Synergie Kaderrichtlijn Water en Ruimte voor de Rivier maatregelen

Kansen voor optimalisatie binnen de PKB

Rapport

Rijkswaterstaat RIZA

December 2007
Definitief

Synergie Kaderrichtlijn Water en Ruimte voor de Rivier maatregelen

Kansen voor optimalisatie binnen de PKB

Rapport

dossier : B0622.01.001
registratienummer : MD-WR20070263
versie : 3

Rijkswaterstaat RIZA

December 2007
Definitief

© DHV B.V. Niets uit dit bestek-drukwerk mag worden verveelvoudigd en-of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van DHV B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD BLAD

	VOORWOORD	5
	SAMENVATTING	6
1	INLEIDING	9
1.1	Doelstellingen in het rivierengebied	9
1.2	Werkwijze	10
1.3	Opbouw van dit rapport	11
2	OP ZOEK NAAR SYNERGIE TUSSEN KRW EN RVR	12
2.1	KRW en RvR	12
2.2	Op zoek naar de optimalisatiemogelijkheden	14
3	MOGELIJKHEDEN VOOR KRW IN HET RIVIERENGEBIED	16
3.1	Belangrijke ecotopen voor de KRW	16
3.2	Belangrijke soorten voor KRW	17
3.2.1	Waterplanten	18
3.2.2	Macrofauna	18
3.2.3	Vissen	19
3.3	KRW in de verschillende riviertakken	20
3.3.1	IJssel nevenwateren	21
3.3.2	Nederrijn-Lek: moeras	22
3.3.3	Bovenrijn-Waal: morfodynamiek	22
3.3.4	Rijn-Maasmonding: intergetijdenatuur	23
4	KRW-DOELBEREIK VAN DE RVR MAATREGELEN	25
4.1	RvR-maatregelen	25
4.2	Autonome KRW-doelbereik en optimalisatie kansen	30
5	MOGELIJKHEDEN VOOR OPTIMALISATIE	32
5.1	Optimalisatie van RvR-maatregelen	32
5.1.1	Nevengeulen en kreken	32
5.1.2	Strangen en (intergetijde)kreken	40
5.1.3	Uiterwaardverlaging	41
5.1.4	Kribverlaging	45
5.1.5	Ontpoldering	49
5.1.6	Hoogwatergeul	50
5.1.7	Dijkverlegging	51
5.1.8	Berging	52
5.1.9	Depot	52
5.2	Optimalisatiemogelijkheden gebundeld in pakketten	53
5.2.1	Oeverpakket	53
5.2.2	Nevengeul-krekenpakket	54
5.2.3	Kleine plassen-pakket	54
5.3	KRW optimalisaties per riviertak	54
5.4	Relatie tussen RvR, KRW en Natura2000	55

6	KANSEN IN ONDERHOUD EN BEHEER	57
6.1	Algemene mechanismen en uitgangspunten	57
6.2	Optimalisatie maatregelen en beheer	60
7	KOSTEN VAN KRW-OPTIMALISATIE	62
7.1	Uitgangspunten	62
7.2	Maatregelen voor optimalisatie voor berekening meerkosten	62
7.3	Gehanteerde uitgangspunten en aannamen	64
7.4	Meerkosten KRW-optimalisatie maatregelen	65
8	SYNTHESE	66
	BRONVERMELDING	68
	COLOFON	70

VOORWOORD

Synergie zoeken en benutten is belangrijk om kostenefficiënt meerdere doelen tegelijk te dienen. Zowel de decembernota 2006 van DGW als de compilatienota van Rijkswaterstaat benadrukken de mogelijkheden voor synergie tussen Ruimte voor de Rivieren en de Kaderrichtlijn Water nader uit te werken en waar mogelijk te benutten. Voor het koploperproject 'de Noordwaard' is dit inmiddels al concreet opgepakt en verder uitgewerkt.

Compilatienota Rijkswaterstaat: *Soms zijn er synergiemogelijkheden zoals het combineren van RvR en KRW maatregelen. Zulke synergiemogelijkheden moeten optimaal worden benut. Maatregelen ter vergroting van de dynamiek in uiterwaardgebieden en nevengeulen zijn te koppelen aan lopende investeringen in Ruimte voor de rivier. Deze projecten zijn met dubbeldoelstellingen veiligheid en natuur opgezet. Een aantal projecten in het kader van Ruimte voor de Rivier leveren direct een positieve bijdrage aan de doelen van de KRW. Daarnaast is het mogelijk projecten verder te optimaliseren voor de KRW. RWS gaat ervan uit dat daarmee ook ecologische doelstellingen voor de KRW kunnen worden gerealiseerd. Pas daarna wordt aan nog eventuele extra maatregelen gedacht*.

Decembernota 2006: *De inrichtingsmaatregelen worden gekoppeld aan Ruimte voor de Rivier maatregelen, zodat deze meteen KRW-conform worden gerealiseerd. Hiervoor wordt het programma H&I maximaal verbonden met veiligheidsmaatregelen. Inrichtingsmaatregelen dragen niet alleen bij aan het verbeteren van de ecologische kwaliteit, maar ook aan de gebiedskwaliteit. Optimale synergie in gebiedsgericht maatwerk ontstaat door inrichtingsmaatregelen mee te koppelen met maatregelen ten behoeve van natuur, recreatie, wateroverlast, veiligheid en scheepvaart. Hier ligt een koppeling met maatregelen voor WB21 en Ruimte voor de Rivier, waarbij water wordt vastgehouden of geborgen, of oevergebieden frequenter overstromen wanneer ze voor de veiligheid zijn afgegraven*.

Om concreet in beeld te brengen waar synergie verder mogelijk en wenselijk is, is in deze studie ieder RvR-project afzonderlijk bekeken op zijn potenties. Het PKB besluit was hierbij randvoorwaarde. Voor sommige projecten liggen er heel directe mogelijkheden, andere vragen eerst optimalisatie richting KRW. Ook zijn er projecten waar er geen mogelijkheden voor synergie liggen zonder grote wijzigingen op het PKB besluit.

De potentiële baten, meerkosten en aandachtspunten voor beheer en onderhoud zijn per project, type maatregel (uiterwaardvergraving, dijkverlegging, kribverlaging etc.) en per riviertak aangegeven. De studie biedt hiermee heel concrete handvatten om de synergie gestalte te geven. Deze handvatten kunnen zo in de planstudiefase meegenomen worden zonder enig risico op vertraging voor de uitvoering. Dit geldt zowel voor projecten waar RWS uitvoering zelf in de hand heeft als voor projecten waar PDR andere uitvoerende partijen daartoe actief zal stimuleren.

Tom Buijse
Fred Wagemaker
December 2007

SAMENVATTING

In de zomer van 2007 is het voorkeursalternatief voor het maatregelenpakket voor de Kaderrichtlijnwater (KRW) samengesteld zijn. Omdat vaak ingrijpende inrichtingsmaatregelen nodig zijn, ligt het voor de hand daar waar mogelijk aan te sluiten bij de maatregelen die in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier (RvR) al gepland zijn. Vooralsnog is echter niet bekend wat deze maatregelen gaan opleveren voor de KRW. Daarnaast is het wellicht mogelijk om de opbrengst voor KRW te vergroten wanneer hier bij het uiteindelijke ontwerp rekening mee wordt gehouden. Hiermee kunnen beide doelen gecombineerd worden, zodat een synergie ontstaat die bijdraagt aan de natuurwaarden in het rivierengebied.

In deze rapportage worden de volgende stappen doorlopen:

1. Synergie tussen KRW en RvR in beeld brengen;
2. Beschrijving van het ecosysteem en definiëren van doelstellingen per soortengroep en beschrijving van ecologische mogelijkheden en beperkingen van het rivierengebied;
3. Bepalen van de KRW-bijdrage van PKB RvR-maatregelen;
4. Op zoek naar optimalisatiemogelijkheden van RvR-maatregelen en eventuele extra maatregelen ten behoeve van het KRW-doelbereik;
5. Beschrijving van kansen in beheer en onderhoud;
6. Weergave van de (meer)kosten van optimalisatiemaatregelen.

Synergie tussen KRW en RvR is mogelijk op het niveau van hydromorfologische ingrepen waarmee de ecologische toestand voor de KRW gestuurd kan worden. Met de RvR-maatregelen zijn hydromorfologische ingrepen beoogd en kan dus gestuurd worden op het KRW-doelbereik. Door vanuit de KRW de ecologische randvoorwaarden aan te geven voor die hydromorfologische ingrepen kan de biologische toestand worden verbeterd.

Om inzicht te krijgen in mogelijkheden voor KRW-doelbereik optimalisaties, is eerst een analyse nodig van het rivierenecosysteem en de bestaande knelpunten. Hierbij worden de KRW-maatlatten als leidraad gebruikt, omdat in deze maatlatten voor elk watertype de doelstellingen per soortengroep staan. Vervolgens wordt gekeken welke specifieke mogelijkheden er voor de KRW bestaan per riviertak. Door de ontstaansgeschiedenis hebben de riviertakken immers sterk verschillende karaktereigenschappen. Het algemene beeld is dat in alle riviertrajecten de ecologische situatie momenteel dus onder het gewenste niveau is. Uit de analyse vanuit het ecosysteem blijkt dat soorten sterk kunnen profiteren van relatief kleine aanpassingen van de RvR-maatregelen.

Bij het zoeken naar optimalisatie kansen, is het belangrijk om allereerst te beoordelen wat de autonome bijdrage van de RvR-maatregelen aan het KRW-doelbereik is. Hiertoe worden de RvR maatregelen per riviertak op een rij gezet. Het KRW-doelbereik van RvR-maatregelen verschilt sterk. Het aanleggen van een nevengeul of strang draagt zonder optimalisatie al bij aan het halen van de KRW-doelstellingen. Ondiep stromend water is momenteel ondervertegenwoordigd. Wel zijn er wensen ten aanzien van de uitvoering om de meerwaarde zo groot mogelijk te laten zijn. Hier is optimalisatie echter goed mogelijk. Uiterwaardverlaging en ontpoldering leveren autonoom al een KRW bijdrage, die wel sterk afhankelijk is van de gekozen inrichting. Optimalisatie is ook hier goed mogelijk. De maatregelen kribverlaging, dijkverlegging, berging en depot leveren autonoom geen KRW winst. Voor optimalisatie zijn hier grotere investeringen. Obstakelverwijdering en dijkverbetering dragen niet bij aan KRW-doelen, optimalisaties zijn niet mogelijk.

Op basis van de KRW-doelstellingen per soortengroep en de KRW-kansen per riviertak wordt de synergie per RvR-maatregel gezocht. Per type RvR-maatregel is bekeken welke specifieke mogelijkheden er zijn. Om de KRW-doelstellingen in het rivierengebied te halen is de aanwezigheid van verschillende ecotopen van belang: ondiep laag en hoog dynamisch water, moerassig overstromingsgrasland, riet en overige helofyten, moerasruigte en zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers). Deze ecotopen worden voor een deel gerealiseerd door de maatregelen zoals beschreven in de PKB RvR. Door deze maatregelen echter met relatief kleine aanpassingen te optimaliseren voor de KRW, kunnen de doelstellingen in het rivierengebied nog beter gerealiseerd worden.

De grootste resultaten kunnen worden geboekt door de uitvoering van het zogenaamde flauwe oever-pakket, waarbij flauwe oevers worden aangelegd met een talud van 1:10, maar liever met een talud van 1:20 – 1:30. Ook het nevengeul- en krekenpakket biedt veel kansen voor de KRW door het eenzijdig aanleggen van een oever met een talud van 1:10 (liever 1:20 – 1:30), voorzien van kleine inhammen met stromingsluwe zones. Daarnaast ontstaan met name voor water- en overplanten belangrijke ecotopen wanneer bij uiterwaardvergraving of dijkverlegging kleine ondiepe plassen worden aangelegd.
Geografisch gezien bestaan er in de IJssel kansen voor nevenwateren in de vorm van strangen. Ook het verwijderen van de steenbekleding levert een natuurlijker en gevarieerder milieu op. Vanwege het gestuwde karakter van de Nederrijn-Lek bestaan in dit deel van het rivierengebied vooral kansen in de aanleg van kwelmoerassen. De Waal kent als belangrijke scheepvaartroute een hoge dynamiek. De diepe kribvakken in dit waterlichaam bieden gunstige omstandigheden voor vissen en macrofauna. Kribaanpassingen kunnen voordelen voor de KRW opleveren, maar onderzoek hierover is nog in volle gang. In de Rijn-Maasmonding is het realiseren van intergetijdenatuur de grote kans voor het halen van de KRW-doelstellingen.

De optimalisatiemaatregelen zijn per RvR-maatregel uitgewerkt in factsheets, die de initiatiefnemer van een RvR-maatregel gemakkelijk inzicht moet geven over de mogelijkheden voor KRW-optimalisatie in dat specifieke gebied. Omdat een aantal optimalisaties in bepaalde combinaties veel voorkomen, zijn deze gestandaardiseerd in pakketten. Dit is duidelijk voor de initiatiefnemer en hiermee kan ook een eenvoudige slag gemaakt kan worden in het bepalen van de kosteneffectiviteit.

De voorgestelde optimalisatiemaatregelen kunnen van invloed zijn op de huidige en benodigde beheersvorm en beheersintensiteit. Belangrijk uitgangspunt bij het uitvoeren van de optimalisatiemaatregelen is dat vormgeving en inrichting zodanig plaatsvindt dat extra beheer en onderhoud zoveel mogelijk voorkomen wordt. Overdimensioneren is hierbij een belangrijk uitgangspunt.

Voor de KRW-gebiedstrekkers en RvR-initiatiefnemers is het ook van belang te weten wat de meerkosten van de optimalisatiemaatregelen bedragen ten opzichte van het oorspronkelijke RvR-maatregel budget. De optimalisatiemaatregelen zijn toegevoegd aan de oorspronkelijke RvR-maatregel bestekken. Op basis hiervan zijn de meerkosten berekend. De toename in de kosten kunnen vervolgens aan de optimalisatiemaatregelen toebedeeld worden.

Uit deze rapportage komt naar voren dat KRW-RvR synergie goed te bereiken is door het natuurvriendelijk (flauw) afwerken van oevers, de aanleg van inhammen langs nevengeulen en de aanleg van kleine plassen. Deze optimalisatie maatregelen kunnen met beperkt meerwerk in de bestaande RvR-maatregelen meegenomen worden. Voor een klein aantal RvR-maatregelen zijn nadere maatregelen voorgesteld. De meerkosten voor de voorgestelde optimalisatie maatregelen bedraagt 3% van de oorspronkelijke RvR begroting. Hiermee wordt echter een grote KRW winst gehaald. In die zin is er overduidelijk sprake van synergie, en dus van een kans die niet gemist mag worden.

RvR-maatregel			Onderdelen RvR maatregel										Optimalisatie maatregelen				Doelbereik			Kosten	
RvR nummer	RvR naam	Riviertak	Uiterwaardvergraving: aanleg nevengeul,aantakken strang	Uiterwaardvergraving: uiterwaard verlaging	Ontpoldering	Kribverlaging	Berging	Dijkverlegging	Hoogwatergeul	Obstakelverwijdering	Dijkverbetering	Zomerbedverlaging	Oever pakket	Nevengeul-kreken pakket	kleine plassen pakket	Overige optimalisatie mogelijkheden	Doelbereik RvR maatregel	Doelbereik optimalisatie	Doelbereik maximalisatie	Kosten optimalisatie (€)	Percentage oorspronkelijke RvR budget (%)
11	Obstakelverwijdering Suikerdam en Polderkade naar de Zandberg	Waal														gavarieerde kadeverlaging	1	1	2		
12	Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard	Waal																			
13	Dijkteruglegging Lent	Waal											1,5				2	1	1		
14	Kribverlaging Midden-Waal	Waal														eilandkribben	1	1	nvt		
	Kribverlagingen Waalbochten																				
	Kribverlaging Beneden-Waal																				
	Kribverlaging Sint Andries																				
15	Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder Het Munnikenland	Waal												2,5			2	1	0		
21	Uiterwaardvergraving Bedrijventerrein Avelingen	Rijn-Maasmonding														beperkt ruimte voor flauwe oevers	0	1	nvt		
22	Ontpoldering Noordwaard (meestromend)	Rijn-Maasmonding														is reeds geoptimaliseerd	2	0	nvt		
23	Ontpoldering Overdiepsche Polder (meestromend)	Rijn-Maasmonding											0,6				0	1	nvt		
24	Kadeverlaging Biesbosch	Rijn-Maasmonding														nvt	0	0	2		
25	Berging Volkerak Zoommeer	Rijn-Maasmonding														slim doorlaatmiddel voor compensatie hogere nutrientenbelasting bij vaker overstromen	0	1	nvt		
31	Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden	Nederrijn/Lek																			
32	Uiterwaardvergraving Meinerswijk	Nederrijn/Lek														uiterwaardverlaging over 28 ha, met 5% open water	0	2	2		
33	Uiterwaardvergraving Doorwertsche Waarden	Nederrijn/Lek											1,7			diepe kribvakken	0	1	nvt		
34	Uiterwaardvergraving Middelwaard	Nederrijn/Lek												1,4		overdimensioneren	0	1	nvt		
35	Uiterwaardvergraving De Tollewaard	Nederrijn/Lek												3,7			1	1	1		
36	Obstakelverwijdering Machinistenschool Elst	Nederrijn/Lek														nvt	0	0	1		
37	Uiterwaardvergraving Honswijkerwaarden, stuweiland Hagestein, Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard	Nederrijn/Lek														nvt	1	0	1		
41	Dijkverlegging Cortenoever	IJssel													1x	plas aantakken aan IJssel; IJssel uit steen halen over 400m; beek vrij optrekbaar maken voor vis; kronkelwaarden sparen	0	2	nvt		
42	Dijkverlegging Voorster Klei	IJssel													1x	IJssel uit steen halen over 2,4 km; beekmonding vrij optrekbaar maken voor vis	0	2	1		
43	Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	IJssel												3,8		IJssel uit steen halen; huidige natuurwaarden sparen; bestaande beek aantakken	1	2	nvt		
44	Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	IJssel												4,2		verplaatsing aantakken nevengeul; IJssel uit steen halen over 4,4 km	1	2	nvt		
45	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	IJssel													1x		0	1	nvt		
46	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	IJssel												1,8		aanzijdig aangetakte hank ipv nevengeul; plas aantakken aan hank; plas voorzien van flauwe oeverpakket; IJssel uit steen halen	1	2			
47	Dijkverlegging Westenholte	IJssel												1,8		IJssel uit steen halen	1	1	1		
48	Zomerbedverlaging Beneden-IJssel	IJssel														nvt; verdieping beperkt tot hoofdgeul; hier geen natuurwaarden; maximalisatie door aanleg ondiep water langs oevers	0	nvt	1		
51	Hoogwatergeul Kampen	IJssel											1,6			natuurlijk fluctuerend peil toelaten; optimaliseren visintrek	2	0	nvt		
52	Hoogwatergeul Zutphen	IJssel													3x		0	2	nvt		

	autonoom al KRW doelbereik, nog beter na optimalisatie
	autonoom geen KRW doelbereik, wel doelbereik na optimalisatie
	autonoom geen KRW doelbereik, geen doelbereik na optimalisatie

0	geen effect
1	vermoedlijk positief effect
2	zeker positief effect

1 INLEIDING

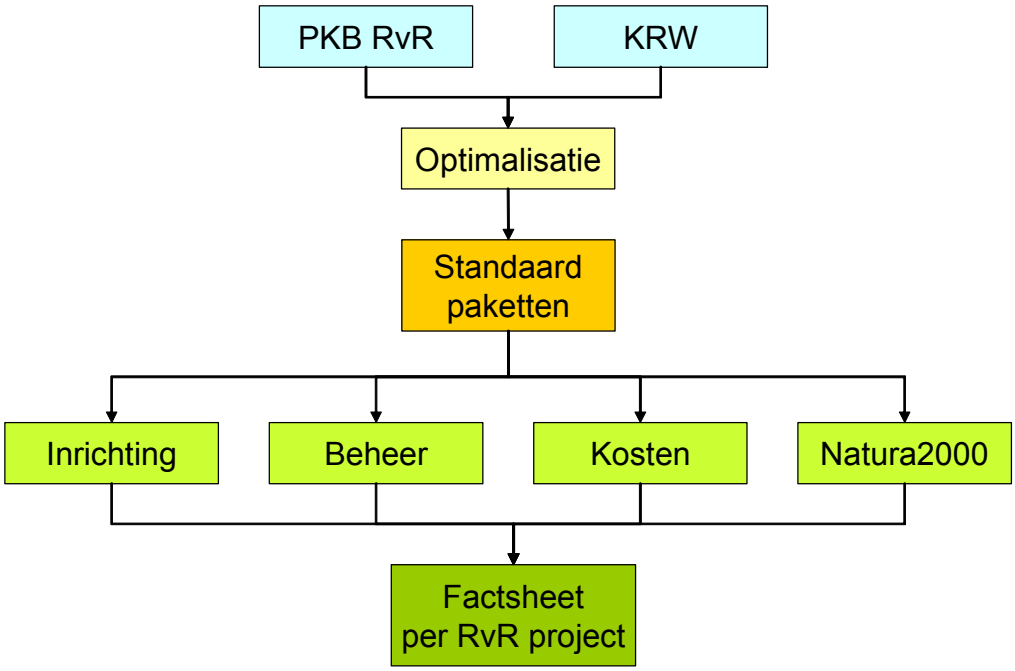
1.1 Doelstellingen in het rivierengebied

De grote rivieren hebben verschillende functies en er zijn verschillende beleidsdoelstellingen die (deels) op dezelfde gebieden betrekking hebben. Op dit moment zijn de Europese Kaderrichtliin Water (KRW) en Ruimte voor de Rivier (RvR) twee belangrijke beleidslijnen waar op korte termijn veel voor op stapel staat. Beide sporen lopen parallel, maar RvR loopt in de tijd voorop. Een aantal inrichtingsprojecten is zelfs al in uitvoering. Het ligt dan ook voor de hand om te verkennen wat RvR en KRW voor elkaar (kunnen) betekenen en of synergie bij de uitvoering van maatregelen mogelijk is: als het toch op de schop gaat, dan maar in één keer goed.

Volgens de KRW moet in 2015 in alle Europese wateren een goede ecologische en chemische toestand bereikt zijn. Voor de grote rivieren betekent dit dat kenmerkende soorten van vissen, macrofauna en waterplanten weer voldoende voorkomen en de waterkwaliteit aan de internationale normen voldoet. Hiervoor moet nog wel het nodige verbeteren. Zowel de inrichting als de waterkwaliteit van de Nederlandse rivieren vormen nog een beperking voor volledig ecologisch herstel (Reeze et al 2005). Daarom werken de waterbeheerders nu maatregelenpakketten uit waarmee ze de KRW-doelstellingen kunnen realiseren. Hiermee wordt zowel de hydromorfologische toestand (inrichting) als de waterkwaliteit aangepakt.

Rijkswaterstaat heeft de doelstellingen voor de beleidslijn RvR vastgelegd en uitgewerkt in de Planologische Kernbeslissing (PKB) RvR. Hierin staan maatregelen beschreven die voor waterstandsdaling zorgen, zonder dat de dijken verhoogd hoeven te worden. De rivier krijgt meer ruimte in het zomerbed of de uiterwaard en bij hoogwater kan meer ruimte worden gebruikt voor vasthouden, bergen en afvoeren van water.

Voor beide beleidsdoelstellingen zijn grootschalige ingrepen nodig. In deze studie zijn de mogelijkheden verkend voor optimalisatie van de RvR maatregelen, waardoor ze ook een bijdrage leveren aan het KRW-doelbereik. Ook zijn de kansen voor optimalisatie in beheer en onderhoud en de kosten van de optimalisatie in beeld gebracht.



Afbeelding 1-1: stappen die in het rapport doorlopen worden.

1.2 Werkwijze

Als informatiebron zijn verschillende rapporten en (concept) documenten geraadpleegd. Daarnaast zijn 11 deskundigen op gebied van KRW en RvR geïnterviewd. In aanvulling daarop is een workshop met deskundigen op gebied van KRW, RvR en de verschillende riviertakken gehouden. In deze sessie hebben zij met behulp van een digitale tekentafel per RvR-maatregel ingetekend welke optimalisatiemaatregelen mogelijk zijn. De informatie uit deze workshop is verwerkt in de factsheets en bijbehorende kaarten in de bijlage en is gebruikt voor de kostenraming.

De resultaten van de workshop zijn opgesplitst in optimalisatiemaatregelen en extra maatregelen. De optimalisatiemaatregelen kunnen gezien worden als een aangepaste uitwerking van de RvR-maatregelen. Ze zijn bedoeld als handreiking om de RvR-maatregel beter aan te laten sluiten bij de KRW-doelen. Het betreft in essentie geen fundamentele wijziging van de oorspronkelijke RvR-maatregel. Voorbeelden van optimalisatiemaatregelen zijn het aanleggen van flauwe oevers bij onder andere nevengeulen of extra verlagingen in de uiterwaard aanbrengen zodat kleine ondiepe plassen ontstaan. De optimalisatiemaatregelen zijn uitgewerkt in een kostenraming. Naast de benoemde optimalisatie-maatregelen zijn ook nog extra maatregelen benoemd. Ze vormen een bijproduct van de inventarisatie, maar worden hier toch genoemd omdat ze een grote bijdrage aan het KRW-doelbereik leveren. Deze maatregelen gaan verder dan aanpassingen in de uitwerking van de oorspronkelijk beoogde RvR-maatregelen. Wel is het zo dat veel van deze maatregelen relatief makkelijker kunnen worden opgepakt en uitgevoerd binnen het kader van de RvR projecten. De extra maatregelen moeten gezien worden als suggesties of mogelijke scenario's voor het bereiken van de KRW-doelen. Voorbeelden zijn: het verleggen van nevengeulen, het saneren van een vuilstort of een complete uitwisseling van maatregelen met een naastgelegen uiterwaard. Deze extra maatregelen zijn niet uitputtend geïnventariseerd, er zijn ongetwijfeld meer varianten mogelijk. De resultaten van de workshop zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de inbreng van de verschillende deelnemers. De uitkomsten moeten daarom als mogelijke scenario's beschouwd worden.

1.3 Opbouw van dit rapport

Dit document is opgebouwd uit een hoofdrapport en factsheets. Het hoofdrapport beschrijft de optimalisatiemogelijkheden op het niveau van maatregeltypen. In de factsheets, voorzien van een kaart van het plangebied, is dit gebiedsspecifiek uitgewerkt.

