilstaand water (algenbloei, botulisme) of overmatige oobos- en ruigteontwikkeling in stroomvoerende delen.

#### *Keuze van type geulen*

- In stromende, niet-gestuwde trajecten zijn stromende nevengeulen ecologisch vaak te verkiezen boven de aanleg van eenzijdig of niet aangetakte geulen. Ze zijn ecologisch succesvol gebleken en vormen ook de natuurlijke uitgangssituatie van de meeste andere type geulen.

- Vooral in meer benedenstroomse trajecten kunnen ook eenzijdig aangetakte of geïsoleerde geulen karakteristiek zijn. Deze kunnen actief worden aangelegd, maar kunnen ook vanzelf ontstaan vanuit stromende nevengeulen door spontane aanzanding van de in- en/of uitstroomopening. Juist door ze spontaan te laten evolueren vanuit een permanent stromende nevengeul ontstaan geïsoleerde strangen op de meest logische locaties, worden karakteristieke processen hersteld en leiden ze tevens tot waardevolle, natuurlijke pionierhabitats (zoals in de kleine geulen van Gameren). Het opnieuw dichtzanden van geulen hoeft landschapsecologisch beschouwd daarom niet als probleem te worden ervaren.
- Vanuit het rivierbeheer en de hoogwatertaakstelling zal men echter in veel gevallen willen voorkomen dat nevengeulen opnieuw dichtzanden. Stromende nevengeulen zanden het minst snel dicht wanneer ze een binnenbocht van een riviermeander afsteken en daardoor een relatief groot verhang en hoge stroomsnelheden krijgen.

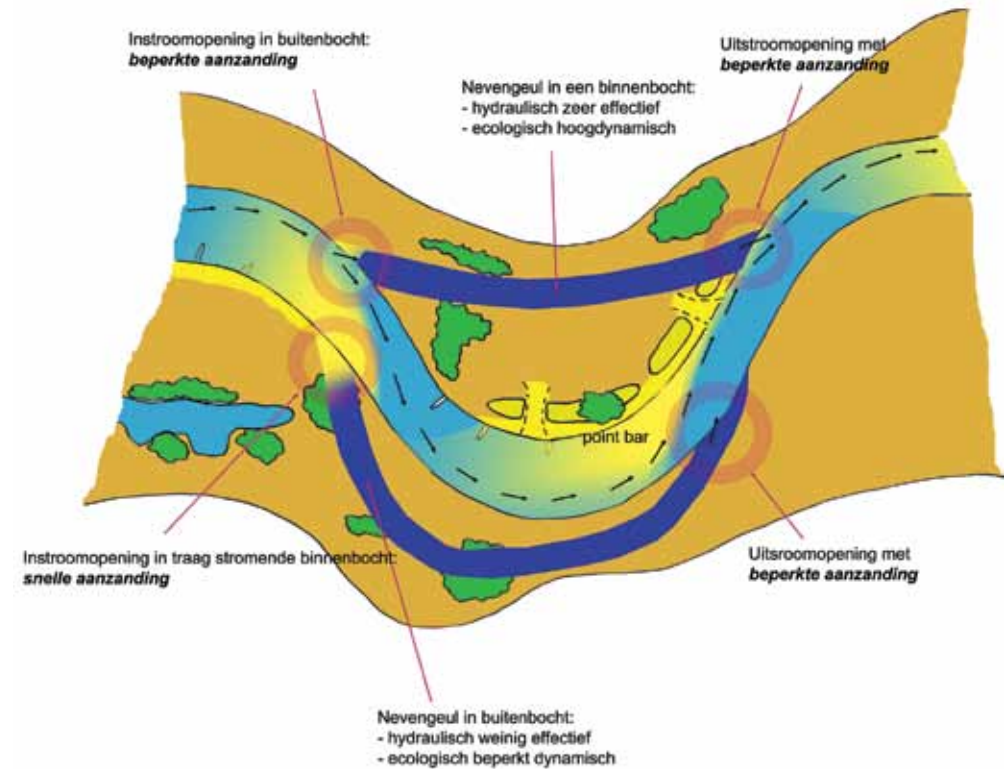
Droge uiterwaardverlaging in de Millingerwaard waarbij de klei reliëfvolgend tot op het zand is weggraven en een goede uitgangssituatie voor de vestiging van karakteristieke flora en fauna is ontstaan. Een dergelijk zandige uitgangssituatie sluit ook aan bij milieus die we rond hoogwaterafzettingen langs natuurlijke rivieren tegenkomen.



- De aanleg van stromende nevengeulen in een binnenbocht (een rivierbocht afstekend) heeft ook ecologisch de voorkeur omdat de nevengeul dan een optimaal stromend karakter krijgt.
- In eerste instantie terughoudendheid met nevengeulen dicht tegen de rivier aan (bijv. kribvakgeulen). Dit is de zone met veel zand- en/of grindafzetting en van nature de plaats waar zich oeverwallen en aanwassen vormen. Daarom zanden geulen op deze locaties doorgaans ook weer snel dicht. In bepaalde gevallen kunnen dergelijke geulen echter wel tot interessante aanzandingsbiotopen leiden (in feite oeverwalvorming vanuit een nulsituatie). De kleine geulen bij Gameren zijn bijvoorbeeld aangelegd met het idee dat ze ook weer mogen dichtzanden.
- Terughoudendheid met de aanleg van 'omputgeulen', waarbij eerst diep zand wordt gewonnen om de put vervolgens met kleiige gronden op te vullen (zie kader 3).

#### Detailontwerp

- Kies bij de aanleg van nevengeulen zo veel mogelijk voor dimensies (breedte, diepte) die aansluiten bij de logische verhoudingen van het actuele riviersysteem (dus bijv. geen hoogwatergeul die veel breder of dieper is dan oorspronkelijke hoogwatergeulen, laat staan breder dan de rivier zelf; zie voor richtgetallen o.a. het handboek Cyclisch Beheer).
- Probeer in het ontwerp het optreden van gewenste hydromorfologische processen te stimuleren. Dit kan bijv. door een juiste breedte en diepte te kiezen, een juiste positionering van de in- en uitstroom, rekening te houden met toekomstige stroombanen, de ligging van oeverwallen (activeren van aanzanding), het lokaal achterlaten van steile oevers en het aansnijden van kwelstromen onder flauwe oevers (kweloever).
- Streef naar ontwerpen waarbij in de nevengeulen voldoende hoge stroomsnelheden optreden, mede in relatie tot hiervoor genoemde sedimentatieprocessen (aanleg in binnenbochten).
- Zo min mogelijk kleibodems achterlaten als uitgangssituatie (bijv. doordat er te weinig afgegraven wordt, door de aanleg van kleibergingen of door gebruik van klei in de eindafwerking).
- Vaak is grootschalig afgraven van voormalig agrarisch grasland waarbij de kleiige toplaag verdwijnt gunstig voor de toekomstige potenties van een gebied; dus niet per definitie uitgaan van een minimalisatie van het te vergraven areaal.
- Bij het ontwerp van geulen in de regel uitgaan van flauwe, glooiende taluds in binnenbochten, wat minder flauwe oevers in de buitenbocht (asymmetrisch profiel, met variatie). Daarnaast ruimte houden om steilwanden achter te laten op plaatsen waar erosie mogelijk is. Daarnaast kan het soms meerwaarde hebben om een zandplaat of eiland achter te laten op locaties met bijv. een unieke boom of een beverburcht.



Deze figuur geeft schematisch weer hoe de ligging van nevengeulen de kans op aanzanding bepaalt. Ecologisch hoeft de aanzanding van een nevengeul niet als negatief te worden beoordeeld omdat het past bij het herstel van karakteristieke processen en tot het ontstaan van waardevolle pionierbiotopen leidt. Hydraulisch kan het echter tot een ongewenste afname van de doorstroomcapaciteit leiden. In het ontwerp van nevengeulen moet daarom rekening worden gehouden met aanzandingsprocessen.



Een stromende nevengeul met een eiland in de Vreugdenrijkerwaard bij Zwolle.

Spontane aanzanding van de instroomopening van een zandplas in de Oosterhoutse Waard. Aanzanding van stromende nevengeulen vindt op een vergelijkbare manier plaats, waarbij ze spontaan tot hoogwatergeulen evolueren. Geulen en plassen die dicht op de rivier liggen (bijv. kribvakgeulen, klei- en zandputten) slibben/zanden meestal om dezelfde reden snel op.



