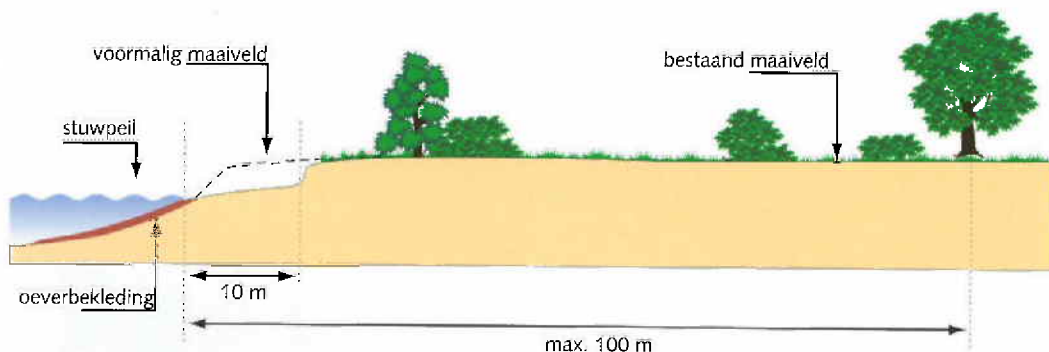


Steilranden vertegenwoordigen een dynamisch oevertype. Op de steilrand zelf kunnen afhankelijk van het gevoerde beheer soortenrijke graslanden, struwelen of bos ontstaan. De voorkeur voor grasland, struweel of bos wordt afgestemd op de lokale stromingspatronen, ecologische potenties, het landschapsbeeld en het wel of niet optreden van ontoelaatbare opstuwing van de waterstanden. Vóór de steilrand kan een smalle zone van ondiep water of onbegroeid of schaars begroeid grind, zand of klei ontstaan. Dergelijke plaatsen zijn geschikte leefgebieden voor macrofaunasoorten en foerageergebieden voor onder andere de Oeverloper, Visdiefje en Grote gele kwikstaart. Door de grote dynamiek zullen er pioniersoorten zoals ganzevoet-, zuring-, en duizendknoopsoorten kunnen voorkomen.

Ontwerpeisen

De eisen die diersoorten soorten stellen aan de hoogte en breedte van de steilrand zijn verschillend. De Waterspitsmuis neemt genoegen met een steilrand van enkele decimeters hoogte, terwijl de Oeverzwaluw en de IJsvogel een 1 tot 2 meter hogere steilrand prefereren. De Bever heeft een voorkeur voor oevers met steile onderwatertaluds. De steilranden ontstaan door inwerking van de stroming op de oever. Het is niet de bedoeling kunstmatige steilranden aan te leggen. Voor het ontwerp op hoofdlijnen zijn de volgende ontwerprichtlijnen gehanteerd op basis waarvan een keuze gemaakt is voor geschikte lokaties voor dit type steilranden:

- hoogte steilrand: (1-) 2 meter;
- lengte steilrand: minimaal 10 meter ;
- expositie: lichte voorkeur voor ZW/Z/ZO.



Figuur 5.4 – Een dwarsdoorsnede van een steilrand

© K. Nuijten

Hydraulische berekeningen laten zien dat aanzienlijke en voortdurende erosie van de oever zal optreden als gevolg van de fysische belasting veroorzaakt door de scheepvaart indien de oeverbescherming tot onder stuwpeil wordt verwijderd. Om steilranden te faciliteren kan de oeverbekleding tot op of net boven stuwpeil verwijderd worden. Zo kunnen scheepsgolven slechts beperkte oevererosie veroorzaken en kunnen zich onder invloed van rivierstroming bij hogere afvoeren hoger op het talud steilranden vormen. De figuren 5.3 en 5.4 geven een bovenaanzicht en een dwarsprofiel van een steilrand weer.



Broedende Oeverzwaluw in steilranden

(RIZA)

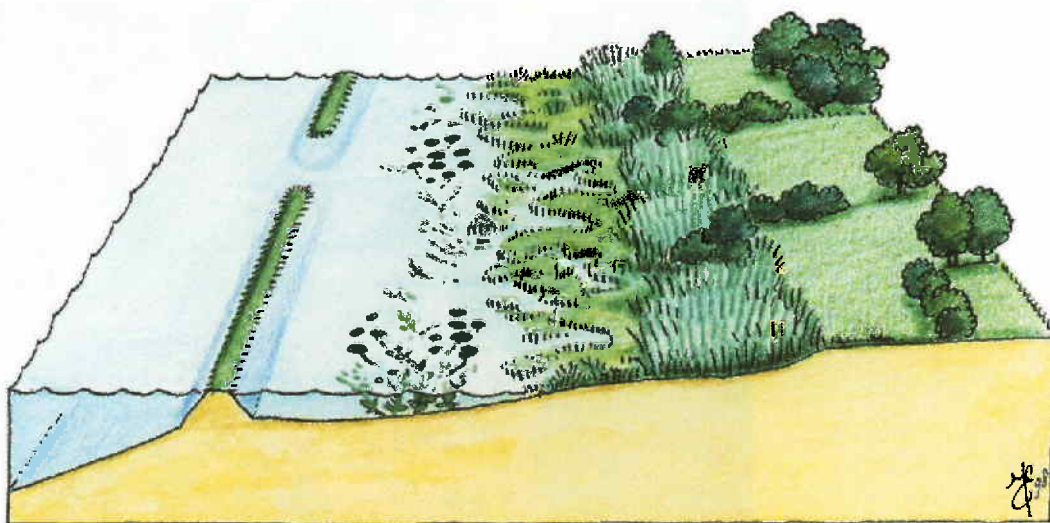
Kansrijke lokaties

Kansrijke localities voor steilranden bevinden zich in oevertrajecten waar in de huidige situatie al ongewild steilranden ontstaan of in het verleden ontstonden. Dit is in het veld vaak goed waarneembaar, zeker na een hoge afvoer. Verder kan gebruik worden gemaakt van bestekken voor herstel van oevers en oeeververdedigingen. Kleine steilranden grenzend aan het zomerbed van de rivier kunnen in het gehele Zandmaas-traject ontstaan (zie paragraaf 5.3.1 vrij eroderende oevers). Landschappelijk en geomorfologisch gezien zijn de omstandigheden voor het ontwikkelen van hoge steilranden het gunstigst in de buitenbochten in de Peelhorst en in iets minder mate in de Maasplassen waar de Maas zich diep in het Pleistocene terras heeft ingesneden. Er zal overigens juist dan gewaakt moeten worden voor het onbeheersbaar worden van de oeverserosie. Het creëren van de voorwaarden waaronder steilranden kunnen ontstaan vindt bij voorkeur niet plaats op plaatsen waar momenteel archeologische, aardkundige, cultuurhistorische of hoge ecologische waarden aanwezig zijn. Ook plaatsen met (voorzieningen voor) bewoning, intensieve recreatie of industrie lenen zich niet voor het ontwikkelen van steilranden. In het algemeen zal in buitenbochten het proces van oeverserosie beheersbaar moeten zijn.

Natuurvriendelijke oevers

Beschrijving

Ondiep water met een geleidelijk oplopend talud naar het maaiveld vormt het leefgebied voor riviervissen en -macrofauna en een standplaats voor veel water- en oeverplanten. In natuurlijke rivieren is het aandeel aan ondiep zomerbed groot. In de huidige Maas ontbreekt ondiep water met een geleidelijk naar de drogere oever oplopend talud. De uitgangssituatie wordt als regel aangelegd door de oever af te graven onder een flauwe gradiënt, maar kan mogelijk ook ontstaan als gevolg van erosie na weghalen van de oeversverdediging. Door de oever af te graven kan directer gestuurd worden in de richting van het gewenste eindbeeld. Dit kan ook toegepast worden indien sprake is van verontreinigde oevers waarvan de bodem afgevoerd en gecontroleerd gestort dient te worden.



Figuur 5.5 – Een bovenaanzicht van een geleidelijk oplopende oever

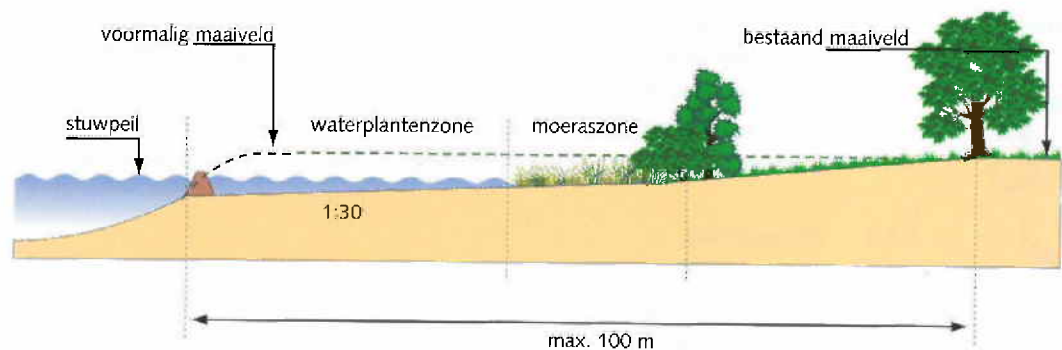
© K. Nuijten

Een geleidelijk oplopende oever (natuurvriendelijke oever) zorgt met name voor een structurele bijdrage aan de momenteel schaarse ecotopen ondiep water en moeras. Op het maaiveld van de uiterwaard kunnen beperkte oppervlakten aan natuurlijke grasland-, ruigte- of bos-ecotopen gerealiseerd worden. Welke van deze laatste ecotopen de voorkeur verdient is afhankelijk van het beheer, de ecologische potenties en het landschapsbeeld.

Ontwerpeisen

Waterplanten, vissen, macrofauna, en oeverplanten hebben alle een optimale plaats in flauw oplopende oevers. Waterplanten en vissen prefereren de waterzone tot waar het licht kan doordringen tot op de bodem. Moerasplanten komen voornamelijk in de ondiepere oever voor. Om voor al deze soorten habitats te creëren, is een brede glooiende oever met een voldoende groot oppervlak gewenst. Een oeverbreedte van 100 meter heeft al een grote toegevoegde ecologische waarde. Oevers met een talud dat steiler is dan 1:4 zijn ongeschikt voor water- en oeverplanten. Het onderwatertalud heeft bij voorkeur een glooiend verloop met hellingen van 1:20 tot 1:30. Het talud boven de waterlijn vormt de overgang naar het huidige maaiveld in het achterland en mag steiler zijn (variërend van 1:10 tot 1:5).

Voor een goede ontwikkeling en handhaving van een ondiep-waterzone met waterplanten is een brede strook met een minimale diepte van 0,5 meter gewenst. De maximale diepte is 2 meter. Bij een grotere waterdiepte neemt de hoeveelheid licht die de bodem bereikt sterk af. Dit werkt belemmerend op de ontwikkeling van waterplanten. In een oever met een ondiep-waterzone met een waterdiepte van minder dan 0,5 m is de kans groot dat deze zone door aanslibbing en ophoping van plantenresten snel verdwijnt. Door de afnemende waterdiepte worden de moerasplanten op den duur verdrongen door ruigtesoorten en ten slotte door bos. Dit proces verloopt veel minder snel bij een bredere ondiep waterzone met een aanzienlijk groter oppervlak met een diepte van 1-2 meter onder stuwpeil. Vissen benutten de ondiep-waterzone tussen 0,5 en 2 meter voor het paaien en foerageren. Veel vissen hebben een voorkeur voor oevers die begroeid zijn met water- en moerasplanten. Helofyten (moerasplanten) zoals riet, lisdodden en biezten komen voornamelijk voor in een zone met een waterdiepte van maximaal 0,5 m onder stuwpeil tot 0,25 m boven stuwpeil. Gezien de ecologische eisen loopt het talud van de ondiep-waterzone in het basisontwerp voor de geleidelijk oplopende oever van een diepte van 2 meter onder gemiddeld stuwpeil geleidelijk op naar het gemiddelde stuwpeil.



Figuur 5.6 – Een dwarsdoorsnede van een geleidelijk oplopende oever

© K. Nuijten

Hydraulische studies laten zien dat met name de belasting veroorzaakt door schepen van belang is voor het erosieproces van oevers. De schepen kunnen in de gestuwde Maas golven opwekken van 0,27 m tot 0,40 m hoogte. Op oevers waar de oeerverdediging op enige afstand van de oever onder stuwpeil ligt, treden gemiddelde golfhoogten op van 0,34 m. Indien de vooroeerverdediging op stuwpeilniveau wordt uitgevoerd zijn de golven in de zone achter de verdediging gemiddeld 0,17 m hoog. Wil men erosie nagenoeg beperken, dan is de aanleg van een (voor)oeerverdediging tot 0,30 m boven stuwpeil noodzakelijk. Uit golfproeven (DWW i.s.m. WL en RIZA, 1994) is gebleken dat een bestaande begroeiing van riet en biezengolfhoogten van 0,25 m en incidenteel 0,40 m kan weerstaan. Een zich vestigende vegetatie van riet en biezengolfhoogten niet verdragen. Om vestiging te bewerkstelligen zijn aanzienlijk lagere golfhoogten gewenst. Dit is te bereiken door tijdelijk een hogere (voor)oeerverdediging aan te brengen die bijvoorbeeld op maximaal 0,30 m boven stuwpeil ligt.

Om wateruitwisseling tussen de hoofdgeul van de Maas en een natuurvriendelijke oever te garanderen en om de ondiepe oeverzone toegankelijk te maken voor vissen, macrofauna en plantendelen en -zaden dient de vooroeverconstructie voorzien te zijn van bijvoorbeeld verlagingen, openingen of buizen. Door uitgekende situering en dimensionering kan de aanslibbing van de oever minimaal worden en kunnen plantenresten plaatselijk worden weggevoerd. De figuren 5.5 en 5.6 geven respectievelijk een bovenaanzicht en een dwarsprofiel van een geleidelijk oplopende oever weer. In de praktijk kan de inrichting van dit type oever afwijken van de basisprofielen, omdat het uiteindelijke ontwerp wordt afgestemd op de lokale terreinsituatie.

Kansrijke locaties

In het algemeen liggen er kansen voor de realisering van natuurvriendelijke oevers wanneer het zomerbed wordt verbreed. In dat geval kan de te verbreden oever natuurvriendelijk worden afgewerkt. Met name in de trajecten Maasplassen, de Venloslenk en de Maaskant zijn brede natuurvriendelijke oevers te realiseren met uitzondering van de plaatsen met industrie (havens) en bebouwing. In het Maasplassengebied bevinden de kansrijke locaties voor natuurvriendelijke oevers zich vooral in de plassen zelf en minder langs de Maas. In de Venloslenk en de Maaskant zijn volop mogelijkheden om brede natuurvriendelijke oevers aan te leggen. In de Peelhorst heeft de Maas zich diep ingesneden in het pleistocene terras. Op de hooggelegen weerden komen cultuurhistorisch waardevolle relictten voor zoals bijvoorbeeld de oude Maasakkers nabij Grubbenvorst. De historische bewoning bevindt zich dicht tegen de Maas aan, diensengevolge liggen er eveneens archeologische waarden dicht tegen het zomerbed aan. Dergelijke waardevolle plekken zullen worden ontzien. In de Venloslenk en de Maaskant bevinden dergelijke waardevolle plekken zich in het algemeen verder van de rivier.

Huidig oeverprofiel (aankoop van oevers)

Op plaatsen waar geen natuurvriendelijke oevers worden ingericht, maar bijvoorbeeld rivierverruimende maatregelen getroffen worden, kan de oever aangekocht worden om een meer natuurlijk beheer te voeren. Hierbij blijft het huidige oeverprofiel gehandhaafd, terwijl er (binnen bepaalde randvoorwaarden) kansen ontstaan voor ontwikkeling van natuurwaarden.

5.3.2 Nevengeulen**Beschrijving**

Permanent stromende nevengeulen zijn karakteristiek voor rivieren. Ze zijn aan twee zijden (boven- en benedenstrooms) verbonden met de rivier. Nevengeulen vormen het leefgebied van stromingsminnende plant- en diersoorten en vormen daardoor een waardevolle schakel in het rivierecosysteem. Nevengeulen kunnen dienst doen als vispassage en hebben een belangrijke meerwaarde ten opzichte van vispassages in stuwen: ze bieden meer oppervlak aan leefgebied voor dieren en standplaatsen voor planten. Ze functioneren echter niet per definitie als efficiënte stuwpassages voor vis. Dit laatste is alleen het geval indien er een voor de vissen voelbare lokstroom is direct benedenstrooms van de stuw ter hoogte van de migratielinielij. Bovendien moeten eventuele drempels of duikers die het verval overbruggen passeerbaar zijn (niet te turbulent, stroomsnelheden van maximaal 0,8 m/s, hoogte van de drempels van 0,15-0,20 cm etc.) (Schropp en Simons, 1997). Stroming is vooral belangrijk voor kleine waterdieren en vissen. In het stromende water is meer zuurstof aanwezig en met de stroming wordt voedsel aangevoerd. Anders dan de meeste 'gewone' waterplanten zijn de typische rivier- en beeksoorten aangepast aan stroming. Deze stroomminnende waterplanten beschikken onder meer over een sterk ontwikkeld wortelstelsel. Het ondiepe, permanent stromende water heeft natuurlijke oeverzones, zowel steile als natuurvriendelijke. Bomen of bos op de oever vormen een waardevol onderdeel van het leefgebied voor veel diersoorten die profiteren van het stromende water. Deze doen tevens dienst als oeverbescherming, als habitatvariatie en substraat waar stroomminnende macro-evertebraten en vissen van profiteren. De beste kansen voor meestromende nevengeulen liggen bij de stuwen, waar het hoogteverschil tussen twee stuwpanen voor de stroming zorgt. De nevengeul is zo mogelijk permanent stroomvoierend. De afmetingen en stroomsnelheden hangen direct samen met de afvoer over de nevengeul. Bij een hoge ontwerpafvoer bestaat de mogelijkheid dat de geul bij lage afvoer niet meer kan meestromen. Om de afvoer te sturen kan de aanleg van een inlaatconstructie noodzakelijk zijn.

Ontwerpeisen

Het ontwerp van de nevengeul moet zijn afgestemd op de eisen van stroomminnende organismen. De bepalende factor hierbij is de mate van stroming. Zowel voor vissen, macrofauna als waterplanten zijn stroomsnelheden die variëren tussen 0,1 en 0,8 m/s het belangrijkste. Het is belangrijk dat er plekken zijn met hogere stroomsnelheden, afgewisseld met luwe plaatsen, onder meer omdat vissoorten verschillende eisen stellen aan de stroomsnelheid in hun paai- en opgroeigebied. Kopvoorns en Barbelen wensen bijvoorbeeld stroomsnelheden tussen de 0,2-0,6 m/s in hun paaigebied, maar lage stroomsnelheden (< 0,2 m/s) in hun opgroeigebied.

Als de stuwen in werking zijn, voert de Maas weinig sediment aan. Dit betekent dat de nevengeul morfologisch gezien vrijwel stabiel zou moeten zijn. Indien de stroomsnelheden in de nevengeul te hoog liggen, zal de geul eroderen. Dat is op zich wenselijk in de overgangperiode waarin de geul zich nog moet ontwikkelen. Op termijn echter kan het ruimtebeslag te groot worden, wat kan leiden tot een hogere afvoer over de geul (tenzij het debiet elders wordt gestuurd). Een gemiddelde stroomsnelheid van 0,3 m/s is in het geval van een zandige oever waarschijnlijk haalbaar. Grind- en kleioevers kunnen iets hogere stroomsnelheden weerstaan.



