

RUIMTE
VOOR
LEVENDE
RIVIEREN

Ruimte voor Levende Rivieren

ACHTERGRONDDOCUMENT

Ruimte voor Levende Rivieren

ACHTERGRONDDOCUMENT

INHOUD

0	AANLEIDING VOOR EEN NIEUWE VISIE	10
0.1	Ruimte voor Levende Rivieren in het kort	10
0.2	Aanleidingen voor een nieuwe visie	11
0.3	Recente trends: sectoraal beleid, versnipperde verantwoordelijkheden	11
0.4	Ruimtelijke kwaliteit als verbindende factor	13
	THEMA A NATUUR EN LANDSCHAP	16
1	NATUURLIJK RIVIERSYSTEEM: DE FYSISCHE ONDERLEGGER	18
1.1	Oorspronkelijke situatie van de Nederlandse rivieren	18
1.2	Ontwikkeling de rivieren door de eeuwen heen	21
1.2.1	Lokale bedijking: 10e-12e eeuw	22
1.2.2	Aanleg dijkkringen: 12e-14e eeuw (Rijntakken) en vanaf 19e eeuw (Limburgse Maas)	22
1.2.3	Aanleg zomerkades: 1750-1850	24
1.2.4	Riviernormalisaties: 1850 tot heden	25
1.2.5	Aanleg stuwen en andere regelwerken: 1920 - 1970	30
1.2.6	Recente veranderingen in het beheer: vanaf 1990	31
1.3	Rivierdynamiek: de belangrijke processen en de huidige situatie	35
1.3.1	Overzicht van dynamische processen	35
1.3.2	Actuele situatie van de rivierdynamiek	37
1.3.3	Rivierdynamiek als basis voor levende rivieren	42
1.4	Nieuwe oplossing: meer dynamiek in de uiterwaarden, minder bodemerosie in de vaarweg	44
1.4.1	Problemen door bodemerosie	45
1.4.2	Bestaande oplossingen voor bodemerosie	46
1.4.3	Nieuwe oplossing van NGO's	47
1.5	Eventueel op te nemen eerste uitwerking van deeltraject	49
2	NATUUR	50
2.1	Landnatuur anno 2017	50
2.1.1	Natuurherstel	50
2.1.2	Achterblijvers	52
2.1.3	Verder herstel	53
2.2	Waternatuur	54
2.2.1	De waterkwaliteit is verbeterd	54
2.2.2	Herstel van natuur onder water blijft uit	55
2.2.3	Uitdagingen	57
2.3	Leidende inrichtingsprincipes	60
3	LANDSCHAP	68
3.1	Levende rivieren droeg bij aan de wedergeboorte van het rivierenlandschap	68
3.2	Ruimtelijke kwaliteit	68
4	RELATIE MET ACHTERLAND: NATIONAAL EN INTERNATIONAAL	74

4.1	Fysisch-geografische relaties: hydrologie en ecologie	74
4.2	Sociaalgeografische relaties: verantwoordelijkheden binnen het riviersysteem	76
4.3	Kansrijke concepten voor het achterland	78
4.3.1	Natuurlijke waterbuffers voor klimaatverandering	78
4.3.2	Natuurlijke waterberging in de haarvaten van het systeem (sponzen)	79
4.3.3	Infiltratiezones op de hogere zandgronden	83
4.3.4	Herstel van beekdalen	86
4.3.5	De beveraankpak: natuurlijke opstuwing	87
4.4	Conclusie: benut de kansen in het internationale stroomgebied	88
5	KLIMAATVERANDERING LANGS DE NEDERLANDSE RIVIEREN	92
5.1	Politieke Analyse: reactie op klimaatverandering in het Nederlandse rivierbeleid	92
5.2	Inventarisatie klimaateffecten rivieren Nederland	93
5.2.1	Effecten klimaatverandering op de Nederlandse natuur	93
5.2.2	Effecten klimaatverandering op het Nederlandse rivierengebied	95
5.3	Klimaatverandering & Ruimte voor Levende Rivieren: Kansen	96
	ANNEXEN	97
	THEMA B FUNCTIES EN ACTOREN	
1	WATERVEILIGHEID	106
1.1	Inleiding en focus van het hoofdstuk	106
1.2	Ruimtelijke maatregelen in de afgelopen 25 jaar	107
1.2.1	Hoogwaters 1993 en 1995 leiden tot nieuwe aanpak	107
1.2.2	verheidsprogramma's voor waterveiligheid na 1995	107
1.2.3	RvdR als uitvloeisel van Levende Rivieren	110
1.2.4	Overige programma's combi waterveiligheid-natuurontwikkeling	112
1.3	Bijdrage Levende Rivieren aan waterveiligheid afgelopen 25 jaar	114
1.4	Enkele voorbeelden van waterveiligheidsprojecten met tevens grote natuurwinst	117
1.4.1	Dijkteruglegging Lent	117
1.4.2	Kampen	118
1.5	Grensmaas	119
1.6	Conclusies tav rivierkundige maatregelen die wel/niet zijn toegepast	120
2	KLIMAATVERANDERING BRENGT NIEUWE EN GROTERE OPGAVEN	122
2.1	Deltaprogramma	122
2.1.1	Box: Vergelijking vroegere en huidige normering	122
2.2	Consequenties van de nieuwe opgaven voor ruimtelijke maatregelen	126
2.3	Leidende principes	126
2.3.1	Ruimtelijke maatregelen	127
2.3.2	Nieuwe dijkconcepten	140
2.3.3	Locatieonderzoek, VKS-CRN en governance	143
3	WONEN ALS ONTWIKKELAAR VAN RIVIERNATUUR	144
3.1	Wonen bij de rivier: verleden en heden	144
3.2	Kansen: wonen als motor voor meer en betere natuur	146
3.3	Mogelijkheden om verder uit te werken	149