Flauw oplopende binnenbocht en wat steiler oplopende buitenbochten in de grote nevengeul van Gameren. Uitdrogende zandige oevers en ondieptes zijn van belang voor o.a. steltlopers en reigerachtigen.



### KADER 3 OMGANG MET OMPUTTEN

Op dit moment zijn er vooral langs de Maas - maar lokaal ook langs de Rijntakken - verschillende plannen in uitvoering en ontwikkeling voor de aanleg van geulen waarbij gebruik wordt gemaakt van "omputten". Hierbij wordt uit kostenoverwegingen rivierverruiming gecombineerd met diepe zandwinning. De zanden en grinden worden hierbij dieper en ruimer weggegraven dan vanuit landschapsecologisch en historisch-morfologisch oogpunt in eerste aanleg wenselijk is, en vervolgens vermarkt. Daarna wordt de geul/zandput weer opgevuld met overtollige, moeilijk vermarktbare dekgronden. Bij grote bergingen wordt vervolgens vaak een geul in de berging achtergelaten/aangelegd.

Dit is een creatieve manier om de aanleg van ondiepe geulen te combineren met grotere delfstofopbrengsten, maar er kunnen ook belangrijke bezwaren aan kleven. De geologie en geomorfologie - die een eigen waarde vertegenwoordigen - worden soms definitief vergraven. Vooral langs riviertrajecten met een bijzondere ontstaansgeschiedenis en van nature weinig morfodynamiek (zoals het terrassenlandschap van de Zandmaas), kan dit leiden tot het verdwijnen van waardevolle structuren in het landschap, zoals terrasranden en droge terrasgronden, hoge stroomruggen en kwelgeulen. Dit effect geldt met name wanneer de omputberging veel groter, dieper en op andere locaties wordt aangelegd dan de oorspronkelijke geulrelicten in het systeem (bijv. bij de hoogwatergeul Lomm). Een dergelijk ontwerp doet in feite afbreuk aan het idee om aan te sluiten bij de specifieke systeemkenmerken.

Een ander mogelijk nadeel van het bergen van grote hoeveelheden dekgrond in de bodem is dat het rivierdal voor toekomstige ingrepen (toekomstige rivierverruiming, cyclische verjonging) op slot gezet kan worden. In dekgrondbergingen mag immers vaak niet meer opnieuw gegraven worden (milieuhygiënische redenen) en de bergingen worden zo aangelegd dat de grondwaterstand in de nabije omgeving er in veel gevallen afhankelijk van wordt.

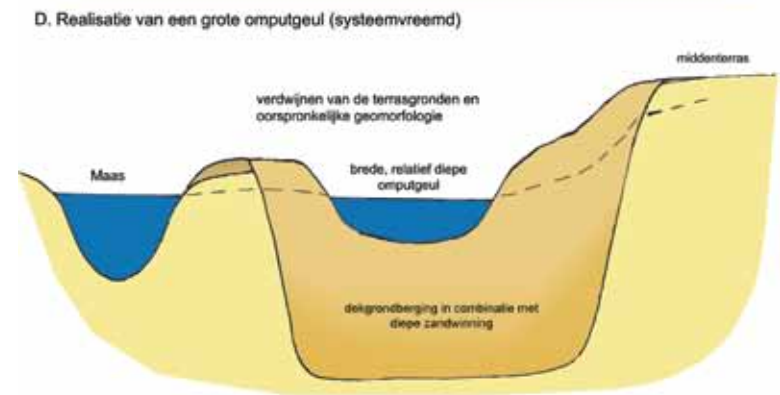
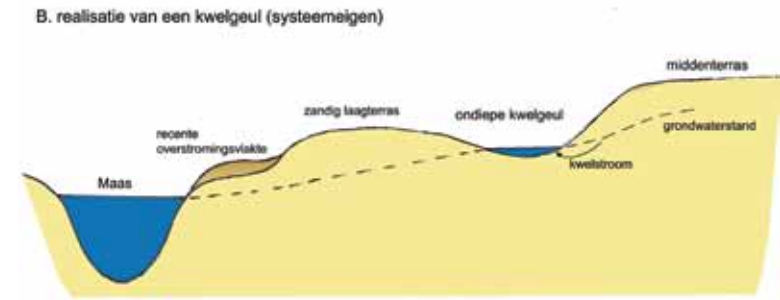
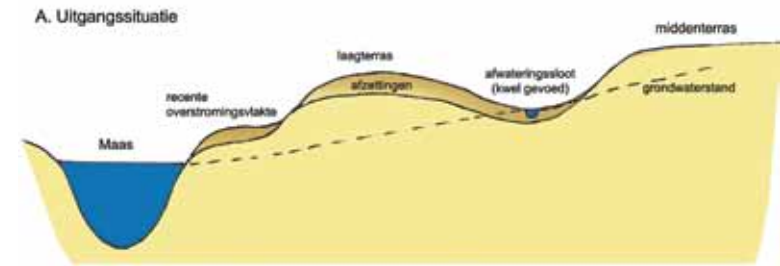
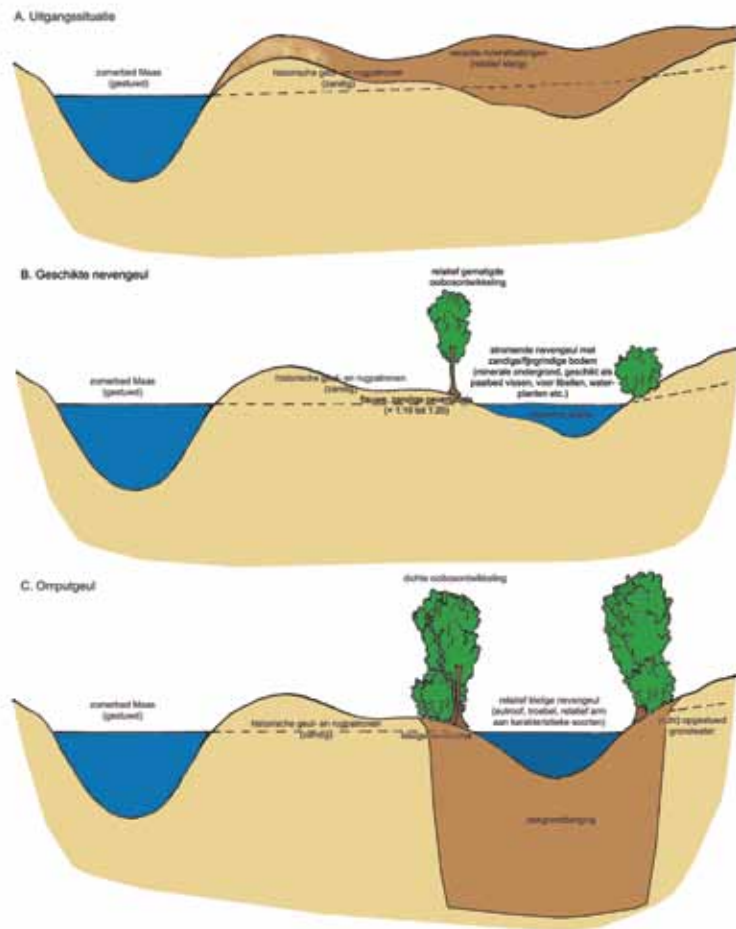
#### Principes voor de aanleg en afwerking

Ondanks de nadelen zal er in bepaalde gevallen toch voor omputten worden gekozen. Ook in dat geval kan de inrichting geoptimaliseerd worden door uit te gaan van enkele belangrijke ontwerpprincipes en een goede eindafwerking en detailinrichting van de terreinen. Hierbij kan gedacht worden aan de volgende aspecten:

- Probeer bij omputten uit te gaan van een compacte berging in een beperkt deel van het terrein, om vervolgens de rest van het gebied landschapsecologisch optimaal te kunnen inrichten (bijvoorbeeld een relatief kleine berging op het droge (aansluitend op oorspronkelijk maaiveld) naast een fraai vormgegeven, ondiepe, reliëfvolgende kwelgeul).
- Zoveel mogelijk behouden van of aansluiten bij de geomorfologische structuren die kenmerkend zijn voor het gebied, zoals terrasranden, stroomruggen of kwelgeulen. Probeer ook bij omputten vanuit een goede systeemanalyse te ontwerpen. Leg in de bergingen geen structuren aan die niet aansluiten bij de kenmerken van het betreffende riviertraject, zoals veel te brede/diepe geulen of allerhande systeemvreemde poelen.
- Kijk specifiek naar het niveau van afwerken. Vaak verdient het de voorkeur om bergingen ruim boven het gemiddelde rivierpeil af te werken en dus niet in de vorm van een waterdragende geul. Het bodemtype van bergingen is vaak het best vergelijkbaar met dat van natuurlijke afzettingen in hoge delen van het rivierdal en kan bijvoorbeeld geschikt zijn voor de ontwikkeling van bepaalde droge graslanden en hardhoutoobos. Ook hierbij is de kwaliteit van het afwerkingsmateriaal bepalend.