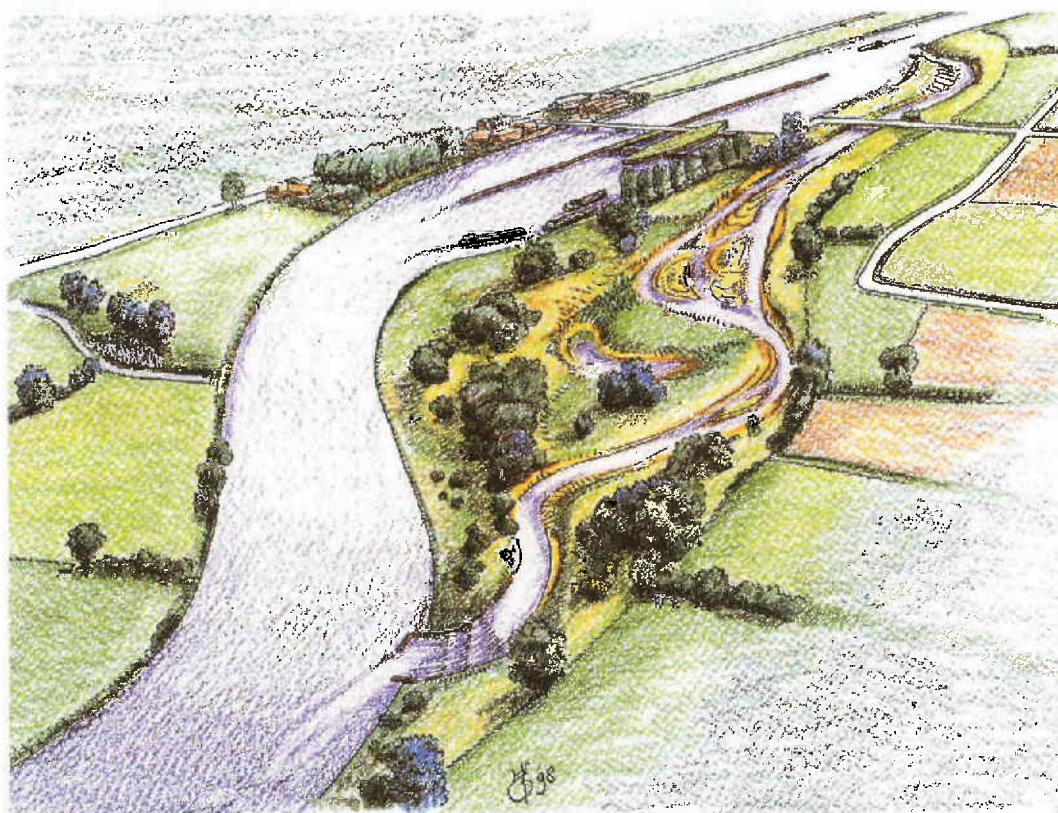
Erosie, zoals hier bij de Niersmonding tijdens de ijsperiode in 1996/1997, is een belangrijk proces bij het ontwikkelen van nevengeulen (RIZA)

De oevers hebben bij voorkeur een talud van gemiddeld 1:10. De waterdiepte in de nevengeul moet voor vissen minimaal 0,5 m zijn. Hydraulisch gezien mag de nevengeul niet te diep worden. Een diepere geul trekt immers meer afvoer en een hogere afvoer heeft weer gevolgen voor de stroomsnelheid. Om aan beide eisen te kunnen voldoen is gekozen voor een ontwerpdiepte van gemiddeld 0,75 m. Voor een gemiddelde stroomsnelheid in de nevengeul van 0,3 m/s mag het verval niet te groot zijn. Een vrij afstromende nevengeul die het totale verval over de stuw overwint zou heel lang moeten zijn om de gewenste stroomsnelheden te behalen. Er is daarom gekozen voor een onnatuurlijke vervalafbouw. Dit kan door gebruik te maken van duikers of drempels. Op deze wijze wordt de nevengeul in twee afzonderlijke delen opgesplitst: een deel waar de vervalafbouw versneld plaatsvindt en een (zo groot mogelijk) vrij afstromend deel. De versnelde afbouw van het verval ligt namelijk bij voorkeur niet in het midden van de nevengeul, omdat het wenselijk is dat het vrij afstromende deel aaneengesloten is. Voorts volgt de nevengeul bij voorkeur zoveel mogelijk het reliëf in het maaiveld.

Erosie- en sedimentatie-processen zijn sturend voor de vormgeving van de geul en het ontstaan van (deel)leefgebieden voor dieren en standplaatsen voor planten. De geul zelf wordt niet gegraven. Als start van de ontwikkeling wordt bovenstrooms van de stuw een inlaatconstructie aangebracht voor het regelen van het debiet en om het verval af te bouwen. Benedenstrooms zal de geul zich door het grote verval insnijden in de weerd. Dit insnijden loopt gedurende de tijd langzaam richting bovenstrooms (terugschrijdende erosie). Gedurende de eerste jaren zal de geul smal zijn met steile oevers. Na verloop van tijd zal de geul zich meer in de breedte verplaatsen. Verschillen in debiet, stroomsnelheid en de samenstelling van de bodem bepalen hoe snel dit proces zich voltrekt. Tussen de bovenstrooms gelegen instroomopening en de benedenstroomse monding zoekt het water zijn weg door de laagtes in de weerd. Deels zijn deze laagtes oude beddingen van beken die ooit uitmondten in de Maas. Ook kan er sprake zijn van hoogteverschillen veroorzaakt door de Maas. Op sommige plaatsen zal de geul wellicht iets bijgestuurd moeten worden om niet voortijdig in het stuwband uit te monden of om te voorkomen dat eigendomsgrenzen worden overschreden.

Een deel van het geërodeerde bodemmateriaal uit de nevengeul zal bezinken in het zomerbed en bij hoge afvoeren weer vervoerd worden door de Maas. Eventuele sedimentatie in de nevengeul zelf zal ervoor zorgen dat de loop van de nevengeul regelmatig wijzigt en er poelen en stagnante watertjes ontstaan.

De afvoer over de nevengeul volgt de afvoer van de Maas. Bij lage afvoeren in de Maas is het debiet over de nevengeul laag ($1-5 \text{ m}^3/\text{s}$). Bij hogere afvoeren loopt het debiet op tot $10-30 \text{ m}^3/\text{s}$. De hogere afvoeren zullen uiteindelijk bepalend zijn voor de vorm en afmeting van de nevengeul. Bij lage afvoeren zal het water op den duur over de brede grind-, zand- en kleibedding kabbelen. De situering van de duiker die de afvoer bij lage afvoeren bepaalt, is zodanig dat de stroomsnelheden in de duiker niet boven de 1 m/s komen. Zo is de duiker passeerbaar voor vissen en aquatische macro-evertebraten. De bovenstroomse instroomopening zal zodanig aangelegd worden dat deze niet hoger komt te liggen dan de nevengeul. Dit kan betekenen dat de duiker onder stuwpeil moet komen te liggen. Het bovenstrooms van de stuw gelegen maaiveld zal plaatselijk verlaagd moeten worden omdat het bovenstrooms gelegen stuwpeil lager ligt dan de weerd. Benedenstrooms van de duiker kan een kuil gegraven worden waar het water uit opwelt en van daaruit over de weerd stroomt. De inrichting van elke nevengeul is overigens afhankelijk van de situatie ter plaatse.



Figuur 5.7 – Een bovenaanzicht van een nevengeul

Kansrijke lokaties

Nevengeulen liggen over de stuwen omdat hier het benodigde verval voor permanente stroming beschikbaar is. In de stuwpannen zijn de stroomsnelheden gedurende grote delen van het jaar te gering voor met name stroomminnende kleine waterdieren en vissen. De meest kansrijke lokaties om nevengeulen binnen dit project te realiseren zijn nabij stuw Linne, Belfeld en Sambeek. Bij stuw Linne kan de nevengeul in combinatie met een door het project te realiseren retentiegebied worden

aangelegd waardoor een groot gevarieerd gebied kan ontstaan met een hoge potentie voor ontwikkeling van waardevolle natuur. Op de westelijke oever bij Belfeld kan in het voorlopig begrensde RBN-gebied een twee kilometer lange geul tot ontwikkeling komen. Deze geul sluit aan op het Venlo-stadspark en een nabij gelegen kleiwingebied. Bij stuw Sambeek kan een geul op de oostoever tot stand komen in een gebied dat als gevolg van de peilopzet zal vernatten. De nevengeul kan samen met dit vernatte gebied een substantieel natuurontwikkelingsgebied vormen. Bij Roermond kan ook een nevengeul gerealiseerd worden. Deze nevengeul loopt door een gebied dat voor een deel in beheer is bij Staatsbosbeheer. Het is een geul die ook los van dit project grote kansen maakt om gerealiseerd te worden. Bij de stuw bij Grave is de ruimte voor realisatie van een nevengeul minimaal. Bij Lith wordt reeds een natuurontwikkelingsplan uitgevoerd waarin een nevengeul kan worden meegenomen of op aan kan sluiten.

5.3.3 Hoogwatergeulen

Beschrijving

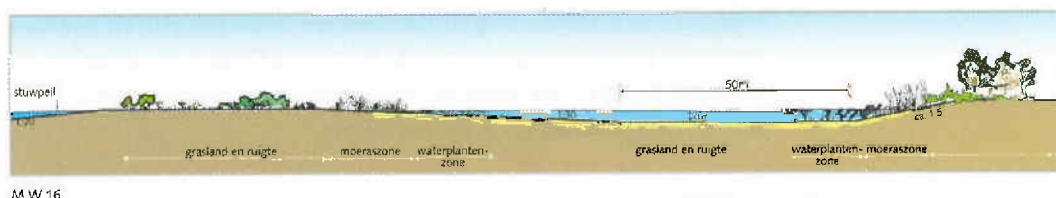
De meerwaarde van hoogwatergeulen ten opzichte van natuurlijke oevers ligt in het vlakvormige oppervlak en de substantiële aaneengesloten eenheid ondiep water en moeras. Dit geldt in sterkere mate indien de aanleg van hoogwatergeulen wordt gekoppeld aan weerdverlagingsen. Daarnaast ontstaan er bijzondere situaties indien de aangrenzende hoger gelegen weerd niet wordt afgegraven, maar als een eenheid met de hoogwatergeul wordt beheerd. Door het vlakvormige karakter treden er minder verstoringseffecten op (er is minder 'randlengte'). Bovendien is er meer luwte doordat de fysische belasting als gevolg van de golven en de zuiging veroorzaakt door de scheepvaart alleen optreedt aan de zijde van de Maas. Hierdoor ondervinden de ondiep-waterzone en moeraszone in de rest van de geul minder invloed van de scheepvaart en kan er bij toetreding van schone kwel een betere waterkwaliteit optreden. Dit heeft een positieve invloed op de vestiging en handhaving van de vegetatie (met name water- en moerasplanten).

Hoogwatergeulen bestaan net als de natuurvriendelijke oevers voor een groot deel uit ondiep water. Dit ondiepe water is vanuit ecologisch oogpunt gezien een vervanging voor de ontbrekende, substantiële oppervlakte aan ondiep water in het zomerbed van de Zandmaas. Een hoogwatergeul is aan één zijde, benedenstrooms, verbonden met het zomerbed van de rivier. Hoogwatergeulen voeren permanent water en liggen in het winterbed tussen twee stuwen. Het grootste deel van het jaar – bij lage afvoeren – is de geul niet meestromend. Alleen bij hoge waterstanden stroomt de geul. De aanleg van een hoogwatergeul is gericht op de vestiging en ontwikkeling van water- en oeverplanten, macrofauna, vissen en vogels. Vooral de functie als paai- en opgroei-habitat voor vissen is van belang. Met hoogwatergeulen wordt met name de ontwikkeling beoogd van de ecotopen dynamische strang en moeras. In beperkte mate wordt er hoger op het talud vochtig grasland, uiterwaard ruigte en zachthoutoobos gerealiseerd. De keuze voor het type begroeiing wordt bepaald door het beheer en wordt afgestemd op de ecologische potenties en het lokale landschapsbeeld.

Ontwerpeisen

De eisen die vanuit de ecologie gesteld worden aan de ondiep-waterzone, het talud en de waterdiepte komen overeen met de eisen die genoemd zijn bij de natuurvriendelijke oevers. De onderwatertaluds zijn zo flauw mogelijk (1:15 tot 1:30) en de waterdiepte is afgestemd op de vestiging van water- en moerasplanten en met name als (deel) leefgebied voor vissen. De diepte bedraagt maximaal 2m. De mate van waterpeilfluctuatie is van invloed op vestiging, ontwikkeling en handhaving van water- en oeverplanten, vissen en macrofauna. Door veranderingen in afvoer zal de waterdiepte in hoogwatergeulen enigszins variëren. Hierdoor kunnen ondiepe delen periodiek droogvallen. Waterplanten met drijfbladeren kunnen peilwisselingen redelijk goed verdragen. Veel vis- en macrofauna-soorten zullen bij ongunstige omstandigheden naar andere plaatsen uitwijken die wel gunstig zijn, of trekken zich periodiek terug in

de vochtige bodem. Indien deze periode niet te lang duurt, kunnen zij opnieuw de gebieden koloniseren. Verondersteld wordt dat langdurige droogval vooral nadelige effecten heeft voor de minder mobiele soorten. Ook vanwege de peilwisselingen die optreden zijn flauwe oevers gewenst. Hierdoor zakt en stijgt het water geleidelijk. Veel soorten kunnen zich zo nog enigszins aanpassen aan de verandering van de omgeving. Verder wordt ernaar gestreefd variatie in waterdiepten aan te brengen. Dit gebeurt door diepe (2m), en ondiepe (0-0,5m) delen af te wisselen.



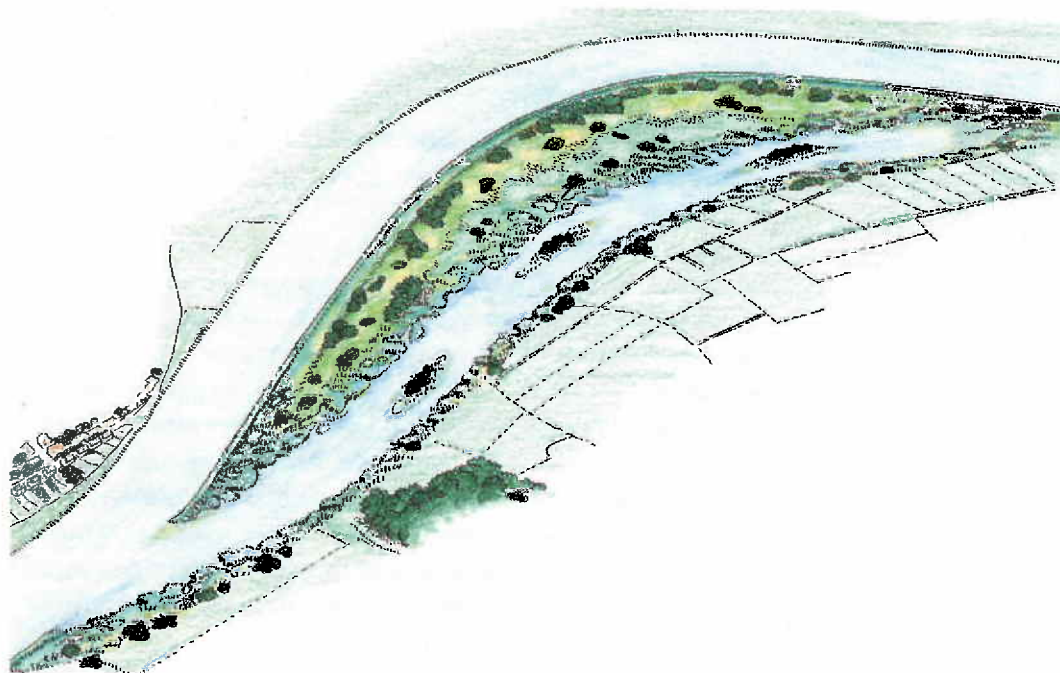
Figuur 5.8 – Een dwarsdoorsnede van een hoogwatergeul.

Omdat hoogwatergeulen bijdragen aan waterstandsverlaging, zijn zij fors gedimensioneerd dan alleen vanuit ecologische overwegingen noodzakelijk zou zijn. Ze zijn globaal twee kilometer lang en hebben een bodembreedte van ongeveer vijftig meter. Omdat het water in een hoogwatergeul alleen bij zeer hoge afvoeren stroomt en alleen het benedenstroomse deel van de geul in verbinding staat met de rivier, zet zich slib af in de geul. De geul wordt zodanig ontworpen dat tijdens hoge afvoeren hoge stroomsnelheden gerealiseerd worden. Zo kan een deel van het sediment weer afgevoerd worden.

Kansrijke lokaties

De meeste kansrijke lokaties voor hoogwatergeulen zijn vooral te vinden in de Venloslenk, de Maaskant en het stroomafwaartse traject in de Peelhorst. In het resterende deel van de Peelhorst liggen de weerden erg hoog. Hierdoor zijn ze landschappelijk en ecologisch gezien minder gemakkelijk in te passen en is er veel grondverzet nodig waardoor de geulen duur worden.

Op basis van de projectvisie (hoofdstuk 2) kunnen hoogwatergeulen alleen in het Maasdal worden gesitueerd als belangrijke ecologische, archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden niet worden geschaad. Ook plaatsen met bebouwing, industrie en intensieve recreatie worden ontzien. De geulen moeten goed inpasbaar zijn in het landschap. De in het winterbed van de Maas gelegen restanten van oude geulensystemen kunnen door verwijdering van de bovenste grondlagen weer periodiek meestromen. Deze plaatsen zijn samen met de lage of verlaagde delen van het winterbed of de plaatsen waar schone kwel kan voorkomen ecologisch en landschappelijk gezien vaak kansrijk. Het realiseren van hoge stroomsnelheden bij hoge afvoeren kan door de geulen te projecteren in binnenbochten.



Figuur 5.9 – Een bovenaanzicht van een hoogwatergeul

© K. Nuijten

Ecologisch gezien is de Venlooslenk de meest kansrijke locatie omdat hier de mogelijkheden bestaan om een stelsel van nabijgelegen hoogwatergeulen aan te leggen, waardoor ze elkaar in hoge mate kunnen versterken in functie en een kerngebied kunnen vormen.

De meest kansrijke concrete locaties voor hoogwatergeulen zijn Oijen, Wanssum, Wel, Aijen, Maashees, Den Bosch en Mook. Wanneer zij gecombineerd worden aangelegd, kan zich op termijn in combinatie met bestaande natuur een kerngebied in de Venlooslenk ontwikkelen. Ook op andere locaties kunnen hoogwatergeulen een toegevoegde ecologische waarde ontwikkelen, maar dan zal er bij de inrichting bijzondere aandacht moeten zijn voor het ontzien van bestaande kwaliteiten en voor het mitigeren van mogelijke neveneffecten (bijvoorbeeld verdroging).

5.3.4 Weerdverlagingen

Beschrijving

Met weerdverlagingen worden (relatief) vlakke, waar mogelijk reliëfvolgende verlagingen of afgravingen bedoeld. Een weerdverlaging is vooral gericht op de frequent tot periodiek (meer dan 20 dagen per jaar) overstroomde ecotopen zoals moerassig grasland, uiterwaardgrasland, uiterwaardruigten en beperkt zachthoutoobos. In het winterbed ontbreken in de huidige situatie deze natuurlijke en structuurrijke graslanden, ruigten en bossen. Met weerdverlaging krijgen deze weer een kans. De kwaliteit van de bovenstaande ecotopen is gericht op het creëren van gunstige omstandigheden voor de vestiging en ontwikkeling van leefgebieden voor een vogel als de Kwartelkoning en foerageergebied voor de Das. De botanische waarde van bovengenoemde ecotopen neemt toe indien de gronden onder invloed van kwel gebracht kunnen worden. De ecotopen worden bij voorkeur in lage veedichtheden begraasd zodat er structuurvariatie en afwisseling in het landschap ontstaat.

Met de aanleg van weerdverlagingen wordt, evenals met de inrichting van oevers en hoogwatergeulen, een bijdrage geleverd aan verlaging van hoogwaterstanden.

Ontwerpeisen

Bij weerdverlaging wordt de weerd nagenoeg vlak (talud van 1:50-1:100) en ongeveer 0,20 m boven stuwpeil reliëfvolgend afgegraven. Op deze wijze komt het maaiveld onder invloed van het Maaswater of grondwater (kwel) te staan. Nabij de overgang naar het huidige maaiveld (het achterland) zal de weerd geleidelijk iets steiler oplopen.

Kansrijke lokaties

De gebieden die zich bij uitstek lenen voor weerdverlaging zijn de gebieden tussen verschillende hoogwatergeulen en tussen een hoogwatergeul en de Maas. Dit is bijvoorbeeld het geval bij Lomm, Oijen, Well, Aijen en Mook. De gebieden met kansen om door kwel beïnvloed te worden liggen bij Lomm en Aijen en verder in gebieden in de Peelhorst zoals de Bouxweerd, Hanssummerweerd, en nabij Kesseleik. Conform de projectvisie (hoofdstuk 2) worden er alleen gebieden afgegraven die momenteel geen hoge ecologische, landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden hebben.

De weerdverlagingen zijn zoveel mogelijk gekoppeld aan andere maatregelen in het kader van Zandmaas/Maasroute zoals hoogwatergeulen, nevengeulen en natuurlijke oevers. Een andere reden voor concentratie van maatregelen is dat de voorkeur uitgaat naar begrazing in lage dichtheden in liefst zo groot mogelijke aaneengesloten gebieden. Indien mogelijk worden ook hoger gelegen gebieden aan de begrazingseenheid toegevoegd.

5.3.5 Verondieping van diepe delfstoffenwinningsplassen**Beschrijving**

In het deeltraject Maasplassen ligt een groot aantal plassen van verschillende grootte. Momenteel hebben de meeste van deze plassen een recreatieve functie. Een andere belangrijke functie van de plassen is de natuurfunctie. Deze functie kunnen ze nu doorgaans maar beperkt vervullen, omdat de plassen in de Maasplassen over het algemeen te diep en/of met te steile taluds zijn aangelegd. Door deze plassen een meer natuurlijke inrichting te geven, kunnen ze een belangrijke rol spelen bij het ecologisch herstel van de Maas.