3.4	Risico's, belemmeringen en valkuilen	150
3.5	Randvoorwaarden voor wonen bij riviernatuur	153
3.5.1	Rivierkundig	153
3.5.2	Ruimtebeslag	153
3.5.3	Ecologische meerwaarde	154
3.5.4	Organisatie	154
3.5.5	Financiële aspecten	154
4	RIVIERNATUUR EN GEZONDHEID	156
4.1	Het belang van natuur voor de gezondheid	156
4.2	Het effect van meer natuur op de zorgkosten	158
4.3	Natuur in het rivierengebied biedt kansen voor gezondheid	158
5	RECREATIE EN BELEVING IN HET RIVIERENGEBIED	160
5.1	Resultaten van de afgelopen 25 jaar	160
5.2	Nieuwe kansen voor de komende tijd	161
5.3	Concrete actiepunten	162
6	GRONDSTOFFEN	164
6.1	Het rivierengebied als bron van tal van delfstoffen	164
6.2	Grondstofwinning en riviernatuur	168
6.2.1	Kleiwinning en riviernatuur	168
6.2.2	Zandwinning en riviernatuur	172
6.2.3	Grindwinning	175
6.3	Herinrichten van diepe zandwinplassen in het winterbed	180
7	LANDBOUW	184
7.1	Hoofdboodschap en samenvatting	184
7.2	Uitgangspunten landgebruik in het rivierengebied	184
7.3	Opgave voor een ecologisch verantwoorde veerkrachtige landbouw	184
7.4	Ontwikkelingen, terugblik en leerpunten voor het landgebruik in het rivierengebied?	186
7.4.1	Ontwikkelingen landbouw in het rivierengebied	187
7.4.2	Wat is de opbrengst van de afgelopen 25 jaar in het rivierengebied	187
7.5	Uitgangspunten en voorbeelden van landbouw in rivierenlandschap	187
7.6	Ontwerpprincipes	190
7.6.1	Het vergroten van de grote eenheden met procesnatuur	190
7.6.2	Landbouw die bijdraagt aan een groenblauw lint van het rivierengebied	191
7.7	Onderzoek natuurvriendelijke landbouw in de uiterwaarden	192
8	SCHEEPVAART	194
8.1	Inleiding	194
8.2	Scheepvaart en dynamische riviernatuur in de uiterwaarden	195
8.3	Scheepvaart en onderwaternatuur in het zomerbed	196
8.4	Enige overdenkingen over de vaardiepte	197
8.5	Kansen voor een betere afstemming tussen de binnenvaart en de natuur	198