In Hoofdstuk 2 van het hoofdrapport wordt beschreven welke ecotopen in het rivierengebied een bijdrage leveren aan de KRW doelstelling. In dit hoofdstuk worden ook de specifieke kenmerken van de verschillende riviertakken (IJssel, Nederrijk-Lek, Waal en Rijn-Maasmonding) geschetst en wordt een beeld gegeven van de benodigde verbeteringen ten behoeve van de KRW doelstellingen. Uitgaande van de PKB RvR, zijn in Hoofdstuk 5 per maatregeltype het KRW-doelbereik van de RvR-maatregelen en van de optimalisatie-mogelijkheden beschreven. Ook is te lezen hoe voor de verschillende riviertakken het KRW-doelbereik geoptimaliseerd kan worden. Een beschrijving van de relatie met Natura2000 is ook in dit hoofdstuk te vinden. In Hoofdstuk 6 is te lezen welke kansen er in beheer en onderhoud van de maatregelen bestaan en wat er na optimalisatie verandert ten opzichte van de huidige PKB-maatregel . In Hoofdstuk 7 zijn de meerkosten van de optimalisatie weergegeven. In Hoofdstuk 8 is uiteindelijk de synthese te lezen van kansen voor synergie tussen KRW en RvR.

In de bijlage zijn de factsheets opgenomen waarin per maatregelgebied een korte beschrijving wordt gegeven van het project zoals deze is beschreven in de PKB, op welke manier deze PKB RvR-maatregel bijdraagt aan KRW-doelstellingen, welke optimalisatiemogelijkheden er globaal zijn en hoe deze voor dit gebied specifiek uitgewerkt zouden kunnen worden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen optimalisatie (aanpassingen van het bestaande plan) en extra maatregelen (nieuwe maatregelen).

2 OP ZOEK NAAR SYNERGIE TUSSEN KRW EN RVR

De KRW is gericht op de chemische en biologische toestand van watersystemen. De biologische toestand in de rivieren wordt sterk bepaald door de processen die het rivierenlandschap vormen, de hydromorfologische dynamiek van de rivieren. Deze processen leiden tot grote variatie in biotopen, wat kansen biedt voor onder andere waterplanten en vissen. De RvR-maatregelen hebben grote invloed op de hydromorfologie van het rivierengebied. Synergie tussen KRW en RvR is daarom goed mogelijk op het niveau van hydromorfologische ingrepen. Door vanuit de KRW de ecologische randvoorwaarden aan te geven voor die hydromorfologische ingrepen kan de biologische toestand worden verbeterd.

2.1 KRW en RvR

De KRW heeft als doel om uiterlijk in 2015 een goede chemische en ecologische toestand te bereiken in alle Europese wateren (zie tekstkader De Europese Kaderrichtlijn Water). In 2009 moet het eerste stroomgebiedbeheersplan gereed zijn dat aangeeft hoe de lidstaten dit gaan realiseren. De doelen voor de KRW zijn in eerste instantie afgeleid van de natuurlijke referentiesituatie, die een nagenoeg onverstoorde toestand beschrijft. Het rivierengebied is echter aangemerkt als ‘sterk veranderd water’ als gevolg van onomkeerbare ingrepen in het systeem. Hiervoor zijn aangepaste doelen geformuleerd. Voor het afleiden is de Praagse Methode gevolgd (Pot, 2005): vanuit de huidige ecologische situatie wordt bepaald welke maatregelen mogelijk zijn om het ecosysteem te verbeteren. Maatregelen die schade opleveren aan het milieu of andere functies vallen af. Het niveau dat met deze set aan maatregelen bereikt kan worden heet het maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Door daar de maatregelen met gering ecologisch effect vanaf te trekken is het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) bepaald. De beleidsdoelstelling voor 2015 is realisering van het GEP, ontdaan van maatregelen met disproportionele kosten (Arcadis, 2006 en STOWA, 2007).

De Europese kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn water (KRW) die sinds december 2000 van kracht is geworden, maakt het mogelijk om de waterverontreiniging van rivieren internationaal aan te pakken. Dat is gunstig voor Nederland dat via de grote rivieren verontreinigingen uit andere landen binnenkrijgt. De richtlijn brengt ook nieuwe normen met zich mee. Zo moeten alle wateren per 2015 in de zogenoemde ‘goede toestand' verkeren. Om precies te zijn: een ‘goede chemische toestand' én een ‘goede ecologische toestand' (GET). Voor beide zijn of worden normen opgesteld.

Om de ecologische normen op te stellen is voor alle wateren een referentiesituatie beschreven. Hierin staat hoe ze er ecologisch uit zouden zien als er geen of slechts geringe menselijke invloed zou zijn geweest. De Nederlandse grote rivieren zijn echter niet meer natuurlijk, maar sterk veranderd. Bij dit soort wateren leiden we de normen af van het natuurlijke watertype dat er het meest mee overeenkomt, rekening houdende met de effecten van de niet meer terug te draaien veranderingen. Het weer in natuurlijke toestand brengen van sterk veranderde wateren is praktisch, economisch of maatschappelijk niet haalbaar.

De KRW-doelstelling voor sterk veranderde wateren heet het Goed Ecologisch Potentieel (GEP). Dit wordt voor elk waterlichaam apart afgeleid aan de hand van de referentiesituatie, de onomkeerbaar geachte hydromorfologische ingrepen en de herstelmogelijkheden, voorzover haalbaar en betaalbaar (Praagse methode). Het GEP voor de grote rivieren wordt voor een belangrijk deel beschreven aan de hand van de kwaliteitselementen waarvoor de goede toestand bereikt moet worden. Dit zijn waterplanten, vissen en macrofauna. Per waterlichaam is het doel per kwaliteitselement gekwantificeerd, grofweg gebaseerd op aantallen en soorten. Aan de hand van monitoringsgegevens kan vervolgens bepaald worden wat de “score” is voor het kwaliteitselement binnen een waterlichaam. De eveneens ontwikkelde maatlat voor de grote rivieren geeft aan of dit voldoende is of niet. Zowel de maatlatten als de GEP’s voor de grote rivieren zijn in concept gereed, maar worden nog verder ontwikkeld (Arcadis 2006).

De ecologische normen uit de KRW zijn niet vrijblijvend. Ze moeten in 2015 zijn gehaald. En al in het jaar 2009 moeten lidstaten in hun stroomgebiedbeheersplan aankondigen welke maatregelen ze daarvoor gaan treffen. Het kan zijn dat deze beschreven maatregelen uiteindelijk toch niet tot de gewenste toestand leiden. In dat geval is het mogelijk om het behalen van de normen uit te stellen of, bijvoorbeeld indien het allemaal te kostbaar wordt, de normen te verlagen. Dit dient wel vroegtijdig te worden aangegeven en vergt een grondige onderbouwing. De Europese Commissie zal er naar verwachting sterk op toezien dat de lidstaten de in de stroomgebiedbeheersplannen beschreven maatregelen ook daadwerkelijk uitvoeren.

Voor het verkennen van mogelijkheden om KRW-doelbereik te vergroten door optimalisatie van de RvR-maatregelen (zie tekstkader PKB Ruimte voor de Rivier) is het GEP voor ogen gehouden. Dit is beschreven aan de hand van de beoordeling van de biologische kwaliteitselementen. Drie soortengroepen worden onderscheiden: waterplanten, macrofauna en vissen. Deze soortengroepen worden vervolgens beoordeeld op de aspecten abundantie (aantal) en soortensamenstelling (aantal verschillende soorten). In het RvR plangebied liggen de KRW watertypen langzaam stromende rivier (KRW type R7) en zoet getijdenwater (KRW type R8). Bij het formuleren van het GEP zijn typen maatregelen gedefinieerd die bijdragen aan verbetering van de kwaliteitselementen. De informatie is gebaseerd op Arcadis 2006 en STOWA 2007 en per riviertak uitgewerkt.

PKB Ruimte voor de rivier

In 2006 heeft het kabinet de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier vastgesteld, ook wel kortweg PKB Ruimte voor de Rivier genoemd. Deze PKB Ruimte voor de Rivier heeft drie doelen:

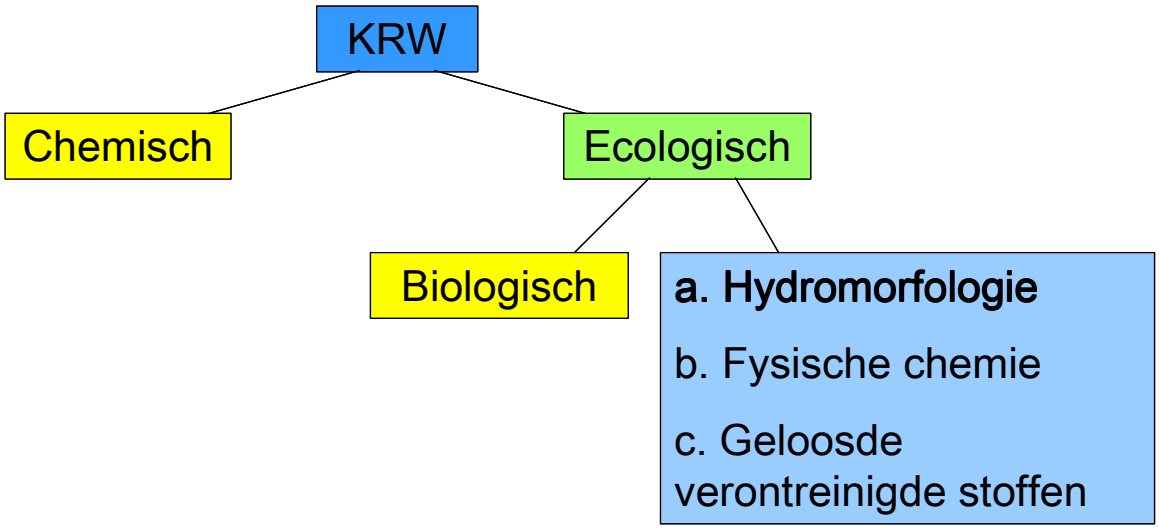
- in 2015 kan een afvoer van 16.000 kubieke meter water per seconde veilig door de Rijntakken stromen;
- door de maatregelen die hiervoor nodig zijn, verbetert ook de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied;
- de extra ruimte die de rivier in de loop van de eeuw nodig kan hebben als de klimaatverandering verder doorzet, blijft daarvoor beschikbaar.

In de PKB Ruimte voor de Rivier staat welke maatregelen het kabinet voor deze doelen wil inzetten. Het zogenaamde basispakket bestaat zoveel mogelijk uit maatregelen die de rivier meer ruimte geven en hoge waterstanden verlagen. Voorbeelden daarvan zijn uiterwaardverlaging, dijkteruglegging, kribverlaging en zomerbedverdieping. Dijkversterking is alleen opgenomen als andere maatregelen niet geschikt of te duur zijn.

Inmiddels zijn de verschillende betrokken partijen met de voorbereidingen begonnen voor de uitvoering van de maatregelen. Er is nog wel een aantal stappen te nemen voordat de eerste spade de grond in gaat, zoals planstudies en inspraak. De PKB Ruimte voor de Rivier bevat voor de meeste maatregelen en effecten een globale beschrijving van het type maatregel en de locatie. Om de maatregelen daadwerkelijk te kunnen uitvoeren, wordt iedere maatregel meer in detail uitgewerkt in een planstudie. Op basis daarvan wordt de precieze plaats en invulling van de maatregel vastgesteld.

2.2 Op zoek naar de optimalisatiemogelijkheden

Het doel van de KRW is het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand. Voor sterk veranderde wateren zoals het rivierengebied is het doel een goed ecologisch potentieel. Een goed ecologisch potentieel is onderverdeeld in een goed biologisch potentieel en eisen ten aanzien van hydromorfologie, fysische chemie (o.a. temperatuur en zuurstofgehalte) en geloosde overige verontreinigende stoffen (Afbeelding 2-1). De wateren worden volgens de KRW getoetst aan de chemische toestand en het biologische potentieel, en in mindere mate ook aan fysische chemie en overige verontreinigende stoffen. Hydromorfologie kan hierbij meer gezien worden als een sturingsvariabele. Aanpassingen in de hydromorfologische situatie leveren bijvoorbeeld een tijdige bijdrage aan een verbeterd biologisch potentieel. Door het verlagen van een uiterwaard neemt bijvoorbeeld de overstromingsfrequentie toe, waardoor het biologisch potentieel van het water een impuls krijgt. De fysische chemie en de verontreinigende stoffen worden veelal via andere beleidslijnen geadresseerd.



Afbeelding 2-1: Schema van KRW: kansen voor synergie met de RvR-maatregelen zitten in aanpassingen in de hydromorfologie.

In een groot deel van het rivierengebied worden momenteel inrichtingsmaatregelen gepland. De maatregelen die worden genomen in het kader van RvR richten zich vooral op de hydromorfologie van het rivierengebied. Deze hydromorfologische ingrepen in het rivierengebied bieden de mogelijkheid om bij te dragen aan het KRW-doelbereik: hydromorfologie is de schakel tussen RvR en de KRW. Door vanuit de KRW de ecologische randvoorwaarden aan te geven voor die hydromorfologische ingrepen kan de biologische toestand worden verbeterd. In de PKB deel 4 wordt deze ruimte voor KRW-optimalisatie ook gegeven: '*Binnen de randvoorwaarden van de PKB moet er bij de nadere uitwerking en de uitvoering van de verschillende projecten wel worden gestreefd naar verdere optimalisatie van de bijdrage die aan de KRW-doelen kan worden geleverd*'. Zo kan optimalisatie van de RvR-maatregelen een bijdrage leveren aan het KRW-doelbereik.

3 MOGELIJKHEDEN VOOR KRW IN HET RIVIERENGEBIED

Om inzicht te krijgen in mogelijkheden voor KRW-doelbereik optimalisaties, is eerst een analyse nodig van het rivierenecosysteem en de bestaande knelpunten. Hierbij worden de KRW-maatlatten als leidraad gebruikt, omdat in deze maatlatten voor elk watertype de doelstellingen per soortengroep staan. Vervolgens wordt gekeken welke specifieke mogelijkheden er voor de KRW bestaan per riviertak. Door de ontstaansgeschiedenis hebben de riviertakken immers sterk verschillende karaktereigenschappen. Het algemene beeld is dat in alle riviertrajecten de ecologische situatie momenteel dus onder het gewenste niveau is. Uit de analyse vanuit het ecosysteem blijkt dat soorten sterk kunnen profiteren van relatief kleine aanpassingen van de RvR-maatregelen.

3.1 Belangrijke ecotopen voor de KRW

In de afgelopen eeuwen zijn ten behoeve van de waterbeheersing, de scheepvaart en ijsafvoer de rivieren sterk aan banden gelegd. Er zijn kribben aangelegd, bochten zijn rechtgetrokken en de vaargeul is verdiept. Hierdoor zijn veel natuurlijke biotopen verdwenen. Grote delen van de oevers zijn verhard met stortsteen en veel oevers zijn steil. Hierdoor is de ecologische verbinding tussen de rivier en de uiterwaarden in het gedrang gekomen. De rivier is steeds dieper komen te liggen terwijl de uiterwaarden langzaam opgehoogd zijn door opslibbing. Hierdoor is het contrast tussen diepe, hoog dynamische, hoofdgeul en de hoger gelegen uiterwaarden alleen maar versterkt. Veel overgangsmilieus ontbreken, ondiep stromend water en zeer frequent overstromende delen van de uiterwaard zijn er nauwelijks.

Als gevolg van deze ontwikkelingen ontbreken een aantal ecotopen die van nature onderdeel uitmaken van een rivier. Doordat deze ecotopen het leefgebied vormen van veel kenmerkende riviersoorten, hebben deze het ook moeilijk gekregen. Om het rivierengebied voor deze soorten weer toegankelijk te maken, moeten een aantal ecotopen versterkt en uitgebreid worden. Dit kan door de koppeling tussen hoofdgeul en uiterwaarden te verbeteren. De meest relevante ecotopen zijn (vereenvoudigt naar RWES Oevers; Lorentz et al, 2001):

- ondiep, laag dynamisch, water (stilstaand water, plassen);
- ondiep, hoog dynamisch, water (stromend water);
- riet en overige helofyten;
- moerassig overstromingsgrasland;
- moerasruigte;
- zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers).

Bovengenoemde ecotopen kunnen gecreëerd worden door een aantal specifieke inrichtingsmaatregelen. Ondiep, laag dynamisch, water en riet en helofyten zijn sterk geassocieerd met natuurvriendelijke oevers langs rivier, strangen of plassen. Essentieel hierbij is een zeer geleidelijke overgang van land naar water (talud 1:10 tot 1:30) met een zo groot mogelijk oppervlak op de grens van land naar water en een groot deel ondiep (tot 1.5 meter) water. Zandplaten ontwikkelen zich op locaties waar sprake is van dynamiek. Dit is bijvoorbeeld het geval bij instroomopeningen van nevengeulen, maar ook door getijdenwerking in de benedenloop van de rivier. Moerasruigte en moerassig overstromingsgrasland ontstaan door het afgraven van het maaiveld tot nabij de grondwaterspiegel. Afhankelijk van de lokale situatie ontstaat een meer of minder frequente overstromingsdynamiek die selectief bepaalde planten en dieren bevoordeelt. In Tabel 3-1 is voor elke PKB maatregel aangegeven welke ecotopen gecreëerd kunnen worden en in hoeverre KRW-doelsoorten (waterplanten, macrofauna en vissen) hiervan profiteren.

In het kader van de KRW zijn de grote rivieren begrensd tussen de winterdijken (dus inclusief de uiterwaarden) en daarmee in permanente verbinding staande neven wateren als waterlichaam aangewezen. Het overige open water in de uiterwaarden valt hier dus niet onder. Uitsluitend de hoofdgeul wordt echter in het kader van de KRW bemonsterd en beoordeeld. Ecologisch gezien maakt het open water in de uiterwaarden echter wel degelijk onderdeel uit van het riviersysteem. In een natuurlijk riviersysteem zijn nevenwateren met verschillende mate van isolatie terug te vinden, met verschillende kenmerkende levensgemeenschappen. Kleine plassen in de uiterwaard vormen bijvoorbeeld kraamkamers voor vissen, die zich vervolgens tijdens overstromingen weer verplaatsen naar andere uiterwaarden. Voor het riviersysteem is het gunstig om te beschikken over een variëteit aan open water met een gradiënt van lage naar hoge overstromingsfrequentie. Zo ontstaat er ruimte voor pioniersoorten, zoals kranswieren, maar ook voor soorten die zich pas na enkele decennia in open water vestigen, zoals de gele plomp. Hoewel vanuit de KRW alleen de hoofdgeul bemonsterd wordt, geeft een bredere versterking van het rivierensysteem wel meer kansen voor herstel. Daarom is herstel van de ecotopen in de uiterwaarden wel "in de geest van" de KRW.

3.2 Belangrijke soorten voor KRW

Voor de KRW in het rivierengebied zijn waterplanten, macrofauna (de met het blote oog zichtbare ongewervelde waterdieren, bijvoorbeeld slakken, kreeften en krabben) en vissen de belangrijke soortengroepen. Ze worden beoordeeld op basis van soortensamenstelling en abundantie. In onderstaande paragrafen wordt beschreven wat de stand van zaken is voor deze soorten, welke ecotopen belangrijk zijn voor versterking en herstel van de populaties en welke optimalisatiemaatregelen mogelijk zijn om dit te bereiken. In Tabel 3-1 is dit samengevat.

Tabel 3-1: Overzicht invloed van optimalisatie op KRW-doelsoorten (-- zeker negatief effect; - mogelijk negatief effect; 0 neutraal; + mogelijk positief effectief; ++ zeker positief effect; ++++ zeer positief effect).

	Ecotopen	Waterplanten	Macrofauna	Vissen
Aanleg nevengeul - aantakken strang	zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers); ondiep hoog dynamisch water; riet en overige helofyten	0-+	++	++
Uiterwaard verlaging	Moerasruigte; moerassig overstromingsgrasland	+	+	+
Ontpoldering	alles mogelijk	+	+	+
Kribverlaging	moerassig overstromingsgrasland; ondiep laag dynamisch water	0	+	+
Berging	ondiep laag dynamisch water; riet en overige helofyten	0	+	+
Dijkverlegging	Nvt	0	0	0
Hoogwatergeul	Nvt	0	0	0
Obstakelverwijdering	Nvt	--	--	--
Dijkverbetering	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt
Zomerbedverlaging	Nvt	--	--	--
Aanleg plassen	ondiep laag dynamisch water; riet en overige helofyten	++++	+++	++
Kreken	zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers); riet en overige helofyten	0-+	++	++

3.2.1 Waterplanten

Water- en oeverplanten zijn afhankelijk van het voorkomen van de volgende ecotopen: ondiep (laag dynamisch) water, riet en overige helofyten, moerassig overstromingsgrasland, en moerasruigte. In de huidige situatie is er weinig ondiep, laag dynamisch, open water aanwezig. Geschikte locaties voor waterplanten bevinden zich in de kleine geïsoleerde plassen in de uiterwaarden, waar een overstromingsduur van maximaal 20 dagen per jaar geldt. Een deel van deze plassen is nog rijkelijk gevuld met waterplanten, maar een deel is ook erg soortenarm vanwege troebel water en steile oevers. In de huidige situatie zijn waterplanten in het rivierengebied vooral aanwezig in plassen. Op de KRW-maatlatten scoort een gemiddelde waterplas matig tot redelijk. Uit referentiesituaties in het buitenland blijkt dat een groter aandeel plassen in de uiterwaarden wel vol waterplanten zouden moeten staan. Het gaat hier voornamelijk om ondergedoken waterplanten. Voor het versterken en uitbreiden van de waterplanten vegetaties in het rivierengebied is het noodzakelijk dat meer ondiep, laag dynamisch, open water gecreëerd wordt.

Potenties voor waterplanten zijn het grootst bij een waterdiepte van 1 tot 1.5 meter. Hierbij is een serie kleine plassen gunstiger dan één grote, vanwege de grotere oeverlengte in verhouding tot het wateroppervlak. Een maximale omvang van een hectare kan worden aangehouden, evenals een diepte van maximaal anderhalve meter en flauwe oevers met een talud van 1:10 tot 1:30. De beste kansen voor deze plassen ontstaan bij uiterwaardverlaging, waarbij reliëfvolgend wordt afgegraven. In alle delen van het rivierengebied zijn kansen voor waterplanten in kleine plassen. Daarnaast kunnen bestaande diepe plassen verontdiept worden. Oevervariatie door bijvoorbeeld een lobstructuur vergroot het oeveroppervlak. De verwachting is dat als gevolg van overig milieubeleid de waterkwaliteit de komende jaren zal blijven verbeteren. Dit is voornamelijk van belang voor de plassen die vaak overstromen. Bij de huidige waterkwaliteit blijven die nog te troebel voor een goede ontwikkeling van waterplanten. Het gaat hierbij vooral om stikstof en fosfaat. Voor de IJssel zijn maatregelen voor waterplanten het minst noodzakelijk, omdat het KRW-doelbereik hier al als ‘goed’ is gekwantificeerd.

3.2.2 Macrofauna

De huidige situatie voor macrofauna kenmerkt zich door weinig verschillende soorten, maar met een hoge abundantie. Kenmerkende soorten ontbreken, maar er komen ook bijna geen soorten voor die op slechte omstandigheden duiden. In de Rijn-Maasmonding ontbreken de kenmerkende getij- en brakwatersoorten. Vanwege de verontreinigde waterbodems rondom Rotterdam wordt in dit gebied met grote regelmaat gebaggerd. Diepe bodemsoorten worden hiermee ook verwijderd en krijgen daarmee weinig kans om zich te ontwikkelen.

Evenals de waterplanten, zijn macrofauna gebaat bij: ondiep, laag dynamisch, water, riet en overige helofyten, moerassig overstromingsgrasland, moerasruigte. Een open verbinding met de hoofdgeul is noodzakelijk voor goede ontwikkeling van stroomminnende gemeenschappen. Macrofauna kan, door de filterende werking, bijdragen aan een betere waterkwaliteit. Voor een substantieel effect zijn echter wel hele grote aantallen nodig. Macrofauna heeft tevens behoefte aan hard substraat in de vorm van levend of dood hout of dichte vegetatie. In de huidige situatie ontbreken dit soort natuurlijke elementen en wordt kunstmatig substraat, zoals stortsteen,als alternatief gebruikt.

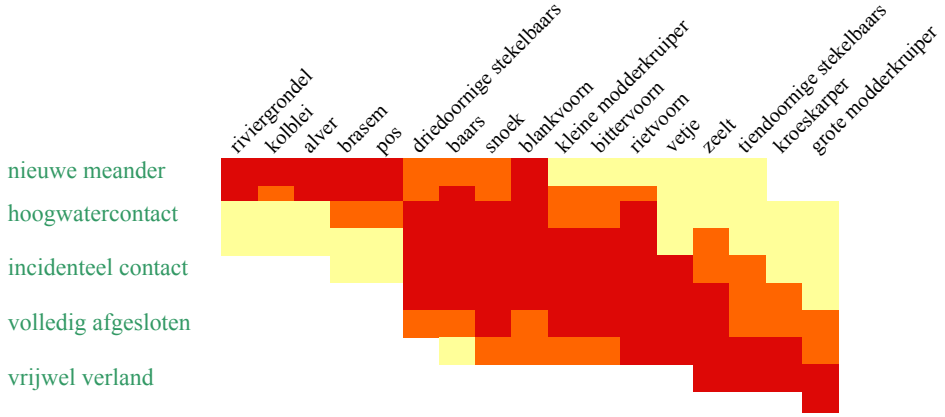
Optimalisatie is mogelijk door het vergroten van het areaal ondiep stromend water en door het aantakken van bestaande zijrivieren en –kreken. De beste mogelijkheden voor ondiep stromend water zijn nevengeulen en grote kribvakken. Ook het creëren van nieuw intergetijdengebied in de Benedenrivieren, bijvoorbeeld door dijkverlegging te combineren met uiterwaardverlaging, is gunstig voor macrofauna,

evenals het vergroten van de invloed van de zoet-zoutgradiënt. Hiermee ontstaat meer oppervlak van het ecotoop zoete zandplaten en slikkige oevers.

3.2.3 *Vissen*

Vissen zijn gebaat bij de water ecotopen: ondiep dynamisch water en riet en overige helofyten. Afhankelijk van de overstromingsfrequentie bieden ook moerassig overstromingsgrasland, moerasruigte rust- en zelfs paaiplaatsen voor sommige vissoorten.