- Het achterlaten van voldoende (enkele meters) fijn grind en/of (grof) zand op de klei/ dekgrondberging, waardoor de uitgangssituatie/ondergrond geschikter wordt voor natuurontwikkeling, er een betere waterkwaliteit ontstaat en er minder hydraulische ruwheidsontwikkeling optreedt. Het is belangrijk om te voorkomen dat onderwaterbodems en oevers van omputlocaties uit klei of venig zand bestaan. Dit leidt tot relatief eutrofe en troebele situaties, waarin waterplanten, paaiende vissen en andere waterorganismen niet goed uit de voeten kunnen. Op het land zullen aangebrachte kleibodems eenvoudiger een dichte oobos- en ruigteontwikkeling tot gevolg hebben. Door ook het landgedeelte met fijngrindig, grofzandig of desnoods licht-zavelig materiaal af te werken ontstaan betere kansen voor de ontwikkeling van schrale pioniersituaties, stroomdalgraslanden en meer gevarieerde (hardhout)ooibostypen.
- In bepaalde gevallen kan met de aanleg van dekgrondbergingen grondwater opgestuwd worden, waardoor specifieke kansen voor kwelgebonden natuur kunnen ontstaan.

Dwarsdoorsnede-tekening met de verschillen tussen een reliëfvolgende nevengeul in de oorspronkelijk zanden (B) en een omputgeul waarbij een relatief kleiige toplaag is achter gelaten (C).



Dwarsdoorsnede-tekeningen van de aanleg van enkele geulvarianten op het laagterras van de Zandmaas: A. De bestaande uitgangssituatie; B. Een optimale, systeemeigen inrichting waarbij een ondiepe kwelgeul tegen de terrasrand wordt gegraven, door het oppervlakkig verwijderen van de boventlaag; C. Variant waarbij een kleine, lokale dekgrondberging 'op het droge' wordt aangelegd die optimaal (zandig) afgewerkt wordt; de kwelgeul kan nog steeds optimaal gerealiseerd worden. D. Brede omputvariant met diepe zandwinning zoals die thans bij Lomm wordt aangelegd, waarbij de oorspronkelijke geomorfologie wordt vergraven en een grote, systeemvreemde geul in de dekgrondberging wordt aangelegd.

## 6 AFWERKING EN EINDINRICHTING

*“Kleine moeite, grote winst”*

De afwerking van inrichtingsprojecten is een onderschat, maar cruciaal onderdeel voor de ecologische ontwikkeling op langere termijn. Het gaat dan niet alleen om de afwerking van echte rivierherstelprojecten (nevenggeulen, weerdverlaging, oeverwalherstel), maar bijvoorbeeld ook om die van voormalige zandwinputten en andere delfstofwinlocaties. Het kiezen van de juiste bodemsoort of het achterwege laten van beplanting kan het verschil betekenen tussen een hoge en lage biodiversiteit.

### PRINCIPES

#### *Substraatafwerking*

- Afwerking (van bijv. delfstofwinlocaties, depots) zoveel mogelijk met (grof)zandige of fijngrindige substraten, zo min mogelijk met kleiige gronden.
- Houd in de afwerking rekening met de realisatie van gradiënten, zoals van nat/droog, fijnzandig/grofzandig etc.
- Vergravingslocaties niet opnieuw hercultiveren met kleiige bodems.

#### *Inzaaien en beplanten*

- Het inzaaien met grasmengsels – bijvoorbeeld om ruigteontwikkeling te voorkomen – moet in beginsel achterwege gelaten worden; de meeste plantensoorten (ook veel bijzondere stroomdalplanten) zijn voor hun vestiging gebaat bij de aanwezigheid van open bodems. Het inzaaien verhindert deze open uitgangssituaties en is ook voor veel insectenfauna ongunstig. Op schrale bodems (zand, grind) is distel- en ruigtegroei bij voorbaat beperkt en is inzaaien ook onnodig. Op kleiige en sterk bemeste gronden kan dat anders liggen.
- Ter voorkoming van overmatige distelgroei (bijv. in voormalige akkers op relatief kleiige bodems) heeft tijdelijk maaien de voorkeur boven inzaaien. Inzaaien heeft decennialang invloed op de richting van de successie en is lange tijd zichtbaar in het veld.
- Aanplant van zachthoutoibos is niet nodig. Wilgen vestigen zich eenvoudig en spontaan op de meest logische locaties in het systeem.

- De aanplant van hardhoutsoorten is meestal niet nodig of wenselijk, maar kan in bepaalde gevallen op beperkte schaal nuttig zijn om zaadbronnen terug te brengen (bijv. langs de Waal en Bedijkte Maas). Het verdient dan de voorkeur inheemse soorten in de randzones (dus buiten het natuurgebied) aan te planten. Aanplant in de natuurgebieden zelf leidt vaak tot een kunstmatig landschapsbeeld en verkeerde bomen op verkeerde plekken. Vanuit de randgebieden kunnen de bomen zich spontaan in de natuurgebieden vestigen.
- De aanplant van strakke plantsoenbosjes (bijv. als compensatie vanuit de Boswet) dient in natuurgebieden voorkomen te worden. De onnatuurlijke structuur en samenstelling van dergelijke bosjes blijft tot in lengte van jaren zichtbaar. Het leidt tot relatief soortenarme bosjes en verstoort een natuurlijke landschapsontwikkeling.

Een droogzandig terrein in de Hurwenense Uiterwaard; zelfs zonder enige vorm van beheer blijft het nog betrekkelijk open van karakter.



Deze droog-grindig afge-  
werkte weerdverlaging in  
natuurgebied Kerkeweerd  
langs de Grensmaas vormt  
een goede uitgangssituatie  
voor de vestiging van bij-  
zondere soorten van een  
natuurlijke grindrivier.



Een voormalige klei-  
winning in de natuurgebied  
'Gebrande Kamp' bij Gennep  
is met zand afgewerkt en  
vormt daardoor een goede  
uitgangssituatie voor natuur,  
zowel in het water als op  
het land.



### A. Geschikte nevengeul op zand



### B. nevengeul met achterlaten van kleibodems



Verschillen tussen afwerking in zand en klei.

Een ingezaaide, voor-  
malige akker op het  
droge laagterras van  
de Zandmaas bij Baarlo  
(natuurgebied Berckter-  
veld). Inzaaien gebeurt  
vaak om overdadige  
ruigte- of bosontwikke-  
ling tegen te gaan, maar  
soms ook om een terrein  
'netjes' achter te laten.  
Inzaaien voorkomt echter  
ook de vestiging van bij-  
zondere plantensoorten  
en blijft decennialang  
zichtbaar in het terrein.  
Op de relatief zandige  
gronden van de hogere  
Maasterrassen is daar-  
naast ruigteontwikkeling  
vaak beperkt.



## 7 RIVIEROEVERONTWIKKELING

*“Nieuwe vrijheidsgraden...”*

Inrichtingsprojecten bieden een uitgelezen mogelijkheid om ook oeverwallen en rivieroevers beter te ontwikkelen. Dit kan bijvoorbeeld door het verwijderen van oeverbestortingen, waarbij de beschikbaarheid van zand en grind in de oevers vergroot wordt. Maar ook de aanleg van nieuwe nevengeulen kan door een verandering van de stromingspatronen voor nieuwe aanzandingsprocessen in de rivieroevers zorgen. Dit is essentieel om oeverwalvegetaties en zandige aanwassen te ontwikkelen, die o.a. van belang zijn voor stroomdalflora, dagvlinders en tal van rivierpioniers.