9	WATERKRACHT	202
9.1	Wat is een EQA-box	202
9.2	Gezamenlijk standpunt Waterkracht: “Geen nieuwe waterkrachtcentrales in onze rivieren”	202
	THEMA C UITERWAARDBEHEER	
1	HET BEHEER VAN DE UITERWAARDEN	208
1.1	Waarom is dit thema/onderwerp belangrijk voor Ruimte voor Levende Rivieren?	208
1.2	wat heeft het de afgelopen 25 jaar opgeleverd?	208
1.3	Wat ontbreekt nog, wat zijn de leerpunten?	209
1.4	Waar speelt het, wie is/zijn anno 2017 en de komende 25 jaar de actor/en?	214
1.5	Beheerprincipes	216
1.6	Voorstel voor concrete voorbeeld gebieden en/of concrete maatregelen/ actiepunten	219
1.7	Lange termijn / Wenkend perspectief	220
1.8	agenderen uitwerkacties	221
	THEMA D POLITIEKE EN ECONOMISCHE ONDERBOUWING	
1	VERANKERING IN BELEID EN GOVERNANCE	226
1.1	Beleidskaders en slimme combinaties bij Levende Rivieren	226
1.1.1	Beleidskaders rond 1992	226
1.1.2	Baanbrekende voorbeelden en slimme samenwerking	227
1.1.3	Inspiratie voor Ruimte voor Levende Rivieren:	229
1.1.4	Kaartbeelden	229
1.2	Huidige beleidskader Ruimte voor Levende Rivieren	230
1.2.1	Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	230
1.2.2	Natuurambitie Grote Wateren (NAGW)	230
1.2.3	Natuurverkenning Grote Rivieren (NGW)	231
1.2.4	Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland (NNN)	233
1.2.5	Deltaprogramma (DP) en Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	233
1.2.6	Rivierkundig beoordelingskader 4.0	233
1.2.7	Beleidslijn grote rivieren	233
1.2.8	Vegetatielegger en programma Stroomlijn	234
1.2.9	De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's	234
1.2.10	Invloed van de politiek	234
1.2.11	Crisis- en herstelwet	234
1.3	Levende Rivieren en klimaatverandering	234
1.4	Levende Rivieren en participatie	235
2	ECOSYSTEEDIENSTEN	236
2.1	Het begrip ecosysteemdiensten	236
2.2	Welke ecosysteemdiensten biedt het rivierenlandschap ons?	236
2.3	Van ecosysteemdiensten naar ecosysteembaten	240
2.4	Voorbeelden	241
2.4.1	Reductie van zorgkosten door meer natuur	241

2.4.2	Bestuiving	241
2.4.3	Ruimtelijke kwaliteit, toerisme en recreatie	242
2.4.4	Huizenprijzen	243
2.4.5	De economische voordelen van uiterwaardherstel langs de Elbe: een rekenvoorbeeld uit Duitsland	244
2.4.6	CO ₂ -vastlegging	244
	THEMA E CONCRETE PROJECTEN	
1	UITWERKING DRIE VOORBEELDPROJECTEN	248
2	LOGLIST KANSENKAART	249
3	TOELICHTING BIJ DE KAARTEN	250
3.1	Analyse natuurontwikkeling uiterwaarden na Levende Rivieren	253
3.2	Stap 1. Projecten met of zonder natuur	253
3.3	Stap 2. Initiatiefnemers	257
3.4	Stap 3. Type natuurbeleid	262
3.5	Stap 4. Type waterveiligheidsmaatregelen	265
3.6	Stap 5. Type grondstoffen-projecten	267
3.7	Stap 6. Analyse ontwikkelde natuur	270

o Aanleiding voor een nieuwe visie¹

Centrale boodschap

Het gefragmenteerde en onvolledige herstel van riviernatuur, het veranderende klimaat en de sectorale strategieën om daarop te anticiperen, de versnipperde verantwoordelijkheden voor de uitvoering van de strategieën: dat zijn voor ons aanleidingen geweest om de nieuwe visie Ruimte voor Levende Rivieren op te stellen. Ons belangrijkste doel is ruimtelijke kwaliteit weer terug te brengen in het beleid voor de rivieren. Met onze visie geven we waterveiligheid en natuur weer een gezamenlijk perspectief en verbinden dat zo veel mogelijk met de andere functies op en langs de rivieren, zoals wonen, werken en recreëren, landbouw, delfstofwinning en scheepvaart. Daarbij zetten we in op een verdubbeling van het areaal riviernatuur tot 25.000 hectare.

o.1 RUIMTE VOOR LEVENDE RIVIEREN IN HET KORT

Ruimte voor Levende Rivieren staat voor een goede balans tussen delfstofwinning, natuurwaarden, waterveiligheid, scheepvaart, wonen, recreatie en natuurvriendelijke landbouw en voor verdubbeling van het huidige areaal van riviernatuur naar 25.000 hectare. Als vervolg op het grote succes van het programma Ruimte voor de Rivier vragen wij om vast te houden aan de integrale aanpak en de dubbeldoelstelling waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit ook op te nemen in het Deltaprogramma voor de Rivieren, inclusief adequate financiering en maatregelen.