Voor de vissen geldt in de huidige situatie dat de soortensamenstelling geen probleem is, maar dat de abundantie van de kenmerkende stromingsminnende soorten en de soorten van de nevenwateren erg laag is (Afbeelding 3-1). De stromingsminnende soorten maken gebruik van biotopen die meer dan 20 dagen per jaar meestromen met de hoofdgeul. Deze soorten hebben het moeilijk door een gebrek aan ondiep stromend water en migratiebeperkingen bij stuwen en sluizen. De plantenminnende soorten hebben baadt bij ondiep, laag dynamisch, water, waarin waterplanten goed tot ontwikkeling kunnen komen. Kleine plassen bieden goede mogelijkheden voor deze soorten, maar infrequente overstroming is noodzakelijk voor de migratie naar de hoofdgeul. In de hoofdgeul is wel voldoende foerageergebied voor veel soorten, maar te weinig geschikt paai- en rustbiotoop. Geschikte paaiplaatsen zijn afhankelijk van de soort. Sommige soorten maken gebruik van dichte vegetatie, bijvoorbeeld ondergelopen uiterwaarden, andere soorten zoeken het op zandige waterbodems. Deze variatie aan paaiplaatsen ontbreekt momenteel in het rivierengebied.



Afbeelding 3-1: Voorkomen van vissen in nevenwateren in relatie tot overstromingsfrequentie. Rood: soort dominant aanwezig, oranje: begeleidende soort, geel: soort komt weinig voor. (bron: van Eekelen, Bureau Waardenburg naar Witkowski 1984).

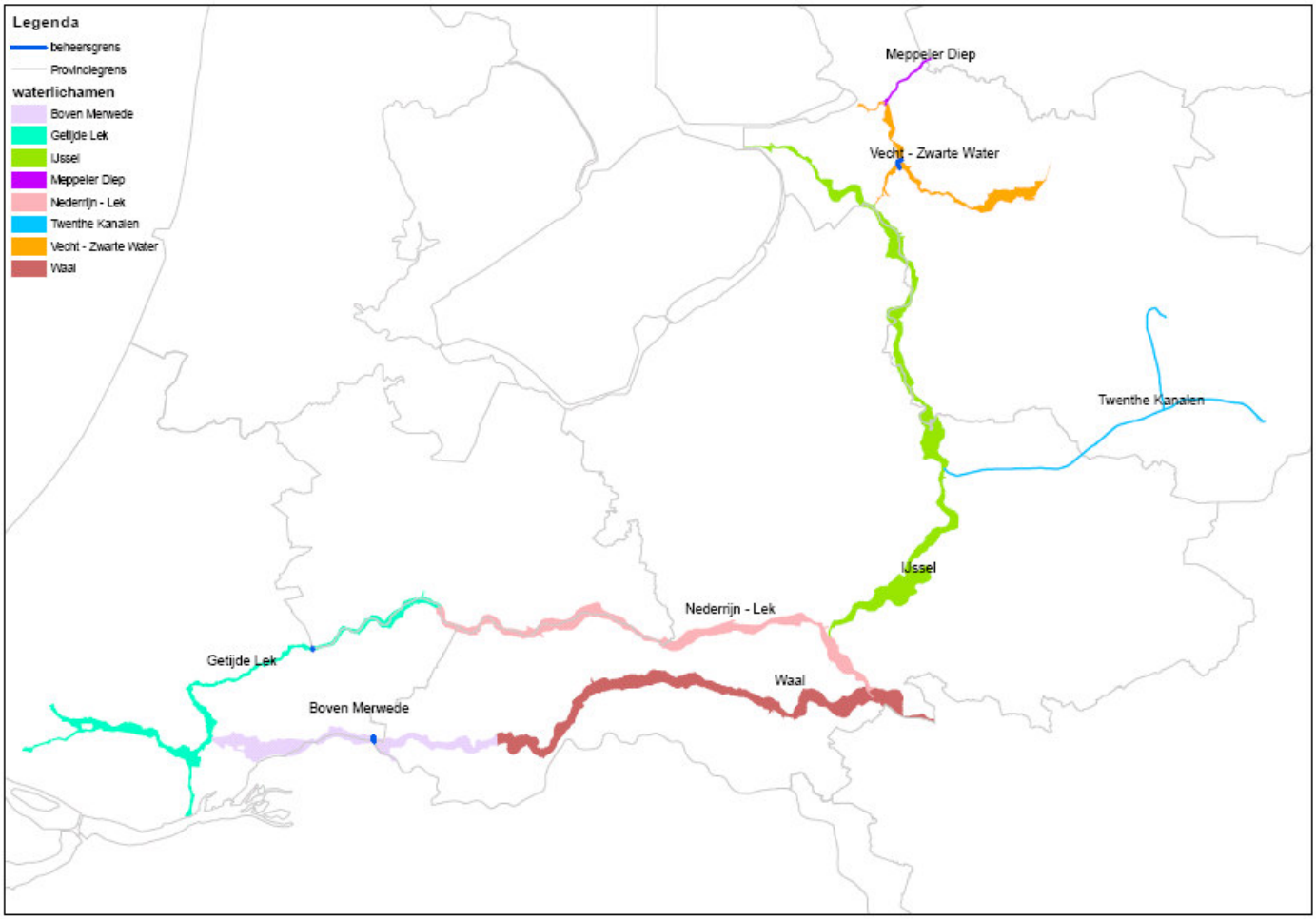
Belangrijk voor vissen is een toename in de variatie in waterdiepte en substraat, waardoor geschikte paai- en rustplaatsen beschikbaar komen voor verschillende vissoorten (Afbeelding 3-1). Rustige milieus om te paaien bestaan in strangen en ontstaan bij uiterwaardverlaging en de aanleg van kleine plassen. Ook ondergelopen uiterwaarden die niet te snel leeglopen zijn geschikte milieus. Door de oevers van de rivier te ontdoen van steenbekleding, ontstaat meer variatie in substraat en diepte. Net als voor macrofauna kan met name het ondiep stromend water worden gerealiseerd bij het aanleggen van nevengeulen met flauwe oevers. Door de natuurlijke dynamiek van de meestromende nevengeulen ontstaat voldoende variatie in bodem substraat en stromingsdynamiek.

Het migratieprobleem wordt voor een groot deel opgelost door de aanwezigheid van vistrappen bij stuwen en het optrekbaar maken van beken. Daarnaast kunnen mondingen van zijwateren, zoals beken, zo natuurlijk mogelijk worden gemaakt. Zo kan het beekwater (van hoge kwaliteit) langer in de uiterwaard vastgehouden worden door meandering. Kansen hiervoor bevinden zich voornamelijk in het bovenstroomse deel van de IJssel, omdat de beken hier kwalitatief goed water van de Veluwe afvoeren en deels vrij afwateren op de hoofdgeul.

3.3 KRW in de verschillende riviertakken

In het rivierengebied zijn verschillende waterlichamen aangewezen (Afbeelding 3-2). Op basis van het voorlopige GEP is getoetst hoe de Nederlandse riviertakken er nu voor staan (Arcadis 2006). Dit varieert van goed in onder andere de IJssel en de Dordtse Biesbosch, tot 'slecht' in de Bergsche Maas. Macrofauna scoort 'goed' en 'ontoereikend' in delen van de Maas en 'matig' in het overige rivierengebied. Vissen scoren meestal 'ontoereikend' en 'slecht' voor abundantie, maar in de Bovenrijn-Waal wordt een goede soortensamenstelling gehaald. Omdat de maatlatten voor rivieren nog in ontwikkeling zijn, kunnen deze beoordelingen nog veranderen.

Het algemene beeld is dat in alle riviertrajecten de ecologische situatie momenteel dus onder het gewenste niveau is. Om in 2015 de KRW-doelstellingen te kunnen realiseren, zijn in het gehele rivierengebied maatregelen nodig. In onderstaande paragrafen wordt dit per riviertak aan de hand van een systeembeschrijving en de ecologische beperkingen besproken. Iedere riviertak heeft zijn daarbij eigen kenmerken waardoor de huidige situatie per riviertak verschillend is.



Afbeelding 3-2: Waterlichamen in werkgebied van RWS-Oost Nederland. RvR-maatregelen vinden plaats in de waterlichamen IJssel, Nederrijn-Lek, Waal en Boven Merwede.

3.3.1 IJssel nevenwateren

De IJssel begint ter hoogte van Arnhem en watert 119 km stroomafwaarts af op het Ketelmeer. De IJssel is een relatief smalle, diep ingesneden rivier die vrij afstroomt. De IJssel heeft een meanderend karakter, maar meanderende uiterlijk van de IJssel zegt niets over de huidige dynamiek: de meeste meanders zijn erg oud en menselijke ingrepen hebben de rivier aan banden gelegd (verharde oevers, kribben, etc.). Als gevolg hiervan is de stroomsnelheid van het water is toegenomen waardoor de stroombedding is verdiept. De vloedvlakte is verkleind en de inundaties zijn afgenomen. Er is geen vrije migratie voor waterorganismen mogelijk tussen rivier en zijbeken door de aanwezigheid van stuwen of andere barrières in de zijbeken. Strangen en plassen passen daarom beter bij het huidige karakter van de rivier, dan meestromende nevengeulen. De IJssel heeft korte kribben, waardoor de kribvakken zeer dynamische en in ecologisch opzicht weinig interessant zijn. Voordelen van kribben treden immers op als gevolg van het relatief rustige milieu achter de kribben, wat groter wordt naarmate de kribben langer zijn. Kribverlaging heeft daar dus weinig effect en kribaanpassing heeft daar minder de voorkeur dan in bijvoorbeeld de Waal. De morfologie en het gebruik van de IJssel laten het toe op om verschillende locaties de oevers uit steen te halen. Hiermee wordt bedoeld dat de verharding tussen wordt kribben weggehaald waardoor de

morfodynamiek terugkomt. Ook kan de oever achter de verharding verlaagd worden, waardoor oevergeultjes ontstaan zoals bij Opijnen nu het geval is. Dit levert meer variatie in substraat en diepte, wat voor vissen interessant is. In de IJsseldelta is de waterbodem vervuild door jarenlange afzetting van vervuild rivierslib. Natuurlijke ecotopen die bij de IJssel horen zijn onder andere hardhoutooibos, stroomdalgrasland, oeverwalruigte, moeras, nevengeulen en strangen. In de IJsseldelta zijn rietmoerassen kenmerkend. Aandachtspunt bij de IJssel zijn de hoge natuurwaarden in de uiterwaarden.

De natuurlijke referentiesituatie van de IJssel is een langzaam stromende rivier met nevengeulen op zand-klei. Het water heeft weliswaar een toegenomen stroomsnelheid ten opzicht van vóór de menselijke ingrepen, maar is nog steeds relatief laag vanwege de gemiddeld lage afvoer. De stroomsnelheid kan echter plaatselijk, bijvoorbeeld door vernauwing van de bedding, hoger zijn. In de huidige situatie voldoen waterplanten aan de natuurlijke referentie. Voor het halen van de ecologische doelen is voor macrofauna en vissen vooral een toename van eenzijdig aangetakte strangen, nevengeulen en natuurvriendelijke oevers en stoorobjecten gewenst. Ook is het belangrijk dat de verbindingen met zijrivieren en –beken hersteld worden.

3.3.2 Nederrijn-Lek: moeras

De Nederrijn-Lek heeft een lengte van 102 km en begint bij de Pannerdensche Kop en loopt tot Schoonhoven. De oppervlakte van het winterbed bedraagt bijna 8330 hectare. De riviertak is volledig genormaliseerd: bochten zijn afgesneden, kribben zijn aangelegd en oevers zijn veelal verdedigd door steenbestorting. In de uiterwaarden komen verschillende zandwinplassen voor. De Nederrijn-Lek is volledig verdiept en tot de stuw bij Hagestein gestuwd, waardoor de stroomsnelheden meestal laag zijn en de zomer afvoer zeer beperkt is. Hierdoor bestaan in het gestuwde gedeelte weinig kansen zijn voor nevengeulen. Stuwen naar de beken vormen in een aantal gevallen een barrière voor vissen die alleen met bepaalde kunstwerken kan worden opgeheven. Een vistrap of vispassage is een waterbouwkundig kunstwerk dat vissen toegang geeft tot door de stuw ontoegankelijk geworden achterland. Dankzij het gestuwde karakter is het wel mogelijk om (kwel)moerassen te creëren, zoals in de Tollewaard. In de factsheets is aangegeven op welke locaties vistrappen optimalisatie voor KRW kunnen leveren. Onder de natuurlijke ecotopen vallen onder andere hardhoutooibos, stroomdalgrasland, oeverwalruigte, moeras en nevengeulen.

De natuurlijke referentiesituatie van de Nederrijn-Lek is een langzaam stromende rivier en nevengeulen op zand-klei. Het water heeft door de relatief lage afvoer gemiddeld een lage stroomsnelheid, maar deze kan plaatselijk hoger zijn. Voor het halen van de KRW-doelstellingen is een groter areaal ondiep water nodig, met betere habitatmogelijkheden voor waterplanten, macrofauna en vissen dan in de huidige situatie (Arcadis, 2006). Dit kan onder andere gerealiseerd worden door vooroeververdediging, aangepaste kribben en nevengeulen. Ook is herstel van de migratiemogelijkheden voor vissen belangrijk.

3.3.3 Bovenrijn-Waal: morfodynamiek

De Bovenrijn en Waal is een waterlichaam dat 75 km lang is en vanaf de grens met Duitsland tot aan de brug over de Waal bij Zaltbommel loopt. Bij hoge afvoeren stroomt 2-3 van het debiet dat bij de Duitse grens het land binnenkomt af via de Waal. De Waal is een rivier die niet gestuwd is. De Bovenrijn-Waal is de riviertak waar de meeste scheepvaart plaatsvindt. De uiterwaarden zijn voor een groot deel vergraven en overstromen vaak. Er komt een aantal diepe zandwinplassen voor. De Waal is volledig genormaliseerd om ervoor te zorgen dat het water sneller wordt afgevoerd en de rivier beter bevaarbaar is. Daarnaast is door de kribben de stroomsnelheid toegenomen en is de vaargeul verdiept. Omdat de rivier hier niet gestuwd is, zijn de peilfluctuaties erg groot: in het uiterste geval is in de zomermaanden het peil drie meter

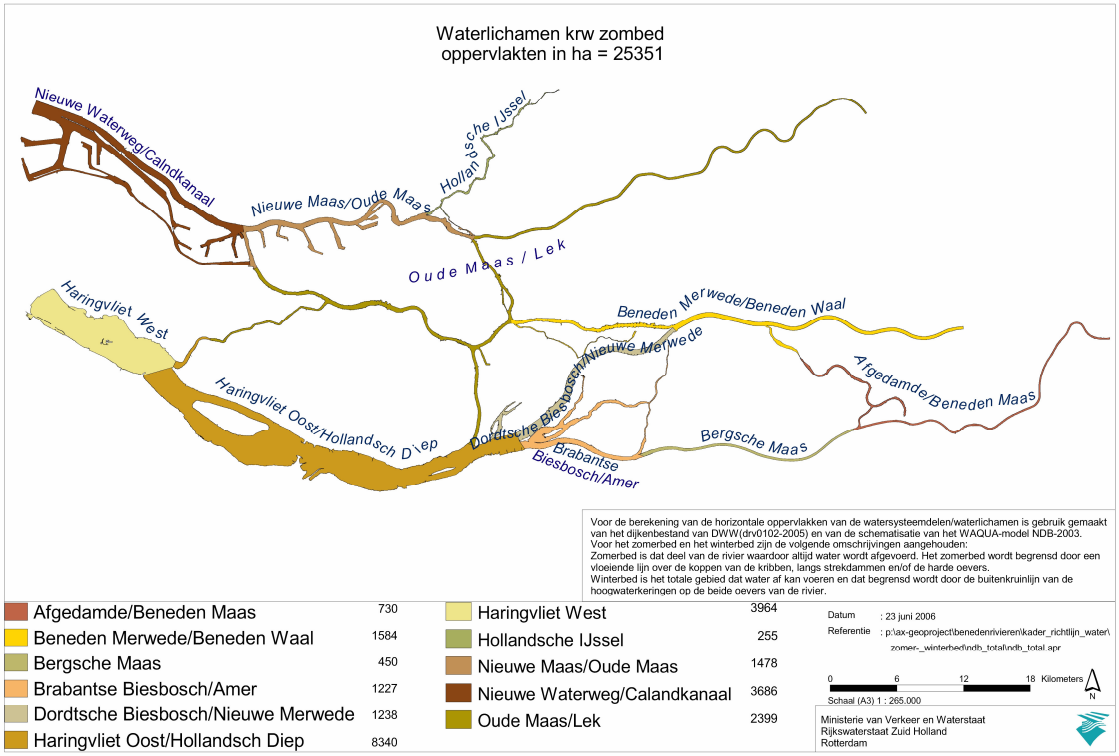
lager dan in de winter. Vanwege de lange kribben zijn de kribvakken ecologisch interessant, kribaanpassing biedt hier mogelijkheden. Op waterplanten heeft kribaanpassing in de Bovenrijn-Waal mogelijk weinig effect, omdat de dynamiek als gevolg van scheepvaart en peilvariaties nog steeds te groot is. Waterplanten in plassen in de uiterwaarden ondervinden ook hinder van de peilfluctuaties. Echter, wanneer de plassen ondiep worden aangelegd en droogvallen aan het eind van de zomer, zet dit de successie van waterplanten in de plas terug, waardoor pionier kranswiersoorten zich kunnen handhaven. Voor vissen is dit minder geschikt. De natuurlijke ecotopen van de Waal zijn onder meer hardhoutooibos, stroomdalgrasland, oeverwalruigte, moeras, nevengeulen en dynamische strangen. Deze vormen echter een minderheid ten opzicht van de niet-natuurlijke ecotopen zoals akkers, weilanden en bebouwing.

De natuurlijke referentiesituatie van de Bovenrijn-Waal is een langzaam stromende rivier en nevengeulen op zand-klei (KRW type R7). Het ontbreekt in de Waal op dit moment aan systeemeigen, riviergebonden soorten die in een gezond riviersysteem verwacht mogen worden. Het is belangrijk om biotopen met ondiep, langzaam stromend water terug te brengen en de variatie te vergroten. Voor het halen van de ecologische doelen zijn natuurvriendelijke oevers, natuurlijke voor-oeververdedigingen, nevengeulen en strangen en aangepaste kribben nodig.

3.3.4 Rijn-Maasmonding: intergetijdenatuur

De Rijn-Maasmonding worden gekenmerkt door getijdenbeweging, waardoor de stromingsrichting en –snelheid variabel is. Dat heeft gevolgen voor de morfologie van deze riviertakken. Door de aanleg van de Deltawerken en de afsluiting van het Haringvliet is de invloed van de getijdenwerking van de Noordzee grotendeels verdwenen. Hierdoor is tevens de dagelijkse opstuwing van rivierwater, die leidde tot zoete getijdeninvloed, grotendeels verdwenen. Van het getij ter hoogte van de Biesbosch is slechts 20–30 cm overgebleven. Het oorspronkelijke zoetwatergetijdenlandschap Biesbosch kenmerkte zich door een groot aantal stromen met kleine en grote overspoelde eilanden die voor een groot deel begroeid waren met biezen, riet en wilgengrienden. Als gevolg van het verdwijnen van de getijdenwerking werd de Biesbosch een laagdynamisch moerasgebied. Door de lage dynamiek heeft vervolgens veel sedimentatie plaatsgevonden. Helaas gebeurde dit in een periode dat de waterkwaliteit op een dieptepunt was. Als gevolg hiervan is veel verontreinigd rivierslib afgezet. De Rijn-Maasmonding is een complex gebied van vele waterlichamen. De maatregelen voor de PKB RvR vinden plaats in de waterlichamen Bergsche Maas (Ontpoldering Overdiepse polder), de Beneden Merwede-Waal (Uiterwaardvergraving bedrijventerrein Avelingen), de Brabantse Biesbosch-Amer (Kadeverlaging Biesbosch) en de Dortsche Biesbosch-Nieuwe Merwede (Ontpoldering Noordwaard). De belangrijkste KRW-doelstelling in dit deel van het rivierengebied is herstel van de estuariene dynamiek. Verlagen van het winterbed draagt bij aan deze doelen. De aanleg van getijdengeulen of -kreken kan hier goed mee worden gecombineerd. De depots in de Rijn-Maasmonding bevinden zich allemaal in de watergangen als een atol. Kansen voor KRW zitten in het natuurvriendelijk aanleggen van de oevers.

Een grote sprong in het vergroten van het intergetijdengebied zal worden gemaakt door de Noordwaard te ontpolderen: dijken door te steken en kreken aan te leggen of aan te takken. Optimalisatie kan het aanbrengen van een verbinding tussen de Sliedrechtse en de Brabantse Biesbosch zijn. Ook kunnen de oevers nog verbeterd worden door vooroeververdedigingen aan te leggen en de kribben te verwijderen of achterloops te maken. De Biesbosch heeft de hoogste potentie in de Rijn-Maasmonding, helemaal als de landbouwgebieden ook intergetijdengebied worden en aangetakt zijn op de rivier.



Afbeelding 3-3: KRW waterlichamen in de Rijn-Maasmonding.

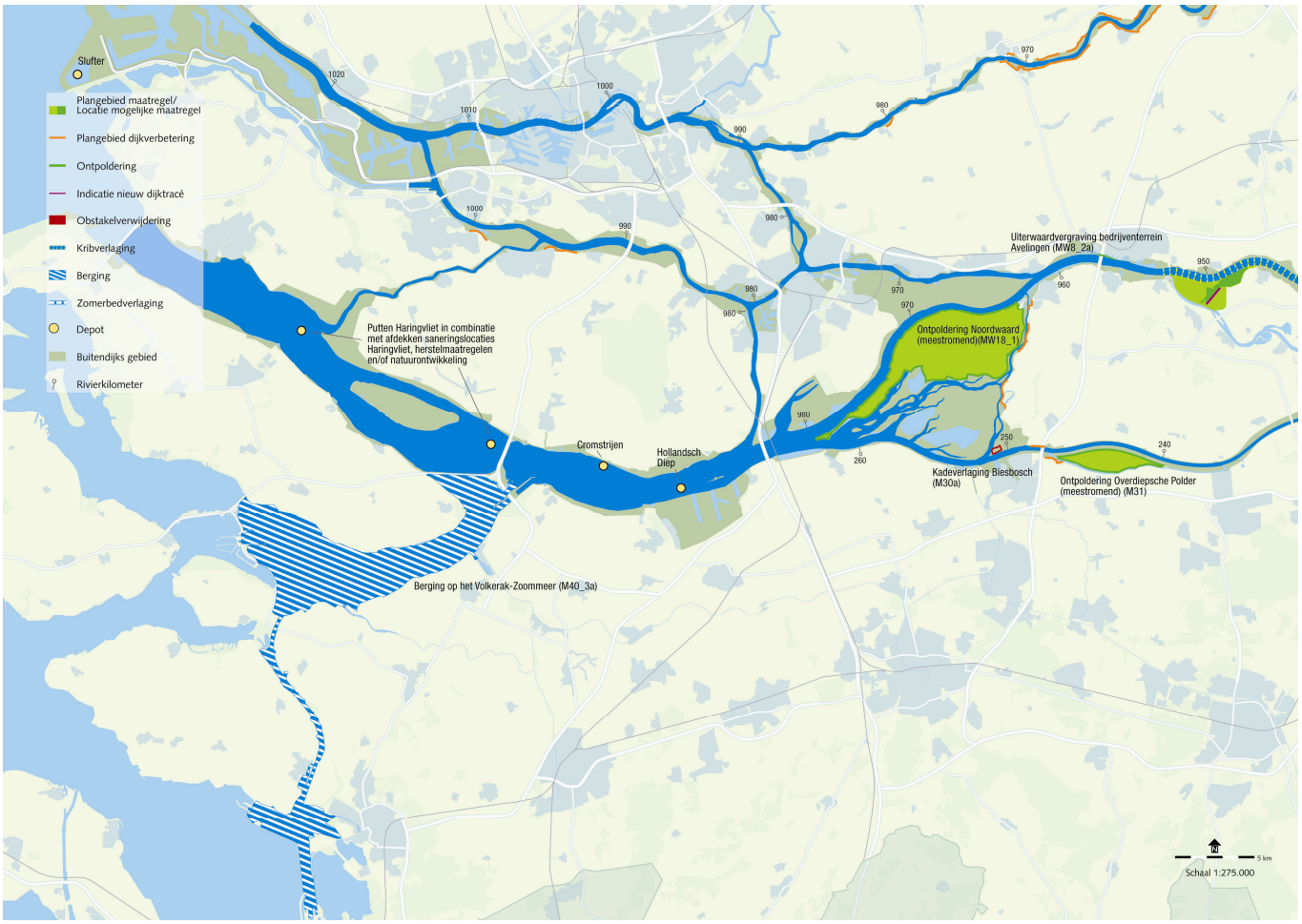
De natuurlijke referentiesituatie van de Rijn-Maasmonding is zoet getijdenwater op zand-klei (KRW watertype R8). Dit wordt gekenmerkt door het tweemaal daags wisselen van de stromingsrichting en de grote verschillen in het waterpeil (STOWA, 2007). Voor het halen van de doelen zijn meer luwe, ondiepe zones nodig die geschikt zijn voor waterplanten en vissen. Het gedeeltelijk openstellen van de Haringvlietsluizen zal leiden tot een verbetering van de migratiemogelijkheden voor vissen en een eerste herstel van een geleidelijke zoet-zoutovergang. De vloedvlakte kan vergroot worden door ontpoldering en aanleg van kreken bij de Noordwaard en Overdiepsche Polder, en lokaal is waterbodemsanering nodig. Voor alle soortgroepen levert het veel op om de oevers natuurlijker in te richten.