### PRINCIPES

- Via inrichtingsprojecten dient zoveel mogelijk de beschikbaarheid en mobiliteit van zand en grind in de rivieroevers en op oeverwallen bevorderd te worden.
- Verwijderen of verlagen van zoveel mogelijk stortsteen in de rivieroevers, met name langs de IJssel, de Nederrijn en grote delen van de Maas. Hierdoor kunnen weer zandstrandjes en oeversteilwandjes ontstaan en komt zand beschikbaar voor morfologische processen.
- Door de aanleg van nevengeulen in de uiterwaard ontstaat meer doorstroming van de uiterwaard maar ook een verandering van stroompatronen. Hierdoor kunnen aanzandings- en erosieprocessen op oeverwallen gestimuleerd worden. Door dit gericht mee te nemen in de vormgeving en ligging van geulen kan grote natuurwinst geboekt worden.



Fotomanipulatie van de ontwikkeling van een vrij eroderende oever langs de Maas bij het verwijderen of verlagen van de breuksteenbestorting.

Door aanleg van een nevengeul in de Klompenwaard zijn stromingspatronen vanuit de rivier richting de uiterwaard veranderd en is aanzanding op de rivieroever gestimuleerd. Dit heeft in belangrijke mate bijgedragen aan de kansen voor nieuwe pionierplanten en stroomdalplanten als Brede ereprijs, Pijpbloem, Cipreswolfsmelk en Wilde bieslook.



Oeverzwaluwen op een locatie waar vrije oevererosie weer kans heeft gekregen.



## 8 VERWIJDEREN/VERLAGEN VAN KADES EN OEVERDAMMEN

*“Rivier en uiterwaard opnieuw verbonden”*

Door het verwijderen, verlagen of verleggen van (zomer)kades, dijken en strekdammen ontstaat vaak meer ruimte voor belangrijke hydromorfologische processen, zoals doorstroming, aanzanding en oeverwalvorming. Dergelijke ingrepen hebben vaak voordelen voor zowel natuurontwikkeling als hoogwaterveiligheid, maar veel hangt af van de lokale situatie. Het verwijderen van kades en dammen vraagt dan ook om een uitgekende aanpak met oog voor zowel bestaande waarden als toekomstige kansen.

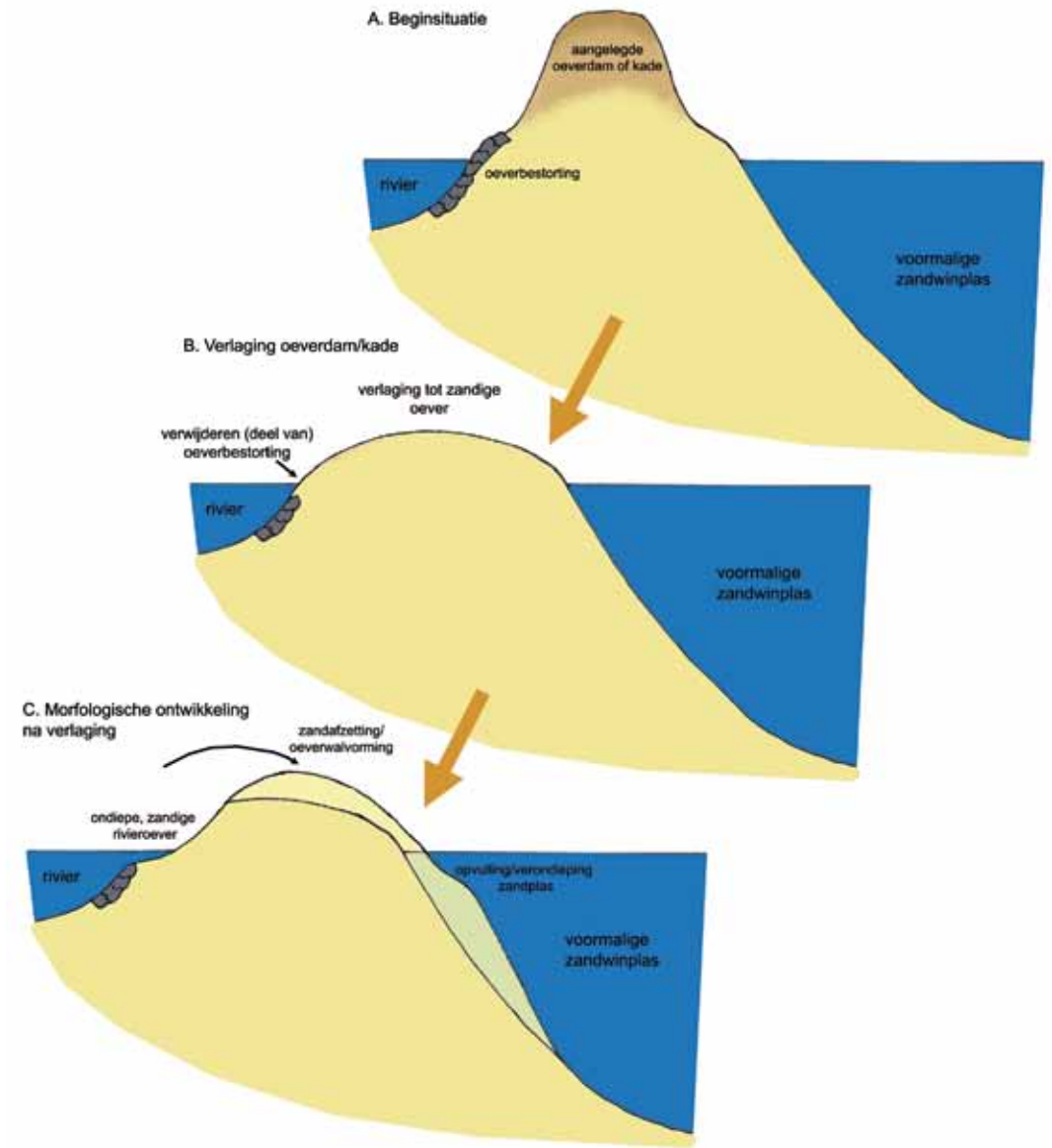
### PRINCIPES

- Als uitgangspunt: verwijderen, doorsteken of verleggen van zomerkades.
- In specifieke gevallen is behoud van een kade echter te overwegen om waardevolle laagdynamische natuur achter de kade in stand te houden (bijv. kleiputten van de Kil van Hurwenen en Oude Waal bij Nijmegen). Het moet dan wel gaan om situaties die daadwerkelijk laagdynamisch genoeg zijn om specifieke natuur (bijv. moeras, rietland) een kans te geven. Deze situaties hebben in zijn algemeenheid meer kans naarmate uiterwaarden breder zijn en naarmate we ons in benedenstroomse delen van het rivierengebied bevinden.
- Vooral zomerkades en oeverdammen verwijderen of verlagen die dicht op de rivier liggen. Deze verhinderen niet alleen doorstroming van het gebied, maar ook de ontwikkelingsmogelijkheden (aanzandingsprocessen) van actieve oeverwallen en rivierstrandjes en daarmee biotopen als soortenrijk stroomdalgrasland.
- Op de meeste plaatsen is hoogwaardige, laagdynamische natuur niet meer mogelijk omdat het rivierdal tussen de winterdijken te smal en daarmee te dynamisch is geworden. Daarnaast speelt insnijding van het zomerbed op enkele trajecten (o.a. langs de BovenWaal) een rol. In deze situatie verslechtert “matig-dynamische natuur” vaak niet door het toelaten van meer rivierdynamiek. Durf in dat geval te kiezen voor kwalitatief hoogwaardige hoogdynamische natuur zoals stromende geulen en zandvlaktes.

Door verwijdering van stortstenen is deze oeverdam (tussen de rivier en een zandplas) bij Hedel langs de Getijdemaas vrij eroderend geworden. Door het verdwijnen van de kleilaag komt een nieuw rivierstrand en uiteindelijk een zandige oeverwal vrij te liggen. Het verwijderen van deze laag kan door spontane erosie maar ook door actief afgraven gebeuren.



De aanwezigheid van oeverbestorting langs de IJssel. Het gevolg is dat er onvoldoende zand beschikbaar is voor de ontwikkeling van zandige oeverwallen en rivierstrandjes. Hierdoor komen bijvoorbeeld stroomdalvegetaties op de oeverwallen op termijn 'op slot te staan'; er worden nauwelijks nieuwe pioniersituaties gevormd waardoor stroomdalplanten moeite hebben zich te vestigen of uit te breiden.