Ruimte voor Levende Rivieren geeft de volgende focus voor het natuurherstel in de komende 25 jaar (de groene inzet):

1. goede verbindingen tussen natuurgebieden (langs de rivier en dwars op de rivier);
2. goede kwaliteit van het onderwaterleven;
3. gevarieerde rivierdynamiek.

Daarnaast geeft Ruimte voor Levende Rivieren handreikingen om met uiteenlopende partners op verschillende schaalniveaus samen te werken aan een klimaatbestendig rivierengebied met ruimtelijke kwaliteit (de integrale inzet):

1. Op stroomgebiedsniveau: denken in systeemoplossingen
 - het systeem substantieel vergroten, passend bij het DNA van de rivier (nevengulen, dijkverleggingen, uiterwaardverlaging)
 - sponzen herstellen
 - retentiegebieden inrichten
2. Op riviervoorlandniveau: de rivierdynamiek vergroten in een aaneengesloten kralensnoer van uiterwaarden
 - om de bodemdaling van het zomerbed te bestrijden
 - voor natuur én scheepvaart
3. Op uiterwaarniveau: integrale oplossingen die ook de riviernatuur versterken

¹ Roelof van Loenen Martinet, Michiel van den Bergh (WNF), Daphne Willems (WNF)

- begroeiing als golfremming, extra waterstandsruimte voor natuurontwikkeling
1. Verbindingen creëren en het geheel beheren in grote eenheden: voor natuur, recreatie en rivierbeheer
 2. Op alle niveaus: ruim baan voor genietters van het rivierenlandschap.

0.2 AANLEIDINGEN VOOR EEN NIEUWE VISIE

In de afgelopen 25 jaar heeft Plan Levende Rivieren (juni 1992) succesvol nieuwe coalities gesmeed met voorheen moeilijk te verenigen functies, zoals hoogwaterbescherming, landbouw, natuur en delfstofwinning. Prachtige voorbeeldprojecten als Millingerwaard en Koningssteen laten zien wat er in een kort tijdsbestek bereikt kan worden, voor zowel mens als natuur. Tal van zeldzame en verdwenen planten- en diersoorten zijn teruggekeerd, waaronder de postelein en de bever.

Het is tijd het concept klaar te stomen voor de volgende 25 jaar, aangepast aan de ervaringen, ontwikkelingen en huidige uitdagingen. Er is nieuwe kennis beschikbaar en klimaatverandering is er als extra opgave bij gekomen. Dat vraagt opnieuw om een herijking van het beleid voor de ruimtelijke inrichting van Nederland. Nieuwe strategieën voor waterveiligheid en natuur overlappen elkaar bij de klimaatbestendige inrichting van de grote rivieren.

Alles bij elkaar zijn er meerdere aanleidingen voor een nieuwe visie:

- We kunnen nu leren van de kennis en ervaringen van 25 jaar Levende Rivieren.
- Klimaatverandering leidt tot een urgente opgave.
- Het herstel van macrofauna, trekvis, populaties van grote zoogdieren en laagdynamische natuur blijft uit.
- Er zijn meer stakeholders langs rivier, in het verlengde van een betrokken en complexe maatschappij.
- De markt is veranderd, onder meer in het beheer, recreatie en de woonsector.
- Het politieke klimaat is in verandering en onvoorspelbaarder geworden en de overheid trekt zich terug.
- In het Deltaprogramma ontbreekt de dubbeldoelstelling 'waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit'.