4 KRW-DOELBEREIK VAN DE RVR MAATREGELEN

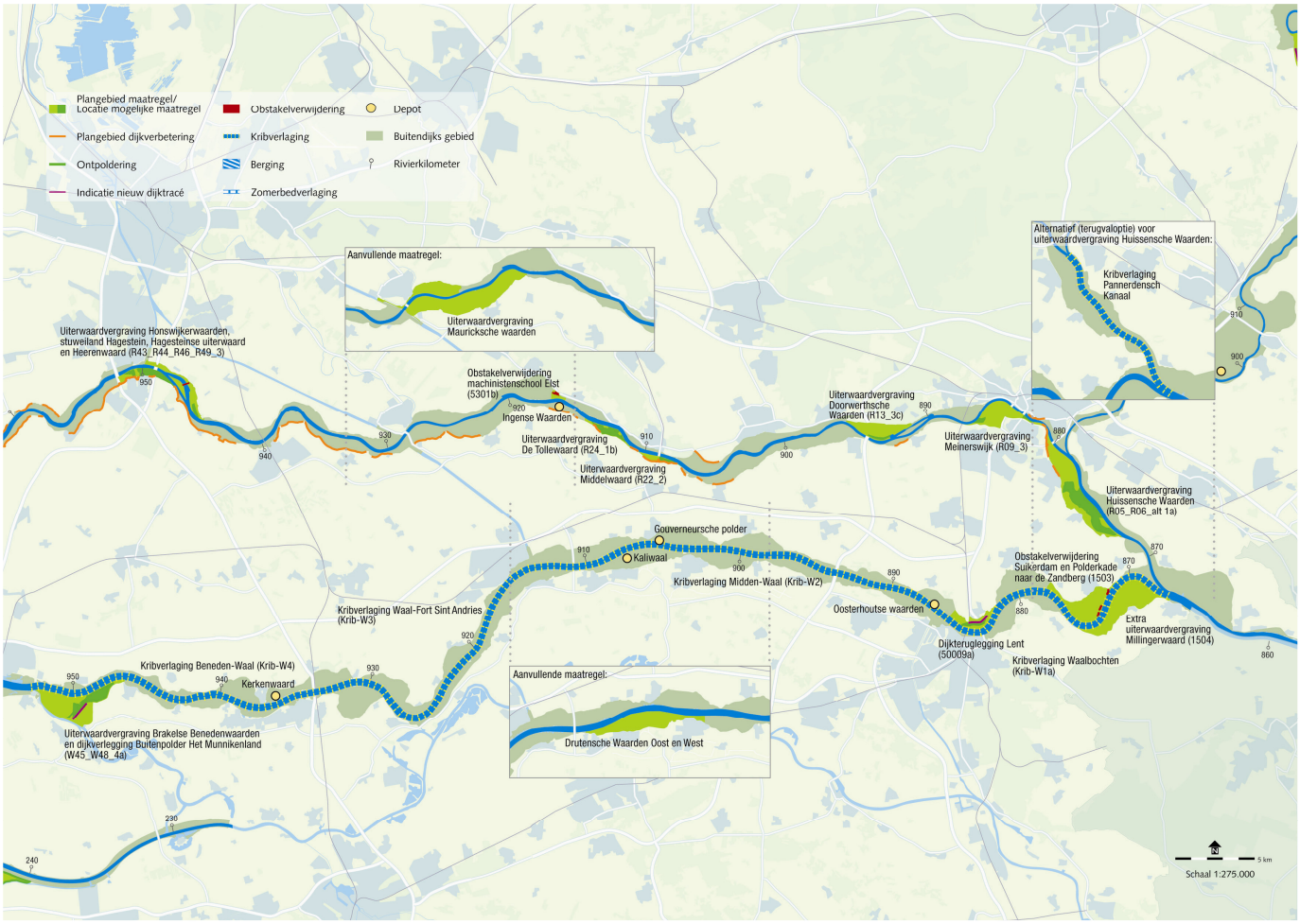
Bij het zoeken naar optimalisatie kansen, is het belangrijk om allereerst te beoordelen wat de autonome bijdrage van de RvR-maatregelen aan het KRW-doelbereik is. Hiertoe worden de RvR maatregelen per riviertak op een rij gezet. Het KRW-doelbereik van RvR-maatregelen verschilt sterk. Het aanleggen van een nevengeul of strang draagt zonder optimalisatie al bij aan het halen van de KRW-doelstellingen. Ondiep stromend water is momenteel ondervertegenwoordigd. Wel zijn er wensen ten aanzien van de uitvoering om de meerwaarde zo groot mogelijk te laten zijn. Hier is optimalisatie echter goed mogelijk. Uiterwaardverlaging en ontpoldering leveren autonoom al een KRW bijdrage, die wel sterk afhankelijk is van de gekozen inrichting. Optimalisatie is ook hier goed mogelijk. De maatregelen kribverlaging, dijkverlegging, berging en depot leveren autonoom geen KRW winst. Voor optimalisatie zijn hier grotere investeringen. Obstakelverwijdering en dijkverbetering dragen niet bij aan KRW-doelen, optimalisaties zijn niet mogelijk.

4.1 RvR-maatregelen

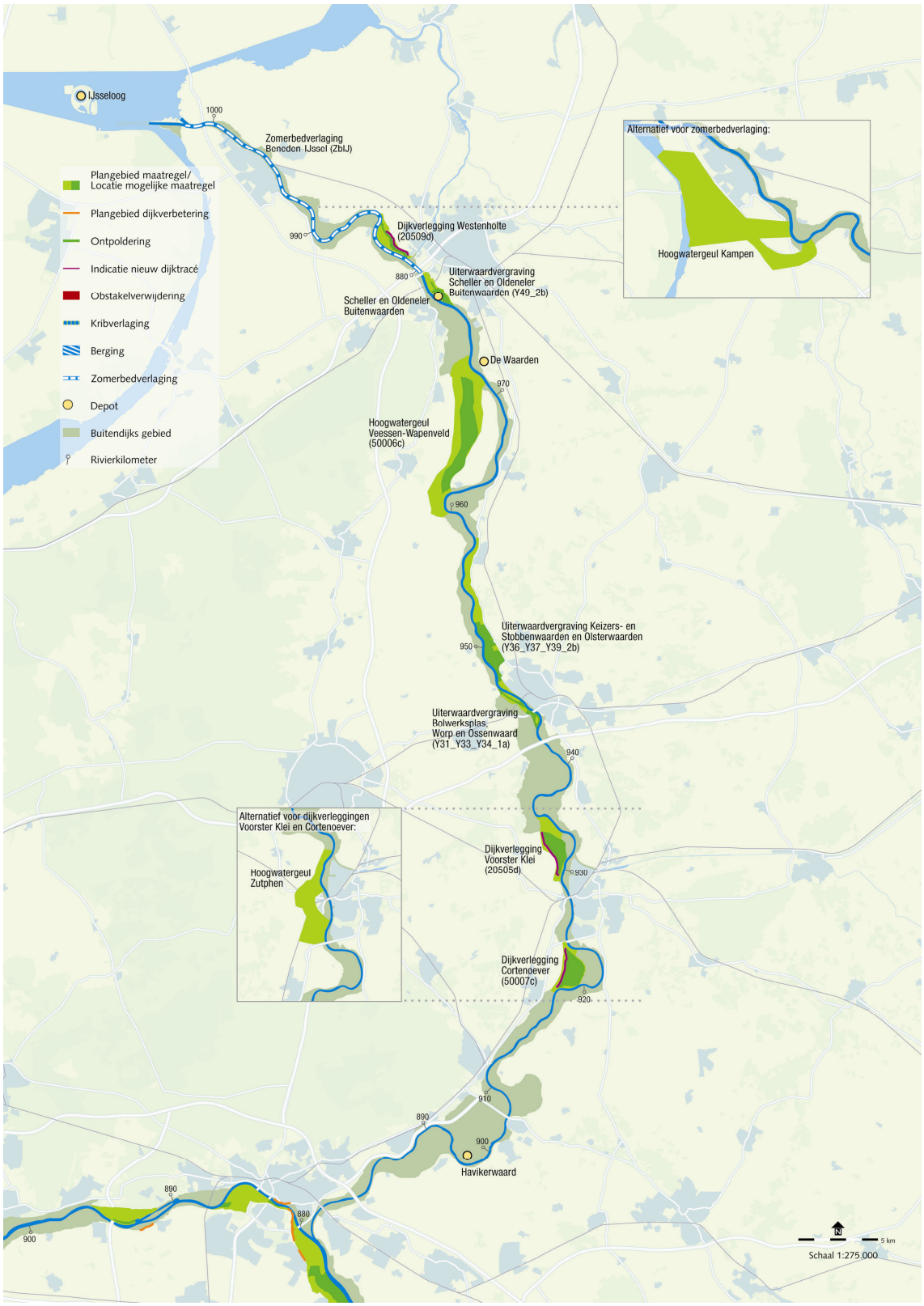
De RvR-maatregelen staan nader beschreven in verschillende RWS publicaties. Een algemene project beschrijving is opgenomen in de factsheets. Hier zijn voor de volledigheid de overzichtskaarten uit de PKB-RVR opgenomen. De status van de projecten staat aangegeven in Tabel 4-1.



Afbeelding 4-1: Overzicht van RvR-maatregelen voor Rijn-Maasmonding(bron: PKB RvR).



Afbeelding 4-2: Overzicht van RvR-maatregelen voor Waal en Nederrijn-Lek (bron: PKB RvR).



Afbeelding 4-3: Overzicht van RvR-maatregelen voor de IJssel (bron: PKB RvR).

Tabel 4-1: Overzicht RvR-maatregelen, inclusief de status

Nr.	Naam	Riviertak	Status
46	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	IJssel	bestuursovereenkomst al in 2005 ondertekend; toen gestart met de planstudie; recent een voorkeursalternatief (SNIP2A) voorgelegd aan de staatssecretaris; op dit moment nog niet met het voorstel ingestemd, de reactie wordt voorbereid
47	Dijkverlegging Westenholte	IJssel	
22	Ontpoldering Noordwaard (meestromend)	Rijn-Maasmonding	
23	Ontpoldering Overdiepsche Polder (meestromend)	Rijn-Maasmonding	
43	Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	IJssel	2006-2007 bestuursovereenkomst afgesloten; daarmee gestart met de planstudie
44	Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	IJssel	
37	Uiterwaardvergraving Honswijkerwaarden, stuweiland Hagestein, Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard	Nederrijn/Lek	
21	Uiterwaardvergraving Bedrijventerrein Avelingen	Rijn-Maasmonding	
15	Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder Het Munnikenland	Waal	
41	Dijkverlegging Cortenoever	IJssel	verwachting is dat dit jaar nog de bestuursovereenkomsten zullen worden ondertekend; daarmee zal de planstudie formeel van start gaan; veelal lopen er nu al wel probleemanalyses etc.
42	Dijkverlegging Voorster Klei	IJssel	
45	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	IJssel	
48	Zomerbedverlaging Beneden-IJssel	IJssel	
51	Hoogwatergeul Kampen	IJssel	
52	Hoogwatergeul Zutphen	IJssel	
31	Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden	Nederrijn/Lek	
32	Uiterwaardvergraving Meinerswijk	Nederrijn/Lek	
33	Uiterwaardvergraving Doorwertsche Waarden	Nederrijn/Lek	
34	Uiterwaardvergraving Middelwaard	Nederrijn/Lek	
35	Uiterwaardvergraving De Tollewaard	Nederrijn/Lek	
36	Obstakelverwijdering Machinistenschool Elst	Nederrijn/Lek	
24	Kadeverlaging Biesbosch	Rijn-Maasmonding	
25	Berging Volkerak Zoommeer	Rijn-Maasmonding	
11	Obstakelverwijdering Suikerdam en Polderkade naar de Zandberg	Waal	
12	Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard	Waal	
13	Dijkteruglegging Lent	Waal	
14	Kribverlaging Midden-Waal	Waal	
14	Kribverlagingen Waalbochten	Waal	
14	Kribverlaging Beneden-Waal	Waal	
14	Kribverlaging Sint Andries	Waal	

4.2 Autonome KRW-doelbereik en optimalisatie kansen

Een aantal RvR-maatregelen draagt direct bij aan het bereiken van de KRW doelstelling in het waterlichaam. Het effect van RvR-maatregelen kan daarnaast worden vergroot door het uitvoeren van optimalisatiemaatregelen of door optimalisatie van geplande maatregelen. RvR-maatregelen die niet direct bijdragen aan de KRW kunnen gecombineerd worden met andere RvR-maatregelen, waardoor wel KRW winst optreedt. In Tabel 4-2 staat voor alle in deze rapportage behandelde RvR-maatregelen aangegeven of de maatregel autonoom al een bijdrage levert aan de KRW_doelstellingen en/of dat optimalisatie van de maatregel mogelijk is. In hoofdstuk 5 worden de optimalisatie mogelijkheden nader uitgewerkt.

Het KRW-doelbereik van RvR-maatregelen verschilt sterk. Het aanleggen van een nevengeul of strang draagt zonder optimalisatie al bij aan het halen van de KRW-doelstellingen. Ondiep stromend water is momenteel ondervertegenwoordigd. De oeverzone in de hoofdgeul is maar smal en bovendien te dynamisch. Vooral vissen en macrofauna profiteren van de nevengeulen, maar in de luwere delen ook waterplanten (Reeze et al., 2005). Wel zijn er wensen ten aanzien van de uitvoering om de meerwaarde zo groot mogelijk te laten zijn. Hier is optimalisatie echter goed mogelijk. Uiterwaardverlaging en ontpoldering leveren autonoom al een KRW bijdrage, die wel sterk afhankelijk is van de gekozen inrichting. Optimalisatie is ook hier goed mogelijk. De maatregelen kribverlaging, dijkverlegging, berging en depot leveren autonoom geen KRW winst. Voor optimalisatie zijn hier grotere investeringen nodig. Obstakelverwijdering en dijkverbetering dragen niet bij aan KRW-doelen, optimalisaties zijn niet mogelijk.

Langs de IJssel omvat de RvR: 3 uiterwaardvergravingen, 3 dijkverleggingen, 3 hoogwatergeulen en 1 zomerbedverdieping. De uiterwaardvergravingen bieden direct KRW winst in de vorm van nevengeulen en plassen waar waterplanten tot ontwikkeling kunnen komen. Bij de uitwerking van het plan kunnen winstmogelijkheden voor de KRW eenvoudig geïncorporeerd worden in het uiteindelijke ontwerp. De zomerbedverdieping biedt echter geen enkele winst voor de KRW en is ook niet als zodanig te optimaliseren. De dijkverleggingen en hoogwatergeulen vragen om specifieke optimalisaties om een bijdrage voor de KRW leveren. Voor de dijkverlegging is bepalend hoe het buitendijkse gebied er na inrichting uit gaan zien (zie detailbespreking dijkverlegging). Hoogwatergeulen bieden kansen voor de KRW indien ze permanent water (kleine plassen, strang) omvatten. Samenvattend bieden de RvR-maatregelen langs de IJssel kansen voor stroomminnende vissen en macrofauna in nevengeulen en kansen voor waterplanten en de daaraan gebonden macrofauna en vissen in laag dynamische delen van de uiterwaarden.

Langs de Nederrijn-Lek omvat de RvR: 6 uiterwaardvergravingen en 1 obstakelverwijdering. Door het gestuwde karakter van de rivier bieden de uiterwaarden vooral kansen voor laag-dynamische natuur gericht op minder stroomminnende soorten. Belangrijke potenties zijn er voor waterplanten, mede als gevolg van de hoge waterkwaliteit door kwel vanuit het Veluwe massief.

In de Waal zijn de volgende RvR-maatregelen vastgelegd: 4 kribverlagingen, 2 uiterwaardvergravingen, 2 dijkverleggingen en 3 obstakelverwijderingen. Kribverlagingen bieden weinig KRW kansen. Wel bestaan er alternatieve krib vormen, die wel KRW winst opleveren.

In de Rijn-Maasmonding vinden de volgende RvR-maatregelen plaats: 2 ontpolderingen, 1 berging, 1 uiterwaardvergraving en 3 obstakelverwijderingen. Voor de ontpoldering de Noordwaard is het inrichtingsplan inmiddels afgerond. Het project illustreert hoe synergie tussen RvR en KRW bereikt kan worden. De berging en obstakelverwijderingen bieden geen KRW kansen.

Tabel 4-2: KRW-doelbereik van RvR-maatregelen en mogelijkheden voor optimalisatie.

RvR-maatregel			Onderdelen RvR maatregel									
RvR nummer	RvR naam	Riviertak	Uiterwaardvergraving: aanleg nevengeul,aantakken strang	Uiterwaardvergraving: uiterwaard verlaging	Ontpoldering	Kribverlaging	Berging	Dijkverlegging	Hoogwatergeul	Obstakelverwijdering	Dijkverbetering	Zomerbedverlaging
44	Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	IJssel										
34	Uiterwaardvergraving Middelwaard	Nederrijn/Lek										
13	Dijkteruglegging Lent	Waal										
15	Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder Het Munnikenland	Waal										
21	Uiterwaardvergraving Bedrijventerrein Avelingen	Rijn-Maasmonding										
35	Uiterwaardvergraving De Tollewaard	Nederrijn/Lek										
47	Dijkverlegging Westenholte	IJssel										
43	Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	IJssel										
46	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	IJssel										
32	Uiterwaardvergraving Meinerswijk	Nederrijn/Lek										
31	Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden	Nederrijn/Lek										
37	Uiterwaardvergraving Honswijkerwaarden, stuweiland Hagestein, Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard	Nederrijn/Lek										
36	Obstakelverwijdering Machinistenschool Elst	Nederrijn/Lek										
33	Uiterwaardvergraving Doorwertsche Waarden	Nederrijn/Lek										
22	Ontpoldering Noordwaard (meestromend)	Rijn-Maasmonding										
23	Ontpoldering Overdiepsche Polder (meestromend)	Rijn-Maasmonding										
14	Kribverlaging Midden-Waal, Waalbochten, Benedenwaal, Sint Andries	Waal										
24	Kadeverlaging Biesbosch	Rijn-Maasmonding										
25	Berging Volkerak Zoommeer	Rijn-Maasmonding										
41	Dijkverlegging Cortenoever	IJssel										
42	Dijkverlegging Voorster Klei	IJssel										
45	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	IJssel										
51	Hoogwatergeul Kampen	IJssel										
52	Hoogwatergeul Zutphen	IJssel										
11	Obstakelverwijdering Suikerdam en Polderkade naar de Zandberg	Waal										
12	Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard	Waal										
48	Zomerbedverlaging Beneden-IJssel	IJssel										

autonoom al KRW doelbereik, nog beter na optimalisatie
autonoom geen KRW doelbereik, wel doelbereik na optimalisatie
autonoom geen KRW doelbereik, geen doelbereik na optimalisatie

5 MOGELIJKHEDEN VOOR OPTIMALISATIE

Op basis van de KRW-doelstellingen per soortengroep en de KRW-kansen per riviertak wordt de synergie per RvR-maatregel gezocht. Per type RvR-maatregel is bekeken welke specifieke mogelijkheden er zijn. Om de KRW-doelstellingen in het rivierengebied te halen is de aanwezigheid van verschillende ecotopen van belang: ondiep laag en hoog dynamisch water, moerassig overstromingsgrasland, riet en overige helofyten, moerasruigte en zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers). Deze ecotopen worden voor een deel gerealiseerd door de maatregelen zoals beschreven in de PKB RvR. Door deze maatregelen echter met relatief kleine aanpassingen te optimaliseren voor de KRW, kunnen de doelstellingen in het rivierengebied nog beter gerealiseerd worden.

De grootste resultaten kunnen worden geboekt door de uitvoering van het zogenaamde flauwe oever-pakket, waarbij flauwe oevers worden aangelegd met een talud van 1:10, maar liever met een talud van 1:20 – 1:30. Ook het nevengeul- en krekenpakket biedt veel kansen voor de KRW door het eenzijdig aanleggen van een oever met een talud van 1:10 (liever 1:20 – 1:30), voorzien van kleine inhammen met stromingsluwe zones. Daarnaast ontstaan met name voor water- en overplanten belangrijke ecotopen wanneer bij uiterwaardvergraving of dijkverlegging kleine ondiepe plassen worden aangelegd.

Geografisch gezien bestaan er in de IJssel kansen voor nevenwateren in de vorm van strangen. Ook het verwijderen van de steenbekleding levert een natuurlijker en gevarieerder milieu op. Vanwege het gestuwde karakter van de Nederrijn-Lek bestaan in dit deel van het rivierengebied vooral kansen in de aanleg van kwelmoerassen. De Waal kent als belangrijke scheepvaartroute een hoge dynamiek. De diepe kribvakken in dit waterlichaam bieden gunstige omstandigheden voor vissen en macrofauna. Kribaanpassingen kunnen voordelen voor de KRW opleveren, maar onderzoek hierover is nog in volle gang. In de Rijn-Maasmonding biedt het realiseren van intergetijdenatuur de grote kans voor het halen van de KRW-doelstellingen.

De optimalisatiemaatregelen zijn per RvR-maatregel uitgewerkt in factsheets, die de initiatiefnemer van een RvR-maatregel gemakkelijk inzicht moet geven over de mogelijkheden voor KRW-optimalisatie in dat specifieke gebied. Omdat een aantal optimalisaties in bepaalde combinaties veel voorkomen, zijn deze gestandaardiseerd in pakketten. Dit is duidelijk voor de initiatiefnemer en hiermee kan ook een eenvoudige slag gemaakt kan worden in het bepalen van de kosteneffectiviteit.

5.1 Optimalisatie van RvR-maatregelen

5.1.1 Nevengeulen en kreken

Het aanleggen van nevengeulen is voor KRW een kansrijke maatregel omdat dit het areaal ondiep stromend water vergroot. Dit is een van de grootste beperkingen factor van de goede ecologische toestand van de Nederlandse rivieren (Reeze et al., 2005). Een nevengeul is een tweezijdig aangetakte zijstroom aan de rivier waar een klein debiet doorheen stroomt en waar een rustiger milieu heerst dan in de hoofdstroom. Nevengeulen zoals beschreven in de PKB-RvR worden aangelegd om tijdens hoogwater waterstanddaling te realiseren. Bij een gemiddelde en lage waterstand zijn nevengeulen ecologisch erg interessant. In de Rijn-Maasmonding komen geen nevengeulen voor, maar kreken. Hierin is de dynamiek door de getijdenwerking groter (zie ook tekstbox Ontpoldering Noordwaard).

Ontpoldering Noordwaard

Eén van de koploperprojecten binnen Ruimte voor de Rivier is het project 'Ontpoldering Noordwaard'. Belangrijke doelstelling voor dit gebied is een waterstandsdaling van 30 cm bij Gorinchem bij Maatgevende Hoogwater (MHW). In augustus 2006 is onder verantwoordelijk van regionale bestuurlijke partijen de Ontwerpvisie Ontpoldering Noordwaard gereed gekomen. De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft besloten de ontwerpvisie tot voorkeursalternatief te maken.

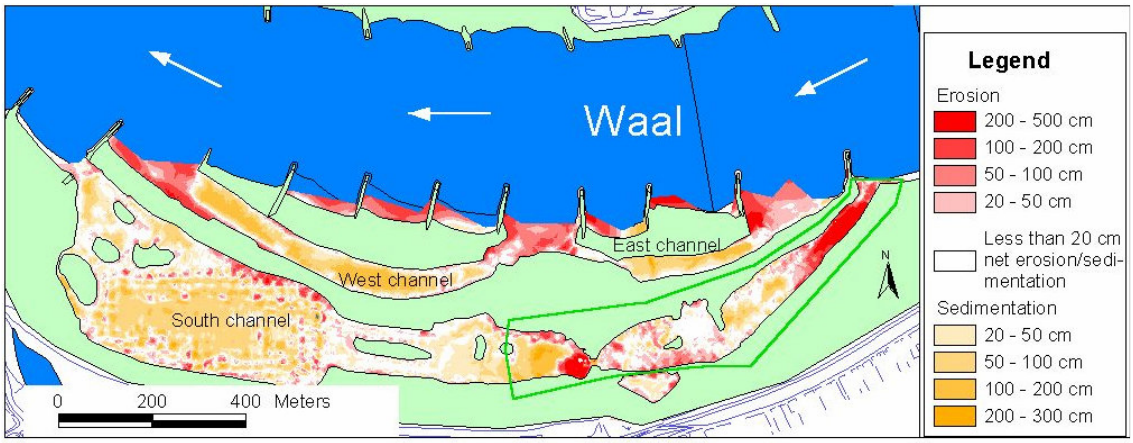
In het voorkeursalternatief valt de polder uiteen in meerdere kleinere polders en intergetijdengebieden. Een deel van de polders staat zelden of nooit onder water, een ander deel jaarlijks meerdere keren. Het geheel is opgenomen in een raamwerk van kreken wat grote gelijkenis heeft met de situatie aan het begin van de vorige eeuw. Het krekenstelsel en de verspreid gelegen intergetijdengebieden beslaan ongeveer 650 hectare. Ongeveer een kwart daarvan staat in open verbinding met de Nieuwe Merwede zodat hier getijdendynamiek en rivierdynamiek op elkaar inspelen, net zoals het geval was voor de aanleg van de Nieuwe Merwede. In de overige delen is alleen sprake van getijdendynamiek. De hoogteligging van de Noordwaard is zodanig dat relatief natte milieus tot ontwikkeling komen die garant staan voor hoogwaardige getijdennatuur. Begrazingsbeheer voorkomt het dichtgroeien van het gebied en garandeert de ongehinderde afvoer van een hoogwatergolf.

Om optimaal invulling te geven aan de KRW-doelstellingen is in het plan een groot areaal aan intergetijdengebied opgenomen en is het krekenstelsel dermate ruim gedimensioneerd dat de in de Biesbosch aanwezige getijslag volledig tot in de haarvaten kan doordringen. Als op termijn de getijslag in de Biesbosch toeneemt, is het eenvoudig mogelijk het areaal intergetijdengebied aanzienlijk uit te breiden.

Uiteraard hebben de hoofdstroom en een nevengeul een directe relatie met elkaar die verder gaat dan tijdelijk 'aftappen' van een deel van het debiet. Bij de ingang van een nevengeul neemt het debiet van de hoofdstroom af. Hierdoor zakt zwevend sediment uit dat zich af zet op de bodem van de hoofdstroom. Het gevaar bestaat dat zich hierdoor een zandbank in de hoofdstroom vormt, waardoor scheepvaart belemmerd wordt. Er zijn verschillende manieren om aanzanding van de hoofdgeul te voorkomen als dit aan de orde is. Bijvoorbeeld door bij de instroomopening een drempel aan te leggen of juist een dieper deel na de instroomopening van de nevengeul. Hierdoor wordt er tijdens laagwater geen water uit de hoofdstroom weggetrokken. Dit is vanuit ecologisch oogpunt minder gewenst omdat het de hydro- en morfodynamiek beperkt. Uit ervaringen in Gameren blijkt dat een zandvang ook niet altijd nodig is (Afbeelding 5-1).

Afbeelding 5-1: Nevengeul bij Gameren [Foto's Google Earth en Tom Buijse].

Ook bestaat het gevaar dat een nevengeul zoveel water aan de rivier onttrekken dat de waterstand voor de scheepvaart te laag wordt. Dit probleem treedt vooral in de zomer op en kan vooral voor de Waal problemen opleveren. Om dit te voorkomen is afgesproken dat het debiet van een nevengeul maximaal drie procent van het debiet van de rivier mag zijn. Soms is bij de instroomopening een regelwerk nodig om het debiet te reguleren. Bij lage afvoer op de rivier kan dit betekenen dat de nevengeul niet meer mee stroomt. Vanuit ecologisch oogpunt is het wenselijk de nevengeul zo lang mogelijk te laten meestromen. In nevengeulen ontstaat een karakteristieke dynamiek van erosie en aanzanding. Op basis van modelstudies en monitoring (Afbeelding 5-2) wordt steeds meer inzicht verkregen in deze processen.