Door oeverdammen, die vaak tussen de rivier en belendende zandplassen in zijn gelegd, te verlagen kan het proces van oeverwalvorming weer op gang gebracht worden. Hierdoor ontstaan nieuwe kansen voor stroomdalgraslanden en pioniersituaties op zandige aanwassen.

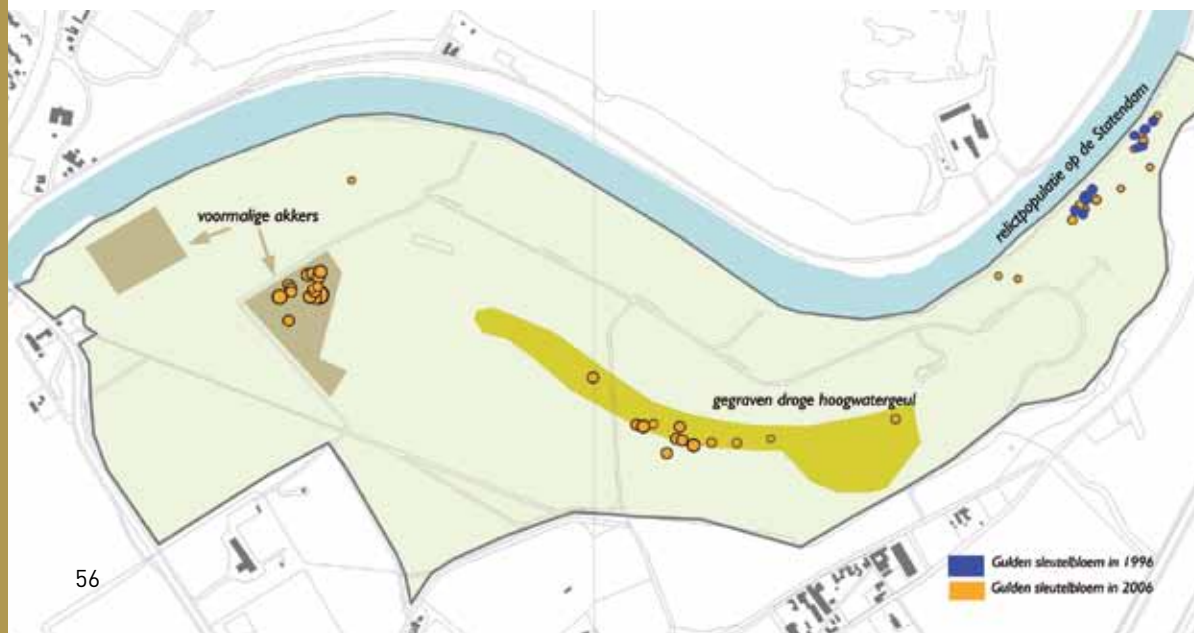
## 9 OMGANG MET BESTAANDE NATUURWAARDEN

*“Kickstart voor natuurontwikkeling...”*

Aanvullend op een systeemanalyse zal altijd gekeken moeten worden hoe het plaatje past bij de bestaande natuurwaarden van het gebied. Bestaande natuurwaarden hoeven niet leidend te zijn bij een inrichtingsontwerp, maar vragen soms wel om aanpassingen en extra aandacht in het ontwerp.

### PRINCIPES

- Onderdeel van een systeemanalyse is ook de aanwezigheid van bestaande natuur- en landschapswaarden. Wat is bijvoorbeeld het effect van een nieuwe stromende nevengeul op aanwezige, meer laagdynamische natuur?
- Ga zuinig om met bijzondere relictpopulaties. Deze functioneren ook als bronpopulaties voor het nieuwe gebied na inrichting en kunnen de resultaten van natuurontwikkeling aanzienlijk versnellen.
- Maak hierbij wel onderscheid tussen natuurwaarden die gemakkelijk terugkeren en moeilijk vervangbare populaties/soorten. Veel riviergebonden soorten (pioniersoorten, maar ook bijv. bepaalde stroomdalplanten en vogelsoorten) zijn goed in staat snel terug te keren na een bepaalde ingreep en profiteren als het goed is van nieuwe kansen.



In natuurgebied De Rug bij Roosteren (Grensmaas) is zichtbaar hoe de aanwezigheid van een relictpopulatie van Gulden sleutelbloem ervoor zorgt dat een nieuw gegraven droge hoogwatergeul en enkele voormalige akkers snel door deze zeldzame stroomdalplant gekoloniseerd konden worden.

De aantakking van meer laagdynamische wateren aan de rivier of het verbreedt van zomerkades rond dergelijke gebieden kan vooral in benedenstroomse gebieden tot dilemma's leiden met betrekking tot bestaande natuurwaarden. Hier een moerassituatie met Krabbescheer.



Van sommige soorten, zoals Ruige weegbree, is de aanwezigheid van relict-populaties op oude dijkjes e.d. belangrijk voor de kolonisatie van nieuwe terreinen.



# Deel C

*Relatie met hoogwaterbeheer, delfstofwinning en terreinbeheer*

## 10 INRICHTING EN HOOGWATERBEHEER

“Ruimte te over...”

De combinatie van hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling is in meerdere projecten een succesvolle gebleken. Bij inrichtingsprojecten hebben we echter ook te maken met het spanningsveld tussen ruimte voor het water en een stuk ontwikkelingsruimte die de natuur na inrichting nodig heeft: de ‘overruimte’.

Vanuit landschapsecologisch oogpunt is deze overruimte cruciaal omdat anders spontane processen en ontwikkelingen onvoldoende ruimte krijgen en/of steeds weer onderbroken moeten worden met (vaak kostbare) ingrepen vanuit het beheer.

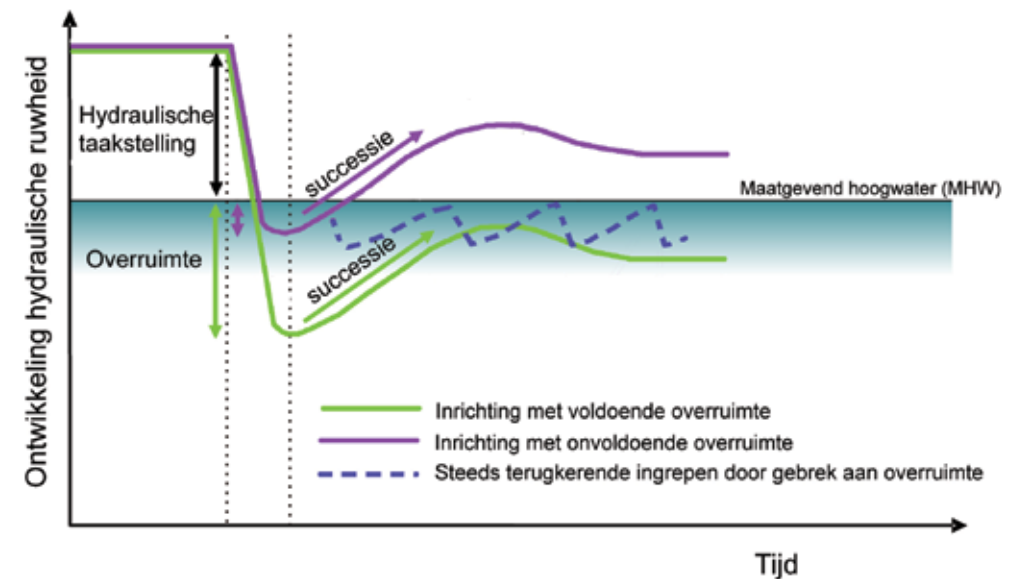
Door een uitgekende inrichting kan de omvang van de benodigde overruimte echter beperkt worden. Denk hierbij aan het achterlaten van schrale zanden op de juiste hoogte en het stimuleren van doorstroming. Doorgaans zijn deze inrichtingsmaatregelen zowel voor natuur als voor een lage hydraulische weerstand gunstig.