Verondiepen van oeverzones in grote plassen creëert mogelijkheden voor water- en oeverplanten

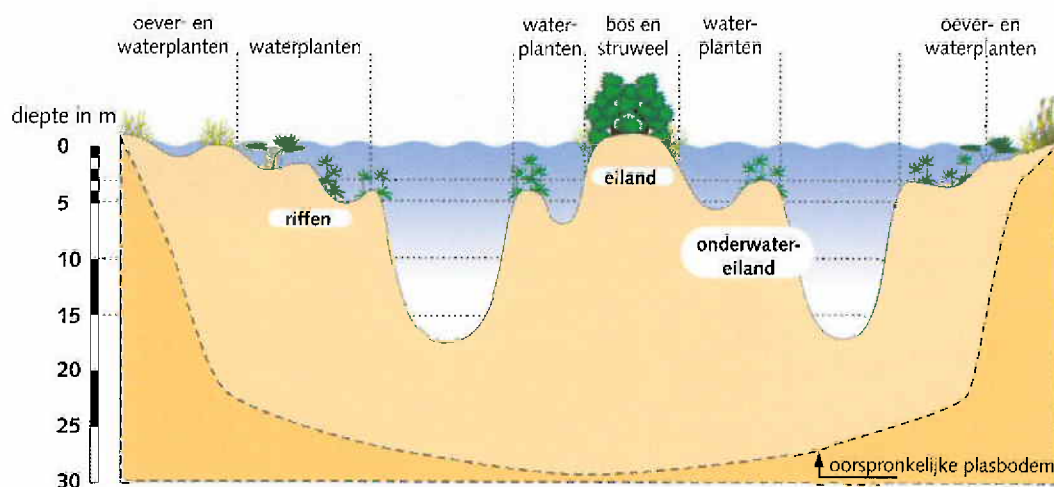
(J. Koolen)

Uit onderzoek van Overmars et al (1994) bleek dat plassen met diepe en ondiepe plekken helderder waren dan plassen die helemaal ondiep zijn. In de diepe delen kunnen zwevende deeltjes in de waterkolom bezinken, terwijl deze in ondiepe plassen steeds weer opwervelen. Waterplanten kunnen zich uitstekend vestigen in ondiep water dat voldoende helder is. Het feit dat de meeste Maasplassen geheel of gedeeltelijk gevuld zijn met kwelwater leidt tot een betere waterkwaliteit en een groter doorzicht dan bij de Maas zelf en biedt daarom goede omstandigheden voor de ontwikkeling van waterplanten. Deze vervullen op hun beurt weer een belangrijke functie als schuil- en paaiplaats voor vissen, als voedsel voor watervogels en dergelijke.

Ontwerpeisen

De herinrichting van de Maasplassen is erop gericht de mogelijkheden voor de water- en oeverplanten te vergroten en de functie van de plassen voor ongewervelde waterdieren en vissen te verbeteren.

De combinatie van diep water (vluchtplaats voor vissen en bezinking van slib) en ondiep water (waterplantenbegroeiing) is van wezenlijk belang. Verondieping van grote plassen dient daarom in de eerste plaats in de oeverzone te gebeuren, onder een flauw en breed talud. Brede oevers met ondiepten van 1-1,5 m diepte hebben een positief effect op de natuurwaarde van de plassen. In de ondieptes vestigen zich waterplanten, die van daaruit de andere ondiepe plaatsen in de plas kunnen koloniseren. In de zeer ondiepe oeverzone kunnen moerasplanten tot ontwikkeling komen. De oevers zetten zich onder water onder een flauwe helling geleidelijk voort tot een diepte tussen 1 en 6 à 8 meter met een gevarieerd geheel aan dieptes en ondieptes. Bij voldoende opvulmateriaal kunnen verder ondiepten/onderwatereilanden in het midden van een plas worden aangelegd. In grote plassen kunnen onderwatereilanden zich boven water voortzetten. Dit kan bijdragen aan de structurering en landschappelijke inpassing van de plas.



Figuur 5.10 - Een voorbeeld van een ecologisch optimale inrichting van een plas (naar Overmars e.a., 1994)

© K. Nuijten

Kansrijke lokaties

Bij de verruiming van het doorstroomprofiel in het zomerbed van de Maas en bij het creëren van nevengeulen, hoogwatergeulen en natuurvriendelijke oevers komt grond vrij. Bij de keuze van de te verondiepen plas(sen) is er een voorkeur voor plassen die zo dicht mogelijk bij de te ontgraven gebieden liggen met een zo kort mogelijke transportafstand in verband met de kosten en de hinder die optreedt voor andere scheepvaart (met name bij sluizen). Bij verondieping van plassen gaat de voorkeur uit naar plassen die in de streekplannen een natuurfunctie hebben. In het project is daartoe een aantal plassen geselecteerd. In alle alternatieven komen de Asseltse Plassen-Zuid (stuwpannd Belfeld) in aanmerking voor verondieping.

Bij alternatieven waarbij meer niet-vermarktbaar grond moet worden geborgen komen in aanmerking: Lus van linne (stuwpand Roermond), Reinderslooi (stuwpand Sambeek), de Koornwaard en de Bovenwaarden (beide stuwpand Hedel).

Voor de onderbouwing van de afweging van deze lokaties wordt verwezen naar het Achtergronddocument Grond.

Leefmilieu vissen in Zandmaas verbetert sterk

De afgelopen decennia is de oorspronkelijke dynamiek en diversiteit in leefmilieus voor vissen in de Maas zo goed als verdwenen. De Maas is veranderd in een éénvormige en structuurarme vaarweg. Ten gevolge van deze veranderingen zijn de leef mogelijkheden voor het merendeel van de oorspronkelijk in de Maas levende vissoorten marginaal. Er is een gebrek aan variatie in substraat, stroomsnelheid, diepte en breedte.

Waterplanten vegetaties komen slechts sporadisch voor. De visstand wordt hierdoor gedomineerd door algemene soorten zoals de brasem, blankvoorn en snoekbaars.

Als gevolg van het project Zandmaas/Maasroute zal de inrichting van de Maas en het winterbed sterk veranderen, waar ook vissen volop van zullen profiteren. De realisatie van nevengeulen met ondiep, stromend water zorgt ervoor dat stuwen beter passeerbaar worden. Door hun totale lengte vormen deze geulen daarnaast een substantieel leefgebied voor stroomminnende vissoorten, zoals serpeling en barbeel. Doordat de geulen zich grotendeels zelf vormen ontstaat er grote variatie in waterdieptes, stroomsnelheid en taludvormen waar allerlei vissen van zullen profiteren. In de aan te leggen hoogwatergeulen die over het algemeen niet meestromend zijn, ontstaan uitgebreide ondiepe waterzones, waar oever- en waterplanten tot ontwikkeling zullen komen. Deze geulen vormen zodoende geschikte paai- en leefgebieden voor op vegetatie paaiende vissoorten, als de snoek en ruisvoorn. Ook in de oeverzone wordt de ontwikkeling van vegetatie bevordert door het realiseren van flauwe taluds. Op termijn ontstaan langs bijna de hele Zandmaas natuurlijke oevers met ondiep waterzones waarin afwisselend luwe en meer dynamische delen voorkomen. De Maasoevers vormen zo geschikte leefgebieden voor vissen, waardoor voldoende compensatie ontstaat voor het ontbreken van beschutting biedende structuren en obstakels in de hoofdstroom van de Maas. Ook in de Maaspiassen zullen door het verondiepen van oeverzones flauw oplopende taluds tot stand komen hetgeen de ontwikkeling van zowel water- als oeverplanten bevordert.



Kansen voor de Snoek door Zandmaas

(OVb)

5.4 Maatregelen per deeltraject

Tabel 5.1 vat de mogelijke natuurmaatregelen per deeltraject samen. Deze maatregelen passen binnen de projectvisie en dragen bovendien bij aan het ontwikkelingsperspectief voor het Maasdal. In hoofdstuk 6 worden deze maatregelen volgens bepaalde combinaties toebedeeld aan de alternatieven.

Tabel 5.1 Zoekrichting voor de voorgestelde typen natuurmaatregelen per landschapstraject

LANDSCHAPS-TRAJECT	natuurgerichte maatregelen met waterstandsverlagend effect	natuurgerichte maatregelen met mitigerend en compenserend karakter
Maasplassen	verondiepen (oeverzone) bestaande plassen, geleidelijk oplopende oever	peilopzet nevengeul; natuur in retentiegebieden
Peelhorst	vrij eroderende oever, steilranden, hoogwatergeul, weerdverlaging	peilopzet, nevengeul peilopzet;
Venloslenk	geleidelijk oplopende oever, vrij eroderende oever, hoogwatergeulen, weerdverlaging	nevengeul; ontwikkeling natte/ vochtige ecotopen in combinatie met vernatting
Maaskant	geleidelijk oplopende oever	peilopzet
Julianakanaal	geen	aanpassen duikers

6 Alternatieven

Hoofdstuk 2 geeft een aantal hoofdlijnen op basis waarvan in Zandmaas/Maasroute alternatieven zijn ontwikkeld. Hieruit is onder meer naar voren gekomen dat kansen voor natuur vooral liggen in de meekoppeling met rivierverruimingsmaatregelen in het kader van Zandmaas. Dit hoofdstuk geeft aan hoe de in hoofdstuk 5 beschreven maatregelen kunnen worden gecombineerd in de alternatieven (paragraaf 6.3 t/m 6.6).

Dit gebeurt op basis van een inleidende beschouwing over de ruimtelijke rangschikking van maatregelen (paragraaf 6.1) en het ambitieniveau (paragraaf 6.2), twee belangrijke elementen uit de projectvisie. Paragraaf 6.7 gaat in op de fasering van het project. Tenslotte wordt in paragraaf 6.8 een aantal natuurmaatregelen genomen.

6.1 Ruimtelijke rangschikking

Eén van de principes van natuurontwikkeling in dit project is een ruimtelijk en ecologisch verantwoorde vormgeving van natuurontwikkeling. Dat betekent dat:

1. er gebieden van voldoende omvang en kwaliteit moeten zijn om te kunnen functioneren als permanent leefgebied voor organismen en
2. verplaatsing en (her)kolonisatie van dieren en (planten)zaden moet mogelijk zijn.

De Richtlijnen en de alternatieven

De Richtlijnen voor de Trajectnota/MER geven twee ontwikkelingsrichtingen aan voor integrale alternatieven:

1. alternatieven waarbij de nadruk ligt op het versterken van relaties in de lengterichting van de rivier;
2. alternatieven waarbij de nadruk ligt op het versterken van relaties in de dwarsrichting van de rivier.

De integrale alternatieven die in dit project zijn ontwikkeld, concentreren zich vooral op versterking van de relaties in de lengterichting van de rivier. Dit heeft de volgende redenen.

Wanneer hoogwaterstandsverlagende maatregelen in het winterbed worden genomen geeft dit kansen voor natuurontwikkeling die leidt tot versterking van het Maas-ecosysteem. Hierdoor zullen de potentiële natuurmaatregelen in dit project vooral ruimtelijke en functionele relaties met de rivier hebben. Zoals blijkt uit hoofdstuk 3 spelen ecologische relaties met de natuur op de hogere delen van het winterbed en buiten het winterbed dwars op de rivier een belangrijke rol in het rivierecosysteem. Versterking van deze relaties betekent een accent op de laagdynamische component van het rivierecosysteem. Uit hoofdstuk 4 blijkt, dat dit project vooral kansen biedt voor versterking van de hoogdynamische kanten van het systeem. Het ligt daarom minder voor de hand om bij Zandmaas/Maasroute de relaties dwars op de rivier te versterken. Natuurontwikkeling in dit project maakt echter waar mogelijk wel gebruik van relaties met de hogere gronden. Bijvoorbeeld door bij inrichtingsmaatregelen ook in te spelen op situaties waar kwelwater aan de oppervlakte komt, waardoor de natte of frequent overstromde ecotopen meerwaarde krijgen. Door ontwikkeling van laagdynamische natuur in het Maasdal door derden (in het kader van de RBON, zie hoofdstuk 4) en door onderlinge ruimtelijke afstemming tussen laagdynamische en hoogdynamische natuur zullen de verschillende initiatieven voor nieuwe natuur in het Maasdal elkaar versterken.

Beide elementen vormen samen de basis voor een ecologisch netwerk. Ecologische netwerken zijn soortspecifiek. Elke plant en elk dier stelt specifieke eisen aan zijn leefomgeving, heeft een bepaalde wijze van verplaatsing en een voorkeur voor de ligging en structuur van gebieden die gebruikt kunnen worden bij verplaatsing en (her)kolonisatie.

Om de kansen voor natuurontwikkeling in dit project zo effectief mogelijk te kunnen benutten is er in het kader van Zandmaas/Maasroute een studie uitgevoerd naar de mogelijke ruimtelijke rangschikking van nieuwe natuur. In deze studie zijn twee (denkbeeldige) varianten voor natuurontwikkeling uitgewerkt. In de ene, de 100%-variant, is er 2000-2500 hectare aan natuur over het Maasdal verdeeld. In de minder uitgebreide variant (40%) is er 800-1000 hectare aan natuur verdeeld (zie figuur 6.1). De studie naar de strategieën is gebeurd om zicht te krijgen op de wisselwerking tussen oppervlakte aan natuur en de ruimtelijke rangschikking van de natuur op:

- de ontwikkeling van ecotopen;
- de beschikbaarheid van habitats voor doelsoorten waarvoor natuurontwikkeling de bestaansmogelijkheden beoogt te bieden;
- de mogelijkheden tot het vestigen van levensvatbare populaties van doelsoorten.

De volgende ruimtelijke beelden (strategieën) zijn verkend:

1. *corridor*: de ontwikkeling van langgerekte en smalle eenheden natuurgebied (eenheden 3-5 kilometer lengte, 100 meter breed, afstand tussen de eenheden 0,3-0,5 kilometer);
2. *stepping stones*: de ontwikkeling van meerdere vlakvormige kleine natuurgebieden (eenheden 30-50 hectare, afstand tussen de eenheden 3-5 kilometer);
3. *kerngebieden*: de ontwikkeling van enkele grote vlakvormige natuurgebieden (eenheden 300-500 hectare, afstand tussen de eenheden 30-50 kilometer).

De gekozen getallen zijn mede gebaseerd op de biotoopeisen voor gewenste soorten in het Maasdal. De uitkomsten van de studie worden hierna kort samengevat.

Strategie Corridor

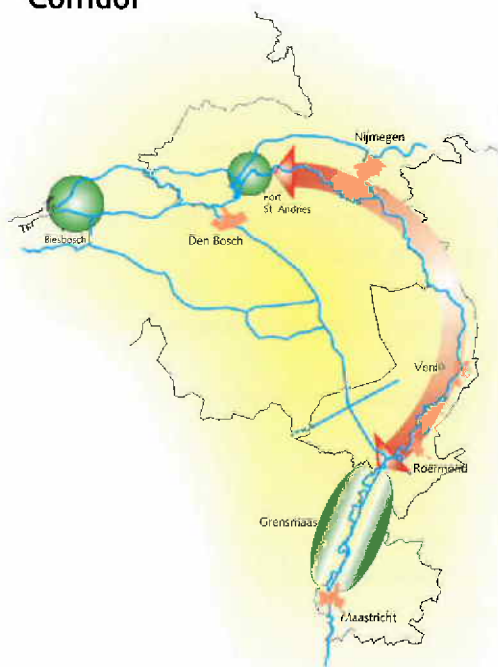
Bij deze strategie is gekozen om de natuur in combinatie met de hoogwaterdoelstelling vorm te geven via natuurvriendelijke oevers. Er ontstaat dan langs de Zandmaas een vrijwel doorlopend ecologisch lint dat de twee aangrenzende stukken Maas (Grensmaas en Fort St Andries/Biesbosch) met elkaar verbindt. Door inrichting van natuurvriendelijke oevers komt er vooral ondiep zomerbed en moeras bij. Daarmee wordt een bijdrage aan het ontwikkelingsperspectief geleverd. In het verlengde van de nieuwe ecotopen ontstaan er ook verschillende typen habitat, maar deze nieuwe habitats bieden voor een beperkt aantal soorten perspectief. Dit perspectief neemt toe naarmate er een grotere lengte aan natuurvriendelijke oevers wordt ingericht.

Strategie Stepping stones

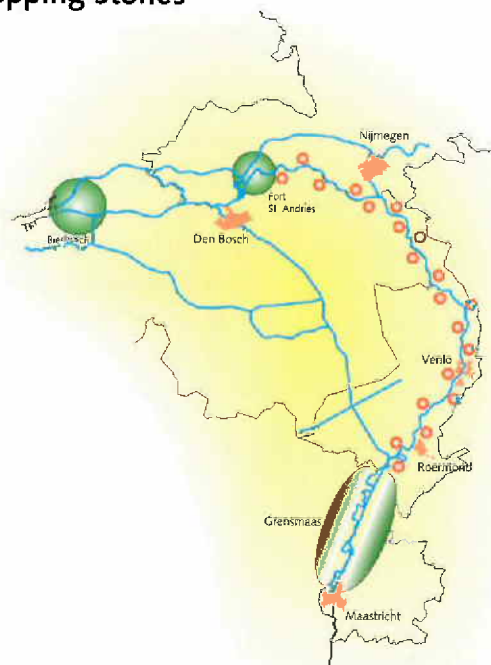
Hierbij is zowel aangestuurd op het versterken van verbindingen als op het maken van leefgebieden. Dit gebeurt via een groot aantal kleine natuurgebieden in het winterbed. De gebieden kunnen zo gekozen worden dat er enige onderlinge variatie is. Toch moet de variatie ook weer niet te groot zijn, omdat anders niet aan de eisen van diersoorten aan de grootte van beschikbaar leefgebied wordt voldaan.

Voor een aantal diersoorten kan de gewenste habitat door te gering oppervlakte aan leefgebied niet worden gerealiseerd of is de afstand tussen de geschikte habitats te groot voor uitwisseling. Voor de ontwikkeling van duurzame populaties is deze strategie beter geschikt dan de strategie corridor. In vergelijking met de corridor kunnen een groter aantal soorten een duurzame populatie ontwikkelen. De gekozen maat van 50 ha kan echter voor een aantal dieren die hoge eisen stellen aan de omgeving te klein zijn om een duurzame populatie op te bouwen.

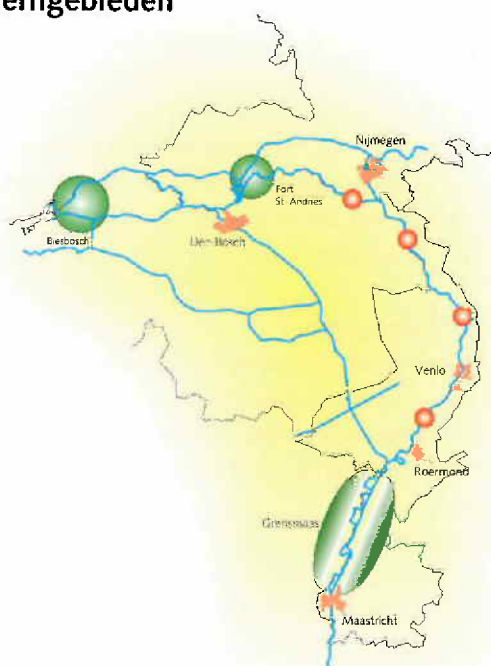
Corridor



Stepping Stones



Kerngebieden



Figuur 6.1 – Overzicht van de natuurstrategieën: corridor, stepping stones en kerngebieden

Strategie Kerngebieden

In deze strategie is een beperkt aantal gebieden gedefinieerd van elk ongeveer 500 hectare. Vanwege de combinatie van natuurontwikkeling met de hoogwaterdoelstelling zal het kerngebied vooral gericht zijn op de ontwikkeling van natte en vochtige natuurtypen. Strategie kerngebieden geeft daarom vooral een impuls aan de ontwikkeling van de ecotopen dynamische strang, moeras, frequent overstromde natte graslanden en zachthoutoobos. Binnen een kerngebied neemt de beschikbaarheid van habitats toe, maar door het beperkte aantal van deze kerngebieden is de uiteindelijke variatie over het hele Maastraject gezien, beperkt. Voor wat betreft de duurzaamheid van populaties scoort deze strategie iets beter dan de strategie stepping stones en veel beter dan de strategie corridor. Dit komt omdat de gebieden groter zijn en er voor meer diersoorten dan bij strategie 1 en 2 een geschikte habitat te vinden is. Door de keuze voor deze strategie kan een waardevol en karakteristiek stuk natuur worden mogelijk gemaakt.