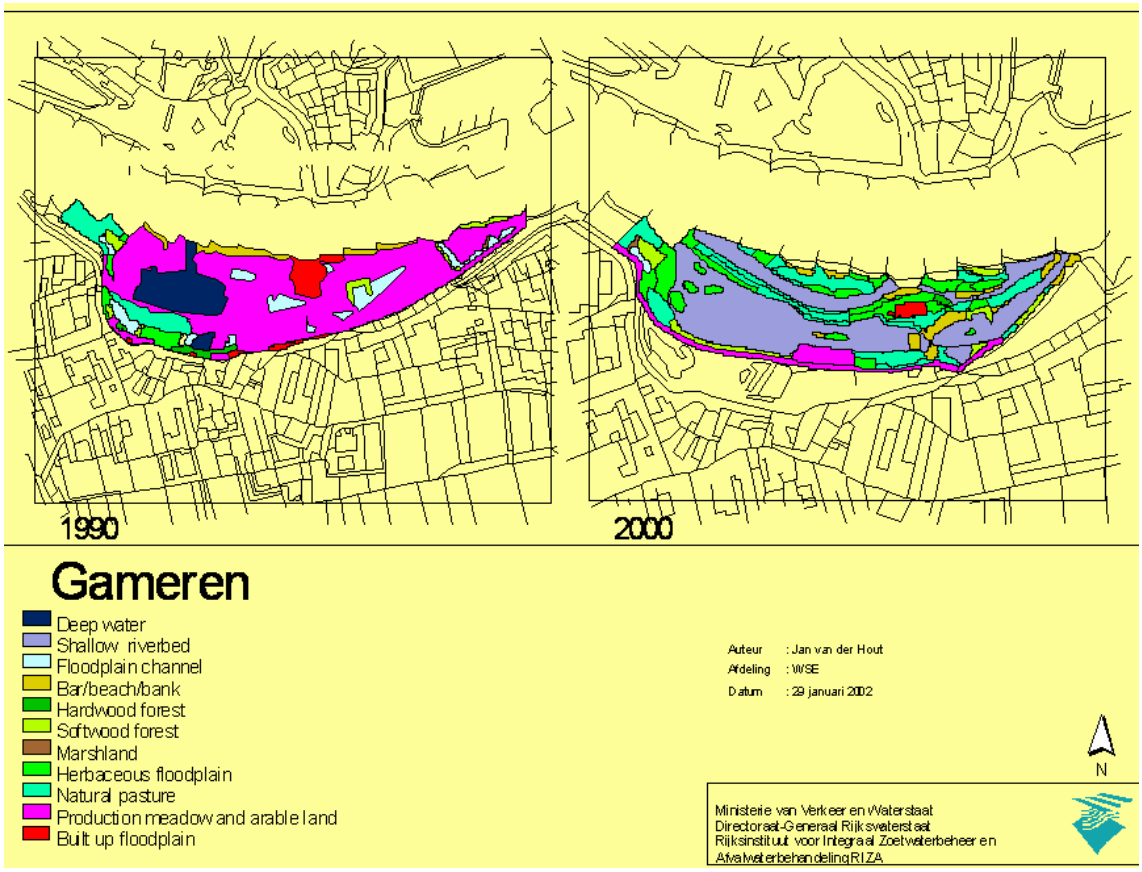
Afbeelding 5-2: Waargenomen morfodynamiek in de nevengeulen van Gameren [Bron RIZA].

Uitgangspunt is dat de nevengeul zo groot mogelijk wordt aangelegd zonder ongewenste effecten op de scheepvaart. Stromingsminnende soorten zijn niet gebaat bij stilstaand water en in de zomer kunnen al gauw problemen optreden door lage zuurstofgehaltes of algenbloei. Andersom beïnvloedt de scheepvaart ook nevengeulen door de golfslag en zuigende werking van voorbijtrekkende schepen (Afbeelding 5-3). Naarmate de nevengeul groter en langer zijn, worden deze ongewenste effecten geringer.

Afbeelding 5-3: Invloed van scheepvaart op instroom van een nevengeul, respectievelijk in westelijke en oostelijke richting (Foto's Sander Oom). Te zien is dat schepen in eerste instantie een zuigende werking hebben op de monding van een nevengeul en later een grote golf teweeg brengen. Hierdoor ontstaat een zandbank bij de monding van de nevengeul.

De ecologische kansrijkheid van een nevengeul zit in de mogelijkheden die in het zomerbed niet meer mogelijk, zijn. Belangrijke meerwaarde is de toename in dynamiek en oevervariatie. Daarnaast zijn er veel inrichtingsmogelijkheden. Optimalisatiekansen zijn:

- Aanleggen natuurlijke oevers
- Aanbrengen stoorobjecten
- Overdimensioneren
- Verbeteren van de instroom van nevengeulen



Afbeelding 5-4: Aanwezigheid van ecotopen voor en na de aanleg van de nevengeulen bij Gameren.

Aanleg natuurlijke, flauwe oevers

Natuurlijke, flauwe oevers in een nevengeul vergroten het areaal ondiep stromend water en kunnen daardoor een goede bijdrage leveren aan de KRW. Een talud van minstens 1:10, maar liever flauwer (1:20-30), levert een goed milieu voor macrofauna en vissen. In de rustige delen kunnen zich hier ook waterplanten vestigen.

Vaak is het morfologisch interessanter om niet beide oevers flauw aan te leggen. In een natuurlijk systeem is de binnenbocht de plek waar sedimentatie plaatsvindt, en waar zich dus een flauwe oever bevindt. De buitenbocht is juist de bocht waarin erosie optreedt. Door dit principe toe te passen in een nevengeul, ontstaat een gevarieerde situatie. Tijdens een hoogwater heeft een nevengeul ook een belangrijke waterstanddalende functie. Er is in een dergelijke periode ook in een nevengeul geen rustig milieu meer aanwezig.

Afbeelding 5-5: Voorbeelden van flauwe oevers, natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen en inhammen.

Stoorobjecten

Stoorobjecten worden gevormd door dood of levend hout dat in stromend water staat. Stoorobjecten kunnen door natuurlijke processen, zoals erosie, ontstaan, maar stoorobjecten kunnen ook bewust aangelegd worden (al dan niet verankerd). Stoorobjecten zorgen voor locale variatie in stroomsnelheden, variatie van substraat voor macrofauna en schuilmogelijkheden voor vissen. Dit is een typische maatregel die niet mogelijk is in het zomerbed van de rivier. In de PKB-RvR worden stoorobjecten juist verwijderd om waterstanddaling te realiseren. In een nevengeul is deze maatregel wel mogelijk. De meest natuurlijke stoorobjecten zijn omgevallen bomen die met de kruin in de geul liggen. Ze zijn vastgemaakt met kettingen om te voorkomen dat ze bij hoogwater losraken en ‘verstoppingen’ benedenstrooms veroorzaken.

Afbeelding 5-6: Stoorobjecten in de nevengeul [Foto rechts: Lippe, Duitsland; Tom Buijse].

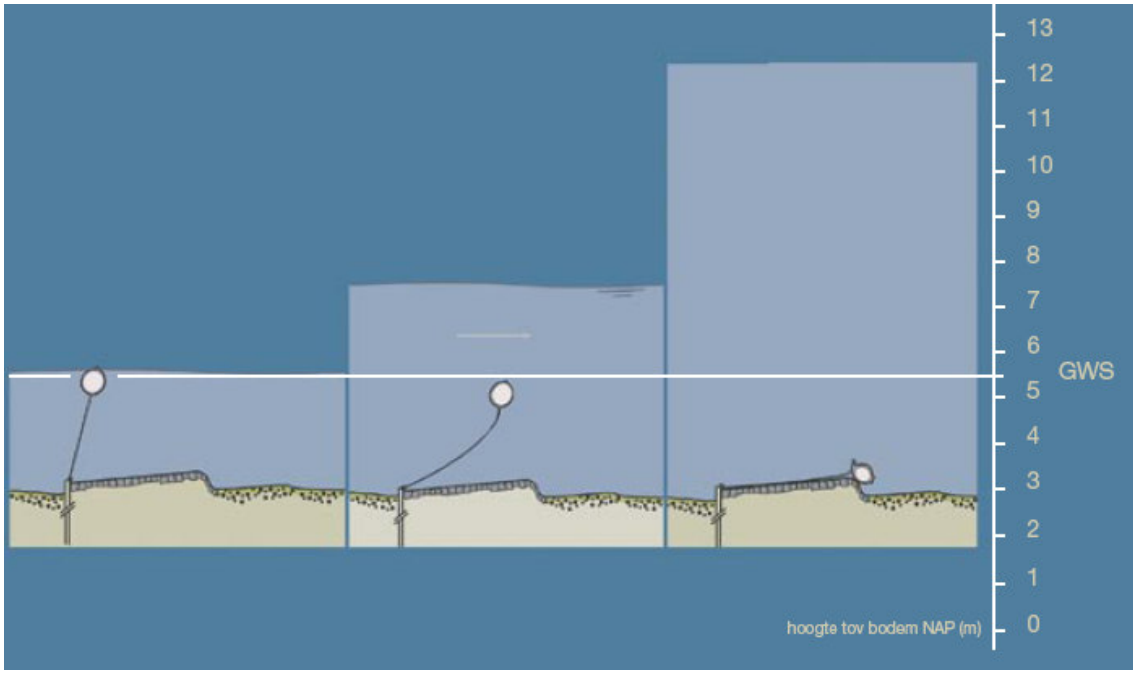
Overdimensioneren

Bij het ontwerp van de nevengeulen als RvR-maatregel is het waterstandsverlagend effect op dit moment leidend. Er wordt vanuit gegaan dat de nevengeul morfologisch stabiel zal zijn. In de praktijk zal de aangelegde nevengeul slechts het beginstadium vormen. Doordat de huidige rivier sterk beteugeld is, zullen nevengeulen op termijn verzanden (Afbeelding 5-7). Dit is echter in strijd met de doelstelling van de PKB, die juist de nevengeul wil gebruiken om waterstanddaling in de rivier te bereiken en in stand te houden. Periodiek uitgraven van nevengeulen zal dan ook nodig zijn om het waterstandverlagend effect te behouden. Hoewel de vereiste frequentie van uitgraven moeilijk te voorspellen is, is het waarschijnlijk dat de frequentie hoger zal zijn dat vanuit het natuurbeheer wenselijk is. Om de veiligheid- en natuurdoelstellingen te verenigen is het wenselijk dat nevengeulen overgedimensioneerd worden, of dat meerdere nevengeulen worden aangelegd in opeenvolgende uiterwaarden. Hierdoor daalt de vereiste frequentie van uitgraven en neemt de speelruimte voor natuurbeheer toe. Ook bespaart dit beheerkosten. Daarnaast kan het verzanden van nevengeulen vertraagd worden door het maken van aanpassingen aan de bovenstroomse aantakking van de nevengeul, bijvoorbeeld door het gebruik van drempels of zandvangen.

Afbeelding 5-7: Verzanding van een nevengeul [Foto Sander Oom].

Instroming van nevengeulen

Er is een optimalisatieslag te maken in het verbeteren van de instroming van nevengeulen. Vooral het principe van een zelfregulerende krib, een van de prijswinnende schetsontwerpen van de prijsvraag 'Kribben van de Toekomst', lijkt aantrekkelijk om in bepaalde gevallen te worden toegepast. In het algemeen leidt de instroming van nevengeulen tussen de bestaande kribben vaak tot een geleidelijk aanzanden van die nevengeul. Door een of twee bovenstroomse kribben te voorzien van een gehele of gedeeltelijke zelfregulerende krib, wordt de toestroming naar een nevengeul veel geleidelijker en daardoor wordt er iets meer debiet en aanzienlijk minder sediment naar de nevengeul meegevoerd. Daarmee wordt bespaard op het onderhoud van een nevengeul.



Afbeelding 5-8: Zelfregulerende krib. Bij hoogwater ligt de zelfregulerende krib op de bodem en geeft dit type krib geen weerstand voor de stroming naar de hoogwatergeul. Bij lagere waterstanden functioneert de zelfregulerende krib op een vergelijkbare wijze als de huidige krib. Met een zelfregulerende krib wordt extra aanzanding voorkomen, dus om die reden minder onderhoudsbaggerwerk [Bron: Kribben van de Toekomst].

Het project Duurzame Vaardiepte Rijndelta heeft een verkenning uitgevoerd naar maatregelen en naar sedimentmanagement met het doel de vaardiepte op de Waal en de Bovenrijn duurzaam te verbeteren. Eén van de voorgestelde maatregelen is het aanbrengen van een lage langsdam in de binnenbochten. Zowel vanuit ecologisch als vanuit hydraulisch oogpunt is voor de instroming van het water achter de langsdam dan wel een regelwerk gewenst. Hydraulisch gezien moet de instroom bij lage rivierafvoeren minimaal en bij piekafvoeren maximaal zijn. Vanuit ecologisch oogpunt gezien moet de instroom zo constant mogelijk zijn, in ieder geval zodanig dat ook bij lage rivierafvoeren de ontstane nevengeul wel meestroomd. Het regelwerk kan waarschijnlijk ook in de vorm van een zelfregulerend regelwerk, naar het principe van de zelfregulerende krib.

Zie voor meer informatie ook:

– Bal, D., H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie, Expertisecentrum LNV, Minsterie van

Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen, 832 p, Rapport EC-LINV 2001-020. ISBN 90-75789-09-2.
– Breen, L. van en H. Havinga, 2003. Rivierkundige aspecten van nevengeulen in de uiterwaard. Rijkswaterstaat Oost-Nederland, Arnhem.
– Grift, R.E., 2001. How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine. Proefschrift Wageningen Universiteit, 205 p.
– Jans, L. (red), 2004. Evaluatie nevengeulen Gamerensche Waard 1996-2002. RIZA, Lelystad, 134 p. RIZA rapport 2004.024.
– Jesse, P., N. Geilen, M. Schopp en J. Simons, 2003. Dynamisch Uiterwaardbeheer, concept 0.6. RIZA, Arnhem, werkdocument 2003.041X.
– Molen, D.T. van der, H.P.A. Aarts, J.J.G.M. Backx, E.F.M. Geilen en M. Platteeuw, 2000. RWES Aquatisch. RIZA, Lelystad. RIZA rapport 2000.038, ISBN 9036953367.
– Ode, B. en R. Beringen, 2000. Floristische inventarisatie nevengeulen, Gameren 2000. Stichting Floron, Leiden, RIZA werkdocument 2000.163X, Floron-rapport 21.
– Simons, J., C. Bakker en A. Sorber, 2000. Evaluatie nevengeulen Opijnen en Beneden-Leeuwen 1993-1998. RIZA, Lelystad, RIZA rapport 2000.040.
– Pelsma, T.A.H.M., M. Platteeuw en J.T. Vulink, 2003. Graven en Grazen in de uiterwaarden. RIZA, Lelystad, RIZA rapport 2003.014.

5.1.2 Strangen en (intergetijde)kreken

Strangen vormen een fase in de natuurlijke successiereeks van het geïsoleerd raken een geul langs de hoofdstroom. Een nevengeul raakt afgesloten tot een strang, is aanvankelijk nog eenzijdig aangetakt aan de hoofdstroom en staat daar later alleen tijdens hoge afvoeren mee in verbinding. Dan komt er een ontwikkeling op gang naar steeds verder verlanden, door aanzanding en ontwikkeling van waterplanten. De wateren kunnen zelfs (tijdelijk) droog kunnen vallen (Wolters et al. 2001). De huidige ontwerpen van inrichtingsprojecten gaan te vaak uit van een statisch eindbeeld en houden te weinig rekening met deze successie. In het beheer loopt men er echter vanzelf tegenaan (zie ook paragraaf beheer).

Geografisch gezien zijn de strangen het meest op hun plaats langs minder dynamische riviertrajecten, zoals de Nederrijn-Lek). Nevengeulen daarentegen bieden meer biotopen die kenmerkend zijn voor stromend water. Zij zijn daarom een goede aanvulling op meer dynamische rivieren zoals de Waal en de IJssel. In de Rijn-Maasmonding hebben nevengeulen en strangen het karakter van kreken. Hierin is de dynamiek door de getijdenwerking groter. Successie treedt hier dan ook vooral op door opslibbing van de geul en niet zozeer door de ontwikkeling van waterplanten. Bij voldoende dynamiek kan een eenzijdige kreek ook uitschuren tot een tweezijdig aangetakte geul.

Optimalisatiemogelijkheden voor strangen en kreken zijn voor het grootste deel gelijk aan de optimalisatie-mogelijkheden voor nevengeulen. Het verschil tussen een strang en een nevengeul wordt bepaald door de vorm: een stromende nevengeul is tweezijdig aangetakt, terwijl een strang eenzijdig is aangetakt en dus niet meestromend is. Een strang is een oude nevengeul die, meestal, bovenstrooms is afgesloten van de rivier. Hierdoor heeft een strang een lagere dynamiek dan een nevengeul, waardoor er andere kansen voor KRW te behalen zijn met dezelfde optimalisatiemaatregelen. Optimalisatiemogelijkheden zijn ook hier:

- Aanleggen natuurlijke oevers;
- Overdimensioneren;
- Natuurlijke instroming van nevengeulen.

Afbeelding 5-9: Strang met waterplantenontwikkeling bij Voorst langs de IJssel [Foto Tom Buijse].

5.1.3 Uiterwaardverlaging

Uiterwaardverlaging kan een belangrijke bijdrage leveren aan de KRW door het vergroten of herstel van de inundatievlakte. Dit kan echter alleen als de uiterwaard de functie natuur heeft of krijgt, en als de uiterwaard voldoende diep wordt afgegraven zodat optimalisatiemaatregelen mogelijk zijn. Als de uiterwaard de functie landbouw heeft en dat ook zo houdt na uiterwaardverlaging, dan zijn de optimalisatiemogelijkheden beperkt. Door de terreinen in het voorjaar te laten overstromen kan de functie als paaigebied nog wel versterkt worden.

Optimalisatie van de maatregel wordt gerealiseerd door het gebied natter en meer variatie in overstromingsduur- en frequentie te laten hebben. Mogelijkheden voor optimalisatie zijn:

- Frequent overstromen ;
- Aanleggen van kleine ondiepe plassen (ruimtelijke variatie) .

Frequentie en duur van overstroming

Nadat de uiterwaard is verlaagd zal deze vaker overstromen. Vooral voor vissen is een groter areaal inundatievlakte gunstig, met name voor de paai. Voor waterplanten is variatie in overstroming binnen één gebied en –frequentie interessant. Optimalisatie ontstaat dus door het verlagen van de uiterwaarden, maar ook door het aanbrengen van variatie in en tussen deze uiterwaarden. Uiterwaardverlaging wordt in de praktijk vaak gecombineerd met aanleggen van nevengeulen of strangen.

Variatie in en tussen uiterwaarden kan worden gerealiseerd door het maaiveld op verschillende niveaus af te graven. Combineren van maaiveldverlaging met (deels) verwijderen en/of doorsteken van de zomerkades is ook mogelijk om de overstromingsduur en –frequentie te laten variëren. In sommige uiterwaarden bevindt zich een sluis in de zomerdijk die gebruikt kan worden om het water langer vast te

houden. Vooral langs de Nederrijn-Lek zijn goede kansen voor moerasontwikkeling vanwege het gestuwde karakter van die riviertak. In de Rijn-Maasmonding moet, om de potenties voor getijde natuur te maximaliseren, beoogde maaiveld zoveel mogelijk gelegen zijn tussen het hoog- en laagwaterpeil.

Na afgraven van de uiterwaard zal snel wilgenopslag verschijnen. Vanwege de opstuwende werking is dit niet overal gewenst. Door meteen na oplevering (of al eerder in delen die gereed zijn) grote grazers in te zetten, kan het opstuwende effect beperkt worden. Door overdimensionering kan ruimte worden geschapen om op bepaalde locaties de vegetatieontwikkeling zijn gang te laten gaan. Per locatie moet dan bekeken worden of overdimensioneren in de breedte (meer ha's) of in de diepte (meer -NAP's) opportuun is. Voor het laatste moet de resulterende overstromingsfrequentie aansluiten bij de gewenste ecotopen.

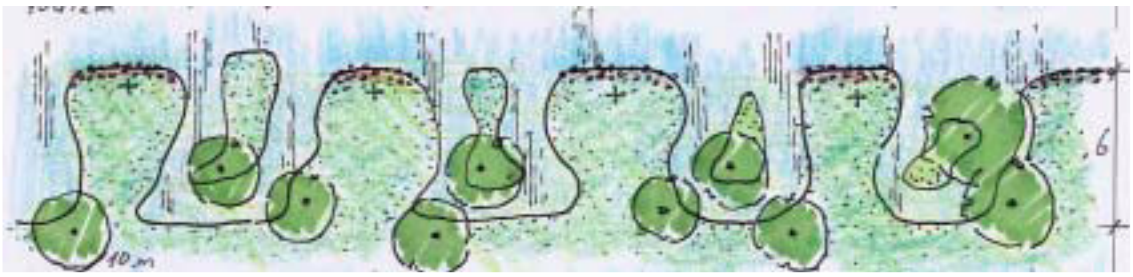
Afbeelding 5-10: Voorbeelden van verlaagde of vernatte uiterwaarden in Blauwe Kamer en Stiftsche Waarden [Foto's Tom Buijse].

Kleine ondiepe plassen

Een kans voor vooral ondergedoken waterplanten is het graven van ondiepe plassen in de uiterwaarden waar uiterwaardverlaging plaatsvindt. Voor deze waterplanten zijn ondiepe plassen vanwege het rustige milieu vrijwel de enige geschikte leefomgeving in het rivierengebied. Het is belangrijk dat deze plassen niet groter zijn dan een hectare, een variërende maar gemiddelde waterdiepte van twee meter hebben en aangelegd zijn met flauwe oevers (talud minstens 1:10, liever 1: 20-30). De optimalisatie wordt groter wanneer er meer plassen bij elkaar liggen. Net als met uiterwaardverlaging is variatie in de overstromingduur en –frequentie aanbevolen. Sommige plassen kunnen ook droog vallen: dit levert geschikt habitat voor pioniersoorten zoals bepaalde kranswieren. Bij de planuitwerking dienen de vorm van de plassen zoveel mogelijk af te wijken van de ronde vorm. Een gestrekt vorm of een grillige vorm leveren zelfs een gunstiger oever-oppervlakteverhouding. Hierdoor ontstaat tevens meer variatie in oevermilieus.

Afbeelding 5-11: In het kader van de herinrichting opgespoten lage zanddam (Asselt Zuidoost, Maas), waarachter een ondiepe lagune is ontstaan [Bron: Tom Buijse en Google Earth].

Door in het land inhammen, baaien en lagunes uit te graven komt grond vrij die gebruikt kan worden om voor de oever landtongen aan te leggen (Afbeelding 5-12). Ervaring leert dat deze ingrepen niet te klein moeten zijn: beter een paar grote inhammen dan vele kleintjes. De diepte van de lagunes kan variëren van 0,5 tot maximaal 1,5 m diep. De oever die zo ontstaat vormt een zeer geschikt leefgebied voor vissen en biedt kansen voor waterplanten. (Van Winden & Reker 2005). Ook kunnen eilanden of landtongen worden aangelegd. Voor de waternatuur (KRW) leveren de smalle wateren tussen eilanden beschutte (op)groeiplaatsen. Voor terrestrische natuur levert het bijvoorbeeld geschikte broedgelegenheid voor kolonievogels, maar ook ruimte voor slikkige oevers (Natura 2000). Eilanden kunnen bijvoorbeeld worden aangelegd met materiaal dat vrijkomt bij het uitgraven van inhammen en baaien. Bij de locatiekeuze wordt dan uitgegaan van reeds bestaande ondieptes, anders is er teveel materiaal nodig. De eilanden worden ruim (tot 1,5 à 2 m) boven gemiddeld waterpeil aangelegd zodat ze in normale situaties boven water uitsteken. Ze worden aangelegd zonder oeververdediging. Erosie en sedimentatie van het weggeslagen materiaal zorgt er namelijk vanzelf voor dat er onder water flauwere oevers ontstaan. Hierdoor zal de golfaanval afnemen en de erosie verminderen. Ook kunnen door erosie steilwanden ontstaan (Winden en Reker, 2005).



Afbeelding 5-12: Principetekening van een oever met baaien. Voor ondiepe plassen levert dit extra oeverlengte en variatie op[(Bron: Van Winden & Reker 2005].

Oude bestaande plassen die weinig overstroomd worden (< 20 dagen per jaar) en die een hoge waarde hebben voor zowel KRW als N2000 verdienen speciale aandacht bij uiterwaardverlagingen. Het is belangrijk deze te ontzien in de vergravingen. Deze oude plassen en mogelijkheden voor nieuwe plassen met vergelijkbare waarden bevinden zich voornamelijk langs de Nederrijn-Lek en de IJssel.

Afbeelding 5-13: Uiterwaarden zijn vaak rijk aan waterplanten (foto Hugo Coops) [Bron: Weet wat er leeft langs de Rijn].

Afbeelding 5-14: Gevarieerde en geleidelijke overgangen tussen land en water in de Millingerwaard langs de Bovenrijn (foto Boudewijn Odé) [Bron: Weet wat er leeft langs de Rijn].

De Waal kent te grote peilfluctuaties voor plassen met een lage overstromingsfrequentie. Doordat de plassen langs deze riviertak aan het einde van de zomer droogvallen, zet dit de successie van waterplanten in de plas terug, waardoor pionier soorten zich kunnen handhaven.

Zie voor meer informatie ook:

– Bal, D., H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie, Expertisecentrum LNV, Minsterie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen, 832 p, Rapport EC-LINV 2001-020. ISBN 90-75789-09-2.

– Breen, L. van en H. Havinga, 2003. Rivierkundige aspecten van nevengeulen in de uiterwaard. Rijkswaterstaat, Oost-Nederland, Arnhem.
– Jesse, P., N. Geilen, M. Schopp, en J. Simons, 2003. Dynamisch Uiterwaardbeheer, concept 0.6. RIZA, Arnhem, RIZA-werkdocument 2003.041X.
– Pelsma, T.A.H.M., M. Platteeuw en J.T. Vulink, 2003. Graven en Grazen in de uiterwaarden. RIZA, Lelystad, RIZA rapport 2003.014, ISBN 9036954932.
– Pelsma T. en M. Zijlstra, 2003. Ecologie Afferdense en Deestse Waarden. RIZA, Lelystad, RIZA-werkdocument 2003.224X.
– Zijlstra M., T. Pelsma en L. Jans, 2003. Update ecologische verkenning Heesseltsche uiterwaarden. RIZA, Lelystad, RIZA-werkdocument 2003.218X.