### PRINCIPES

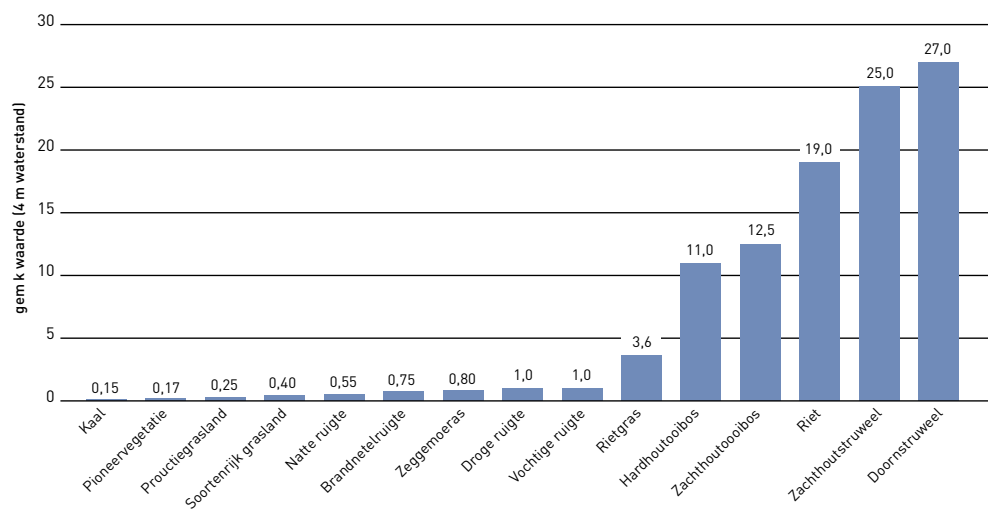
- Hydraulische overruimte voor vegetatieontwikkeling en aanzandingen dient een inherent onderdeel van inrichtingsplannen te zijn.
- Inrichtingsplannen zonder of met onvoldoende overruimte zijn per definitie niet duurzaam; dat wil zeggen dat er constant ingegrepen moet worden en er steeds opnieuw verstoring van de natuurgebieden optreedt om de vastgestelde hoogwaternorm te handhaven.
- Ga uit van een realistische overruimte. Neem bijvoorbeeld niet een “gewenste” ecopenverdeling als uitgangspunt van het toekomstige landschap, maar maak met specifieke gebieds- en systeemkennis een realistische inschatting van de ontwikkeling die het landschap zal doormaken met een bepaalde inrichting en beheer.
- Doe dit robuust en houd ruimte voor keuzes die de natuur zelf zal maken (er treden in dynamische systemen altijd onverwachte ontwikkelingen op).
- De mate van bosontwikkeling is te sturen met de inrichting, vaak effectiever dan met het beheer. Zo is het afwerkingsniveau erg bepalend voor de mate van bosontwikkeling. Hoger gelegen (uitdrogende) zandsubstraten of delen die net onderwater liggen, verbossen minder snel dan vochtige oevers die net in de uitdrogingszone liggen. Daarnaast is het achterlaten van grofzandige en fijngrindige substraten niet alleen ecologisch een winstpunt maar kan het ook tot een minder snelle en dichte oobosontwikkeling leiden ten opzichte van slibbige, kleiige en

lemige bodems. Hierdoor kan op haar beurt begrazing meer effect op de openheid van het gebied hebben. Deze principes zijn vooral van belang in de stroomvoerende delen van het winterbed.

- Maak het terreinbeheer inherent onderdeel van het inrichtingsplan en de vaststelling van een eventuele hydraulische taakstelling. Betrek het volwaardig in een vroege fase bij het ontwerpproces en voorkom dat er pas achteraf over nagedacht wordt.
- Als er desondanks overmatige ruwheidsontwikkeling optreedt, dienen ingrepen zoveel mogelijk volgens de principes van cyclische verjonging uitgevoerd te worden (passend bij de kenmerken van een dynamisch riviersysteem). Soms betekent dit dat opnieuw graven de voorkeur heeft boven het rooien van oobos (zie Handboek Cyclisch Beheer).



Deze grafiek geeft het ruwheidsverloop aan in de tijd met en zonder voldoende overruimte.



Indicatie van de hydraulische ruwheid (k-waarde) van verschillende vegetatietypen langs de grote rivieren (Van Velzen e.a., 2003).



Als uiterwaardterreinen op een relatief laag niveau worden afgewerkt (vochtige bodem) is een snelle ontwikkeling van zachthoutoobos gegarandeerd. Begrazing kan hierop alleen nog enig effect sorteren wanneer het direct na (of al tijdens) de graafwerkzaamheden wordt ingezet; ook dan zal meestal nog steeds een deel van het gebied met oobos begroeien.

## 11 ONGANG MET DELFSTOFWINNING

*“Een succesvolle coalitie op het slappe koord”*

Eén van de succesfactoren van de moderne uiterwaardinrichting is de coalitie met de delfstofwinning die sinds Plan Ooievaar eind jaren '80 is ontstaan. Hierbij laat de delfstofwinning geen willekeurige structuren achter op basis van economische argumenten, maar opereert ze in dienst van een bij het systeem passend eindplaatje.

Toch zijn er ook nog steeds projecten waarin de winning van zand of grind de boventoon voert en natuur hier een afgeleide van is.

Om inrichtingprojecten echt succesvol te laten zijn voor ecologie en landschap is het essentieel deze scheidslijn blijvend te bewaken. Dit is niet alleen belangrijk voor het eindresultaat van individuele projecten maar ook voor een duurzaam en geloofwaardig samengaan van natuur met delfstofwinning.

### PRINCIPES

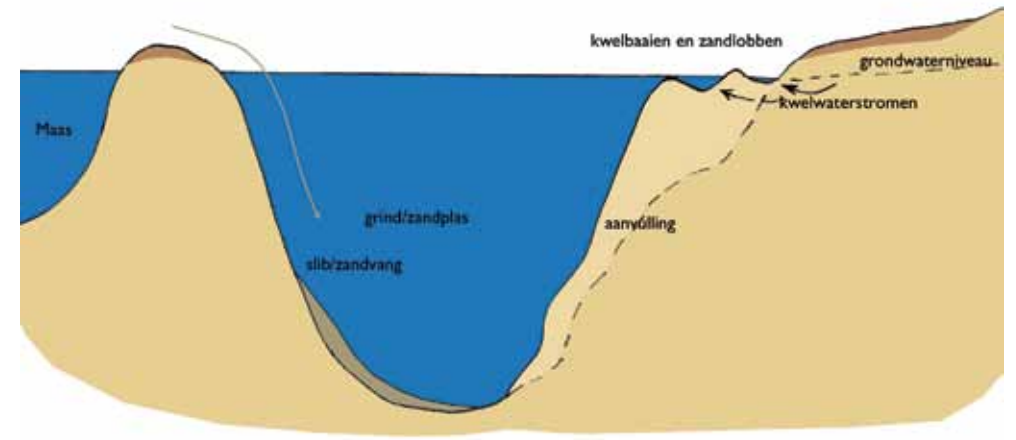
- Als uitgangspunt geen diepe zand- en grindwinning in inrichtingsprojecten (zie kader 4).
- Ook terughoudendheid met ondiepe zand/grindwinning. Dit is van belang om enerzijds te diepe wateren te voorkomen, anderzijds om zand en grind in het systeem te houden dat essentieel is voor morfologische processen.
- Wanneer bij inrichtingsprojecten toch gekozen wordt voor beperkte zandwinning dan geeft de geulenladder een indicatie van welke ontwerpconcessies ecologisch beter scoren dan andere.
- Goede combinatiemogelijkheden met de kleiwinning (zie kader 4). Het reliëf-volgend verwijderen van opgeslibde kleilagen legt oude zandlagen en geulpatronen bloot.
- Terughoudendheid met bassinvormige delfstofwinningen met weinig doorstroming, bijvoorbeeld in de vorm van rechthoekige kleiputten of uiterwaardverlaging met een hoge zomerkade eromheen. Vooral dicht tegen de rivier aan slibben deze “bakken” relatief snel vol en leiden ze tot relatief stagnante, eutrofe wateren en uiterwaardbodems.
- Ontwikkelingskansen van bestaande zand- en grindplassen verbeteren door de aanleg van zandplaten, ondiepe oevers, eilanden en kwelbaaien (zie Asseltse Plassen bij Roermond). Ook hierbij hebben zandige en fijngrindige substraten in eerste instantie de voorkeur. In sommige gevallen kan echter kwel benut worden door (lokaal) gebruik van minder doorlatende lemige gronden.