Invloed omgeving op strategieën

Het onderzoek naar de strategieën heeft ook verkend wat de invloed van de omgeving is op de effectiviteit van de inzet ervan. Wanneer de ruimtelijke inrichting is afgestemd op de al aanwezige natuurwaarden en omgevingskarakteristieken, wordt de effectiviteit van de inrichting vergroot. Dit uit zich onder meer bij de duurzaamheid van populaties ingeval van de 40%-variant (beperkte omvang natuur). In dat geval blijken maatregelen in de Venloslenk en de Maaskant hoger te scoren dan maatregelen in de Maasplassen en in de Peelhorst. Dit komt omdat hier meer bestaande natuurwaarden aanwezig zijn. De combinatie van nieuwe en bestaande natuur leidt tot een hogere natuurkwaliteit.

Uit de studie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Vooral de strategie kerngebieden en iets mindere mate de strategie stepping stones geven de beste mogelijkheden voor de ontwikkeling van levensvatbare populaties van de doelsoorten van de Zandmaas, ook bij beperkte natuurontwikkeling.
2. Ruimtelijke differentiatie bij de inrichting van kerngebieden en stepping stones heeft een sterk positief effect op de mogelijkheden voor de ontwikkeling van levensvatbare populaties voor de doelsoorten van de Zandmaas. Deze differentiatie mag niet leiden tot een versnipperd geheel aan ecotopen, omdat veel diersoorten eisen stellen aan de oppervlakte ervan.
3. Bij beperkte natuurontwikkeling liggen de beste mogelijkheden voor natuurwinst in de Venloslenk en de Maaskant vanwege de combinatie met bestaande natuurwaarden.

De conclusies van de studie en de relaties met de doelstelling waterstandsverlaging wijzen erop, dat de meest wenselijke zoekrichting voor natuurontwikkeling langs de Maas binnen dit project tendeert naar de realisering van (een) kerngebied(en). Op basis van dit onderzoek en gezien het ontwikkelingsperspectief (zie hoofdstuk 3) ligt een situering van natuurmaatregelen in de Venloslenk of de Maaskant ecologisch gezien het meest voor de hand. Er worden veel rivierverruimende maatregelen in de Venloslenk genomen, terwijl in de Maaskant minder rivierverruimende maatregelen zijn voorzien. Omdat de kansen voor natuurontwikkeling in dit project vooral zitten in de koppeling met rivierverruimende maatregelen, is een situering van nieuwe natuur in de Venloslenk vanuit het project gezien logisch. Deze situering levert ook een aanzienlijke bijdrage aan de realisering van het ontwikkelingsperspectief. Dit sluit overigens niet uit dat nieuwe natuur buiten de Venloslenk (bijvoorbeeld in de Peelhorst) belangrijke kwaliteiten aan het gebied kan toevoegen.

6.2 Ambitieniveau

In paragraaf 2.1 is aangegeven, dat in dit project vooral is gezocht naar kansrijke combinaties van hoogwaterstandsverlaging en natuurontwikkeling via dynamiekbevorderende maatregelen in het winterbed in gebieden die daarvoor de beste perspectieven bieden. Zandmaas/Maasroute is geen natuurontwikkelingsproject en zal dus keuzes moeten maken ten aanzien van omvang en type maatregelen. In paragraaf 2.1.4 zijn deze keuzes als volgt verwoord:

1. een beperkte set maatregelen voor natuur met rivierverruiming bijna uitsluitend in het zomerbed; binnen de zomerbedverruiming wordt een keuze gemaakt in de manier waarop de verruiming plaats vindt (verbreding of verdieping, Basisalternatieven);
2. een uitgebreide set maatregelen voor een ecologisch netwerk in het winterbed, die bovendien bijdraagt aan rivierverruiming en daarmee een bepaalde mate van zekerheid biedt over de uitvoering (Meest Milieuvriendelijk Alternatief);
3. een uitgebreide set maatregelen voor een ecologisch netwerk in het winterbed, waarin het accent ligt op het 'meeliften' met lopende of voorgenomen lokale initiatieven (en die daardoor vanuit de optiek van rivierverruiming niet per definitie een positief effect hoeft te hebben); omdat een directe koppeling met het beschermingsniveau niet steeds aanwezig is, kunnen er onzekerheden zijn over de termijn waarop uitvoering plaatsvindt (Combinatie-alternatief).

De Basisalternatieven fungeren als referentie voor het evalueren van de effecten van de ontwikkeling van nieuwe natuur. In paragraaf 6.1 is aangegeven dat het grootste rendement van de nieuwe natuur wordt bereikt door de inrichting van kerngebieden. De voorkeur voor kerngebieden geldt vooral indien andere partijen in het Maasdal op de langere termijn ook kerngebieden kunnen realiseren. In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) is gekozen voor de realisering van één grootschalig kerngebied. In het Combinatie-alternatief kunnen de verschillende initiatieven worden gecombineerd tot een tweetal kerngebieden. De kerngebieden in beide alternatieven kunnen in samenhang met de al aanwezige natuurwaarden en als zelfstandige eenheid een duurzame eigen ecologische kwaliteit bereiken. In samenhang met de ontwikkeling van aangrenzende nieuwe natuur door overige initiatieven kan deze kwaliteit verder worden vergroot.

In hoofdstuk 5 is aangegeven op welke plaatsen de aanleg van nieuwe natuurelementen in beginsel mogelijk is. Enerzijds heeft daarbij de uitwerking van het ontwikkelingsperspectief een rol gespeeld. Anderzijds is de situering van natuurelementen gestuurd door de aanwezige functies. De aanleg van nieuwe natuur zal leiden tot aantasting van de nu aanwezige functie(s), ondanks dat bij het ontwerp actief is gezocht naar het ontzien van kapitaalintensieve gebruiksfuncties. Deze aantasting is min of meer evenredig met de oppervlakte die de beoogde nieuwe natuur beslaat. Een hoger ambitieniveau voor natuur leidt direct tot grotere effecten op andere functies en tot hogere kosten. Voor de afweging welk niveau van beperkte natuurontwikkeling te kiezen, is dit een belangrijk gegeven.

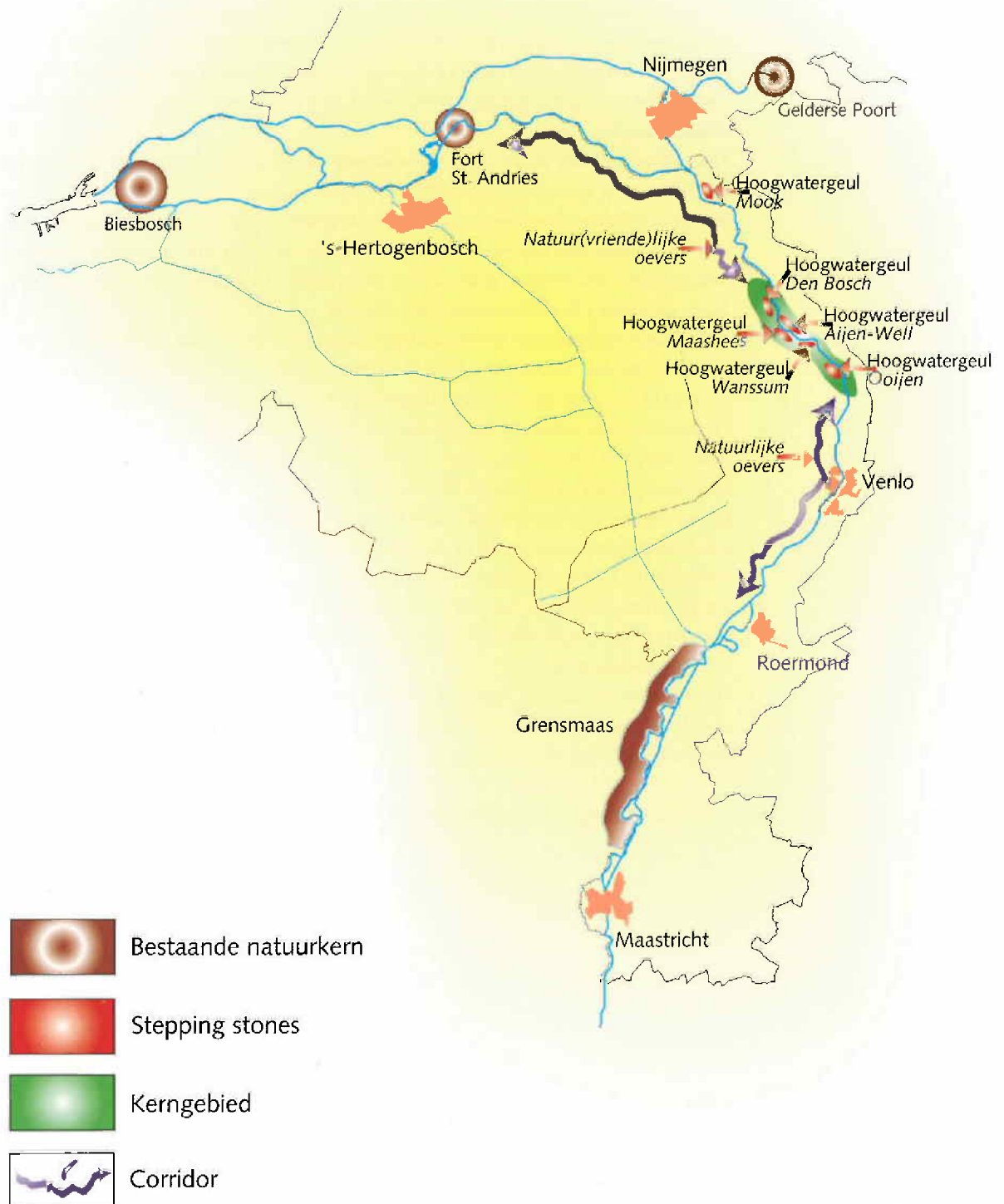
Zoals aangegeven, is voor de realisering van nieuwe natuur grond nodig. Deze zal moeten worden verworven. De kosten hiervan komen ten laste van het project. Dit geldt ook voor de kosten van grondverzet. Natuurmaatregelen die bijdragen aan waterstandsverlaging zullen immers niet zonder grondverzet gerealiseerd kunnen worden. Dit grondverzet, het transport en de verwerking van de vrijgekomen grond vormt de belangrijkste kostenpost. Ook voor de kosten geldt dat deze (sterk) toenemen met een hoger ambitieniveau voor natuurontwikkeling. Koppeling met lokale initiatieven kan vanuit deze optiek aantrekkelijk zijn.

6.3 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Het MMA is een alternatief dat niet alleen gericht is op het realiseren van een ruimtelijk samenhangend pakket natuurmaatregelen in het winterbed, maar ook op het zoveel mogelijk voorkómen van nadelige milieugevolgen. Het MMA is een integraal alternatief, waarbij zoveel mogelijk maatregelen ten behoeve van de verschillende projectdoelen in samenhang worden gezien. Dit gebeurt door:

- De keuze voor *verbreding van het zomerbed* om een beschermingsniveau van 1:250 achter de kaden te realiseren. Dit geeft de rivier de meeste ruimte (conform de Beleidslijn Ruimte voor de Rivier), het behoudt – meer dan verdieping – de potenties voor nieuwe natuur in het winterbed en het beperkt de afname van de rivierdynamiek en de mate van verdroging als gevolg van rivierverruiming.
- Een *peilbeheer* in de stuwpanden dat verlaging van de grondwaterstand in het voorjaar tegengaat en de diepgang voor de scheepvaart in de zomer vergroot.
- Bij aanpassing van de vaarweg wordt aantasting van natuurwaarden voorkomen (door verbreding van het zuidelijk deel van het Julianakanaal binnen de bestaande kanaaldijk). Ook worden zonodig mitigerende voorzieningen getroffen die de effecten van maatregelen wegnemen of verzachten (zoals verkleining barrièrewerking Julianakanaal).
- Het inspelen op specifieke kenmerken van deeltrajecten bij natuurontwikkeling. Dit gebeurt door de inrichting van een natuurkerngebied in de Venloslenk en door inrichting van *natuurvriendelijke oevers* aan één zijde van de rivier (afhankelijk van waar verbreding van het zomerbed plaatsvindt). De keuze voor de linker- of rechter-oever is bepaald door lokale functies en kwaliteiten. Op deze wijze wordt het natuurkerngebied in de Venloslenk verbonden met oude Maasmeanders in de Maaskant en met steilranden in de Peelhorst.
- De verwerving van een ongeveer 100 m brede (*de breedte van deze strook is afhankelijk van lokale omstandigheden*) *oeverstrook* aan weerszijden van de rivier over de gehele lengte (behalve ter plaatse van belangrijke fysieke obstakels, RBON-gebieden en plaatsen waar hoogwatergeulen/weerdverlagingen zijn gepland), waardoor in de toekomst zonodig meer ruimte gegeven kan worden aan de beheersing van hoogwaterstanden en ter versterking van de ecologische corridorfunctie van de Maas door beheersverandering.
- Het plaatselijk vrij laten eroderen van oever; 6 km vrije erosie verdeeld over 37 km tussen Grubbenvorst en Boxmeer met later uitbreiding naar grotere lengten.
- Het aanleggen van hoogwatergeulen bij Lomm, Ooijen en Well-Aijen.

De concrete maatregelen zijn samengevat in het overzicht van paragraaf 6.6.



Figuur 6.3 – Overzichtskaart natuurmaatregelen MMA

De verwachte natuurkwaliteit van het MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

Door IBN/RIZA is een ecologische netwerkanalyse met als case het Zandmaasgebied verricht (Foppen en Geilen 1997, Foppen en Chardon 1997). Voor de netwerkanalyse zijn de huidige situatie, het MMA en het natuurontwikkelingsperspectief uit de Watersysteemverkenningen (Postma et al., 1996) onderzocht.

De analyse is uitgevoerd voor gidssoorten, die:

- kritisch zijn in het gebruik van moeras, rivierbegeleidend bos en van wateren in zomer- en winterbed;
- door hun areaal en verspreidingsvermogen iets zeggen over de samenhang van ecotopen in een riviertraject op het regionale schaalniveau; daarnaast zijn enkele soorten geselecteerd op lokaal en nationaal niveau.

De netwerkfunctie van de Zandmaas is beoordeeld op *duurzaamheid en corridorfunctie*. Duurzaamheid heeft te maken met de minimum vereiste oppervlakte voor de betreffende soort en de uitsterfkans. Bij de corridorfunctie is de lengte van het gebied waarbinnen individuen tot uitwisseling kunnen komen afgezet tegen de totale lengte van het Zandmaastraject.

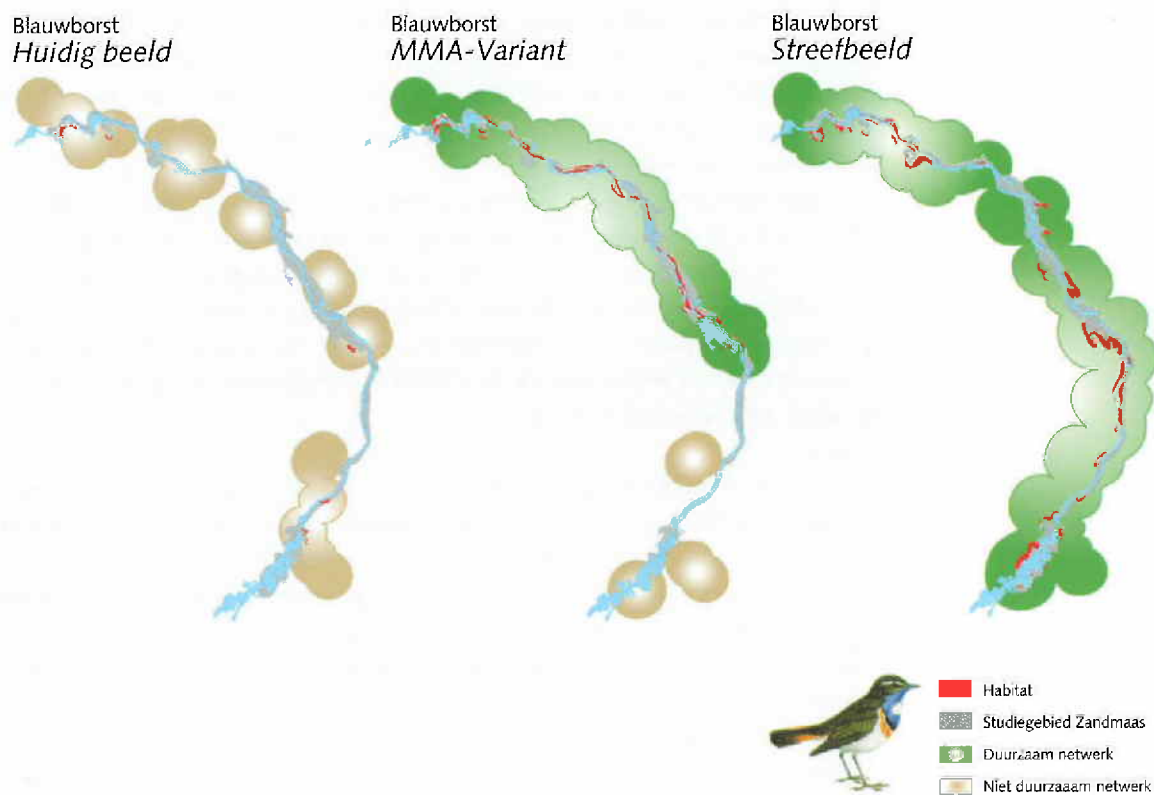
Het MMA blijkt in deze analyse ten opzichte van de huidige situatie, waarin voor veel gidssoorten nauwelijks of geen geschikte leefgebieden aanwezig zijn, redelijk goed te scoren op de duurzaamheid voor de soorten die gekoppeld zijn aan aquatische ecotopen. Daarnaast wordt zowel in de huidige situatie als bij het MMA een positieve score op duurzaamheid bereikt voor soorten die zich gemakkelijk over grote afstanden verplaatsen en voor soorten die gebruik kunnen maken van goede gebieden die buiten het Zandmaastraject liggen met een uitstraling naar het Zandmaastraject. Voor wat betreft de corridorfunctie scoort het MMA vooral voor aquatische soorten hoog. Deze hoge score heeft met name te maken met het toevoegen van een groot oppervlak aan ondiep water met natuurlijke oevers. Voor de Otter kan in het MMA een kleine kernpopulatie worden opgebouwd in samenhang met het achterland, maar er wordt geen duurzame corridor gerealiseerd. Voor soorten die zich slecht verplaatsen en voor soorten die gebonden zijn aan de ecotopen rivierbegeleidende bossen, graslanden en moerassen (bijvoorbeeld Blauwborst, Boomkikker, Moerassprinkhaan, Roerdomp) scoort het MMA iets beter dan de huidige situatie. Dit is echter inherent aan het uitgangspunt dat de natuur die gerealiseerd wordt in het kader van de Zandmaas moet bijdragen aan waterstandsverlaging. Een verdergaande ecologische ontwikkeling van het Zandmaas-traject is kansrijk als in de toekomst rivierbegeleidende bossen, graslanden, ruigte en moerassen buiten het project Zandmaas om worden gerealiseerd, er bij deze realisering wordt ingespeeld op bestaande en te ontwikkelen natuur op de hogere gronden en er ook elders in het Maasdal natte ecotopen worden ontwikkeld.

De figuren 6.4 en 6.5 geven een indruk van de verwachte ontwikkeling voor een drietal soorten die kenmerkend zijn voor verschillende ecotopen in het winterbed.