Zie voor aanvullende informatie specifiek voor plassen:

– Grift, RE, Buijse, AD, van Geest GJ (2006) The status of limnophilic fish and the need for conservation in floodplains along the lower Rhine, a large regulated river. Arch. Hydrobiol. Suppl. Large rivers 158-4 pp 523-548.
– G. van Geest (2005) Macrophyte succession in floodplain lakes. Wageningen Universiteit dissertatie. 157 p;
– F.C.J.M. Roozen (2005) Transparency of floodplain lakes: a study of plankton and suspended matter along the lower Rhine. Wageningen Universiteit dissertatie. 197 p

5.1.4 Kribverlaging

Kribben zijn bedoeld om de rivier op diepte te houden. Door de stroming met de kribben te geleiden schuurt de rivier zelf de vaargeul uit en blijven de oevers intact. Tijdens hoogwater remmen de kribben echter de snelle afvoer van water. Dan is juist zo min mogelijk weerstand gewenst (Schoor, 2007). Om deze reden is in de PKB RvR kribverlaging als maatregel opgenomen, zodat in perioden van hoog water het water over de kribben heen kan stromen, maar dat tijdens gemiddelde waterstanden de rivier nog steeds goed bevaarbaar blijft (PKB RvR, 2007).

Bij passerende schepen ontstaan in een kribvak sterke stromingen van wisselende richting. Jonge vis of macrofauna wordt hierdoor meegezogen naar de hoofdstroom en waterplanten komen niet tot ontwikkeling. De ecologische waarde van de kribvakken neemt toe wanneer de stroming en de golfslag in de kribvakken vermindert. De stroming in de hoofdgeul blijft uiteraard ongewijzigd. Het effect wordt groter naarmate de dynamiek lager wordt, wat dus een duidelijke relatie met de invloed van de scheepvaart heeft. Het gaat daarbij vooral om het vergroten van de beschutting en het dempen van de golfwerking. Voor de KRW is kribverlaging zoals beschreven in de PKB RvR (Basisregistratie, 2006) geen interessante maatregel: bij gemiddelde waterstanden verandert er weinig aan de huidige situatie. De kribben steken nog steeds boven het water uit en de dynamiek van scheepvaartgolven blijft een probleem.

Afbeelding 5-15: Achterstallig onderhoud van de kribben leidde tot achterloopse kribben (Elbe, Duitsland). Een ongewenste situatie, maar gecontroleerd levert dit een grotere habitatdiversiteit in de kribvakken.

Optimalisatie van deze maatregel voor de KRW is heel goed mogelijk. Oevers zijn de belangrijkste ecologische milieus in de hoofdstroom en kribaanpassing is de beste manier om hier invloed op uit te oefenen. Vooral vissen missen nu stromingsluwe zones in de rivier en ook macrofauna gedijt beter in een beschutte omgeving (Schoor, 2007). Ook een vergroting van het oeveroppervlak is ecologisch interessant. Diepe kribvakken zoals ze zich nu in de Waal bevinden zijn voor de KRW niet erg interessant. In de Elbe bleken achterloops geworden kribben (als gevolg van achterstallig onderhoud) echter hoge ecologische waarden op te leveren (Afbeelding 5-15). De aanleg van langsdammen geeft helemaal geschikte omstandigheden voor de oevers, omdat hiermee (ondiepe) laag dynamische ecotopen ontstaan (Afbeelding 5-16). Goede optimalisatie ontstaat wanneer aandacht wordt besteed aan het aanleggen van flauwe oevers met een talud van 1:10 (maar liever 1:20 – 1:30), met af en toe een stromingsluwe inham. Aandachtspunt hierbij is dat er wel weer voldoende doorstroming moet zijn om opslibbing te beperken.

Afbeelding 5-16: Voorbeelden van langsdammen op de kruising Lek-Lekkanaal en bij Opijnen [Bron: Google Earth en Tom Buijse].

Optimalisatiemaatregelen die eenzelfde positieve invloed hebben op de oevers en daarmee op de KRW-doelsoorten, zijn, in volgorde van effectiviteit:

- Langsdam met nevengeul;
- Gedeeltelijk afgesloten kribvakken, waaronder eilandkribben, haakkribben en afsluiten met palenrijen of dammen;
- Kribben verlagen aan de uiterwaardzijde (‘gecontroleerd achterloops maken’);
- Verdiepen van het kribvak richting uiterwaard;
- Aanleg natuurlijke oever in het kribvak (langs IJssel).

Afbeelding 5-17: Gedeeltelijk afgesloten kribvakken bij Amerongen (Nederrijn) [Bron: Google Earth]

Kribaanpassing kan dus op veel verschillende manieren een bijdrage leveren aan de KRW. Omdat voor dit onderzoek niet is uitgezocht op welke locatie welk type kribaanpassing het beste resultaat oplevert, wordt hieronder alleen het principe van een eilandkrib beschreven. Deze is ook uitgewerkt in de kostenraming. Dit betekent echter niet dat de andere voorstellen minder interessant zijn. Integendeel: op dit moment wordt veel aandacht geschonken aan de mogelijkheden van kribaanpassing in de Waal. Hiervoor wordt onder andere geput uit ervaringen in het buitenland, bijvoorbeeld in de Elbe (Kleinwachter et al. 2005) en de Mississippi. Belangrijk hierbij is dat bij het uitwerken van nieuwe vormen van kribaanpassing naast de hydraulische wensen ook de ecologische wensen van het riviersysteem mee worden genomen.

Eilandkribben

Bij een eilandkrib is een deel van de huidige krib verlaagd en is aan de kop van de krib een soort eilandje gemaakt. Door het verlaagde gedeelte is het mogelijk om de afvoercapaciteit van de rivier bij hoogwater te vergroten. Het verlaagde deel heeft, met het 'eilandje', tevens een betere stroomgeleiding tot gevolg. Dat levert een belangrijke verbetering van de vaarwegkwaliteit op, waardoor er minder scheepvaarthinder op zal treden ten gevolge van ondiepten. Hierdoor hoeft er in de toekomst minder gebaggerd te worden. Ook is het mogelijk om met deze uitgebalanceerde oplossing de autonome bodemdaling tegen te gaan, hetgeen een belangrijke doelstelling is in het Rijkswaterstaat-project Duurzame Vaardiepte Rijndelta [Royal Haskoning, 2006]. Hoe langer de eilandkrib wordt uitgevoerd, hoe groter het ecologische rendement.

Afbeelding 5-18: Eilandkrib [Bron: Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica].

5.1.5 Ontpoldering

De maatregel ontpoldering vindt binnen de PKB Ruimte voor Rivieren plaats in de Rijn-Maasmonding (Noordwaard en Overdiep), waar getijdenbeweging plaatsvindt. Deze maatregel is daarom kansrijk als deze wordt gecombineerd met een inrichting waarbij kreken worden aangelegd en waar het getij toegelaten wordt. Het uiteindelijke effect is afhankelijk van de maaiveldhoogte van het gebied na de ontpoldering (bij voorkeur tussen als intergetijdengebied tussen eb en vloed). Deze maatregel vertoont veel overeenkomst met een uitgebreide vorm van dijkverlegging, maar is grootschaliger en biedt daarom meer kansen. Kansen voor optimalisatie zijn:

- Realiseren inundatievlakten door uiterwaardverlaging;
- Aanleggen van natuurlijke oevers.

Bij optimalisatie wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met bestaande natuurwaarden zoals waardevolle slootjes die nu geïsoleerd zijn, omdat bij grotere dynamiek hun kenmerkende soorten planten en vissen zullen verliezen. Per locatie moet bekeken worden hoe hiermee wordt omgegaan.

Inundatievlakten door uiterwaardverlaging
Het oppervlak van de inundatievlakte in de Rijn-Maasmonding kan worden vergroot door de uiterwaarden te verlagen (bij voorkeur tussen 2 getijdeniveaus in). Een toename van de overstromingsduur en -frequentie zodat de invloed van het getij merkbaar wordt is voorwaarde voor succes. Voor vissen is een groter areaal inundatievlakte gunstig, vooral voor de paai. Voor een gevarieerde waterplantenvegetatie is variatie in overstromingsduur en –frequentie gunstig. Voor macrofauna zal de dynamiek te hoog zijn om zich goed te kunnen vestigen.

Intergetijdekreken
Zie voor optimalisatiemogelijkheden de beschrijving voor Strangen en (intergetijde)kreken.

Afbeelding 5-19: Voorbeelden van intergetijdekreken.

Afbeelding 5-20: Getijdekreken, hier in de Biesbosch (links) en Dortse Kil (rechts; bron Google Earth), zijn vaak sterk vertakt [Bron: Wolters-Noordhoff, 1998 in Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden].

5.1.6 Hoogwatergeul

Wanneer een hoogwatergeul 'droog' wordt aangelegd, zijn er geen directe kansen voor de KRW te behalen. Dit is het geval bij de hoogwatergeulen bij Veessen-Wapenveld en het alternatief bij Zutphen. Echter, door het aanleggen van kleine plassen in deze uiterwaarden kunnen kansen voor waterplanten worden gerealiseerd. Het alternatief bij Kampen wordt wel 'nat' ontworpen, waardoor er mogelijkheden voor de KRW ontstaan. Optimalisatiekansen zijn:

- Aanleggen kleine plassen
- Aanleg natuurlijke oevers Dronter Meer en tussen de sluizen van de hoogwatergeul Kampen
- nat aanleggen (moeras-strang)

Kleine ondiepe plassen

Een kans voor vooral ondergedoken waterplanten is het graven van ondiepe plassen in de 'groene rivier'. Voor deze waterplanten vormen ondiepe plassen vanwege het rustige milieu de meest geschikte leefomgeving in het rivierengebied. Het is belangrijk dat deze plassen niet groter zijn dan een hectare, een variërende waterdiepte van gemiddeld twee meter hebben en aangelegd zijn met flauwe oevers. De diepte moet zodanig worden aangepast dat de ondanks de schommelingen in het waterpeil de plas niet droogvalt. De optimalisatie wordt groter wanneer er meerdere plassen bij elkaar liggen. In een droge hoogwatergeul zullen de plassen een zeer lage overstromingsfrequentie hebben. Invloed bij overstroming wordt mede bepaald door locatie van de plassen ten opzichte van de instroom. Variatie in locatie geeft spreiding in dynamiek en een grotere soortendiversiteit.

Natuurlijke oevers

Natuurlijke oevers zijn oevers met een flauw talud (minstens 1:10, liever 1:20-30), waardoor het areaal ondiep stromend water vergroot wordt. Vooral macrofauna krijgt hierdoor meer kansen, maar ook voor vissen is dit aantrekkelijk. Afhankelijk van de dynamiek in de hoogwatergeul kunnen ook waterplanten zich hier beter vestigen.

Afbeelding 5-21: Voorbeelden van natuurlijke oevers.

5.1.7 Dijkverlegging

Op zichzelf levert dijkverlegging geen bijdrage aan KRW-doelbereik. Kansen ontstaan pas wanneer door deze maatregel een groter gebied zodanig kan overstromen dat dit extra kansen biedt voor waterplanten, macrofauna en vissen. In combinatie met uiterwaardverlaging en een eventuele functieverandering naar natuur kunnen natuurwaarden ontwikkeld worden. Naast het verleggen van de winterdijk zijn er ook

mogelijkheden om ‘te spelen’ met een sluis in de zomerdijk: de uiterwaard loopt vol met water tijdens een hoogwater en loopt met gericht peilbeheer langzaam leeg. Het water wordt hiermee langer vastgehouden en er kan een natuurlijker en geleidelijker beheer worden gevoerd met langere periodes van hoogwater. Aandachtspunt voor de sluis is dan de passeerbaarheid voor vissen.

5.1.8 Berging

De maatregel berging komt in de PKB-RvR slechts 1 keer voor, namelijk in het Volkerak-Zoommeer. De maatregel in de huidige opzet levert geen meerwaarde voor de KRW op: er wordt alleen een aantal beperkte aanpassingen aan de Volkerak- en Krammersluizen voorzien en aanpassing van de dijken rondom het Volkerak-Zoommeer. De kans van optreden van een afvoerpiek waarbij water op het Volkerak-Zoommeer geborgen moet worden, is nu 1:1400 en zal door klimaatveranderingen toenemen naar 1:30 over 50-100 jaar. De piekbelasting heeft geen ecologische meerwaarde, maar ‘schudt’ het ecologisch systeem flink door elkaar.

Er ligt een heel goede mogelijkheid om de maatregel een meerwaarde te geven voor de KRW. Het Volkerak-Zoommeer is sinds 1987 van de Oosterschelde afgesloten en nu een zoetwatermeer. Op dit moment is de ecologische kwaliteit van het Volkerak-Zoommeer niet goed. Dit komt onder meer door eutrofiering van het systeem (vooral aanvoer vanuit de Brabantse beken). In combinatie met de lange verblijftijd van het water levert dit (te) hoge algenconcentraties op. Door de doorspoeling te vergroten en weer zout water in te laten kunnen de eutrofiërings- en algenproblemen naar verwachting voor een deel opgelost worden. Hiervoor zal de verbinding met de Oosterschelde, door een groter doorlaatopening in de Philipsdam, (deels) hersteld moeten worden. Op dit moment is er nog geen besluit genomen of het Volkerak zoet blijft of weer zout wordt.

Behalve een grotere doorstroming en verzilting zal ook de getijdenslag hierdoor toenemen (25 à 30 cm). De kansen voor schelpdieren en schelpdiercultures (mosselen, oesters) worden daarmee vergroot. Hierdoor ontstaat een grotere graasdruk op zoute algen en kan een hogere nutriëntbelasting van stikstof worden gecompenseerd. Dit betekent dat er eerder een ecologisch acceptabele situatie ontstaat zonder dat strikt voldaan hoeft te worden aan de norm voor stikstof. Bijkomend voordeel vanuit veiligheid is dat hiermee het bergingswater sneller kan worden afgevoerd (bron: RWS Zeeland).

5.1.9 Depot

Met depots wordt geen waterstandsdaling voorzien zoals bij de hierboven genoemde PKB-maatregelen. Omdat er (geringe) optimalisatie voor KRW behaald kan worden, worden ze hier wel besproken. Depots komen echter niet terug in de factsheets.

Depots zijn aangewezen locaties voor de berging van het al dan niet verontreinigde materiaal dat vrijkomt bij de uitvoering van de maatregelen. De depots bevinden zich in de rivier (Rijn-Maasmonding) of in de uiterwaard (overige riviertakken). Depots in de rivier (atol) bieden kansen voor de KRW als de oevers natuurvriendelijk worden afgewerkt met een talud van minstens 1:10, liever 1:20-30. Indien de oevers beschermd moeten worden, dan liefst met natuurlijke materialen, zoals klassieke kraagstukken. Deze zijn doorgroeibaar voor bijvoorbeeld riet. Om rietopslag te versnellen kunnen in de kraagstukken al rietwortels ingebracht worden. In de uiterwaard biedt verontdiepen tot een ondiepe plas de meeste kansen. Voorbeelden van geschikte locaties zijn de Scheller en Oldeneler Buitenwaarden en depot Kaliwaal langs de Waal bij Beneden-Leeuwen (Afbeelding 5-22). Over het algemeen geldt dat voor een natuurvriendelijke afwerking een gebiedseigen substraat als afdek laag toegepast moet worden, zodat verontreinigde grond in het depot niet vrij kan komen. Ook hier is een natuurlijke oeverafwerking met taluds van minimaal 1:10 geschikt voor de KRW.

Afbeelding 5-22: Depot in combinatie met nevengeul bij Beneden-Leeuwen. Het depot voorkomt verzanding van de nevengeul. [Bron: Google Earth]

5.2 Optimalisatiemogelijkheden gebundeld in pakketten

In de factsheets in de bijlagen is per maatregelgebied beschreven welke optimalisatiemogelijkheden er zijn en hoe deze specifiek voor dat gebied vormgegeven kunnen worden. Verschillende optimalisatie-maatregelen komen regelmatig voor in de factsheets. Om de kosten van optimalisatie in de verschillende maatregelgebieden te kunnen vergelijken, zijn een aantal optimalisatiemogelijkheden gestandaardiseerd in pakketten. Het betreft dus aannames voor de kostenberekeningen en geen uitputtende lijst van concrete optimalisatiemogelijkheden. De gebruikte pakketten zijn het oeverpakket, het kleine plassen-pakket en het nevengeul- en krekenpakket.

5.2.1 Oeverpakket

Onder het oeverpakket wordt het aanleggen van natuurlijke flauwe oevers verstaan. Dit pakket wordt vaak genoemd bij het optimaliseren van nevengeulen en strangen, en bij het optimaliseren van bestaande plassen in de uiterwaard. Op een aantal plaatsen wordt dit oeverpakket ook genoemd in verband met kribben of met de hoofdgeul. Het oeverpakket wordt weergegeven in het aantal km's waarover de oever aangepast moet worden. De onderdelen van het oeverpakket zijn:

- Oever met talud van 1:10, maar bij voorkeur 1:20-30

5.2.2 Nevengeul-krekenpakket

Het nevengeul- en krekenpakket is een uitbreiding van het oeverpakket en, de naam zegt het al, beschrijft een optimalisatie van nevengeulen en kreken die al in de PKB RvR zijn genoemd. Het nevengeul- en krekenpakket bevat de volgende onderdelen:

- Taluds flauwe oevers 1:10, maar liever 1:20-30 ;
- 3 inhammen per km voor variatie in dynamiek;
- 3 stoorobjecten per km voor variatie in dynamiek en vestigingmogelijkheden voor macrofauna.

5.2.3 Kleine plassen-pakket

Kleine plassen bieden mogelijkheden voor waterplanten die op andere plaatsen in het rivierengebied niet te vinden zijn. Het gaat om kleinschalige, laag-dynamische natuurplassen met flauwe oevers met rietkragen. Ze zijn met name belangrijk voor waterplanten en vis en kunnen als kraamkamer ook een uitstraling naar de hoofdstroom hebben. De diepte moet zodanig worden aangepast dat ondanks de schommelingen in het waterpeil de plas niet droogvalt. Het droogvallen kan voor pioniersoorten wel interessant zijn, maar minder voor vissen. Het kleine plassen-pakket komt terug in maatregelgebieden waar uiterwaardverlaging de basis is. Onderdelen van het kleine plassen-pakket zijn:

- Drie kleine plassen van minder dan één hectare per stuk;
- Plassen zijn gemiddeld twee meter diep, maar hebben een onregelmatige bodem;
- Flauwe oevers met talud 1:10;
- Variatie in overstromingsduur en –frequentie;
- Bij de vormgeving bij voorkeur afwijken van de ronde vorm voor een gunstige oeverlengte-wateroppervlakte verhouding.

5.3 KRW optimalisaties per riviertak

In Hoofdstuk 3 zijn per riviertak de systeemkenmerken en de knelpunten vanuit de KRW gesignaleerd. In deze paragraaf wordt de KRW bijdrage van de RvR maatregelen aangegeven en richting gegeven aan mogelijke optimalisaties.

IJssel
Bij de RvR-maatregelen van de IJssel liggen optimalisatie kansen in de vorm van een betere oeverafwerking (2 projecten), aanpassing van nevengeulen (3 projecten) en aanleg van kleine plassen (4 projecten). Daarnaast worden bij een aantal projecten de vooroever uit steen gehaald, zodat zich in de kribvakken een natuurlijkere oever kan ontwikkelen. Aandacht gaat ook uit naar een aantal beekmondingen. Bij de nadere planvorming dienen bestaande natuurwaarden gemeden te worden.

Nederrijn-Lek
Bij de RvR-maatregelen van de Nederrijn-Lek zijn 1 oeverpakket en 2 nevengeulpakketen voorgesteld. Daarnaast is een uiterwaardverlaging voorgesteld voor Meinerswijk.

Waal
Bij de RvR-maatregelen van de Waal zijn 1 oeverpakket en 1 nevengeulpakket voorgesteld. Belangrijke kansen liggen er verder bij het zoeken naar alternatieven voor de kribverlaging. Ervaringen met en onderzoek naar bijvoorbeeld eilandkribben en langsdammen lijken veelbelovend.

Rijn-Maasmonding
In de Rijn-Maasmonding zijn 2 oeverpakketen voorgesteld.

5.4 Relatie tussen RvR, KRW en Natura2000

Voor alle RvR- en optimalisatiemaatregelen geldt dat rekening gehouden dient te worden met de doelstelling van Natura2000. In de KRW staat nadrukkelijk dat de richtlijn, in het geval van tegenstrijdige doelstellingen, ondergeschikt is aan andere Europese richtlijnen, zoals de Natura2000. Daarbij geldt dan wel dat bij overeenstemming tussen de richtlijnen, de strengste richtlijn (strengste norm) geldt. Zowel in uiterwaarden die zijn aangewezen in het kader van de Natura2000 als in gebieden die via externe werking een rol spelen bij het behoud van Natura2000 waarden gelden doelstellingen voor een groot aantal soorten en habitattypen. Een algemene gebiedsbeschrijving per riviertak is opgenomen in Bijlage 2.

Voor alle Natura2000 gebieden moeten uiteindelijk beheerplannen opgesteld worden. Kern van een beheerplan is de veiligstelling van de staat van instandhouding van alle beschermde soorten en habitattypen. Hierbij wordt gekeken naar het huidige gebruik van het gebied, het huidige voorkomen van de soort, de instandhoudingsdoelstellingen (is er bijvoorbeeld een toename gewenst) en de mogelijkheden voor ontwikkeling van het voorkomen van de soort of habitattype. Tevens wordt een eerste schifting gemaakt in activiteiten die geen belemmering vormen voor de instandhoudingsdoelstellingen en activiteiten die wel effecten hebben. Voor activiteiten die geen effecten hebben, vervalt vervolgens de vergunningplicht.

Uit het beheerplan zal blijken voor welke soorten er knelpunten zijn in de staat van instandhouding. Zijn er knelpunten gesignaleerd op hoger niveau, bijvoorbeeld binnen een riviertak, dan betekend dit dat de ruimte voor het toelaten van negatieve effecten op lager niveau klein zal zijn. Deze speelruimte is voor de RvR projecten van belang. Het beheerplan kan echter tegelijk aangeven waar mogelijk knelpunten het beste opgelost kunnen worden. Hoe flexibel er met de ruimtelijke aspecten van soorten en habitattypen beheer wordt omgegaan is nog onduidelijk. Vanuit de Natura2000 is het immers vereist negatieve effecten binnen het gebied te mitigeren of compenseren. Afwenteling naar een ander gebied is niet toegestaan. Gezien de complexiteit en de omvang van de RvR-maatregelen is het waarschijnlijk dat deze ook na het opstellen van het beheerplan vergunningplichtig blijven. Het beheerplan vormt dan het toetsingskader voor de passende beoordeling die de basis vormt voor de vergunningaanvraag.

Omdat Natura 2000 vanaf het begin in het PKB-proces is meegenomen, worden de belangrijkste gebieden ontzien. Het kan nodig zijn om mitigatie en compensatie te regelen op een hoger niveau dan het individuele RvR project. Wellicht dient compensatie voor een gehele riviertak plaats te vinden. Op basis van de instandhoudingsdoelen en het huidige voorkomen van soorten en habitattypen kunnen al een aantal mogelijke knelpunten gesignaleerd worden. In de Kennis tabel N2000-KRW (Paulissen et al, 2006) staat een uitgebreid overzicht van de interacties tussen KRW mogelijke maatregelen en N2000 soorten en habitattypen. Belangrijke knelpunten in de instandhoudingsdoelen die relevant zijn voor de RvR zijn onder andere: stroomgraslanden, ooibossen, foerageergebied voor watervogels (eenden, zwanen en ganzen), weidevogels en struweelvogels. De stroomdalgraslanden staan onder druk in het rivierengebied en herstel- of ontwikkelingsmogelijkheden zijn beperkt. Door de aanleg van nevengeulen en uiterwaardvergraving zal er veel productiegrasland verloren gaan. Tijdens de workshop werd gesuggereerd om compensatie uit te voeren in de vorm van een nieuw vogelbeheergebied binnendijks. Gebiedsspecifieke knelpunten zijn in de factsheets aangegeven.

Als er bij de uitvoering van de RvR projecten extra aandacht wordt besteed aan de belangrijke ecotopen voor de KRW heeft dit ook positieve gevolgen voor de Natura 2000 habitat typen. In Tabel 5-1is een globale koppeling gelegd tussen KRW ectopen en Natura2000 habitattypen. Uitgangspunt is dat verbeteringen aan het KRW ecotoop leiden tot verbeteringen in de Natura2000 habitattypen.

Tabel 5-1: Koppeling tussen KRW ecotopen en Natura2000 habitattypen inclusief de Natura2000 gebieden waar deze habitattypen beschermd zijn.

KRW ecotopen	Natura 2000 habitattype en gebieden	Omschrijving
ondiep, laag dynamisch, water (stilstaand water, plassen)	3150 Gelderse Poort	Meren met krabbenscheer (Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition)
ondiep, hoog dynamisch, water (stromend water)	H3260B Biesbosch Uiterwaarden IJssel	Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitantis en het Callitricho-Batrachion
riet en overige helofyten	-	-
moerassig overstromingsgrasland	6510 Loevestein, Pompveld & Kornsche boezem Uiterwaarden IJssel Uiterwaarden Neder-Rijn Uiterwaarden Waal Biesbosch Gelderse Poort Uiterwaarden Lek	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (Laaggelegen schraal hooiland (Alopecurus pratensis, Sanguisorba offcinalis))
moerasruigte	6430 Gelderse poort, Uiterwaarden IJssel Biesbosch Hollands Diep	Habitattype 'Ruigten en zomen (Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones)'
zoete zandplaten (inclusief slikkige oevers)	3270 Biesbosch Gelderse Poort Uiterwaarden Waal Uiterwaarden IJssel Loevestein, Pompveld & Kornsche boezem Uiterwaarden Lek Uiterwaarden Neder-Rijn	Habitattype 'Slikkige rivieroevers (Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het Chenopodietum rubri p.p. en Bidention p.p.)

6 KANSEN IN ONDERHOUD EN BEHEER

De voorgestelde optimalisatiemaatregelen kunnen van invloed zijn op de huidige en benodigde beheersvorm en beheersintensiteit. Belangrijk uitgangspunt bij het uitvoeren van de optimalisatiemaatregelen is dat vormgeving en inrichting zodanig plaatsvindt dat extra beheer en onderhoud zoveel mogelijk voorkomen wordt. Overdimensioneren is hierbij een belangrijk uitgangspunt.

6.1 Algemene mechanismen en uitgangspunten

Ontwerp en beheer

In de PKB RvR worden geen uitspraken gedaan over beheer en onderhoud van de maatregelen. Daarin bestaat dus nog enige ruimte en zijn nog optimalisatiemogelijkheden voor de KRW. Veel project detaillering vindt nog plaats tijdens de ontwerp fases van de RvR maatregelen. Hierbij spelen de initiatiefnemers van de maatregelen (vaak gemeenten) een belangrijke rol.