A Aanberming grindplas.



B Dezelfde locatie na enkele jaren spontane ontwikkeling (deels met begrazing). In het deel rechtsonder is het jonge ooibos na enkele jaren alweer gekapt.

Berging van relatief lemige/kleiige dekgrond in een grindplas. Het gebruik van relatief kleiig materiaal en een lage afwerkhoogte leidt tot een snelle en dichte wilgenbosontwikkeling en daarmee verhoogde hydraulische ruwheid van het winterbed. Na enkele jaren werd een deel van het bos in dit terrein alweer gekapt om voldoende doorstroming te garanderen. Afwerking met grofzandige en fijngrindige materialen verdient ook ecologisch de voorkeur.



Het principe van de aanleg van (kwel)baaien en zandlobben als verbeteringsmaatregel langs diepe zand- en grindwoningen.



Diepe zandwinning in het Maasplassengebied.

## KADER 4 COMBINATIEMOGELIJKHEDEN MET DELFSTOFWINNING

### Omgang met kleiwinning

Kleiwinning past – mits doordacht uitgevoerd – goed in een consistent natuurontwikkelingsverhaal. Het is een grondstof die zich na verloop van tijd weer vernieuwt door spontane opslibbing. Het vrijleggen van oude zandlagen door het afpellen van de klei sluit aan bij processen langs vrije, natuurlijke riviersystemen. Omdat onze huidige rivieren vastliggen zijn ze niet meer in staat zelf hun klei af te voeren. Ook om veiligheidsredenen zullen we periodiek de klei uit onze uiterwaarden moeten verwijderen (vorm van cyclische verjonging). Het verwijderen van de kleilaag heeft daarnaast als voordeel dat de bemeste toplaag van voormalige landbouwgronden verdwijnt en veel kansrijkere zand- of grindlagen bloot komen te liggen.

Doorgaans moet geprobeerd worden ook de klei af te graven die licht verontreinigd is. Indien deze ongeschikt is voor de baksteenindustrie moet gestreefd worden (in volgorde van wenselijkheid) naar:

- a. vermarkting elders,
- b. de aanleg van een hoogwatervrij terrein of gebruik buiten het gebied (voorkeur afhankelijk van de lokale situatie).

### Omgang met diepe zand/grindwinning

Het graven van diepe zand- en grindplassen past langs de grote rivieren niet goed in een evenwichtig samengaan met natuurontwikkeling. Het is een activiteit met onomkeerbare consequenties voor landschap en natuur, die zowel leidt tot aantasting van de oorspronkelijke geomorfologie als tot het verstoren van actuele hydrologische en morfologische processen. Diepe plassen zijn vreemde elementen in een natuurlijk rivierensysteem en leveren ook niet de karakteristieke natuurwaarden van ondiepe nevengeulen of een natuurlijke overstromingsvlakte op. Daarnaast leiden diepe winningen tot verlies van droge gronden en potentieel natuurgebied.

Door nieuwe grondwaterrichtlijnen en milieuhygiënische randvoorwaarden (bodemkwaliteit) kunnen diepe winningen en kleibergingen (opgevolde winningen) ook toekomstige maatregelen en projecten (cyclisch beheer) compliceren, o.a. doordat de grondwatersituatie afhankelijk wordt van deze nieuwe elementen in de ondergrond.

### Omgang met ondiepe zand/grindwinning

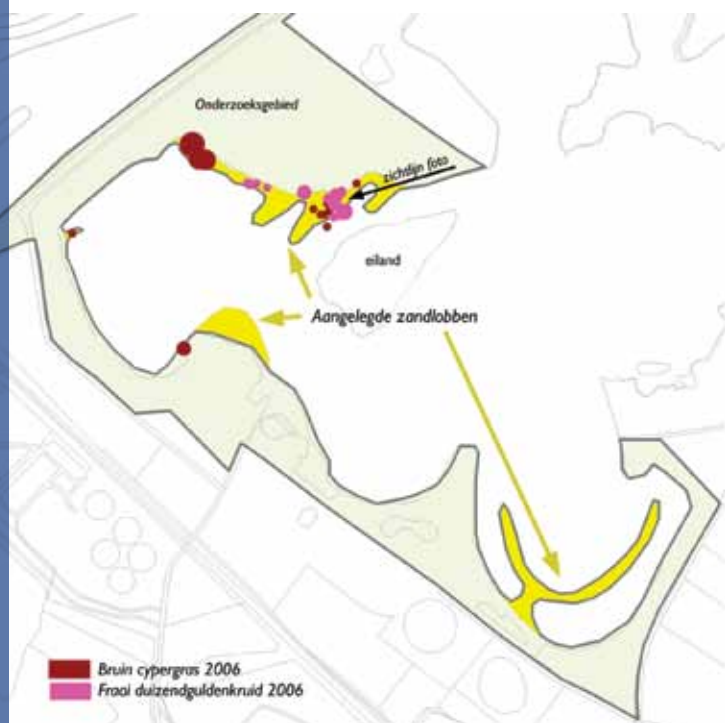
Het is mogelijk dat in bepaalde projecten beperkte volumes aan zand vrijkomen als bijproduct bij de aanleg van geulen. Dit hoeft landschapsecologisch geen probleem te zijn zolang het eindresultaat leidend blijft en niet de gewenste volumes zand.

Combinatie met grindwinning is in Nederland alleen goed mogelijk langs de Grensmaas. Hier kan grind gewonnen worden door het ingesneden zomerbed van de rivier weer te verbreden (weerdverlaging en stroomgeulverbreding), om zo iets van de oorspronkelijke verhoudingen van het rivierdal te herstellen. Hierbij zijn de exacte verhoudingen in het detailontwerp van de stroomgeulverbredingen en weerdverlaging wel van groot belang.



Diepe zandwinning langs de IJssel bij Giesbeek.

Opgespoten zandlobben en ondiepe baaien langs en zandplas bij Asselt. Op kaart is zichtbaar dat zich op het zand direct indicatieve pionierplanten hebben gevestigd als Bruin cypergras en Fraai duizendguldenkruid.



## 12 INRICHTING EN TERREINBEHEER

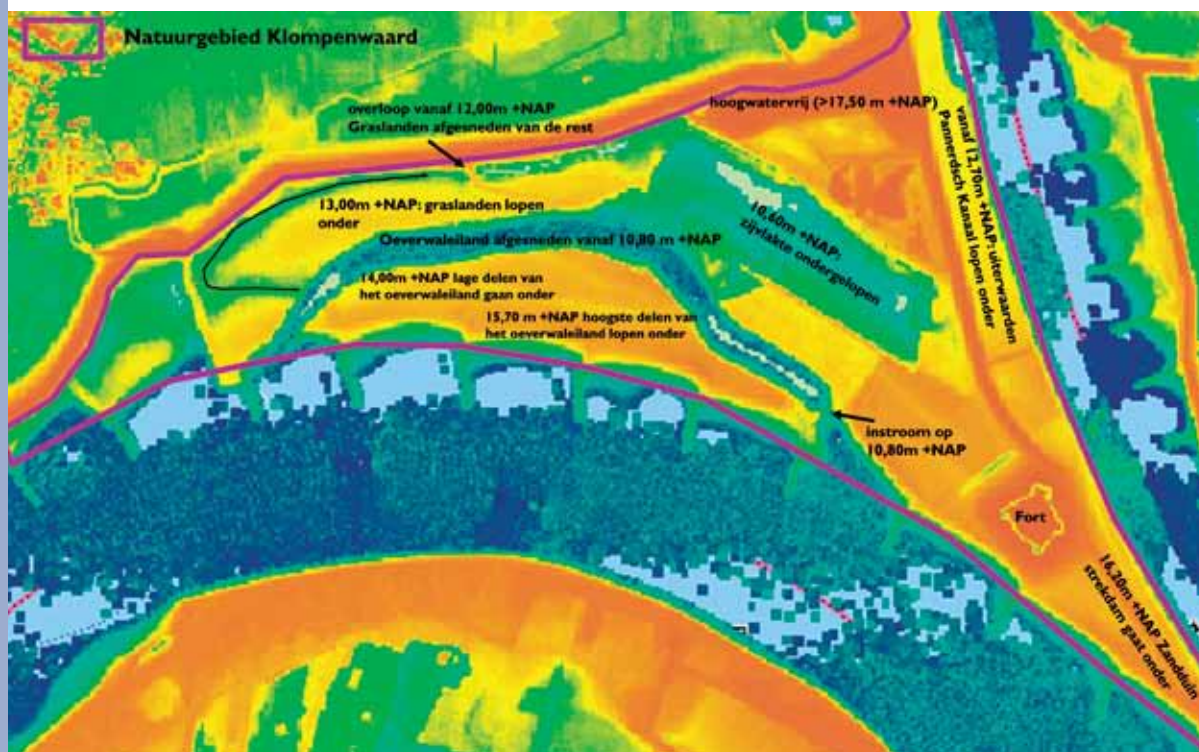
*“Onlosmakelijk verbonden”*

Het eindresultaat van uiterwaardinrichting hangt direct samen met het beheer dat erop gevoerd gaat worden. Het is bij het maken van inrichtingsplannen van belang direct rekening te houden met en in te spelen op het toekomstig beheer. Zo ontstaat een goed beeld van de natuur die verwacht kan worden en de noodzakelijke overruimte in het inrichtingsontwerp. Omgekeerd is het voor terreinbeheerders van belang te weten wat een bepaalde inrichting betekent voor het beheer en hoe ze daar in de toekomst mee om moeten gaan.