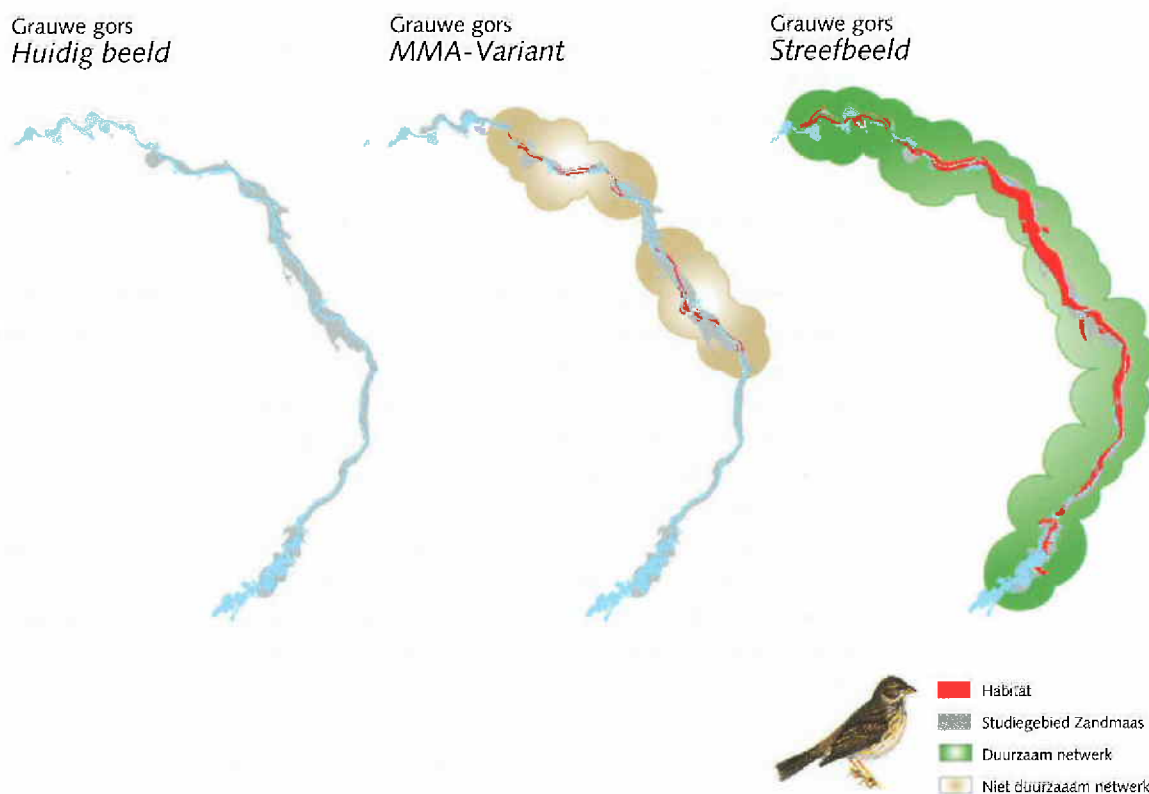
De *Blauwborst*, een vogel, maakt in het rivierengebied vooral gebruik van moerassen, natte ruigtes en natte of frequent overstromde rivierbegeleidende bossen. In de huidige situatie komt deze soort zeer verspreid voor in de omgeving van het Zandmaastraject, maar is er geen sprake van een populatie. In het MMA ontstaat een klein ruimtelijk netwerk voor deze soort, maar ontbreekt het aan substantiële aantallen van deze soort. In het streefbeeld verbetert de situatie zodanig dat er kleine populaties voorkomen en dat de ruimtelijke structuur en corridorfunctie ofschoon gering, toch aanwezig is.

De *Grauwe gors*, ook een vogelsoort, is een karakteristieke bewoner van overstromingsvlakten van rivieren. De soort maakt gebruik van structuurrijke graslanden en ruigten. Dit biotoop ontbreekt in de huidige situatie en zal ook in het MMA nauwelijks toenemen. Alleen in het gehanteerde streefbeeld heeft het Zandmaastraject een grote en een kleinere kernpopulatie en vormt het gebied een redelijk aaneengesloten corridor.

De *Rivierrombout*, een libel, is een typische bewoner van rivieren. De soort komt momenteel niet meer voor Nederland doordat het geschikte biotoop verdwenen is. De soort profiteert van ondiep water in stroomluwtes met natuurvriendelijke oevers met een bodem van zand, leem of klei. Op dit moment vormt de Zandmaas voor deze soort een ongeschikt leefgebied. In het MMA nemen de kansen voor deze soort sterk toe. Het is in die situatie met spanning afwachten of de soort de Zandmaas daadwerkelijk herkoloniseert.



Figuur 6.4 – Blauwborst



Figuur 6.5 – Grauwe Gors

6.4 Het Combinatie-alternatief (CA)

Het Combinatie-alternatief (CA) is ontwikkeld nadat de positieve en negatieve effecten van het MMA en de basisalternatieven in hoofdlijnen bekend waren. Het uitgangspunt bij het Combinatie-alternatief is om hoogwaterbestrijding door rivierverdieping te combineren met natuurontwikkeling en in te spelen op lokale wensen en aangrijpingspunten. Dit gebeurt met maatregelen die de nadelige effecten van rivierverdieping verminderen of teniet doen. Hoogwaterbestrijding, scheepvaartverbetering, natuurontwikkeling, delfstoffenwinning en recreatie versterken elkaar in dit alternatief. Het Combinatie-alternatief gaat uit van rivierverdieping, omdat daarmee op efficiënte wijze het belangrijkste deel van de hoogwaterdoelstelling wordt gerealiseerd.

Beperking van rivierverdieping

- Een belangrijke maatregel is de inrichting van een *retentiegebied ten westen van het Lateraalkanaal*, dat de benodigde zomerbedverdieping met ongeveer 15% beperkt. Bodemverlaging vergroot de retentiecapaciteit van het gebied en geeft tegelijkertijd ruimte aan de ontwikkeling van natte natuur. De vrijkomende deklaag wordt geborgen in een kleischerm pal langs het Lateraalkanaal. Dat kleischerm stuwt het grondwater op, waardoor de in het verleden opgetreden verdroging deels wordt teniet gedaan.
- Een andere maatregel is de aanleg van *hoogwatergeulen met aangrenzende weerdverlaging* in het stuwpand (Sambeek) waar zich de meeste negatieve effecten van verdieping voordoen (bij Lomm, Oijen, Well en Aijen). Tevens vormen deze geulen een goed aangrijpingspunt voor de ontwikkeling van natte natuur in het winterbed.
- Verdieping van het traject Linne - Roermond wordt voorkomen door het *Lateraalkanaal te laten meestromen* bij hoge afvoeren. Hiervoor zal ten zuiden van Heel een overlaat worden aangelegd.
- Het plaatselijk (als proefproject) *vrij laten eroderen van stukken oever* waardoor een op natuurlijke wijze verruimd rivierprofiel kan ontstaan.

Beperking van negatieve effecten van verdieping

- De negatieve effecten op het grondwaterpeil van verdieping zullen (evenals bij alle andere alternatieven) worden voorkomen door *peilopzet*.
- Enkele gebieden (met name direct boven de stuwen Belfeld en Sambeek) zullen ernstig verdrassen door de peilopzet en daarmee ongeschikt zijn voor landbouwkundig gebruik. Deze gebieden zullen voorzover zij in het beleid een accent natuur hebben worden *aangekocht en een ('natte') natuurfunctie* krijgen.
- Zomerbedverdieping vermindert meer dan verbreding de rivierdynamiek in het winterbed. Als mitigerende maatregel wordt daarom stromend water weer toegelaten in het winterbed in de vorm van een drietal *meestromende nevengeulen* langs de stuwen Belfeld en Sambeek en door het gebied Lateraalkanaal-West.

Naast de daadwerkelijke aanleg van natuurgebieden worden ook ontwikkelingen gestimuleerd die op termijn winst voor de natuur betekenen. Langs de Maas wordt een ongeveer 100 m brede (de breedte van deze strook is afhankelijk van lokale omstandigheden) oeverstrook verworven aan weerszijden van de rivier over de gehele lengte (behalve ter plaatse van belangrijke fysieke obstakels, RBON-gebieden en plaatsen waar hoogwatergeulen, nevengeulen of weerdverlagingen zijn gepland). Hierdoor kan de rivier in de toekomst zonodig meer ruimte gegeven worden voor de beheersing van hoogwaterstanden en wordt bovendien de ecologische corridorfunctie van de Maas versterkt. Erosieprocessen en beheersverandering dragen bij aan versterking van de corridorfunctie.



Figuur 6.6 – Natuurmaatregelen Combinatie-alternatief

Op basis van de beschreven uitgangspunten kunnen in het Combinatie-alternatief twee grote natuurkerngebieden tot ontwikkeling komen, die tussen de toekomstige natuurkernen Grensmaas in het zuiden en Fort St. Andries in het noorden zijn gesitueerd. Het zuidelijke kerngebied in de Maasplassen bestaat uit een nieuw te ontwikkelen natuurgebied ten westen van het Lateraalkanaal in combinatie met een retentiegebied bij Heel, Beegden en Horn. Samen met de reeds bestaande gebieden de Lus van Linne en de Linnerweerd ten zuiden van de Oolerplas vormt dit op termijn een kerngebied. Het noordelijke kerngebied zal gevormd worden door een stelsel van geulen die samen met reeds bestaande natuurgebieden, zoals de oude Maasbochten bij Boxmeer, het Maasheggengebied bij Vierlingsbeek en het dal van de Heukelomsebeek, een aaneengesloten gebied kunnen gaan vormen in de Venloslenk. In het Combinatie-alternatief zullen de hoogwatergeulen Ooijen, Well en Aijen gerealiseerd worden gecombineerd met aangrenzende weerdverlagingsgebieden.

Voor een goede ontwikkeling van de natuurkernen is het van belang dat er een goede ecologische verbinding bestaat tussen deze natuurkerngebieden onderling en met gebieden op de hogere zandgronden. Een belangrijke rol hierin spelen natuurlijke oevers. In het Combinatie-alternatief zullen over ongeveer 176 km oeverstroken worden aangekocht. Op termijn zullen deze oevers worden ingericht. Langs een deel van deze oevers zullen erosieprocessen de vrije loop worden gelaten. Verder wordt de afstand tussen de twee kerngebieden in de Venloslenk en Maasplassen overbrugd door het creëren van een stapsteen bij Lomm in de vorm van een hoogwatergeul en zullen twee stuwen passeerbaar gemaakt worden door nevengeulen aan te leggen bij Belfeld op de westoever en Sambeek op de oostoever. Deze nevengeulen vormen een belangrijk leefmilieu voor stroomminnende soorten.

Op de langere termijn kan de natuurkern in de Venloslenk verder worden uitgebreid door onder andere de aanleg van hoogwatergeulen bij Wanssum en Maashees, dit valt buiten het project Zandmaas/Maasroute.

Het MMA en het combinatie-alternatief nader vergeleken

Zowel het MMA als het Combinatie-alternatief passen binnen het ontwikkelingsperspectief natuur, zoals dat in hoofdstuk 3 is beschreven. Beide alternatieven vullen verschillende onderdelen van dit ontwikkelingsperspectief in, hoewel er een gedeeltelijke overlap bestaat (realisatie van drie hoogwatergeulen met weerdverlaging bij Ooijen, Well en Aijen). Op langere termijn kunnen aan beide alternatieven de ontbrekende schakels van het ontwikkelingsperspectief worden toegevoegd.

Een belangrijk verschil tussen beide alternatieven is het verschillende uitgangspunt voor rivierverruiming: verdieping in het Combinatie-alternatief, verbreden in het MMA. De grotere effecten van verdiepen op met name riviervernieuwing in vergelijking met de effecten van verbreding leidt ertoe dat in het Combinatie-alternatief, anders dan in het MMA, een pakket maatregelen is opgenomen dat dit verlies aan dynamiek tegengaat (met name meestromende nevengeulen). Een tweede belangrijk verschil hangt hiermee samen: door verbreding van het zomerbed in het MMA ligt een natuurvriendelijke afwerking van de nieuwe oevers na verbreding voor de hand, terwijl verdieping zelf geen aanleiding biedt om oevers natuurvriendelijk af te werken. Door aankoop van de oeverstrook in beide alternatieven wordt echter overal de optie van een natuurlijke ontwikkeling of een natuurvriendelijke afwerking open gehouden.

Hoewel verdieping van het zomerbed een onomkeerbaar proces is, kan het Combinatie-alternatief zich op langere termijn ontwikkelen in de richting van het MMA. Daartoe zullen de verworven oeverstroken een meer natuurlijk karakter moeten krijgen. Bovendien houdt het Combinatie-alternatief de mogelijkheid open om ook op de MMA-lokaties elders in de Venloslenk hoogwatergeulen in te richten.

In figuur 6.2 is de mate van realisatie van de visie voor natuur opgenomen voor het MMA en het Combinatie-alternatief. Beide alternatieven zijn een flinke stap voorwaarts richting het ontwikkelingsperspectief en bieden de voorwaarden voor twee verschillende vormen van invulling van natuurontwikkeling.

6.5 De Basisalternatieven

Bepalend voor de ontwerpfilosofie van de beide Basisalternatieven is dat de doelen van het project 'hoogwaterstandsverlaging' en 'scheepvaartverbetering' zo efficiënt mogelijk verwezenlijkt moeten worden, dat wil zeggen: voor zo min mogelijk kosten en met zo min mogelijk effecten op de omgeving en andere functies en belangen. De Basisalternatieven hebben geen ingrijpende gevolgen voor het ruimtebeslag en de bestaande functies en kwaliteiten. Een belangrijk element dat daartoe bijdraagt is het opzetten van de peilen in de stuwpanden. Het proces van afstemming, besluitvorming en procedures is daardoor betrekkelijk overzichtelijk en kan dus in relatief korte tijd worden doorlopen. De keerzijde van deze medaille is dat er weinig ruimte bestaat voor de ontwikkeling van nieuwe natuur. De Basisalternatieven hebben, ten opzichte van het MMA en het Combinatie-alternatief, het laagste ambitieniveau voor de invulling van de doelstelling 'beperkte natuurontwikkeling'. De inrichting van natuurvriendelijke oevers geeft het lopende Programma Natuurvriendelijke Oevers een steun in de rug. Bovendien hebben deze ingerichte oevers een waterstandsverlagend effect. Dit betekent dat is gekozen voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers op plaatsen die:

- hydraulisch en geohydrologisch nuttig zijn en daarnaast
- positief bijdragen aan natuurlijke en landschappelijke waarden.

Bij het ontwerp van de rivierverruimende maatregelen is geconcludeerd dat verbreding en rivierverruimende natuurvriendelijke oevers hydraulisch gezien het meest effectief zijn in de stuwpanden Sambeek, Belfeld en Grave. Sambeek is dat door zijn lengte en door het ver doorwerken van rivierverruimende en peilopzetmaatregelen. Belfeld is dat door de aanwezigheid van belangrijke verdrogingsgevoelige gebieden dicht bij de rivier. Voor Grave geldt hetzelfde als voor Sambeek, maar in mindere mate.

In de Peelhorst ligt de inrichting van natuurvriendelijke oevers door de specifieke landschapkenmerken (hoge oevers, diep ingesneden Maas) minder voor de hand (zie ook hoofdstuk 3). In de Maaskant is het waterstandsverlagend effect van natuurvriendelijke oevers wat kleiner dan in de Venloslenk.

Zowel vanuit hydraulische als vanuit landschappelijke overwegingen volgt daarom dat de Venloslenk in dit project het meest in aanmerking komt voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

In het Basisalternatief, waarin het zomerbed grotendeels wordt verbreed, worden alle verbrede oevers natuurvriendelijk afgewerkt. Dat leidt tot een grotere lengte aan ingerichte natuurvriendelijke oevers dan in het verdiepings-Basisalternatief.

Daarnaast wordt ook in de Basisalternatieven langs de Maas een ongeveer 100 m brede (de breedte van deze strook is afhankelijk van lokale omstandigheden) oeverstrook verworven aan weerszijden van de rivier over de gehele lengte (behalve ter plaatse van belangrijke fysieke obstakels, RBON-gebieden en plaatsen waar hoogwatergeulen of weerdverlagingen zijn gepland). Hierdoor kan de rivier in de toekomst zonodig meer ruimte gegeven worden voor de beheersing van hoogwaterstanden en wordt bovendien de ecologische corridorfunctie van de Maas versterkt. Beheersverandering draagt bij aan versterking van de corridorfunctie.



Figuur 6.7 – Natuurmaatregelen in de Basialternatieven

6.6 Overzicht maatregelen per alternatief

Deze paragraaf geeft een overzicht van de maatregelen die bijdragen aan de realisering van het doel beperkte natuurontwikkeling en van de oppervlakte die deze maatregelen beslaan (zie ook bijlage 1). Deze maatregelen zijn in samenhang met de maatregelen voor waterstandsverlaging en scheepvaart gebruikt als basis voor de effectvoorspelling.

In de *Basisalternatieven* wordt 37 km natuurvriendelijke oever aangelegd. Ingeval zomerbedverruiming door verbreding gebeurt (Basisalternatief 2), zullen de verbrede oevers ook natuurvriendelijk worden afgewerkt (dit leidt tot nog eens maximaal 36 km natuurvriendelijke oever).

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) wordt in totaal ongeveer 1350 ha nieuwe natuur (inclusief 240 ha zomerbedverbreding plus 360 ha als gevolg van afwerking van verbrede oevers) aangelegd. Deels (circa 560 ha plus 360 ha als gevolg van afwerking van verbrede oevers) is dit natuurvriendelijke oever. Daarnaast ontstaat er door inrichting van hoogwatergeulen en weerdverlaging in totaal 380 ha nieuwe natuur plus 165 ha 'restruimte' met een natuurfunctie.

In het *Combinatie-alternatief* wordt in totaal ongeveer 1175 hectare nieuwe natuur gerealiseerd. Er wordt een inrichting van 825 hectare hoogwatergeulen met grootschalige weerdverlagingen nagestreefd. Daarnaast zal een nevengeul bij Belfeld gerealiseerd worden waarvoor ongeveer 50 hectare gereserveerd wordt. Als gevolg van peilopzet zal een beperkt (landbouw)gebied verdrassen. Een deel van deze vernatte gebieden (300 hectare) wordt aangekocht en als natuurgebied ingericht. Nabij Sambeek zal dit in combinatie met de realisatie van een nevengeul gaan.

In *alle alternatieven* wordt voorzien in de aankoop van ongeveer 100 meter brede oeverstroken. Voor zover voor deze stroken in dit project geen inrichtingsmaatregelen worden getroffen, kunnen deze wellicht op termijn worden ingericht. Wel zal het beheer na verwerving worden geëxtensieerd.

Samengevat worden in de vier integrale alternatieven de volgende natuurmaatregelen genomen:

	Basisalternatief 1	Basisalternatief 2	Combinatie-alternatief	MMA
Natuurvriendelijke oever	inrichting 37 km tussen Broekhuizenvorst en Mook	inrichting 37 km tussen Broekhuizenvorst en Mook; natuurvriendelijke afwerking van 'verbrede' oevers	geen	totaal 50 km verdeeld over twee oevers; natuurvriendelijke afwerking van 'verbrede' oevers
Steilranden en eroderende oevers	geen	geen	6 km vrije erosie verdeeld over 37 km tussen Grubbenvorst en Boxmeer met later uitbreiding naar grotere lengten	tot 8 km steilrand, vnl. op linker oever over 26 km tussen Beesel en Lomm
Hoogwatergeulen	geen	geen	Lomm, Ooijen, Well, Aijen (met weerd-verlaging)	Ooijen, Well, Aijen, Mook (met weerdverlaging); Wanssum, Maas-hees, Den Bosch-Vierlingsbeek (zonder weerdverlaging)
Weerdverlaging	geen	geen	tegenover Tegelen 2 km, noord Grubben-vorst 3 km, tegenover Arcen 2 km	Ooijen, Well, Aijen, Mook (samen met hoogwatergeulen)
Meëstromende nevengeulen	geen	geen	3 nevengeulen (Lateraalkanaal-West, Belfeld-West en Sambeek-oost)*)	geen
Aankoop oeverstroken	167,4 km	157 km	175,8 km	117,7 km
Aankoop vernatte gebieden	geen	geen	Sambeek-Oost, Dal van Heukelomse beek	geen
Retentie	geen	geen	Retentiegebied Lateraalkanaal-West	geen
Mogelijke locaties voor depots (verondieping plassen)	locatiekeuze voor: Asseltse Plassen-zuid	locatiekeuze voor: Lus van Linne, Asseltse Plassen-zuid, Reijnderslooi, Korenwaard, Bovenwaarden	locatiekeuze voor: Asseltse Plassen-zuid, Reijnderslooi, Lateraal-kanaal-west	locatiekeuze voor: Lus van Linne/Osen, Asseltse Plassen-Zuid, Reijnderslooi, Koornwaard, Bovenwaarden

*) Er is geen nevengeul bij Grave voorzien; er komt wel een vistrap ten behoeve van de ecologische verbinding.

6.7 Fasering

Voor het halen van de gestelde projectdoelen is een groot aantal omvangrijke en vaak kostbare maatregelen noodzakelijk. De kosten van deze maatregelen kunnen soms zo hoog zijn dat de realisatie hiervan over een langere periode moet worden gespreid. Als gevolg hiervan is een prioritering aangebracht in de volgorde waarin de maatregelen zullen worden uitgevoerd. Hierbij zijn de onderdelen van de verschillende ontwerpen geclusterd in een aantal logische stappen. Op deze wijze is op vrij eenvoudige en inzichtelijke wijze aangegeven welke werkzaamheden van het gekozen alternatief met hoge prioriteit worden uitgevoerd en welke eventueel in een latere fase aan bod kunnen komen.

In het algemeen hebben de maatregelen die de hoogwaterdoelstelling dienen de hoogste prioriteit, met name in de gebieden waar de schade-verwachting het grootst is. Mitigerende maatregelen van rivierverruiming zoals peilopzet worden zo veel mogelijk gelijktijdig uitgevoerd. Bij verbreding van het zomerbed worden de oevers na de uitvoering natuurvriendelijk afgewerkt. Zomerbedmaatregelen met peilopzet leveren ongeveer 80% van de veiligheid. Om tijdig het gewenste beschermingsniveau te halen, zal dus hiermee begonnen moeten worden. Het merendeel van de natuurmaatregelen in de alternatieven (die overigens, zoals gezegd, zelf ook bijdragen aan de verlaging van hoogwaterstanden) zal daarom op een later tijdstip worden uitgevoerd.