De uitvoering van projecten in uiterwaarden bepaalt naast het beeld ook het soort en intensiteit van beheer. Inundatiefrequentie en dynamiek zijn twee van de belangrijkste factoren die bepalend zijn voor het beheer. Door in het ontwerp rekening te houden met toekomstige vegetatieontwikkeling kunnen hoge beheerkosten worden voorkomen. Zo zal er op terreindelen die tussen de 100 en 170 dagen geïnundeerd zijn, massale wilgenkieming op gang komen. Verruiging is dan alleen te remmen door actief ingrijpen en verhogen van de graasdruk. Dit kan echter hoge beheerkosten met zich meebrengen. Door de rivierdynamiek van nevengeulen wordt vegetatie successie periodiek teruggezet, waardoor pioniersstadia blijven bestaan. Door overdimensionering van het ontwerp ontstaat ruimte voor vegetatieontwikkeling of aanzanding.

Natuurlijke dynamiek

Een duurzaam ecosysteem moet zonder menselijk ingrijpen kunnen bestaan. In een duurzaam systeem zorgen dynamische erosie en sedimentatieprocessen voor natuurlijke verjonging. Deze dynamiek resulteert in de afbraak van ecotopen of het terugbrengen van ecotopen in een pioniersstadium. Daarnaast zorgt natuurlijke successie onder invloed van rivierafzettingen, begrazing en spontane vegetatieontwikkelingen voor structuur variatie en verscheidenheid in ecotopen. In het huidige riviersysteem is geen ruimte meer voor natuurlijke verjonging door hydromorfologische dynamiek, waardoor successie in veel gevallen de ontwikkeling van de uiterwaard stuurt. Natuurlijke successie wordt nauwelijks opgevolgd door processen die de vegetatiesuccessie terugzetten (regressieve successie). Er ontstaat in deze gebieden een gebrek aan kenmerkende pioniersstadia. Bovendien kunnen er door voortschrijdende successie hydraulische knelpunten, doordat de stromingsweerstand van het gebied toeneemt. Omwille van de hoogwaterveiligheid, het belang voor de scheepvaart en het versterken van natuurwaarden blijft actief menselijk ingrijpen noodzakelijk. Het terugdringen van de hydraulische ruwheid van het terrein, het voorkomen van aanzanding in het zomerbed en het bevorderen van de diversiteit aan ecotopen zijn hierbij de grootste aandachtspunten.

Beheermaatregelen

Het traditionele vegetatiebeheer in de uiterwaarden is er vooral op gericht op structuurvariatie en verscheidenheid in ecotopen te bevorderen. Beheermaatregelen als begrazing en extensief maaibeheer dragen hieraan bij, maar hebben nooit natuurlijke verjonging tot gevolg. Gebaseerd op de principes van

natuurlijke verjonging wordt cyclisch beheer toegepast. Hierbij kan een tal van maatregelen worden genomen om de effecten van natuurlijke hydromorfologische processen na te bootsen en zo vegetatie successie terug te zetten.

Traditioneel vegetatiebeheer
Begrazing wordt in uiterwaarden veel toegepast. Om de gevolgen van wilgenkieming op de hydraulische weerstand van het terrein te beperken, moet er intensief worden begraasd. Hierbij wordt er door paarden en koeien jaarrond begraasd bij hoge dichtheden van 1-2 GVE (groot vee eenheid) per hectare (Pelsma et al. 2003). Intensief begraasde uiterwaarden hebben een open karakter en zijn interessante foerageer- en broedgebieden voor watervogels en steltlopers. Met name winterbegrazing heeft een remmende werking op de ontwikkeling van ooibos. Wanneer in de winter onvoldoende gras aanwezig is zijn grote grazers genoodzaakt andere voedselbronnen, zoals jonge wilgen, aan te spreken. Hoewel grote grazers bosopslag niet kunnen voorkomen, kunnen ze het proces wel sterk vertragen.
Maaibeheer wordt met name op percelen toegepast die al in agrarisch gebruik zijn en van geringe omvang zijn. Afhankelijk van het beoogde natuurdoeltype wordt een of twee maal per jaar gemaaid en afgevoerd. Het tijdstip van maaien hangt af van de bloeitijd van de doelsoorten, maar vindt in de regel plaats in de tweede helft van juni en de eerste helft van september.

Cyclisch beheer
Maatregelen in het kader van cyclisch beheer zijn gericht op het herstel of het nabootsen van natuurlijke processen (Peters et al, 2006). Voorbeelden van maatregelen zijn het graven van een nevengeul, het verlagen van uiterwaarden, het doorsteken van een oeverwal en het verwijderen van bos. In relatie tot de RvR-maatregelen sluit vooral het overdimensioneren van deze maatregelen aan bij het cyclisch beheer.

Tabel 6-1: ***Potentiële maatregelen voor cyclisch beheer met daarnaast de processen die de inspiratiebron voor deze maatregelen vormen*** *[Bron: Cyclisch beheer in uiterwaarden, Peters et al. 2006]*

MAATREGEL	INSPIRATIEBRON/PROCESSEN
Graven nevengeul	Meanderafsnijding, eilandvorming
Uiterwaardverlaging	Opzanding en opslibbing van de overstromingsvlakte, bankvorming, inundatie
Doorsteken oeverwal/grindrug	Vorming rivierstrand, vorming zandige aanwassen en opwassen, oeverwalvorming, oevererosie, vorming erosiekolken
Graven hoogwatergeul	Vorming erosiegeul, sedimentatie nevengeulen en hoogwatergeulen
Bos verwijderen	IJsgang, bevers, schillen door grote grazers, ziekte, windworp

Aanzanding en opslibbing van nevengeulen en verlaagde terreindelen kan op den duur de doorstroming beperken. Door het graven van een nieuwe nevengeul en het verlagen van een uiterwaard worden nieuwe pionierssituaties gecreëerd. Er wordt vanuit ecologisch oogpunt gedacht om eens in de 30 tot 50 jaar de vegetatie successie en sedimentatie terug te zetten (Pelsma et al. 2003).
Wanneer de successie verder vordert, kan struweel of bos de hydraulische de afvoer bij hoogwaters beperken. Hoewel grote grazers en bevers bosvorming vertragen, blijkt in veel gevallen toch ooibos te ontstaan. Het verwijderen van bos moet samengaan met vergraven van delen van het terrein, omdat bij reguliere kap geen waardevolle pioniersituaties ontstaan. Bovendien wordt in het kader van cyclisch beheer slechts een deel van het bos gekapt, omdat ook in een natuurlijke situatie een bos niet in een keer verdwijnt (Peters et al. 2006)

Monitoring en bijsturen
Natuurontwikkeling is in een dynamische omgeving lastig te voorspellen. Om de effecten van de beheermaatregelen te toetsen aan de ecologische en rivierkundige randvoorwaarden, is monitoring nodig. Hierbij wordt de ontwikkeling aan de hand van metingen aan abiotische en biotische parameters gevolgd en kan door het aanpassen van beheer worden ingegrepen. Metingen aan sedimentatie zijn relatief eenvoudig. Terwijl, voor het maken van vegetatieopnamen en het inventariseren van fauna, gebruik gemaakt kan worden van particuliere vrijwilligersorganisaties (PGO's).

Project 'Stroomlijn'
Op sommige plaatsen in het rivierengebied is door achterstallig onderhoud de vegetatie te hoog geworden. Dit leidt tot een te grote hydraulische ruwheid waardoor de hoogwaterveiligheid in het geding is. Om deze achterstand in te lopen stellen Rijkswaterstaat Limburg, Zuid-Holland, Oost-Nederland, Waterdienst en de Data en Informatiedienst samen met de terreinbeheerders een uitvoeringsprogramma op. Voor terreinen waar vegetatie een gevaar door opstuwing veroorzaakt, wordt in overleg met de terreinbeheerders onderhoudsplannen opgesteld. Dit jaar wordt een start gemaakt met de uitvoering in concrete projecten, waarbij monitoring een belangrijk deel uitmaakt van de aanpak. In deze nieuwe aanpak zullen nieuwe vormen van vergunningverlening getoetst worden en is er ruimte voor flexibele afspraken, waaronder de mogelijkheid tot salderen.

Overdimensioneren
Vanuit het programma Stroomlijn is naar voren gekomen dat achterstallig beheer snel tot knelpunten in de hydraulische weerstand kan leiden. Ook natuurlijke verzanding van nevengeulen kan leiden tot knelpunten in de beoogde waterstandsdaling. Doordat bij de RvR-maatregelen uitgegaan is van een minimale inrichting met een maximaal waterstandsdalend effect, leidt elke toename van hydraulische weerstand tot een vermindering van het doelbereik. Hierdoor is een reactie direct vereist. Zowel vanuit de beheersinspanning alsook vanuit ecologisch oogpunt kan het daarom aantrekkelijk zijn om de RvR-maatregelen te overdimensioneren. Hiermee wordt bedoeld dat het plangebied zodanig wordt ingericht dat de gerealiseerde waterstanddaling een fractie hoger ligt dan de vereiste waterstandsdaling, waardoor er pas later weer beheer en onderhoud nodig is.
Hierdoor ontstaat ruimte waar binnen de ruwheid van het gebied kan toenemen zonder de beoogde waterstanddaling in gevaar te brengen. Dit betekent dat opgaande beplanting gedurende een langere tijd kan doorgroeien. Ook kan natuurlijke verzanding zonder problemen optreden. Door overdimensioneren kan de beheersfrequentie afnemen, wat mogelijk leidt tot kostenbesparingen. Daarnaast biedt overdimensioneren kansen voor cyclisch beheer. Zou zonder overdimensioneren intensief beheer in elke uiterwaard vereist zijn, door overdimensioneren wordt het mogelijk afwisselend de ene en dan de andere uiterwaard onder handen te nemen. Zo zou bijvoorbeeld een cyclus van twintig jaar gebruikt worden, waarbij elk jaar één cluster van uiterwaarden onder handen wordt genomen. Voor natuurontwikkeling en vestiging van soorten heeft, deze lage frequentie van ingrijpen in de successie, zeer positieve effecten.

Beheerkosten
In uiterwaarden zijn terreinbeherende organisaties (oa. Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, De Landschappen) verantwoordelijk voor het beheer. Er worden overeenkomsten gesloten met de agrarische sector, die in sommige gevallen 'om niet' (zonder vergoeding) vee inscharen of hooilandbeheer toepassen. Afhankelijk van het voordeel dat de agrariër heeft, worden ook vergoedingen in het kader van de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) toegekend. In 2007 worden in het kader van project 'Stroomlijn' onderhoudsplannen opgesteld, waarin ook afspraken zijn gemaakt over de verantwoordelijkheden en financiële bijdrage van betrokken partijen. Een globale inschatting van de kosten is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6-2: Beheermaatregelen en globale inschatting van de kosten.

Beheermaatregel	Reikwijdte	Globale Kosten
Niets doen	Nevengeulen- plassen	Nihil
Begrazen	Grazige terreindelen-oevers	Nihil – € 300 -ha-jr (Vergoeding SAN)
Maaien	Grazige delen-struweel	Nihil – € 1250 -ha-jr (Vergoeding SAN)
Maaien (gefaseerd)	Rietlanden	€ 650 – 950-ha-jr (Vergoeding SAN)
Cyclisch beheer		
Kappen-Dunnen	Struweel	€ 600-ha-jr (Vergoeding SAN)
Kappen+afgraven	Ooibos	€ 20.000 - € 25.000-ha (50 st-ha; afgraven 0,2m)
Graven nevengeul	Uiterwaard	zie kosten optimalisatie maatregelen
Uiterwaardverlaging	Uiterwaard	€ 25.000 - € 30.000-ha (afgraven 0,25m)
Doorsteken oeverwal	Oeverwal	€ 1.000 - € 2.000 (vergraven 100 m3)

6.2 Optimalisatie maatregelen en beheer

Uiterwaardvergraving: Nevengeul en aantakken strang

Als gevolg van een voortdurend proces van erosie, sedimentatie en meandering zal moeten worden onderzocht hoe frequent cyclische beheermaatregelen nodig zijn. Hierbij kan de nieuwe geul worden uitgegraven, waardoor pionierssituaties ontstaan. De variatie in ecotopen neemt toe en de structuurvariatie wordt vergroot.

Op oevers is er grote kans op massale wilgenkieming, waardoor al gedurende de aanlegwerkzaamheden de begrazingsdruk moet worden verhoogd. Wilgenkieming wordt sterk bepaald door de inundatie frequentie en de beschikbaarheid van een kale bodem. Het opentrappen van grazige vegetaties door grote grazers vergroot de variatie van oevers. Daarnaast kan de variatie in stroomsnelheid en ondergrond verder worden vergroot door het aanbrengen van stoorobjecten (bijv. al dan niet verankerde boomstronken). Dit biedt schuil en paaigelegenheid voor vissen en stroomminnende macrofauna. Stoorobjecten mogen niet losraken en in de vaargeul terechtkomen. Als dit gevaar bestaat moeten ze worden vastgelegd.

Bij natte varianten is de wilgenkieming minder een probleem. Niets doen is hier meestal voldoende, eventueel gecombineerd met extensief begrazingsbeheer of gefaseerd wintermaaibeeer van moeras of rietland. Fasering van maaiwerkzaamheden is van belang omdat een aantal vogelsoorten voor broedgelegenheid afhankelijk is van overjarig rietland. Door overdimensionering is het mogelijk deels ruimte te bieden aan bosvorming.

Hoogwatergeul

In de hoogwatergeul verandert weinig aan de aanwezige biotopen, tenzij sprake is van functieverandering van gronden.

Dijkverlegging

Zie uitgangspunten voor aanleg nevengeul of uiterwaard verlaging. Indien er een functieverandering in natte natuur heeft plaatsgevonden, is niets doen veelal voldoende, eventueel gecombineerd met extensief begrazingsbeheer of gefaseerd wintermaaibeheer van moeras of rietland. Fasering van maaiwerkzaamheden is van belang omdat een aantal vogelsoorten voor broedgelegenheid afhankelijk is van overjarig rietland.

Kribverlaging

Los van het beheer van de voorziening zelf, zijn er geen aandachtspunten voor beheer.

Berging
Nietsdoen is bij deze waterlichamen voldoende, omdat snelle verlanding bij deze waterdiepte niet te verwachten is. Afhankelijk van de mate van verlanding kan de plas in het kader van cyclisch beheer eens in de 30 tot 50 jaar worden uitgediept. Daarnaast kan uiterwaardverlaging als cyclische maatregel worden toegepast. Hierbij wordt door het lokaal vergraven van de uiterwaard een aantal nieuwe plassen gecreëerd. Hierdoor ontstaat variatie in verlandings- en successiestadia.

Ontpoldering
De omvang van projecten en de aanwezige (getijde)dynamiek scheppen voorwaarden voor het beheer door zelfregulatie. Dit bevordert de structuurvariatie en natuurlijkheid van het systeem. Toch kan omwille van rivierkundige randvoorwaarden of huidige agrarische bestemming een combinatie van begrazingsbeheer, hooilandbeheer en kap worden toegepast. Op oevers is er grote kans op massale wilgenkieming. als e ris afgegraven
Het aanbrengen van stoorobjecten (bijv. boomstronken, palenrijen) in geulen biedt schuil en paaigelegenheid voor vissen en stroomminnende macrofauna. Stoorobjecten mogen niet losraken en in de vaargeul terechtkomen. Als dit gevaar bestaat moeten ze worden vastgelegd.

Depot
Het betreft hier de optimalisatie maatregelen verontdiepen (<2m diep) en overdimensioneren (tbv flauwe oevers). Nietsdoen is bij deze waterlichamen voldoende, omdat snelle verlanding bij deze waterdiepte niet te verwachten is.

Uiterwaardvergraving of uiterwaard verlaging
Het betreft hier de optimalisatie maatregelen aanleg van plassen en eventuele functieverandering naar natte natuur (inundatie frequentie 50–100 dagen). Indien er een functieverandering in natte natuur heeft plaats gevonden, is niets doen veelal voldoende, eventueel gecombineerd met extensief begrazingsbeheer (voor de nodige variatie in begroeiing) of gefaseerd wintermaaibeheer van moeras of rietland. Fasering van maaiwerkzaamheden is van belang omdat een aantal vogelsoorten voor broedgelegenheid afhankelijk is van overjarig rietland. Nietsdoen is bij het beheer van plassen voldoende, omdat snelle verlanding bij deze waterdiepte niet te verwachten is. Afhankelijk van de mate van verlanding kan de plas in het kader van cyclisch beheer eens in de 30 tot 50 jaar worden uitgediept. Daarnaast kan uiterwaardverlaging als cyclische maatregel worden toegepast. Hierbij wordt bij het deels vergraven van de uiterwaard een aantal nieuwe plassen gecreëerd. Hierdoor ontstaat variatie in verlandings- en successiestadia. Voor de wilgenkieming gelden dezelfde uitgangspunten als bij nevengeulen.
Over de mate van opslibbing van verlaagde uiterwaarden is nog niet veel bekend. Afhankelijk van de mate van opslibbing kan in het kader van cyclisch beheer eens in de 30 tot 50 jaar de uiterwaard opnieuw worden afgegraven.

7 KOSTEN VAN KRW-OPTIMALISATIE

Voor de KRW-gebiedstrekkers en RvR-initiatiefnemers is het ook van belang te weten wat de meerkosten van de optimalisatiemaatregelen bedragen ten opzichte van het oorspronkelijke RvR-maatregel budget. De optimalisatiemaatregelen zijn toegevoegd aan de oorspronkelijke RvR-maatregel bestekken. Op basis hiervan zijn de meerkosten berekend. De toename in de kosten kunnen vervolgens aan de optimalisatiemaatregelen toebedeeld worden.

In dit hoofdstuk zijn de meerkosten van de in de factsheets voorgestelde optimalisatiemaatregelen in een kostenraming weergegeven. Met meerkosten wordt bedoeld dat dit de extra kosten zijn ten opzichte van de raming zoals deze voor het Basispakket PKB-RvR zijn opgesteld en betreffen dus sec de kosten voor KRW. De extra maatregelen die zijn beschreven in de factsheets zijn niet geraamd, omdat dit in veel gevallen een omvangrijke wijziging van de huidige maatregelen betrof of bedoeld was als een denkrichting.

7.1 Uitgangspunten

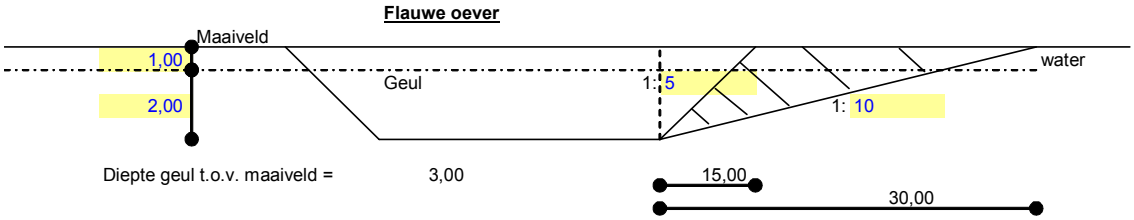
In dit hoofdstuk staat beknopt beschreven op welke wijze de meerkosten voor KRW-maatregelen binnen RvR-maatregelen zijn geraamd. Bij de PDR (Marc Schuchard) zijn de ramingen opgevraagd. Het betreffen de ramingen opgesteld voor het Basispakket van maatregelen binnen de PKB-RvR[1]. Het prijspeil van deze raming bedraagt 1^{e} helft van 2005. De peildatum (de raming versie) van de ramingen, bedraagt 20-11-2006. Binnen deze maatregelen zijn de KRW-maatregelen integraal opgenomen. De PKB+KRW raming van een maatregel minus de oorspronkelijke PKB-raming van die maatregel zijn de meerkosten. Niet voor alle RvR-maatregelen zijn meerkosten gepresenteerd. In die gevallen is een KRW-optimalisatie niet haalbaar of zinvol. Bij maatregel Dijkteruglegging Lent gaat het bijvoorbeeld om relatief diepe en zeer brede geul waardoor, zonder concessie te doen aan het doorstroomprofiel, geen ruimte is voor flauwe oevers.
Omdat de ramingen van de PDR vertrouwelijk zijn de daadwerkelijke onderbouwingen niet in dit rapport opgenomen.
Alle meerkosten hebben het prijspeil 2007. De kosten zijn geïndexeerd op basis van de CBS-index ‘CAO-lonen, totaal CAO-sectoren, per maand inclusief bijzondere beloningen (2000=100)’. De index van 2005 naar 2007 bedraagt 1,034.

7.2 Maatregelen voor optimalisatie voor berekening meerkosten

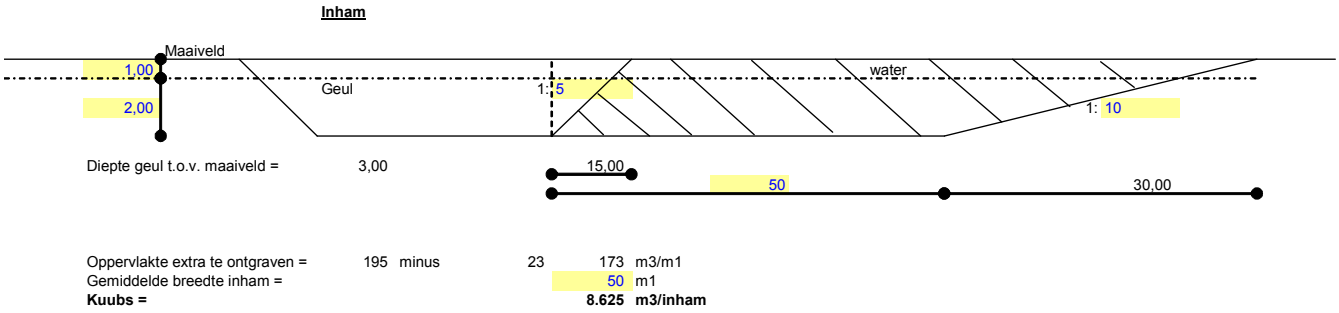
Van de in de voorgaande hoofdstukken voorgestelde optimalisatiemaatregelen zijn onderstaande gebruikt voor het berekenen van de meerkosten:

– Oeverpakket: Hierbij wordt één zijde van de oever met een talud van 1:5 vervangen door een 1:10 oever (Afbeelding 7-1).
– Nevengeulpakket: Eenzijdige oeverafwerking volgens oeverpakket (Afbeelding 7-1), aangevuld met inhammen (3 stuks per km; Afbeelding 7-2) en stoorobjecten (3 stuks per km). De inhammen bestaan uit een ontgraving van 50 meter met daarna een talud van 1:10. De gemiddelde lengte van de inham bedraagt 50 meter. De stoorobjecten kunnen bijvoorbeeld boomstronken zijn.

[1] De ramingen van het Basispakket PKB-RvR mogen niet worden gepubliceerd.

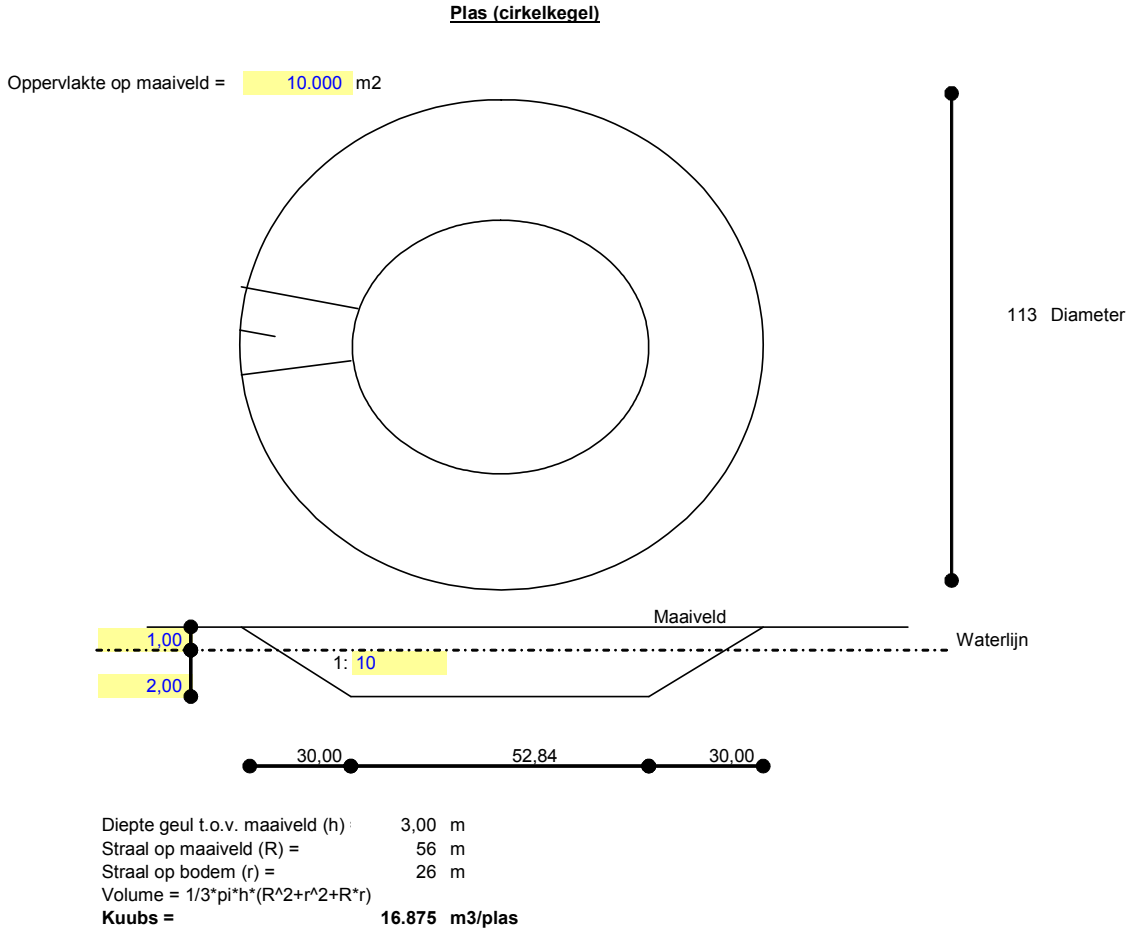


Afbeelding 7-1: Principe schets voor een flauwe oever in het Oeverpakket (de diepten t.o.v. maaiveld zijn indicatief). De flauwe oever vraagt in dit geval een extra vergraving van 23 m^3 per strekkende meter.



Afbeelding 7-2: Principe schets voor een inham (de diepten t.o.v. maaiveld zijn indicatief). De flauwe over vraagt in dit geval een extra vergraving van 8.625 m^3 per inham.