### PRINCIPES

- Misstappen in de inrichting (bijv. gebrek aan overruimte of het achterlaten van rijke gronden) zijn nauwelijks meer te herstellen door terreinbeheer achteraf.
- Omgekeerd is het eindresultaat van de inrichting afhankelijk van een goed terreinbeheer.
- Het terreinbeheer van gebieden is doorgaans geen duurzaam middel om hydraulische tekortkomingen in het ontwerp of onrealistische hoogwatertaakstellingen op te vangen.
- Start van het (begrazings)beheer dient zo mogelijk al tijdens de aanleg van nevengeulen/uiterwaardverlaging plaats te vinden (soms continuering bestaand beheer in de werklocaties); hoe dan ook direct na de graafwerkzaamheden. Alleen in de beginsituatie hebben grazers een serieus effect op de mate van bosontwikkeling. In bepaalde gevallen kan overgangsbeheer van bepaalde terreindelen overwogen worden.
- Aan elk inrichtingsplan moet een beheerplan gekoppeld zijn waarin duidelijk wordt hoe het gebied zich na inrichting zal ontwikkelen en hoe de omgang met grazers tijdens hoogwaters zal plaatsvinden (draaiboek met standen en momenten van ingrijpen). Welke delen zijn hoogwaterarm of hoogwatervrij en op welke momenten moeten grazers daar eventueel naartoe worden verplaatst?
- Hierbij moet de positie van hoogwatervrije terreinen idealiter zo zijn dat de dieren er als vanzelf met het opkomende hoogwater naartoe geleid worden. Als dit niet mogelijk is, moet een plan met een minimum aan rasters en begeleiding opgesteld worden (bijvoorbeeld het afsluiten van een brug over een nevengeul).
- Opvang van grazers binnendijks heeft vaak de voorkeur boven gekunsteld aangelegde hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) in de uiterwaard.

- Net als de stromende nevengeul zelf, kunnen ook eilanden die ontstaan bij de aanleg van een stromende nevengeul ecologisch van groot belang zijn. Simpelweg het feit dat grazers geïsoleerd kunnen raken of dat er op het eiland 'te weinig' begrazing zal optreden, mag niet bij voorbaat een reden zijn om een stromende nevengeul te vervangen door een niet-stromende hoogwatergeul.



## ACHTERGRONDLITERATUUR

Algemeen:

- Peters, B. E. Kater & G. Geerling, 2006. Handboek Cyclisch Beheer. Radboud Universiteit Nijmegen. Studie i.s.m. Staatsbosbeheer, Stichting Ark en Rijkswaterstaat. [www.cyclischbeheer.nl](http://www.cyclischbeheer.nl)
- Peters, B. & G. Kurstjens, 2008. Maas in Beeld: succesfactoren voor inrichting en beheer. Projectgroep Maas in Beeld. Bureau Drift/Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Wolters, H., M. Platteeuw & M. Schoor, 2001. Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden; ecologie en veiligheid gecombineerd. RIZA, Lelystad.

Verwijzingen in de tekst:

- Berendsen, H.J.A., 2005. Landschappelijk Nederland, de fysisch-geografische regio's. De fysische geografie van Nederland. Van Gorcum en Comp, B.V., Assen.
- Diverse auteurs, 2007, 2009 (deels in prep). Handreikingen Ruimtelijke Kwaliteit IJssel, Waal, Nederrijn. In opdracht van de Provincie Gelderland, Provincie Overijssel, Rijkswaterstaat-PDR en VROM.
- Overmars, 1993. Historisch-morfologische atlas van de Rijntakken in de Gelderse Poort; Millingerwaard, Kekerdomse Waard en Erlecomse Waard. Bureau Stroming. Studie in opdracht van de Grontmij b.v..
- Velzen E. van, P. Jesse, P. Cornelisse en H. Coops, 2003. Stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden. Rijkswaterstaat-RIZA rapport 2003.028.
- Wolfert, H, 2001. Geomorphological change and river rehabilitation. Dissertatie, Alterra, Wageningen.

## Colofon

**Uitgave:** Ministerie van LNV, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en de Dienst Landelijk Gebied.

**Tekst en samenstelling:** Bart Peters, Bureau Drift



**Vormgeving:** Nicolet Pennekamp

**Druk:** Drukkerij Efficiënt, Nijmegen

**Met dank aan en medewerking van:** Rene Nij Bijvank, Gerben Ekelmans, Jerry Wind, Perry Cornelissen, Margriet Schoor, Kees Buddingh, Jos Karssemeijer, Gijs Kurstjens, Jos Rademakers en Willem Overmars.

## Foto's

Bart Peters: Alle foto's, behalve wanneer hieronder anders aangegeven.

Bert Boekhoven: alle luchtfoto's behalve op pag. 25

Rijkswaterstaat Zuid-Nederland: pag. 25, tweede foto

Rijkswaterstaat Limburg: pag. 25, vierde foto

Ministerie van LNV: pag. 5

Twan Teunissen: pag. 25 boven; pag. 33

Peter Hoppenbrouwer: pag. 33 inzet

Ran Schols: pag. 52 onderaan

Foto's voorzijde: boven: stromende nevengeul van Gameren;

onder: weerdverlaging bij Kerkeweerd langs de Grensmaas;

Foto achterzijde: Zandig afgewerkte oever in de Gebrande Kamp

langs de Maas bij Milsbeek.

Citeren als: Peters, B., 2009. Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting.

Uitgave van het Ministerie van LNV, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en de Dienst Landelijk Gebied. Bureau Drift, Berg en Dal.



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

## KWALITEITSPRINCIPES UITERWAARDINRICHTING

Er wordt in het Nederlandse rivierengebied al meer dan 20 jaar gewerkt aan de planvorming en realisatie van grote uiterwaardinrichtingsprojecten. De manier waarop deze inrichtingsprojecten worden vormgegeven vormt in feite de blauwdruk voor de kwaliteit van ons toekomstige rivierenlandschap en de natuur die daarmee samengaat.

Het consequent uitgaan van specifieke kenmerken van een gebied of riviertraject blijkt één van de belangrijkste succesfactoren voor de kwaliteit van inrichtingsprojecten. Hoe leggen we stromende nevengeulen in detail aan en wanneer kiezen we juist voor subtiele kwelgeulen of voor uiterwaardverlaging? Hoe sluiten we op een goede manier aan bij het geomorfologisch functioneren van het rivierensysteem en bij de actuele rivierdynamiek? En hoe kunnen we daarmee karakteristieke hydrologische en morfologische processen herstellen? Bovendien wordt steeds belangrijker hoe inrichting zich vertaalt naar het beheer van uiterwaardgebieden en de lange termijn-effecten op hoogwaterveiligheid.

Deze gezamenlijke uitgave van het Ministerie van LNV, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en de Dienst Landelijk Gebied gaat over deze kwaliteitsvragen rond uiterwaardinrichting. Door de belangrijkste principes voor de landschapsecologische kwaliteit van rivierinrichtingsprojecten op een rij te zetten vormt dit handboek een leidraad voor actuele ontwerpprocessen en (beleids)keuzes die ermee samenhangen.



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