Het eindbeeld van zowel het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) als van het Combinatie-alternatief heeft een eigen natuurkwaliteit binnen het bredere ontwikkelingsperspectief voor het Maasdal. Het is niet goed mogelijk om daarbinnen afzonderlijke stappen te definiëren die elk op zich een eigen kwaliteit hebben. In algemene zin is hierover het volgende op te merken: Het benutten van kansen voor aanleg van nieuwe natuur, die ruimte biedt aan riviergebonden processen, heeft gezien het huidige karakter van de Maas prioriteit.

De inrichting van nieuwe natuur krijgt op kortere termijn een meerwaarde, wanneer deze ruimtelijk gekoppeld is aan bestaande natuurwaarden of aan initiatieven voor nieuwe natuur, bijvoorbeeld in RBON-kader.

De realisering van samenhangende kerngebieden zou prioriteit moeten hebben boven 'versnipperde' natuurontwikkeling.

6.8 Natuurmaatregelen Maasroute

In het kader van Maasroute zullen verschillende mitigerende maatregelen worden genomen. De achtergronden van deze maatregelen zijn in hoofdstuk 3 beschreven. Deze paragraaf vat de maatregelen die daadwerkelijk genomen worden kort samen.

Bij de kruising onder het kanaal van de Hemelbeek wordt naast een natte ook een droge passage aangelegd. Op plaatsen waar verbreding van het Julianakanaal leidt tot verplaatsing van de kanaaldijk, zal deze opnieuw zodanig worden ingericht dat er een goede uitgangssituatie ontstaat voor de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie. Daartoe zal vooral aandacht moeten worden besteed aan de samenstelling van de toplaag.

Op plaatsen waar de bestaande oever moet worden opgenomen ten behoeve van de verbreding van het Julianakanaal zal deze waar nodig zodanig worden afgewerkt dat er binnen de ruimtelijke mogelijkheden een smalle 'groene' oever wordt gerealiseerd. Prioriteit daarvoor ligt op de volgende trajecten:

- delen van de westelijke oever van het kanaal ter hoogte van Beatrixhaven;

- de oostelijke oever van het kanaal tussen Beatrixhaven en Brommelen;
- de westelijke oever van het kanaal ter hoogte van Voulwames;
- de westelijke oever van het kanaal tussen Brommelen en kasteel Geulle en de oostoever tegenover het kasteel;
- de oostoever van het kanaal tussen Berg en Obbicht.

In de bocht van Elsloo is minimale ruimte beschikbaar. Door een aangepaste afwerking van de steile betonnen oever aan weerskanten kunnen te water geraakte grotere zoogdieren gemakkelijker op de kant klimmen.

Verbreiding van de vaarweg op het zuidelijk Julianakanaal maakt (afhankelijk van de mate van verbreding) de vervanging van meerdere bruggen nodig. Verbreding tot 50 m maakt vervanging van de bruggen Itteren, Geulle en Bunde nodig; verdere verbreding vraagt bovendien vervanging van de bruggen Urmond, Stein, Berg en Obbicht. Ecologisch gezien vervullen verschillende bruggen een functie in de migratie van landgebonden fauna. Het gaat om de bruggen van Itteren, Bunde, Geulle, Stein en Obbicht. Wanneer deze bruggen vervangen worden zal bij de landschappelijke inpassing van deze bruggen aandacht worden gegeven aan deze migratiefunctie.

Bij het Maas-Waalkanaal worden geen mitigerende voorzieningen gerealiseerd, omdat verbetering van de vaarroute hier geen effecten op natuur heeft.



Ook bruggen vervullen een functie in de migratie van fauna.

7 Beheer, onderhoud en monitoring

7.1 Inleiding

In het ontwerp van de alternatieven, die in hoofdstuk 6 zijn beschreven, zijn keuzes gemaakt voor inrichtingsmaatregelen. Voor deze maatregelen moet niet alleen duidelijk zijn dat zij realiseerbaar zijn, maar ook dat zij op termijn moeten blijven voldoen aan de gestelde natuurdoelen en niet strijdig worden met de overige doelen van het project. Dit kan bereikt worden met behulp van beheers- en onderhoudsmaatregelen.

Dit hoofdstuk gaat in op het beheer en onderhoud van de nieuw aan te leggen natuurelementen. Het geeft een algemeen kader aan waarbinnen een beheers- en onderhoudsplan voor nieuw aan te leggen natuurelementen geformuleerd kan worden. Dit hoofdstuk gaat niet in op regulier beheer en onderhoud van het zomerbed.

Beheer en onderhoud geeft waar nodig (bij)sturing aan de ontwikkeling van ecotopen, zodat de natuurdoelstelling gerealiseerd wordt. Beheer en onderhoud is ook aan de orde als de afvoer van hoogwater en de scheepvaartfunctie in het geding komen of als zich in ecologisch opzicht onwenselijke ontwikkelingen voordoen. Onwenselijke ontwikkelingen zullen door monitoring en evaluatie moeten worden vastgesteld.

Het hoofdstuk begint met een schets van overwegingen over beheer en onderhoud vanuit verschillende invalshoeken. Vervolgens wordt ingegaan op verschillende typen maatregelen die getroffen kunnen worden. Gezien de onzekerheden omtrent de ontwikkeling van de natuur en de inzet van beheers- en onderhoudsmaatregelen is het niet mogelijk een statisch beheersplan op te stellen (zie tekstkatern). Monitoring is een belangrijk instrument om tot het nemen van maatregelen te besluiten. Ten slotte wordt nader ingegaan op de organisatie van beheer en onderhoud, en wordt een indicatie van de kosten gegeven.

Er zijn verschillende typen beheer en onderhoud te onderscheiden. Om beoogde ontwikkelingen mogelijk te maken (bijvoorbeeld de beoogde diversiteit in ecotopen), wordt *faciliterend beheer of ontwikkelingsbeheer* ingezet. Is de gewenste situatie eenmaal bereikt, en wil men deze in stand houden, dan kunnen beheer- en onderhoudsmaatregelen nodig zijn om dit te waarborgen. In dat geval is sprake van *handhavingsbeheer*. Ten slotte kan er sprake zijn van interveniërend beheer. In dat geval wordt ingegrepen bij ongewenste ecologische ontwikkelingen (bijvoorbeeld wanneer er een ongewenste afname in diversiteit optreedt) of bij ongewenste rivierkundige ontwikkelingen (bijvoorbeeld bij een ongewenste toename van sedimentatie en hydraulische ruwheid).

Beheer en onderhoud van natuurelementen is niet statisch

Een plan voor de inzet van beheer en onderhoud in de natuurelementen zal om verschillende redenen geen statisch plan kunnen zijn.

Schaalniveau

Het is, vanuit de scope van het project Zandmaas/Maasroute, niet mogelijk uitspraken te doen over het beheer en onderhoud van individuele natuurelementen. Zo geldt bijvoorbeeld dat de sedimentlast van de rivier eindig is. Toename van de sedimentatie op de ene plaats zal als gevolg hebben dat de sedimentatie elders afneemt. Ook voor andere aspecten geldt dat een negatieve ontwikkeling op de ene plaats kan worden 'gecompenseerd' door een positieve ontwikkeling op een andere plaats. Zowel vanuit rivierkundige als vanuit ecologische invalshoek zal de noodzaak van maatregelen dan ook beoordeeld worden aan de hand van de situatie in grotere riviertrajecten.

Omvang en timing van maatregelen

Veranderingen in sedimentatiepatronen en in hydraulische ruwheid zijn moeilijk voorspelbaar. Ook de ontwikkeling van ecotopen is niet volledig voorspelbaar, hoewel de onzekerheid hierover minder groot is. Gezien deze onzekerheden is het niet goed mogelijk voorspellingen te doen over de omvang en timing van beheers- en onderhoudsmaatregelen.

Overige initiatieven

Op grond van bestaand beleid kunnen andere overheden en partijen naast het project Zandmaas/Maasroute ook initiatieven voor natuurontwikkeling ontplooiën. Dit zal gedeeltelijk in ruimtelijk samenhang met de in het kader van dit project voorgenomen natuurontwikkeling plaatsvinden. Deze initiatieven kunnen van invloed zijn op beslissingen met betrekking tot beheer en onderhoud van de natuurelementen die in het kader van dit project worden gerealiseerd.

Veranderende normstellingen

Ten slotte kunnen mogelijk veranderende normstellingen, zoals verhoging van de maatgevende afvoer, hernieuwd ingrijpen in het winterbed noodzakelijk maken.

7.2 Beheer en onderhoud

7.2.1 Vanuit ecologische invalshoek

De natuurelementen in de alternatieven leveren een bijdrage aan de invulling van de visie voor het Maasdal. De natuurelementen worden, zie ook hoofdstuk 5, overwegend 'kaal' opgeleverd.

De beoogde ontwikkeling zal niet geheel vanzelf gaan. Mogelijk moet er (periodiek) ingegrepen worden via actieve beheersmaatregelen om het beoogde doel te bereiken. De mate van begrazing bepaalt bijvoorbeeld in hoeverre grasland, struweel of bos ontstaat en in stand blijft.

Bij afwezigheid van beheer ('niets doen') zullen natuurlijke processen de ontwikkeling van vegetaties en habitats voor fauna bepalen. De natuurwaarden die hierbij ontstaan zijn karakteristiek voor natuurlijke ecotopen langs de rivier en voor de aanwezige rivierdynamiek. Voor het ontwikkelen van specifieke natuurwaarden of het instandhouden van bepaalde vegetatietypen of leefgebieden voor fauna kan een actief beheer nodig zijn.

Door het grootschalige karakter van de natuurmaatregelen kan het beheer van een groot deel van het studiegebied gevoerd worden door terreinbeherende natuurbeschermingsorganisaties zoals

Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, provinciale landschappen of Wereld Natuurfonds (WNF) Nederland. Deze organisaties beschikken al over voldoende kennis en ervaring in deze.

Hieronder wordt het beoogde beheer per ecotoop kort uiteengezet.

1. Ecotoop Harde rivieroever

Het onderhoud van oeverconstructies (zowel aanliggende taludverdedigingen als vooroevers) blijft een verantwoordelijkheid voor de dienstkringen, vergelijkbaar met het huidige oeverbeheer. Vestiging en ontwikkeling van houtige gewassen, zoals wilgen, op de oeverconstructie is veelal niet gewenst met het oog op zichtlengte voor de scheepvaart en stabiliteit van de constructie. Door de wilgen incidenteel af te zetten (op dezelfde wijze als de huidige onderhoudsmaatregel voor houtige gewassen op oeverbekledingen) houdt men de hoogte beperkt. Naast wilgen zijn er kruidachtige plantensoorten en grassen te verwachten die echter geen actief onderhoud vragen.



In natuurlijke steilrandoevers is weinig onderhoud nodig

(J. Koalen)

2. Ecotoop Ondiep zomerbed achter een harde rivieroever

In het ondiepe water kan verlanding optreden. Door het invangen van bodemdeeltjes en plantenresten wordt de onderwaterbodem opgehoogd. Hierdoor ontstaan vestigingskansen voor moerasplanten. Onder dergelijke condities wordt het ecotoop ondiep zomerbed in stand gehouden door eens in de tien à twintig jaar de oever uit te krabben tot een diepte van 1-2m ten opzichte van stuwpeil. Bij voorkeur wordt dit werk in de winter uitgevoerd.

In de ondiepe zones achter een vooroeverdijck kan zwerfvuil aanspoelen. Dit dient regelmatig te worden verwijderd.

3. Ecotoop Natuurlijke rivieroever

Onderhoud van het ecotoop natuurlijke rivieroever, dat grind- en zandstrandjes en steilranden omvat, kan door de aanwezige dynamiek achterwege blijven. De enige onderhoudswerkzaamheden zullen bestaan uit het verwijderen van zwerfvuil of ander aanspoelsel. Interveniërend beheer is nodig als de erosie verder gaat dan de daarvoor gereserveerde strook. Indien er een vooroeververdediging aanwezig is, vergt deze het nodige onderhoud om te voorkomen dat de achterliggende natuurlijke oever verdwijnt.

4. Ecotoop Moeras

Moerassen vormen de overgang van water naar land. Door verlanding zal op den duur vegetatiesuccessie optreden waardoor bos kan ontstaan. Langs rivieren is dit proces afhankelijk van de rivierdynamiek. De onderhoudsmethoden zijn erop gericht dit verlandingsproces te vertragen of teniet te doen. In een aantal situaties is het niet nodig onderhoudsmaatregelen uit te voeren. Dit is het geval indien moerasvegetatie in water van meer dan 0,5 meter diep voorkomt. Onder dergelijke omstandigheden zal verlanding niet snel optreden. Hetzelfde geldt voor sterk geëxponeerde oevers en gebieden met grote peilfluctuaties, waar stroming en golfwerking een deel van het geproduceerde plantenmateriaal afvoeren. *Maaïen* in combinatie met het afvoeren van maaisel vertraagt het verlandingsproces. De frequentie van maaïen is afhankelijk van het gewenste eindresultaat. Overjarig riet heeft een grote natuurwaarde. Vanuit ecologische overwegingen is een cyclisch maaibeheer wenselijk met een looptijd van 5 jaar. Met andere woorden: 20% van de moerasvegetatie wordt jaarlijks gemaaid. Het maaïen dient plaats te vinden in de periode december tot en met februari. Vóór maart (broedseizoen) moet het maaisel verwijderd zijn. De moerasbegroeiing kan op grote schaal zwerfvuil invangen dat regelmatig zal moeten worden verwijderd. Nog afgezien van esthetische bezwaren kan zwerfvuil de begroeiing beschadigen via golfslag en/of stroming.



Moeraszones worden door maaibeheer in stand gehouden

(J. Simons)

5. Ecotopen Ooibos/Struweel

Houtachtige vegetaties vormen een (deel van het) leefgebied voor veel diersoorten. De natuurlijke ontwikkeling van bomen en struiken verdient de voorkeur. Dit betekent *niets doen* als onderhoudsvorm op plaatsen waar omgevallen bomen geen risico opleveren voor de oeverbescherming en veiligheid voor de scheepvaart. In overige situaties kan het afzetten van bomen en struiken periodiek nodig zijn. Dit beheer dient buiten de broedperiode te gebeuren.

In struweel en bos kan, zeker na een hoogwater, op grote schaal zwerfvuil terechtkomen. Dit vuil dient met name uit esthetisch oogpunt regelmatig verwijderd te worden.

6. Ecotoop Dynamische strang

Hoogwatergeulen kunnen opslibben, wat voor enkele organismen gunstig is, zoals Gele plomp en Witte waterlelie. Bij verdere opslibbing zullen deze soorten verdwijnen en plaatsmaken voor oeverplanten. Een dik slibpakket heeft negatieve gevolgen voor macrofauna en vissen. Ook vanuit riviertechnisch oogpunt is in het project Zandmaas/Maasroute verondieping van hoogwatergeulen door sedimentatie ongewenst. Er dient dan *gebaggerd* te worden om de bij aanleg beoogde verruiming terug te krijgen. Door bij de baggerwerkzaamheden enkele plekken ongemoeid te laten kan van hieruit herkolonisatie van de (bodem)fauna plaatsvinden. Wanneer hiermee geen rekening wordt gehouden kan het jaren duren voor de populatie weer op peil is. Het verdient de voorkeur zo min mogelijk te baggeren omdat deze ingreep vegetatie en fauna verstoort. De baggertechniek is afhankelijk van de omvang van het werk. Waar mogelijk wordt vanaf het water gewerkt, zodat oevers en aanliggende gronden zo min mogelijk worden beschadigd. Vanuit ecologische overwegingen is de winterperiode het meest geschikt voor het baggeren, omdat de negatieve gevolgen van baggeren op flora en fauna relatief gering zijn in vergelijking met baggeren in de zomermaanden. Met het water dat uit de rivier de geul instroomt wordt ook zwerfvuil en aanspoelsel meegenomen. Dit materiaal zal grotendeels in de aanwezige begroeiing achterblijven en dient regelmatig te worden verwijderd.

De *frequentie* van baggeren houdt uiteraard verband met de mate waarin een geul aanslibt. Er bestaat enige onzekerheid over de frequentie. Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland verwacht dat er in dynamische strangen langs de Rijn maximaal eens per 50 jaar gebaggerd moet worden. In het natuurgebied de Blauwe Kamer wordt zelfs helemaal geen rekening gehouden met de noodzaak van baggerwerkzaamheden, omdat de aanslibbing hier verwaarloosbaar is.

7. Ecotoop Nevengeul

Onderhoud van het ecotoop nevengeul kan door de verwachte dynamiek en na te streven diversiteit achterwege blijven. Van belang is wel om de ontwikkelingen goed te monitoren en indien nodig interveniërend beheer toe te passen als erosie verder gaat dan de daarvoor gereserveerde ruimte.

8. Ecotoop Grasland

Om graslandecotopen in stand te houden is een *begrazings- of maaibeheer* noodzakelijk. Zonder beheer zal het grasland verruigen en uiteindelijk houtopslag gaan plaatsvinden (bosvorming).

Voor de oeverwal- en stroomdalgraslanden wordt een *maai-beheer* (hooilandbeheer) voorgesteld, waardoor een soortenrijke grazige vegetatie kan ontstaan. Dit houdt in: één keer per jaar maaien waarbij het maaisel altijd moet worden afgevoerd. In stroomdalgraslanden is één maal maaien eind augustus of begin september voldoende. Het niet afvoeren van maaisel leidt tot een toename van de hoeveelheid voedingsstoffen in de bodem waardoor verruiging zal optreden. Dit dient daarom slechts bij uitzondering te worden toegepast.

Voor de uiterwaardengraslanden wordt een *begrazingsbeheer of hooilandbeheer* uitgevoerd om de structuur en de natuurwaarde van deze ecotopen te vergroten. Wordt een hooilandbeheer gevoerd, dan worden de voedselrijke uiterwaardgraslanden twee maal per jaar gemaaid, in juli en eind augustus/begin september. Ook hier geldt weer dat het maaisel wordt afgevoerd om verruiging te voorkomen.

Wil men begrazing als onderhoudsinstrument inzetten, dan is minimaal een oppervlak van circa 5 ha nodig. De uiterwaardgraslanden worden dan extensief beweid. De dichtheid hangt af van de productiviteit en van het gewenste natuurontwikkelingsperspectief. Extensieve begrazing geeft lokale verschillen in begrazingsintensiteit en daarmee een gevarieerd vegetatiepatroon met een grote rijkdom aan plantensoorten. Beweiding dient bij voorkeur het gehele jaar rond, maar in elk geval gedurende het gehele vegetatie seizoen plaats te vinden.



Door begrazing ontstane structuurrijke graslanden

(Sloun/Ramaekers)

9. Ecotoop Ruigte

Voor de instandhouding van ruigte-ecotopen is een begrazingsbeheer gewenst. Aanvullend kan gericht gemaaid worden wanneer dit gewenst is, bijvoorbeeld bij opslag van wilgen of andere houtige gewassen. In Tabel 7.1 zijn de beheers- en onderhoudsmaatregelen samengevat.

Tabel 7.1 Overzicht van de beheers- en onderhoudsmaatregelen per ecotoop

ECOTOOP	MAATREGEL
ondiep zomerbed achter een harde rivieroever	uitkrabben van de oever tot een diepte van 1 tot 2 meter onder het stuwpeil frequentie 1 maal per 10 à 20 jaar
natuurlijke rivieroever	beheer en onderhoud niet noodzakelijk
oobos, struweel, moerasbos	periodiek terugzetten bomen en struiken frequentie 1 maal per 25 jaar
oeverwal en uiterwaardruigte, moeras	cyclisch maaibeheer met een looptijd van 5 jaar, of begrazen
stroomdalgrasland, nat en droog	bij streven naar specifieke botanische kwaliteit:
uiterwaardengrasiand	twee maal per jaar maaien en afvoeren bij streven naar structuurtype is extensieve begrazing voldoende
dynamische strang	baggeren
nevengeul	onderhoud niet noodzakelijk
geïsoleerde strang	baggeren, frequentie 1 maal per 50 jaar

7.2.2 Vanuit scheepvaartkundige invalshoek

De natuurelementen mogen in principe geen hinder voor de scheepvaart met zich meebrengen. Het gaat hierbij vooral om zichtbeperkingen en drijvend hout in het zomerbed. Deze beperkingen zullen, zo zij al optreden, geen aanleiding geven tot regulier beheer en onderhoud, wel tot incidentele maatregelen. Er zal daarom in dit document niet nader op ingegaan worden.

7.2.3 Vanuit rivierkundige invalshoek

Rivierkundig beheer en onderhoud is erop gericht de hoofdfuncties, te weten de afvoer van water en sediment, te handhaven bij gelijke randvoorwaarden.

Het zomer- en winterbed van de Maas vormt, hoewel het om een gestuwde rivier gaat, een dynamisch systeem. Sedimentatie en erosie leiden tot wijzigingen in de geometrie van de rivier, terwijl veranderingen in begroeiing, met name bosvorming, invloed hebben op de weerstand tegen afstroming van het water.