- Kleine plassenpakket: Een plas is gedimensioneerd als een cirkelkegel met een gemiddelde oppervlakte van 10.000 m^2 op maaiveld (Afbeelding 7-3). De ronde vorm is gekozen vanwege de standaardisatie. Alternatieve vormen geven een gunstigere oeverlengte-wateroppervlakte verhouding.
- Verwijderen steenbestorting oever. Hierbij wordt de bestaande oever ontdaan van de steenbestorting. Op de oevers van de IJssel is uitgegaan van gemiddeld 4 m^2 bekleding per m^1 oever te verwijderen steenbestorting. Aantakken geul op rivier.
- Vispassage. Leveren en aanleg vispassage (damwanden en breuksteen) in beek uitmondend op de rivier.
- Uiterwaardverlaging.
- Variëren kadeverlaging. Er wordt aangenomen dat de variatie in de kadeverlaging geen kostenverhogend effect heeft.
- Eilandkrib. Deze maatregel wordt gekoppeld aan alle kribverlagingen op de waal. Naast de kribverlaging wordt los en haaks op de krib een langskrib (“eiland”) van 10 m lengte aangelegd.



Afbeelding 7-3: Principe schets kleine plassenpakket. De plas vraagt in dit geval een extra vergraving van 16.875 m^3 per inham. Maatvoering is indicatief.

7.3 Gehanteerde uitgangspunten en aannamen

De belangrijksten uitgangspunten en aannamen zijn:

– De eenheidsprijzen zijn overgenomen uit het eenheidsprijzenbestand waarmee alle[2] RvR-maatregelen zijn geraamd.
– Bij grondverzet is uitgegaan van de grondstromen en bestemmingen die gelden voor klasse 0/1/2 grond binnen de respectievelijke maatregel.
– De ramingen zijn op hetzelfde niveau als binnen RvR. Dus investeringskosten, inclusief BTW, externe productkosten (EPK) en interne productkosten (IPK).
– Aangenomen wordt dat er ten opzichte van de oorspronkelijke RvR-maatregelen geen meerkosten zijn voor vastgoed. Ook wordt aangenomen dat de KRW-maatregelen het huidige risicoprofiel van de maatregel niet nadelig beïnvloeden.

[2] Bypasses Kampen en Zutphen zijn niet geraamd door de PDR. Voor de meerkosten is wel gebruik gemaakt van het eenheidsprijzenbestand van de PDR.

– Bij grondverzet wordt altijd uitgegaan van extra grondverzet zodat het doorstroomprofiel minimaal gelijk blijft aan het oorspronkelijke profiel.
– De prijs van een stoorobject is geschat op € [redacted] per object aan directe kosten. De directe kosten voor een vispassage in een beek mondend op de rivier zijn geschat op € [redacted] aan directe kosten.
– De ontgravingsdiepten ten opzichte van maaiveld variëren per maatregel. De diepten zijn overgenomen uit de Basisregistratie behorend bij de RvR-maatregelen.
– De spreiding rond de meerkosten wordt geschat op circa **+-- 40%**.
– Indien er tevens sprake is van verontreinigde grond klasse 3-4 (aanname 20%), dan bedragen extra kosten bovenop de M€ [redacted] circa M€ [redacted] tot M€ [redacted].

7.4 Meerkosten KRW-optimalisatie maatregelen

Op basis van de ingebrachte ideeën voor optimalisatie mogelijkheden en bovenstaande uitgangspunten zijn de meerkosten voor de KRW-optimalisatie per RvR-maatregel berekend ten opzichte van de Basismaatregel (Tabel 7-1).

Tabel 7-1: Meerkosten KRW-optimalisatiemaatregelen.

Maatregel	Meerkosten KRW [€]
Uiterwaardvergraving Meinerswijk	[redacted]
Kribverlaging Waalbochten	[redacted]
Kribverlaging Midden-Waal	[redacted]
Kribverlaging Waal-Fort Sint Andries	[redacted]
Kribverlaging Beneden-Waal	[redacted]
Uiterwaardvergraving Brakelsche Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder Het Munnikenland natuur	[redacted]
Uiterwaardvergraving De Tollewaard natuur	[redacted]
Uiterwaardvergraving Doorwerthsche Waarden	[redacted]
Uiterwaardvergraving Middelwaard natuur	[redacted]
Dijkverlegging Westenholte natuur	[redacted]
Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden natuur	[redacted]
Dijkverlegging De Voorster Klei	[redacted]
Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaardennatuur	[redacted]
Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	[redacted]
Dijkverlegging Cortenoever	[redacted]
Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	[redacted]
Uiterwaardvergraving Bedrijventerrein Avelingen	[redacted]
Ontpoldering Overdiepse Polder (meestromend)	[redacted]
Bypass Zutphen	[redacted]
Aakvlaai	[redacted]
Bypass Kampen	[redacted]
Meerkosten KRW-maatregelen binnen RvR	[redacted]

8 SYNTHESE

Uit deze rapportage komt naar voren dat KRW-RvR synergie goed te bereiken is door het natuurvriendelijk (flauw) afwerken van oevers, de aanleg van inhammen langs nevengeulen en de aanleg van kleine plassen. Deze optimalisatie maatregelen kunnen met beperkt meerwerk in de bestaande RvR-maatregelen meegenomen worden. Voor een klein aantal RvR-maatregelen zijn nadere maatregelen voorgesteld. De meerkosten voor de voorgestelde optimalisatie maatregelen bedraagt 3% van de oorspronkelijke RvR begroting. Hiermee wordt echter een grote KRW winst gehaald. In die zin is er overduidelijk sprake van synergie, en dus van een kans die niet gemist mag worden.

Op basis van literatuurstudie en expert opinie is een inschatting gemaakt welke RvR-maatregelen op welke manier geoptimaliseerd kunnen worden. Gebiedsspecifieke informatie is tijdens de workshop verkregen en geeft inzicht in de (on)mogelijkheden voor optimalisatie van KRW-doelbereik. Uit de workshop zijn maatregelen naar voren gekomen die gezien kunnen worden als aanpassingen of beperkte aanvullingen op de oorspronkelijk beoogde maatregelen. Deze maatregelen zijn nader uitgewerkt in de factsheets. Daarnaast zijn ook optimalisaties voorgesteld die, vanwege omvang of complexiteit, gezien moeten worden als nieuwe maatregelen. Deze extra maatregelen worden wel in de factsheets genoemd, maar niet uitgewerkt.

Door de oogharen heen kijkend leveren het kleine plassenpakket en het nevengeulpakket de beste kansen voor optimalisatie. Dit is voor alle KRW-doelsoorten interessant: de kleine plassen geven goede vestigingsmogelijkheden voor waterplanten, terwijl vissen en macrofauna in de nevengeulen geschikte stromingsluwe zones vinden. De mogelijkheden hiervoor bestaan vooral in de IJssel, Benedenrijn-Lek en de Rijn-Maasmonding, en in mindere mate in de Waal. Voor de Waal is in de PKB RvR vooral kribverlaging voorgesteld. Deze maatregel wordt in deze optimalisatie geheel vervangen voor eilandkribben. Alternatieve kribben dienen echter nader onderzocht te worden.

Het dient hier nogmaals benadrukt te worden dat de genoemde optimalisatiemogelijkheden het resultaat zijn van een workshop met een aantal experts. De optimalisaties zoals genoemd in de factsheets moeten worden gezien als suggestie voor maatregelen ten behoeve van de KRW-kansen. Deze maatregelen zijn altijd een aanvulling op de RvR-maatregel. Tijdens de workshop zijn ook een aantal ideeën naar voren gekomen die veel verder gingen dan de in de PKB beoogde maatregelen. Als in deze gevallen nauwelijks meer sprake was van optimalisatie, zijn deze suggesties als extra suggesties in de tekst opgenomen. Hiervoor zijn geen meerkosten meegenomen in de kostenramingen. Een aantal extra maatregelen hadden echter slechts beperkte financiële gevolgen ten opzichte van het PKB budget. Daarom zijn deze maatregelen wel meegenomen op basis van een werk-met-werk argument. Het gaat hierbij bijvoorbeeld over het verwijderen van steenverharding bij een aantal uiterwaarden in de IJssel.

De meerkosten voor de KRW-optimalisatie laten een range van € [redacted] tot bijna € [redacted] zien. Optimalisatiemaatregelen die zeker een positief doelbereik zullen hebben en op minder dan € [redacted] zijn geraamd, zijn de Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden, de Dijkverlegging Voorster Klei, de Dijkverlegging Cortenoever en de Hoogwatergeul Zutphen. Andere optimalisatie-maatregelen die een positief effect zullen hebben op het KRW-doelbereik zijn Uiterwaardvergraving Bolswerkplas, Worp en Ossenwaard, en Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden. De Uiterwaardvergraving Meiderswijk vraagt een grote investering, maar draagt erg veel bij aan de KRW, helemaal als ook de extra maatregelen (bodemsanering) worden uitgevoerd. Het overzicht voor alle RvR maatregelen is te vinden in **Error! Reference source not found.**.

Tabel 8-1: Overzichtstabel voor autonoom KRW doelbereik, mogelijkheden voor optimalisaties en de meerkosten ten opzichte van het oorspronkelijke PKB RvR budget.

RvR-maatregel			Onderdelen RvR maatregel											Optimalisatie maatregelen				Doelbereik			Kosten	
RvR nummer	RvR naam	Riviertak	Uiterwaardvergraving: aanleg nevengeul,aantakken strang	Uiterwaardvergraving: uiterwaard verlaging	Ontpoldering	Kribverlaging	Berging	Dijkverlegging	Hoogwatergeul	Obstakelverwijdering	Dijkverbetering	Zomerbedverlaging	Oever pakket	Nevengeul-kreken pakket	kleine plassen pakket	Overige optimalisatie mogelijkheden	Doelbereik RvR maatregel	Doelbereik optimalisatie	Doelbereik maximalisatie	Kosten optimalisatie (€)	Percentage oorspronkelijke RvR budget (%)
11	Obstakelverwijdering Suikerdam en Polderkade naar de Zandberg	Waal														gavarieerde kadeverlaging	1	1	2		
12	Extra uiterwaardvergraving Millingerwaard	Waal																			
13	Dijkteruglegging Lent	Waal											1,5				2	1	1		
14	Kribverlaging Midden-Waal	Waal														eilandkribben	1	1	nvt		
	Kribverlagingen Waalbochten																				
	Kribverlaging Beneden-Waal																				
	Kribverlaging Sint Andries																				
15	Uiterwaardvergraving Brakelse Benedenwaarden en Dijkverlegging Buitenpolder Het Munnikenland	Waal												2,5			2	1	0		
21	Uiterwaardvergraving Bedrijventerrein Avelingen	Rijn-Maasmonding														beperkt ruimte voor flauwe oevers	0	1	nvt		
22	Ontpoldering Noordwaard (meestromend)	Rijn-Maasmonding														is reeds geoptimaliseerd	2	0	nvt		
23	Ontpoldering Overdiepsche Polder (meestromend)	Rijn-Maasmonding											0,6				0	1	nvt		
24	Kadeverlaging Biesbosch	Rijn-Maasmonding														nvt	0	0	2		
25	Berging Volkerak Zoommeer	Rijn-Maasmonding														slim doorlaatmiddel voor compensatie hogere nutrientenbelasting bij vaker overstromen	0	1	nvt		
31	Uiterwaardvergraving Huissensche Waarden	Nederrijn/Lek																			
32	Uiterwaardvergraving Meinerswijk	Nederrijn/Lek														uiterwaardverlaging over 28 ha, met 5% open water	0	2	2		
33	Uiterwaardvergraving Doorwertsche Waarden	Nederrijn/Lek											1,7			diepe kribvakken	0	1	nvt		
34	Uiterwaardvergraving Middelwaard	Nederrijn/Lek												1,4		overdimensioneren	0	1	nvt		
35	Uiterwaardvergraving De Tollewaard	Nederrijn/Lek												3,7			1	1	1		
36	Obstakelverwijdering Machinistenschool Elst	Nederrijn/Lek														nvt	0	0	1		
37	Uiterwaardvergraving Honswijkerwaarden, stuweiland Hagestein, Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard	Nederrijn/Lek														nvt	1	0	1		
41	Dijkverlegging Cortenoever	IJssel													1x	plas aantakken aan IJssel; IJssel uit steen halen over 400m; beek vrij optrekbaar maken voor vis; kronkelwaarden sparen	0	2	nvt		
42	Dijkverlegging Voorster Klei	IJssel													1x	IJssel uit steen halen over 2,4 km; beekmonding vrij optrekbaar maken voor vis	0	2	1		
43	Uiterwaardvergraving Bolwerksplas, Worp en Ossenwaard	IJssel												3,8		IJssel uit steen halen; huidige natuurwaarden sparen; bestaande beek aantakken	1	2	nvt		
44	Uiterwaardvergraving Keizers- en Stobbenwaarden en Olsterwaarden	IJssel												4,2		verplaatsing aantakken nevengeul; IJssel uit steen halen over 4,4 km	1	2	nvt		
45	Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	IJssel													1x		0	1	nvt		
46	Uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden	IJssel												1,8		aanzijdig aangetakte hank ipv nevengeul; plas aantakken aan hank; plas voorzien van flauwe oeverpakket; IJssel uit steen halen	1	2			
47	Dijkverlegging Westenholte	IJssel												1,8		IJssel uit steen halen	1	1	1		
48	Zomerbedverlaging Beneden-IJssel	IJssel														nvt; verdieping beperkt tot hoofdgeul; hier geen natuurwaarden; maximalisatie door aanleg ondiep water langs oevers	0	nvt	1		
51	Hoogwatergeul Kampen	IJssel											1,6			natuurlijk fluctuerend peil toelaten; optimaliseren visintrek	2	0	nvt		
52	Hoogwatergeul Zutphen	IJssel													3x		0	2	nvt		

	autonoom al KRW doelbereik, nog beter na optimalisatie
	autonoom geen KRW doelbereik, wel doelbereik na optimalisatie
	autonoom geen KRW doelbereik, geen doelbereik na optimalisatie

0	geen effect
1	vermoedlijk positief effect
2	zeker positief effect

BRONVERMELDING

Arcadis. 2006. Eerste analyse KRW doelen, maatregelen en kosten voor de grote rivieren.

Arcadis, 2006. Bovenrijn-Waal; achtergrond informatie tbv van het KRW-Natura2000 participatie proces van RWS Oost-Nederland.

Arcadis, 2006. IJssel; achtergrond informatie tbv van het KRW-Natura2000 participatie proces van RWS Oost-Nederland.

Arcadis, 2006. Nederrijn-Lek; achtergrond informatie tbv van het KRW-Natura2000 participatie proces van RWS Oost-Nederland.

Basisregistratie maatregelen; basispakket PKB Ruimte voor de Rivier. Mei 2006. Rijkswaterstaat.

Berg, E, van der & Boedeltje, G., 2006. Eerste analyse KRW-doelen, maatregelen en kosten voor de grote rivieren. Arcadis, in opdracht van RWS Oost-Nederland

Hadel, A.M.M., 2001. Kribben natuurlijk(er). Dienst weg- en wegenbouwkunde, Delft.

Molen, D. T. Van de, en R. Pot, 2006. Referenties en concept-maatlatten voor rivieren ten behoeve van de kaderrichtlijn water. Update april 2006. Stowa 2004-43a.

Lorentz, C, en Molen, D. van der, 2001. RWES Oevers. RIZA-Witteveen+Bos.

Overmars, W., 2007. Kaderrichtlijn Water Natura 2000, Verkenning inrichtingsmaatregelen. Bijdrage voor KRW bijeenkomst Nederrijn-Lek

Paulissen, M., F.G.W.A. Ottburg, H.P. Wolfert, 2006. Gelijktijdige implementatie van de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 Deel 1: Analyse van de potenties van KRW-maatregelen voor Natura 2000- doelen. Alterra-rapport 1351.1

Pelsma, T.A.H.M., Platteeuw, M. en J.T. Vullink, 2003. Graven en grazen in de uiterwaarden: Uiterwaardverlaging de voor- en andelen voor ecologie en veiligheid. De toepasbaarheid van begrazing voor uiterwaardbeheer, RIZA rapport 2003.014, RIZA

Peters, B.W.E., E. Kater en G.W. Geerling, 2006. Cyclisch beheer in uiterwaarden: Natuur en veiligheid in de praktijk. Centrum voor Water en Samenleving, Radboud Universiteit, Nijmegen.

PKB Ruimte voor de Rivier: deel 4. 2007. Projectorganisatie RvR.

Pot, R., (2005) (Red.). Default-MEP-GEP's voor sterk veranderde en kunstmatige wateren.

Reeze, A. J. G., Buijse, A. D. & Liefveld, W. M., 2005. Weet wat er leeft langs Rijn en Maas, Ecologische toestand van de grote rivieren in Europees perspectief, Rijkswaterstaat RIZA.

Royal Haskoning, 2006. Range 4, nieuwsbrief, december 2006.

Rozier, Wouter, 2003. Waarom dansen muggen boven de Waal? Een onderzoek naar macrofauna bij verschillende kribvaktypen in de Waal.

Spier, J.L., Nienhuis, A.J., Vleeming, S. & Schouten, P., 2007. Afstemming Ruimte voor de Rivier en de Kaderrichtlijn Water, Bureau Waardenburg bv, in opdracht van Rijkswaterstaat RIZA
Stowa, 2007. Referenties en concept-maatlatten voor rivieren ten behoeve van de kaderrichtlijn water, update februari 2007 (D.T. van der Molen & R. Pot; redactie)

Stroming, H+N+S en TNO. 2007. Inspiratieatlas Waalweelde.

Winden, A. Van & J. Reker 2005. Eindafwerking Asseltse Plassen. Uitwerking van de ingrepen die in het kader van de eindafwerking plaats zullen vinden. Bureau Stroming in opdracht van de Panheelgroep.

Wolters, H.A. et al. (2001) - Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden; ecologie en veiligheid gecombineerd, Almere

Geïnterviewde personen	***Datum interview***
Hendrik Havinga	22 mei 2007
Margriet Schoor	22 mei 2007
Tom Buijse	1 juni 2007
Peter Jesse	1 juni 2007
Marieke Ohm	6 juni 2007
Bart Reeze - Prisca Duijn	6 juni 2007
Roel Doef - Maarten Platteeuw	6 juni 2007
Hugo Coops - Gerben van Geest	12 juni 2007
Henk Wolfert	12 juni 2007

Deelnemers workshop 30 augustus 2007

Deelnemer	***Werkzaam bij***
Harry Meesters	RWS
Bauke Otton	RWS
Wilfred Vruggink	RWS
Margriet Schoor	RWS
Wendy Liefveld	RWS - Bureau Waardenburg
Gerben van Geest	WL|Delft - Deltares
Hugo Coops	WL|Delft - Deltares
Peter Jesse	PDR
Jos Karssemeijer	PDR, Q-team
Daphne Willems	Bureau Stroming-Waalweelde
Willy van Emmerik	Sportvisserij Nederland
Willem-Jan Drok	Provincie Gelderland
Sjoerd Verhagen	MapSup
Femke Haccoû	MapSup
Esther Kleinveld	DHV
Sander Oom	DHV

DHV B.V.

COLOFON

Opdrachtgever	:	Rijkswaterstaat RIZA
Project	:	Synergie Kaderrichtlijn Water en Ruimte voor de Rivier maatregelen
Dossier	:	B0622.01.001
Omvang rapport	:	70 pagina's
Auteur	:	Esther Kleinveld (esther.kleinveld@dhv.com), Sander Oom (sander.oom@dhv.com) en Wendy Liefveld (Bureau Waardenburg)
Bijdrage	:	Iris Baijens, Iris Zwartkruis, Pieter Leenman, Siemen Prins
Projectleider	:	Sander Oom
Projectmanager	:	Johan Krijgsman
Datum	:	19 december 2007
Naam/Paraaf	:	

DHV B.V.
Laan 1914 nr. 35
3818 EX Amersfoort
Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
T (033) 468 20 00
F (033) 468 28 01
E info@dhv.nl
www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Kostenberekening meerkosten van KRW optimalisaties

BIJLAGE 2 Gebiedenbeschrijvingen Natura2000

Uiterwaarden IJssel

Langs de IJssel ligt één Natura 2000 gebied: uiterwaarden IJssel. De uiterwaarden IJssel omvatten het merendeel van de buitendijkse delen van het rivierengebieden van de IJssel; de hoofdstroom zelf is niet in het richtlijngebied meebegrensd. Een beperkt deel van de uiterwaarden is aangemeld onder de Habitatrichtlijn. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt hier een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. Andere reliëfrijke delen en gebieden die aansluiten op de zandgronden zijn van belang vanwege hardhoutooibos. De IJsselmonding is van belang voor rivierfonteinkruid. De uiterwaarden IJssel is een belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning) en drijvende waterplantenvegetaties in nevenwateren (zwarte stern). En is daarnaast van enig belang voor soorten van bosrijke watergebieden met voldoende vis (aalscholver, ijsvogel). Ook is het gebied belangrijk als rust- en foerageergebied voor aalscholver, kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, smient, slobeend, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, kievit, grutto en reuzenstern en van belang voor fuut, kleine zilverreiger, lepelaar,grauwe gans, krakeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, kuifeend, visarend, slechtvalk, scholekster en tureluur. Voor de wilde zwaan, kolgans, kievit en de grutto is het één van de belangrijkste gebieden in Nederland (bron: gebiedendocument 38 LNV).

Uiterwaarden Nederrijn

Het beschermde deel van de Amerongse Bovenpolder bevat een hoge uiterwaard waar soortenrijke glanshaverhooilanden voorkomen. De overgangen naar de hogere zandgronden zijn van speciale betekenis vanwege de hier voorkomende randen met restanten hardhoutooibos. Belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning). Van enig belang voor een soorten van bosrijke watergebieden met voldoende vis (ijsvogel). Belangrijk rust- en foerageergebied voor kleine kwaan, kolgans, meerkoet en kievit. Daarnaast van enig belang voor fuut, aalscholver, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, pijlstaart, slobeend, tafeleend, kuifeend, nonnetje, grutto en wulp. Voor de kievit is het één van de belangrijkste pleisterplaatsen (bron: gebiedendocumenten 66 LNV).

Uiterwaarden Lek

Het Natura 2000 gebied Uiterwaarden Lek bestaat uit vier terreinen in de uiterwaarden van de Lek tussen Vianen en Schoonhoven. Het gaat om de Willige Langerak en het nabij gelegen schiereiland De Bol op de noordoever van de rivier (provincie Utrecht) en – op de zuidoever – de Koekoeksche Waard en de Kersbergsche- en Achthovensche uiterwaarden, met daarin het terreintje Luistenbuul (provincie Zuid-Holland). Gezamenlijk bevatten deze terreinen de best ontwikkelde voorbeelden van het habitattype stroomdalgraslanden langs de Lek (bron: gebiedendocumenten 82 LNV).

Gelderse Poort

De Gelderse Poort is de naam van een meer dan 6.000 hectare groot rivierenlandschap tussen de Duitse grens en de steden Arnhem en Nijmegen. Het ligt ingeklemd tussen de stuwwallen van Nijmegen en Montferland en omvat de stroomgebieden van de Rijn tussen Tolkamer en Arnhem (Bijlands Kanaal en Pannerdens Kanaal), van de Waal tussen Millingen aan de Rijn en Nijmegen, alsmede van de Oude Rijn tussen Elten (in Duitsland) en het dorpje Loo ten zuidoosten van Arnhem.

Het laatste gebied wordt vooral gekenmerkt door verlandende stroombeddingen en oude meanders, omgeven door graslanden, akkers en wilgenbos. Het buitendijkse gebied van Rijn en Waal is sterk vergraven voor klei- en zandwinning en bestaat grotendeels uit open water, moerassen, ruigten, wilgenbos en diverse typen grasland, waaronder stroomdalgrasland op hooggelegen stroomruggen, oeverwallen en

dijken. Hier bevinden zich gevarieerde natuurgebieden als de Bemmelse Waard, de Gendtse Waard, de Oude Waal en de Millingerwaard (langs de Waal), en de Lobberdense Waard en de Huissense Waarden (langs de Rijn); in de splitsing van Rijn en Waal ligt de Klompenwaard. Het binnendijkse polderlandschap bestaat voornamelijk uit graslanden, akkers, kleine waterlopen, rietlanden en moerasbos; ook hier bevinden zich enkele oude rivierlopen en tichtelterreinen.
Van oorsprong een zeer belangrijk broedgebied voor moerasvogels (roerdomp, blauwborst en grote karekiet) en vogels van natte uiterwaardgraslanden (porseleinhoen en kwartelkoning). De betekenis is het afgelopen decennium sterk teruggelopen tengevolge van verdroging in combinatie met vegetatiesuccessie. Ook van grote betekenis als broedgebied voor broedvogels van waterrijke gebieden, al dan niet met opgaand bos (aalscholver, dodaars, zwarte stern, ijsvogel).
Belangrijk rust- en foerageergebied voor aalscholver, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans, slobeend, nonnetje, meerkoet en kievit. Daarnaast van enig belang voor fuut, kleine zwaan, rietgans, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, visarend, slechtvalk, grutto en wulp. Eén van de belangrijkste gebieden voor kolgans en kievit. (bron: gebiedendocumenten 67, 68 en 71 LNV).

Uiterwaarden Waal
De uiterwaarden Waal bevatten relatief hooggelegen uiterwaarden van de Rijswaard en de Kil van Hurwenen. Het gaat hier om oude meanders en hun oeverlanden waar de rivier dwars doorheen is gegraven; deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden stroomdalgraslanden en open water. De uiterwaarden Waal zijn een belangrijk broedgebied voor soorten van natte, ruige graslanden (porseleinhoen, kwartelkoning). Het is daarnaast ook een belangrijk rust- en foerageergebied voor kleine zilverreiger, kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, smient, tafeleend, kievit en grutto. Daarnaast van enig belang voor fuut, aalscholver, brandgans, krakeend, pijlstaart, slobeend, kuifeend, nonnetje, slechtvalk, meerkoet en wulp. (bron: gebiedendocumenten 67, 68 en 71 LNV).

Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem
Het Natura 2000 gebied Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem bestaat uit drie aparte deelgebieden. Het deelgebied Loevestein ligt rond het gelijknamige slot en bestaat uit graslanden en moeras in de uiterwaarden van de Waal en de Afgedamde Maas. Het deelgebied Pompveld omvat moeras, grienden, bosjes en vochtige graslanden. Het is een kleine polder met eigen waterhuishouding. Ook de Kornsche Boezem is een kleine boezempolder, met veel grienden. Het Natura 2000 gebied heeft in zijn geheel een rijke visfauna. (bron: gebiedendocumenten 67, 68 en 71 LNV).

BIJLAGE 3 Factsheets Bovenrijn-Waal

BIJLAGE 4 Factsheets Rijn-Maasmonding

BIJLAGE 5 Factsheets Nederrijn-Lek

BIJLAGE 6 Factsheets IJssel

BIJLAGE 7 Alternatieven