Veranderende sedimentatiepatronen

De omvang van sedimentatie in hoogwatergeulen is afhankelijk van het stroombeeld in de geulen en de aanvoer van sediment. Grof sediment wordt vooral afgezet op plaatsen waar de stroomsnelheden betrekkelijk hoog zijn. Op plaatsen met lage stroomsnelheden of op stroomluwe plaatsen kunnen de fijnste fracties bezinken. Het stroombeeld dat in de geulen ontstaat is niet precies bekend, maar wordt gestuurd door ligging en vorm van de geulen. Enerzijds zullen er in principe ter plaatse van de geulen hogere stroomsnelheden optreden dan elders in het winterbed, waardoor sedimentatie minder kans krijgt. Anderzijds trekken deze geulen meer afvoer, zodat ook meer sediment kan worden aangevoerd. De omvang van de sedimentatie is ook afhankelijk van hoogte en duur van optredende hoogwatergolven en de frequentie waarmee zij voorkomen. Het hoogwater van 1995 heeft tot meer aanslibbing geleid dan het hoogwater van 1993, terwijl de piek van de afvoergolven gelijk was. De verschillen liggen in het feit dat het hoogwater in 1995 aanzienlijk langer duurde. Over beheer en onderhoud in de huidige situatie kunnen dan ook slechts uitspraken gedaan worden op basis van langjarige gemiddelden.



Erosie verandert de geometrie van de rivieroever

(Sloun/Ramaeker)

Veranderende hydraulische ruwheid

De aanleg van hoogwatergeulen en natuurvriendelijke oevers verhoogt de afvoercapaciteit. Door opgaande begroeiing langs deze geulen en oevers neemt de weerstand van het winterbed weer toe (al wordt deze niet kleiner dan voor de aanleg van geulen/oevers). Het is niet mogelijk deze weerstand lokaal te meten. Voor de weerstand die begroeiing oplevert voor de afstroming van water wordt daarom uitgegaan van globale ruwheidswaarden, die gebaseerd zijn op praktijkervaringen, waarbij een geschematiseerd beeld van de (ecologische) werkelijkheid in het rivierbed wordt aangenomen.

De ontwikkeling van ecotopen geschiedt vanuit een nulsituatie, de natuurelementen worden kaal opgeleverd. Afhankelijk van hoogteligging, grondwaterstand, overstromingsfrequentie en de te nemen beheersmaatregelen treedt er vervolgens een min of meer voorspelbare ontwikkeling op. De maaiveldverlagende maatregelen in het project zijn zo gedimensioneerd dat de hydraulische ruwheid in de ecologisch beoogde situatie per saldo lager is dan in de huidige situatie. Doordat nieuwe opgaande begroeiing slechts langzaam ontstaat, zal de hydraulische weerstand ook betrekkelijk langzaam en daardoor mogelijk relatief ongemerkt veranderen. Het gevaar bestaat daarom wel dat bij een substantieel hoogwater achteraf wordt geconstateerd dat de hydraulische weerstand te veel is toegenomen en dat schade ontstaat bij afvoeren waarbij dat eigenlijk niet verwacht werd.

7.3 Organisatie van beheer en onderhoud

Onzekerheden over toekomstige ontwikkelingen in het winterbed noodzaken de rivierbeheerder een positie in te nemen die het hem mogelijk maakt optimaal op toekomstige ontwikkelingen in te spelen. Rijkswaterstaat zal daarom de gronden die benodigd zijn om de natuurelementen in het kader van dit project te realiseren in eigendom verwerven. Hiermee verwerft Rijkswaterstaat zowel een publiekrechtelijke positie op basis van de Rivierenwet, als een privaatrechtelijke positie.

Na opleveren van het project is het gewenst het eigendom van de gronden te behouden. Natuurbeheer van vlakvormige elementen is geen kerntaak van Rijkswaterstaat. Het beheer en onderhoud van de natuurelementen wordt daarom overgedragen aan terreinbeherende natuurbeschermingsorganisaties. Deze instanties zijn wat betreft kennis en mogelijkheden hiertoe het beste toegerust. De verantwoordelijkheid voor interveniërend beleid blijft primair bij Rijkswaterstaat liggen, de verantwoordelijkheid voor faciliterend beheer ligt primair bij de terreinbeheerder. Met de terreinbeherende instanties moeten voor de beheersoverdracht afspraken gemaakt worden over de opzet, coördinatie en uitvoering van monitoring-activiteiten.



Voorlichting over nieuwe ecologische onderhoudsvormen is belangrijk

(Stichting ARK)

Voor het ecologisch onderhoud van natuurvriendelijke oevers heeft de Directie Limburg van Rijkswaterstaat een aantal uitgangspunten geformuleerd, die ook van toepassing zijn op de natuurvriendelijke oevers die in project Zandmaas/Maasroute worden aangelegd:

- Het beheer en onderhoud blijft formeel een taak van Rijkswaterstaat.
- Ecologisch onderhoud wordt bij voorkeur uitbesteed aan een natuurbeschermingsorganisatie. In het geval de oever in een natuurgebied ligt of aansluit bij een natuurgebied wordt met het beheer aangesloten op het aangrenzende gebied.
- Rijkswaterstaat kan nog steeds maatregelen uitvoeren die in het kader van andere functies noodzakelijk zijn.
- Civieltechnische onderhoudswerkzaamheden worden door Rijkswaterstaat uitgevoerd.

De uitbesteding van het ecologisch onderhoud vindt plaats door het opstellen van een overeenkomst tussen Rijkswaterstaat en de terreinbeherende organisatie. In deze overeenkomst wordt verwezen naar het onderhoudsplan dat door de terreinbeherende organisatie moet worden opgesteld. Rijkswaterstaat Directie Limburg heeft richtlijnen opgesteld voor het schrijven van zo'n plan.

Het traditionele onderhoud aan *civieltechnische werken* zoals vooroeverconstructies, kribben en instroomopeningen wordt door Rijkswaterstaat, in dit geval dienstkringen, uitgevoerd. Ook de strook grond achter vooroeverconstructies blijft onder beheer van de dienstkring vallen. De expertise en middelen voor *ecologisch onderhoud* zijn met name aanwezig bij natuurbeschermingsorganisaties. Uitgangspunt is dan ook om het ecologisch onderhoud aan deze organisaties uit te besteden. Bij voorkeur worden de terreinen begraasd. Begrazing vindt zoveel mogelijk plaats in grotere eenheden (zo veel mogelijk gekoppeld aan natuurgebieden). Het blijft belangrijk dat Rijkswaterstaat kan ingrijpen wanneer vanuit rivierkunde of scheepvaart aanvullende eisen worden gesteld aan de oever. Dit kan worden bereikt door goede afspraken vast te leggen met de betrokken natuurbeschermingsorganisatie.

De keuze voor een terreinbeherende instantie kan geschieden met zogenaamde 'eerste gegadigde kaarten'. Deze kaarten geven per provincie aan welke beheerder het meest voor de hand ligt, onder meer vanwege de aansluiting met andere natuurterreinen (bijvoorbeeld natuurvriendelijke oevers) die onder beheer van dezelfde instantie vallen. Voor versnipperd gelegen nieuwe natuurelementen zal in het algemeen weinig belangstelling bestaan bij terreinbeheerders. Overigens kan er in de praktijk een spanning ontstaan tussen de schaal waarop terreinbeherende instanties monitoring en evaluatie toepassen en de grotere schaal waarop Rijkswaterstaat dit zou willen doen. Het is daarom van belang de verschillende beheersplannen en de monitoring op elkaar af te stemmen. Dit kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door Rijkswaterstaat bij de overdracht van het terreinbeheer hoofdlijnen voor het beheer te laten meegeven. Het is ook van belang de interpretatie van de monitoring en de hieruit voortvloeiende acties tussen de beherende instantie en Rijkswaterstaat af te stemmen.

7.4 Kosten van beheer en onderhoud

Gezien de vele onzekerheden waarmee de inzet van beheers- en onderhoudsmaatregelen is omgeven, is het moeilijk een inschatting te geven van de verwachte totale omvang van beheers- en onderhoudsmaatregelen in vergelijking met de omvang in de huidige situatie. In het algemeen geldt dat een toename van de hoeveelheid natuur leidt tot de introductie van meer dynamiek in de begroeiing van het winterbed. De aanleg van geulen en natuurvriendelijke oevers zal naar alle waarschijnlijkheid tot een toename van de kosten voor beheer en onderhoud leiden.

Hieronder worden indicaties gegeven van de kosten voor het beheer en onderhoud van de nieuw aan te leggen natuurelementen. Deze indicaties berusten op eenheidsprijzen van de te nemen beheersmaatregelen. Deze kostenindicatie is overigens niet opgesteld ten behoeve van ramingen voor onderhoudsbestekken. Voor het vaststellen van de eenheidsprijzen is gebruik gemaakt van het normenboek van Staatsbosbeheer. Hierin worden begrotingsnormen gegeven, die zijn opgebouwd uit tijdsnormen, kosten en tarieven per arbeidsduur voor mens en machine, materiaal, afschrijving en overhead. Bij de eenheidsprijzen is het prijspeil van 1996 gehanteerd. Bij de eenheidsprijzen is een marge aangehouden die met name bepaald wordt door de omvang van de percelen. Hoe groter de percelen zijn, hoe efficiënter het beheer en onderhoud kan plaatsvinden, en hoe lager de eenheidsprijzen worden.

Voor het uitkrabben van de oevers bestaat geen norm. Een redelijke aanname daarvoor is een prijs van f 2000,- per strekkende kilometer. In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) wordt over ongeveer 37 kilometer de realisatie van natuurvriendelijke oevers voorzien, hierin zal zich het ecotoop ondiep zomerbed ontwikkelen.

Dit betekent dat bij een frequentie van één maal per 10 jaar uitkrabben van de oevers een post van f 7400,- per strekkende kilometer en per jaar gerekend moet worden.

Voor het terugzetten van bossen en struwelen bestaan geen begrotingsnormen. Hiervoor zou de bestaande eenheidsprijs voor het beheer van doorgesloten grienden gehanteerd kunnen worden, omdat de beheersmaatregelen vrijwel overeenkomen.

In de eenheidsprijs voor het maaien en afvoeren is rekening gehouden met de kosten van het afvoeren van het maaisel. Voorheen werd dit maaisel gestort. Hiervoor bestond een begrotingsnorm van f 100,- per ton. Tegenwoordig mag het maaisel niet meer gestort worden, in plaats daarvan wordt het maaisel in de regel vercomposteerd of ondergeploegd. Er is vanuit gegaan dat de kosten hiervan gelijk zijn aan die van het storten. Als de kwaliteit van het maaisel goed genoeg is en er voldoende vraag naar is, kan het maaisel ook aan veeboeren worden verkocht. In dat geval brengt het maaisel geld op. Gezien de onzekerheid hierover moet dit per situatie worden bezien.

Het normenboek voorziet ook niet in een norm voor begrazingsbeheer. Om hiervoor toch tot een norm te kunnen komen is gebruik gemaakt van een bedrijfsanalyse die Staatsbosbeheer heeft gemaakt op basis van het uitvoeren van begrazingsbeheer op een groot aantal lokaties. Begrazing brengt maximale kosten met zich mee als in eigen beheer en onder eigen toezicht exotisch vee zoals fjordenpaarden, konicks of hekrunderen wordt ingezet. Pacht aan boeren of inscharing van huisvee, zonder dat toezicht wordt gehouden, levert daarentegen geld op. De inzet van het type vee wordt niet alleen bepaald door lokale omstandigheden, maar ook door de uitstraling die men het gebied wil geven.

In het algemeen blijken de kosten van maaien en afvoeren hoger te zijn dan de kosten van begrazing. Een betrouwbare raming van de kosten van begrazing is echter lastiger te geven door verschillende onzekerheden daarbinnen, zoals hierboven aangegeven. De spreiding binnen ramingen voor begrazingskosten is daardoor aanzienlijk groter.

Bij het aangeven van de kosten wordt ervan uitgegaan dat Rijkswaterstaat de gronden waarop de nieuwe natuur gerealiseerd wordt in eigendom verworft. Indien dit niet het geval is, kunnen er beheersovereenkomsten met de huidige eigenaren worden afgesloten. In het algemeen zijn deze kosten hoger dan de kosten van eigen beheer en onderhoud.

Bij het opstellen van een kostenoverzicht moet ook rekening gehouden worden met een aantal moeilijk te begroten posten:

- de kosten van ontwikkelingsbeheer;
- de kosten van de uitvoering van een monitoringprogramma. Deze kosten zullen naar verwachting rond de 1% van de totale beheers- en onderhoudskosten liggen;
- de kosten van het uitbaggeren van dynamische strangen. Deze ingreep zal, als die al plaatsvindt, uitsluitend als interveniërende maatregel getroffen worden en niet deel uitmaken van een regulier beheers- en onderhoudsprogramma;
- de kosten van beheer en onderhoud van de geïsoleerde strang, deze is in de huidige situatie reeds aanwezig, eventueel beheer en onderhoud brengt dus geen toename in de kosten met zich mee;
- de kosten van de uitvoering van de distelverordening;
- de kosten van reguliere baggerwerkzaamheden ten behoeve van de scheepvaart;
- de kosten van het onderhoud van kaden en dijken, dit onderhoud vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de waterschappen;
- de kosten voor het onderhoud van drempels en mondingen van de hoogwatergeulen;
- de kosten voor het verwijderen van zwerfvuil. Een indicatie van deze kosten is f 40,- per hectare per jaar. Aangezien in de huidige situatie ook zwerfvuil wordt opgeruimd, zijn deze kosten niet steeds exclusief toe te rekenen aan dit project.

Gelet op de verschillende onzekerheden, is er in dit stadium van afgezien om ramingen te geven voor de kosten van beheer en onderhoud in de verschillende alternatieven.

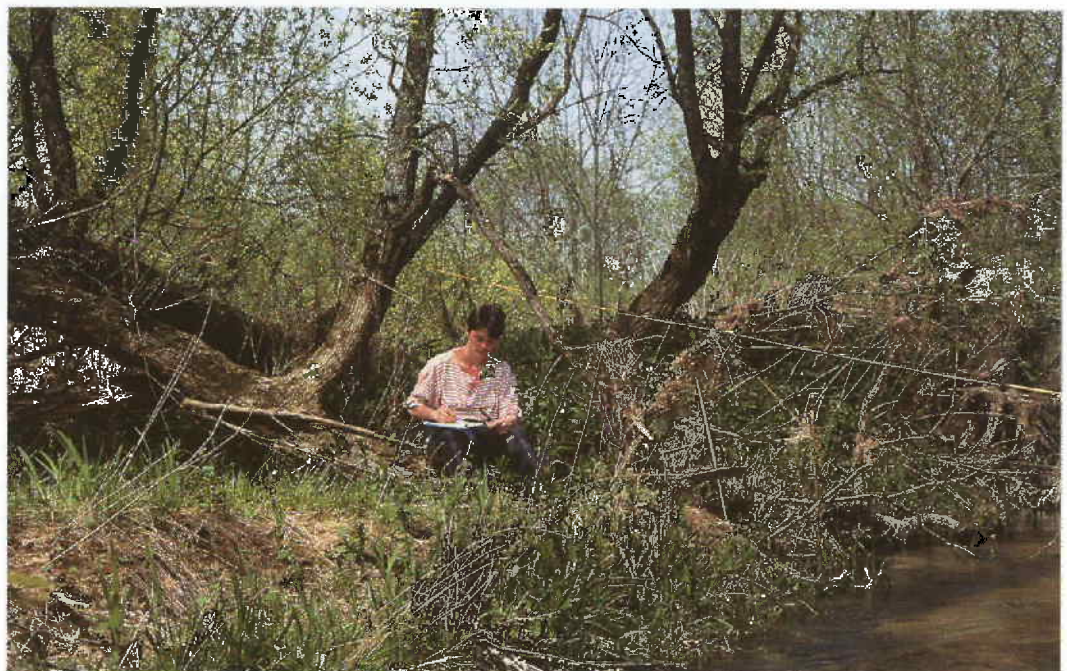
7.5 Monitoring

Gezien de onzekerheden met betrekking tot de processen die zich na realisatie van de natuurelementen in de rivier zullen afspelen, is ook de omvang en timing van beheers- en onderhoudsmaatregelen met onzekerheden omgeven. Een goed functionerend monitoringsysteem met goede terugkoppeling naar beheer en onderhoud is dan essentieel.

Door het periodiek volgen van ontwikkelingen ter plaatse van de natuurelementen kan vastgesteld worden welke veranderingen er optreden. Aan de hand van deze waarnemingen kan beoordeeld worden:

1. welke veranderingen er optreden;
2. welke van deze veranderingen ongewenst zijn;
3. welke acties er genomen moeten worden, anders dan de in het beheersplan voorgenomen acties, om deze ongewenste veranderingen tegen te gaan;
4. of deze ontwikkelingen aanleiding geven het beheersplan te herzien.

In het algemeen geldt dat in relatief natte perioden vaker onderhoud nodig is dan in relatief droge perioden. Per opgetreden hoogwater dient vastgesteld te worden hoe het staat met de hydraulische ruwheid van het winterbed. Zoals gezegd is het lastig om op basis van waterstandsmetingen in combinatie met wiskundige modellen vast te stellen of er sprake is van veranderingen in hydraulische ruwheid. Naast het bemeten van hoge afvoeren is het inventariseren en interpreteren van wijzigingen in (de hoeveelheid) begroeiing mogelijk. Hierbij kan het gebruik van remote sensing een hulpmiddel zijn. Voor ecologische monitoring zullen verfijndere technieken moeten worden toegepast, omdat het hierbij niet zozeer om de kwantiteit van de begroeiing gaat, maar meer om de kwaliteit.



Monitoring is essentieel voor het bepalen van het juiste onderhoud

(RIZA)

Bijlage 1 Maatregelen

Steilranden (MMA)

Beesel	91,0 - 91,75	rechter oever	Peelhorst
Tegelen	102,6 - 103,1	linker oever	Peelhorst
	109,0 - 110,65	linker oever	Peelhorst
	111,2 - 112	linker oever	Peelhorst
Grubbenvorst	115,0 - 117,35	linker oever	Peelhorst

Natuurvriendelijke oevers (Ba1, Ba2, MMA)

In het project Zandmaas worden oevers in het Maasplassengebied in de plassen zelf gesitueerd en niet langs de Maas zelf. Vanuit de functie natuur zijn oevers in de Venloslenk en de Maaskant over de volledige lengte en aan beide zijden van de rivier gepland. Echter, op die plekken waar industrie (havens) of bijvoorbeeld beekuitmondingen gelegen zijn ligt het niet voor de hand dat oevers aangelegd worden. In de Peelhorst, waar de Maas zich diep heeft ingesneden, is minder ruimte voorhanden en zullen vooral steilranden nagestreefd worden. De oevers zijn gepland in het traject Peelhorst-Venloslenk-Maaskant kilometer 97 tot en met 226,5.

Hoogwatergeulen eventueel in combinatie met weerdverlaging (MMA, CA)

Lomm	hoogwatergeul weerdverlaging	114 - 117,5	rechter oever	Peelhorst
Ooijen	hoogwatergeul	123,85 - 125,3	linker oever	Venloslenk
	weerdverlaging	123,4 - 126,5		
Wanssum	hoogwatergeul	129,85 - 132,9	linker oever	Venloslenk
Well	hoogwatergeul	132,9 - 134,4	rechter oever	Venloslenk
	weerdverlaging	132,7 - 135		
Aijen	hoogwatergeul	135,7 - 137,95	rechter oever	Venloslenk
	weerdverlaging	135,15 - 137,7		
Maashees	hoogwatergeul	135,85 - 136,95	linker oever	Venloslenk
Den Bosch	hoogwatergeul	138,0 - 140,05	linker oever	Venloslenk
	restruimte	137,7 - 140,1		
Mook	hoogwatergeul	161,0 - 164,15	rechter oever	Venloslenk
	weerdverlaging	159,95 - 163,8		

1. Lomm (CA)

Op de oostelijke oever zal een brede, diep in het landschap gelegen hoogwatergeul gerealiseerd worden. De geul krijgt een open water oppervlak van 45 ha en een maximale waterdiepte van 2,5m. Tussen de geul zelf en de rivier wordt een 35 ha laaggelegen gebied gecreëerd waar ruimte ontstaat voor moerasachtige begroeiing en vochtige graslanden. De oost-oevers van de geul zullen steiler en droger aangelegd worden waar droge graslanden en struweel zal ontstaan een meer geleidelijke overgang naar het oorspronkelijke maaiveld en het achterliggende gebied.

2a. Ooijen (MMA)

Een natuurlijke laagte op de westoever dicht bij de Maas wordt verder uitgediept en verbreed tot een hoogwatergeul. De lengte van de geul wordt 2000 meter bij een breedte op de waterlijn van ongeveer 100 meter. De geul heeft een permanente waterdiepte van 3 meter. De onderwatertaluds hebben een helling van 1:5 tot 1:10. De oeverwal tussen de geul en de Maas zal worden afgegraven tot 0,5 meter boven stuwpeil, waardoor het ten opzichte van de huidige situatie 2 meter lager komt te liggen. Op deze wijze ontstaat 10 ha open water in de geul zelf, die begrensd wordt aan weerszijden door een moeraszone. Hoger op de oever komt 13 ha grasland en 11 ha ruigte tot ontwikkeling.

2b. Ooijen (CA)

Op de linkeroever van de Maas tussen km 123 en 126 wordt ter plaatse van een oude geul in het landschap een nieuwe hoogwatergeul gerealiseerd met weerdverlagingsen. De totale oppervlakte zal zo'n 90 ha beslaan. De geul zelf krijgt een open water gedeelte van circa 20 ha en een maximale diepte van 3 m. De oevers van de geul worden flauw afgewerkt. Op de verlaagde aangrenzende weerden kan 70 ha vochtig en droog grasland tot ontwikkeling komen. In de hoogwatergeul is een passantenhaven geprojecteerd. Naast de hoogwatergeul wordt eventueel een zwemplas gerealiseerd door de campingeigenaar.

3. Wanssum (MMA)

De hoogwatergeul is gesitueerd op de linkeroever in een voormalige geul van de Maas die door reliëfvolgend ontkleien wordt uitgediept. De geul loopt onder de Koninginnebrug door. Bij de aanleg en inrichting kan gebruik worden gemaakt van compensatieregelingen van RWS voor deze brug. De geul loopt oostelijk vlak langs de Kooische Berg. Gezien de beschikbare ruimte op deze locatie kan een 150 meter brede geul met eilanden worden aangelegd. Op de eilanden is spontane ontwikkeling van vegetatie voorzien, zodat hier op termijn ook boomopslag zal optreden. De oevers worden glooiend aangelegd met hellingen variërend van 1:10 tot 1:20, waardoor ruimte ontstaat voor 5 ha moeras- en watervegetatie. Het gebied tussen de geul en de Maas wordt niet afgegraven maar zal middels extensief beheer omgevormd worden tot 50 ha droge graslanden, en ruigten en 8 ha struweel.

4. Well (MMA)

De 1500 meter lange geul wordt gekoppeld aan een algehele weerdverlaging tussen geul en Maas. De geul heeft een bodembreedte van 50 meter. De geul heeft permanent een waterdiepte van 2 meter. De oever op de overgang naar de weerdverlaging is vrij flauw met een helling van 1:30. Aan de oostzijde is de oever steil 1:5, als overgang naar het achterland. In de geul zelf ontstaat 12 ha open water, die omzoomd wordt door 5 ha moerasachtige vegetatie. Op de verlaagde weerd komt 23 ha grasland tot ontwikkeling. Deze geul sluit aan bij de geul bij Aijen (locatie 5). Bij de invulling dient hier rekening mee gehouden te worden.

5. Aijen (MMA)

De geul volgt min of meer een natuurlijke laagte in het terrein en wordt ongeveer 2500 meter lang. De waterdiepte bedraagt 2 meter, en de breedte op de waterlijn is ruim 150 meter. Aan de oostzijde is het oevertalud vrij steil 1:5, op de westoever van de geul is het talud flauw 1:30. Tussen de geul en de Maas wordt de weerd verlaagd tot 0,75 meter boven stuwpeil. In totaal ontstaat een natuurgebied van ruim 91 ha. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in een gedeelte open water (20 ha), moerasachtige vegetatie in de oeverzones (6 ha), en voornamelijk op de verlaagde weerden ruim 60 ha aan grasland. Tezamen met de nabijgelegen geul bij Well vormt de geul bij Aijen een redelijk leefgebied met water, bos, grasland en ruigte.

6. Well/Aijen (CA)

Op de oostoever van de Maas tussen km 132,8 bij Well en km 138,5 bij Aijen is een stelsel van in elkaar overlopende hoogwatergeulen met weerdverlagingsen gepland op een oppervlakte van 140 ha. In dit nieuwe gebied is 45 ha open water te onderscheiden, 35 ha van de ondiepe hoogwatergeul zelf en 10 ha van de reeds aanwezige haven. Aan de oostzijde van het hoogwatergeulen complex kan in de toekomst de voorhaven verder uitgebreid worden voor recreatiedoeleinden en delfstoffenwinning. Tussen de geulen en de Maas zal op de verlaagde weerden 85 ha moeras en natte graslanden tot ontwikkeling komen, evenals 40 ha vochtige graslanden en struweel. Op de overgangen naar het hoger gelegen achterland ontstaan meer drogere graslanden en struwelen.

7. Maashees (MMA)

De geul volgt een reeds aanwezige laagte in het terrein. De lengte van de geul bedraagt 1400 meter, met een bodembreedte van 50 meter en een waterdiepte van 0,75 meter. Het talud loopt aan de zijde van de Maas heel langzaam omhoog, hetgeen resulteert in een brede oeverzone. De ingreep bij Maashees zal landschappelijk het gebied minder doen veranderen dan bij de meeste andere hoogwatergeulen, die in uitgesproken landbouwgebied liggen. De oppervlakte water zal enigszins toenemen (7 ha), maar vooral is de ontwikkeling van oobos voorzien aan de oostzijde van de geul (8 ha), en struweelvorming langs de taluds van de geul. Deze bosstructuren sluiten aan bij reeds aanwezig bos. Het type moerasvegetatie is afhankelijk van de kwaliteit van het water van de Geysterensche Molenbeek.

8. Den Bosch (MMA)

Op de westoever van de Maas is een hoogwatergeul voorzien van 2000 meter lengte. De bodembreedte van de geul bedraagt 50 meter en breedte op de waterlijn 150 meter. De onderwatertaluds zijn flauw met een helling van 1:10 tot 1:20. Aan weerszijden van de geul is de ontwikkeling van ruigte en bos gepland. Daardoor zal deze ingreep het gebied landschappelijk behoorlijk veranderen. Op termijn zal door struweel en opgaand bos verdichting van het landschap optreden.

9. Mook (MMA)

De geul volgt min of meer een natuurlijke laagte in het terrein en wordt met een lengte van ongeveer 3800 meter de langste van de geplande geulen. De breedte over de waterlijn is ongeveer 200 meter, en de waterdiepte 2 meter. Tussen de Maas en de geul wordt over een lengte van 4000 meter en een breedte van 250 meter de weerd verlaagd. De kleine restruimte tussen de geul en de landinwaartsgelegen wetering krijgt in beginsel ook een bestemming voor natuurontwikkeling.

Op termijn ontstaat zo een 120 ha groot natuurgebied met 30 ha open water, 70 ha grasland op de weerden en 20 ha moeras. Op deze locatie zal een groot gebied met functie landbouw en cultuurlandschap veranderen in natuur en water. Er kan een uitgebreid complex van ondiep, luwe waterzones, moeras en oobos worden geschapen, waarop het waterfront Mook/Middelaar, de Mokerplas, en cultuurhistorische waarden.

Maasplassen (alle alternatieven)

De voorkeur gaat uit naar de plassen die in de streekplannen een natuurfunctie hebben: Rijkse Bemden, Asseltse Plassen, Gerelingsplas en Spoorplas. De Oolerplas komt mogelijk in aanmerking voor specieberging in combinatie met natuurvriendelijke afwerking.

Nevengeulen (CA)

De maatregel nevengeulen wordt alleen toegepast in het Combinatie-alternatief:

Belfeld-West

Wanneer de omgeving van stuw Belfeld in ogenschouw wordt genomen blijkt dat de weerd op de westelijke oever erg hoog ligt. Er wordt een geul nagestreefd met een breedte van 7,5-10 meter en een diepte van 0,65 meter. De geul kan aantakken net bovenstrooms van de stuw Belfeld, bij km 100. Het stuwpeil aldaar is 14.65 + NAP. Aangezien de weerd hier op een hoogte van 17-18 + NAP ligt dient het eerste deel van de geul gegraven te worden tot op stuwpeil. Het stuwpeil niveau wordt echter pas na ongeveer 2 kilometer bereikt. Dit is het punt waar een bestaande laagte (oude loop van de Maas) in het landschap voorkomt. Vandaar kan over een lengte van zo'n 700 meter de geul een vrije loop krijgen en het punt waar de Maas een bocht maakt (km 103), het benedenstrooms gelegen stuwpaand instromen.

Indien de geul een natuurlijk verval heeft zal bij lage afvoeren de stroomsnelheid in de geul ongeveer 1 m/s bedragen. De afvoer door de geul is dan 4,5 m³/s, wat vrij veel is. Bij toenemende Maas afvoer zal de stroomsnelheid in de geul en de afvoer afnemen. Aangezien de afvoer door de geul rond de 1 a 2 m³/s dient te liggen om voldoende water door de stuwpaanden te laten gaan, dient de geul verder gereguleerd te worden. Hiervoor dient het verhang te worden verkleind en is geconcentreerd verlies van het verval noodzakelijk. Gezien het kleine verhang in de weerd nabij de stuw en de beperkte ruimte die aanwezig is voor de nevengeul zal er over een beperkte lengte een verval van 0,5 meter overbrugd moeten worden; een civieltechnische constructie (bijvoorbeeld een vistrap) zal hiervoor nodig zijn. Een vervalconcentratie aan het benedenstroomse eind van de nevengeul beïnvloedt de stroming in de nevengeul het minst. Bij toenemende waterstanden in het stuwpaand verdringt de vervalconcentratie. Pas bij grote afvoeren als ook de uiterwaarden beginnen onder te lopen wordt de stroming door de nevengeul beïnvloed.

Bij het inlaatpunt net bovenstrooms van de stuw zal een civieltechnisch werk aangelegd worden, om de afvoer van water (met name bij lage afvoeren) te kunnen reguleren. Door de geringe vervalvariëaties aan de bovenstroomse zijde van de nevengeul is het mogelijk om gedurende vrijwel het gehele jaar een constante afvoer aan de Maas te onttrekken en benedenstrooms weer terug te voeren. Variatie van stroomomstandigheden in de geul kunnen worden gerealiseerd door variaties in de afmetingen van het dwarsprofiel in stromingsrichting.

De geul zal de loop van de Boschbeek kruisen, die in de toekomst via de nevengeul zal afstromen. Wellicht is een dam nodig om te voorkomen dat de nevengeul vroegtijdig naar de Maas stroomt.

Het lag in de bedoeling om de geul niet te graven, maar zichzelf te laten vormen. Het onnatuurlijke hoogteverschil van ongeveer 3,5 meter nabij de stuw zou kunnen worden benut om het proces van erosie op gang te brengen waardoor de geul door terugschrijdende erosie gevormd zal worden. Gezien de huidige situatie bij Belfeld dient de nevengeul echter voor een groot gedeelte aangelegd te worden. Het uitgangspunt, een zichzelf vormende geul, kan niet gehandhaafd worden. Er zal zowel een inlaatconstructie, als een vistrap constructie gerealiseerd moeten worden, waarbij de inlaat een lengte van ongeveer 2 kilometer zal bereiken. Dit overziend kan men zich afvragen of een nevengeul op deze wijze gecreëerd wel wenselijk is. De kosten van deze geul zullen ook behoorlijk hoog oplopen.

Sambeek-Oost

Het gebied ten oosten van de stuw bij Sambeek wordt gekarakteriseerd door een open landschap, waar verspreid waardevolle heggen voorkomen. Het is een gebied met kronkelwaarden en oeverwallen, waar ter plaatse van de Leigraaf een oude stroomgeul in het landschap aanwezig is. Aangezien in het verleden de bewoning verder van de rivier afgelegen was, komen er nu weinig archeologische waarden voor. Een groot deel is aangewezen als RBON gebied. Momenteel komen er geen waardevolle vegetatietypen voor. Het landgebruik wordt gekenmerkt door grasland, bouwland en vollegrondstuinbouw. Het gebied tussen de Leigraaf en de rivier maakt deel uit van een recreatieve fietsroute.

Op de oostoever bij de stuw van Sambeek wordt een meestromende nevengeul gerealiseerd. Het ligt in de bedoeling om de geul niet te graven, maar zichzelf zoveel mogelijk te laten vormen.

Het onnatuurlijke hoogteverschil van ongeveer 3,0 meter nabij de stuw kan worden benut om het proces van erosie op gang te brengen waardoor de geul door terugschrijdende erosie gevormd zal worden. Een mogelijk ontwerp voor nevengeulen met alleen een ecologische functie verloopt volgens een spiraalbeweging. Het beschikbare verval, de locatie (beschikbare lengte) en de gewenste stromingscondities bepalen wat de mogelijkheden zijn voor het aanleggen van een nevengeul. In het navolgende worden voor de locatie Sambeek oost enkele overwegingen gegeven, voor een nevengeul met een lengte van 3.625 m.

De geul begint net bovenstrooms van de stuw Sambeek, bij kilometer 145, en loopt voor het grootste deel door de bestaande ondiepe laagte van de Leigraaf in het landschap. Naar verwachting zal de geul dezelfde loop kiezen als die van de Leigraaf. Uiteindelijk stroomt de geul uit in de oude Maasmeander bij Boxmeer.

Zonder vervalconcentratie zijn de afvoer en de stroomsnelheid door de nevengeul groot, ongeveer 0,9 m/s met een afvoer door de geul van meer dan 4 m³/s. Met een vervalconcentratie zijn de afvoer en de stroomsnelheid tot op zekere hoogte te reguleren. Regulering van afvoer en snelheid is in principe ook mogelijk door de lengte van de geul aan te passen. De effectiviteit hiervan is echter minder groot dan het veranderen van het verval over de nevengeul door vervalstappen. Een vervalconcentratie aan het benedenstroomse eind van de nevengeul beïnvloedt de stroming in de nevengeul het minst. Bij toenemende waterstanden in het stuwpand verdringt de vervalconcentratie. Pas bij grote afvoeren als ook de uiterwaarden beginnen onder te lopen wordt de stroming door de nevengeul beïnvloedt. De grootte van de afvoer door de nevengeul bij lage afvoeren dient beperkt te blijven in verband met het handhaven van de waterkwaliteit in de Maas. Bij lage afvoeren gaat bovendien een deel van de Maasafvoer verloren in verband met het schutten van schepen. In droge tijden is daardoor eerder minder dan meer afvoer voor de nevengeul beschikbaar. Dit pleit voor het reduceren van de afvoer door de nevengeul. Hiervoor moet het verhang worden verkleind en is geconcentreerd verlies van verval noodzakelijk. Door de geringe vervalvariëaties aan de bovenstroomse zijde van de nevengeul is het mogelijk om gedurende vrijwel het gehele jaar een constante afvoer aan de Maas te onttrekken en benedenstrooms weer terug te voeren. Net bovenstrooms van de stuw zal een inlaatwerk aangelegd worden. Variatie van stroomomstandigheden in de geul kunnen worden gerealiseerd door variaties in de afmetingen van het dwarsprofiel in stromingsrichting.

De verwachting is dat de geul de loop van de Leigraaf zal volgen, en slechts beperkt zal gaan meanderen. De huidige Leigraaf is een rechte sloot. Het water in de nieuwe nevengeul zal bestaande laagtes en gegraven afwateringen (sloten) gebruiken om een nieuwe bedding te vormen. Om dit proces zoveel mogelijk vrij te laten, dient de Leigraaf eerst deels verondiept te worden, zodat de nieuwe nevengeul een eigen bedding gaat creëren. Het is niet nodig om een zeer brede strook aan te kopen voor de geul, een breedte van 50 - 75 meter is voldoende. Mocht de geul zich gaan verleggen dan is dit in westelijke richting, aan de oostzijde ligt de weerd aanzienlijk hoger.

Even bovenstrooms van de beoogde nevengeul mondt de Eckelsebeek uit in de Maas. Deze beek wordt deels gevoed met kwelwater, zodat de waterkwaliteit goed is. De Eckelse beek heeft een waardevol Elzenbroekbos op natte voedselrijke bodem. Daarnaast wordt de beek gekenmerkt door een interessante water- en oevervegetatie, met onder andere Kantig hertschooi, Bosbies, Naalwaterbies, Kleine egelskop, Gewone waterranonkel en Echte koekoeksbloem. Om dit water langer te kunnen vasthouden, kan de Eckelse beek zo verlegd worden, dat deze in de nevengeul uitmondt. Het water in de nevengeul zal dan kwalitatief beter worden door vermenging van Maaswater met het beekwater.

Tevens kan dan de afvoer door de nevengeul langer verzekerd worden van een redelijke kwantiteit. Deze ingreep dient nader besproken te worden met het waterschap en valt buiten verantwoordelijkheid van het project Zandmaas.

Gezien de kwaliteit van het water van de Eckelse beek, valt het zelfs te overwegen om de beek, met het kwalitatief goede water, als nevengeul door de Leigraaf te laten lopen, en juist helemaal geen kwalitatief slechter Maaswater in te laten. Een nevengeul volgens deze optie valt echter buiten de scope van het project Zandmaas, en zou door het waterschap opgepakt moeten worden.

In tegenstelling tot de geul bij Belfeld is hier bij Sambeek een situatie aanwezig, waarbij de geul zichzelf grotendeels kan vormen. De weerd ligt nog geen meter hoger dan het stuwpeil, waardoor weinig graafwerkzaamheden nodig zullen zijn.

Retentie in combinatie met nevengeul en vernatting (CA)

Het gebied ten westen van het Lateraalkanaal tussen Heel en Buggenum krijgt de functie retentie. Voor het vergroten van de retentie wordt het maaiveld verlaagd. De vrijkomende grond wordt verwerkt in een kleischerm langs het lateraalkanaal, waardoor de grondwaterstandsverlaging die veroorzaakt is door de aanleg van het lateraalkanaal voor een deel gecompenseerd kan worden. De verhoging van de grondwaterstand in combinatie met verlaging van het maaiveld biedt zeer goede perspectieven voor natuurontwikkeling. In het gebied tussen het kanaal en de hogere gronden bij Beegden en Horn kan een 500 ha natuurgebied ontstaan. Onder invloed van kwel en inundatie kan zo'n 400 ha aan natte en vochtige graslanden en bos tot ontwikkeling komen. Door de Sleijbeek vrij te laten af stromen kan een meestromende nevengeul ontstaan die nabij Buggenum weer de Maas instroomt. Op de hoger en niet afgegraven gedeelten tegen de steile terrasranden aan, ontwikkelt zich droog grasland en bos. Deze plaatsen dienen tevens als hoogwatervrije vluchtplaatsen voor de grazers die in grote getalen door het uitgestrekte gebied kunnen lopen. Samen met de Lus van Linne en de Linnerweerd op de oostelijke oever kan het Lateraalkanaal West gebied een grote natuurkern gaan vormen.

Grondaankoop oevers (alle alternatieven)

In het kader van het project Zandmaas zullen naast inrichting van oevers ook gronden aangekocht worden om op termijn als natuurlijke oever ingericht te worden in het kader van de autonome ontwikkeling. Uitgegaan wordt van een strook grond van ongeveer 100 m breed, over een lengte van 157 (Basisalternatief 2) tot 175,8 (Combinatie-alternatief) aan weerszijden van de Maas.

Uitgezonderd zijn plekken waar door industrie, bewoning of anderszins de bestaande oever moet worden gehandhaafd, RBON-gebieden en op plaatsen waar al inrichtingsmaatregelen in het kader van Zandmaas zijn voorzien. Deze gronden kunnen tevens dienen om ruimte te bieden aan eventuele toekomstige maatregelen tegen hoogwater en dragen ook bij aan versterking van de ecologische corridorfunctie.

Grondaankoop ernstig vernatte landbouwgebieden (CA)

Als gevolg van peilopzet in het stuwpand Sambeek zullen gebieden vernatten, zo ook de landbouwgebieden nabij de Heukelomsebeek en de Leigraaf. Om eventueel de landbouwfunctie te garanderen dient drainage toegepast te worden. Een andere mogelijkheid is om de vernatte gebieden aan te kopen en als natuurgebied in te richten. Dit zal gebeuren in het dal van de Heukelomse beek waar aangewezen resevaatsgebied, en natuurontwikkelingsgebied ligt. In totaal kan hier op termijn ongeveer 300 ha natuurgebied ontwikkeld worden. Ook landbouwgebieden bij Sambeek-oost nabij de Leigraaf zullen worden aangekocht en ingericht als natuurgebied.

Vrij eroderende oevers (CA)

In principe zijn vrij eroderende oevers over de gehele oeverlengte in de trajecten Peelhorst, Venloslenk en Maaskant mogelijk. De meest kansrijke lokaties liggen echter op die plaatsen waar verontreinigingen voorkomen van klasse 0, 1 en 2. In het algemeen dus op plaatsen waar hoge, zandige weerden liggen; in de Peelhorst dus. In de praktijksituatie van de Zandmaas zullen de meest kansrijke lokaties voor de vrijeroderende oevers liggen op die plekken waar ook de kansrijke lokaties voor steilranden voorkomen.