0.3 RECENTE TRENDS: SECTORAAL BELEID, VERSNIPPERDE VERANTWOORDELIJKHEDEN

Eerdere plannen: waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit in samenhang

Eind vorige eeuw hebben de plannen Ooievaar [1] en Levende Rivieren [2] de basis gelegd voor een integrale inrichting van de grote rivieren, gericht op versterking van zowel waterveiligheid als natuur- en landschapskwaliteit. Het nationale Natuurbeleidsplan vertaalde deze ideeën in het concept van de Ecologische Hoofdstructuur. De hoge waterafvoer in de jaren negentig zorgden er vervolgens ook voor dat deze ideeën werden opgenomen in het rijksbeleid voor de rivieren in de vorm van integrale en flexibele uitvoeringsprogramma's: Maaswerken en Ruimte voor de Rivier. Uitgangspunt was de dubbeldoelstelling van waterveiligheid én ruimtelijke kwaliteit. Die leidde tot de uitvoering van integrale ontwerpen waarmee Nederland nu wereldwijd de toon zet.

Deltaprogramma: dubbeldoelstelling ontbreekt

Met het aflopen van deze programma's werd duidelijk dat het verstandig is ook rekening te houden met de onzekerheden van een veranderend klimaat. Op aanbeveling van de tweede Deltacommissie, de commissie-Veerman [3], is daarom het Deltaprogramma [4] opgezet, met als motto "investeren in een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en morgen". Binnen het Deltaprogramma werken de overheden samen aan ontwikkeling en uitvoering van strategieën.

In lijn met de integrale benadering van Levende Rivieren en Ruimte voor de Rivier stelt de deltagcommissaris dat het Nederlands watersysteem een samenhangend systeem is. "Het Deltaprogramma moet daarom samenhangend en integraal worden uitgevoerd. Integraal betekent dat zoveel als mogelijk bij de uitvoering van maatregelen voor het Deltaprogramma alle belangrijke onderwerpen worden meegenomen, zoals natuur, economie en ruimtelijke kwaliteit. Zowel voor de uitvoering als voor het zoeken naar de belangrijke onderwerpen is regionale gebiedskennis en gebiedskunde onmisbaar. Bovendien moeten ruimtelijke maatregelen in gemeenten en provincies worden geëffectueerd."¹ (deltacommissaris 2007a)

Bezuinigingen in de crisisjaren aan het begin van deze eeuw leidden tot een aanzienlijke korting op de middelen in het Deltafonds. De rijksbijdrage werd, mede op verzoek van het parlement, beperkt tot uitsluitend de uitvoering van de wateropgaven [5]. 'Dijkversterking en rivierverruiming in een krachtig samenspel' werd het leidende motto voor de voorkeursstrategie rivieren en vormt de basis voor de regiospecifieke uitwerking voor de IJssel, Waal-Merwedes, Neder-Rijn en Lek, Bedijkte Maas en Limburgse Maasvallei (Deltaprogramma 2015). De voorkeursstrategie is het strategisch kompas voor de aanpak van de opgaven, maar er is echter geen adequate financiering voor een integrale aanpak inclusief ruimtelijke kwaliteit. Anders dan de voorgaande plannen kent het Deltaprogramma geen dubbeldoelstelling voor waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit.

Sectorale uitwerking waterveiligheid en natuur

In het waterveiligheidsbeleid heeft het anticiperen op klimaatverandering geleid tot een geheel nieuwe benadering van de risico's, met de introductie van het principe van meelaagsveiligheid [6]. De aanpassing van de ruimtelijke inrichting is daarom meer dan voorheen een belangrijk aandachtspunt. Het waterveiligheidsbeleid wordt daarnaast steeds meer afgestemd op het gehele riviersysteem met de introductie van de Europese Richtlijn overstromingsrisico's [7] en de berekening van de afvoeren op het niveau van grensoverschrijdende stroomgebieden [8]. In de huidige praktijk blijkt de modelmatige benadering zo dominant dat andere functies zoals natuur slechts kunnen 'meekoppelen'. Voorbeeld is de vegetatielegger [9] waarvoor het onlangs afgeronde programma Stroomlijn [10] de basis heeft gelegd.

Sectorale uitwerking natuur

Ook in het natuurbeleid worden de risico's gezien van een veranderend klimaat voor de bio-

1 <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/vraag-en-antwoord/op-welke-manier-wordt-er-in-het-deltaprogramma-samengewerkt>

diversiteit. Het Europese natuurbeleid, vastgelegd in Natura 2000 (de Vogel- en Habitatrichtlijn) en de Kaderrichtlijn Water, en de gereedkomende Natuurnetwerk Nederland hebben een goede basis gelegd om de achteruitgang van de biodiversiteit tot staan te brengen. De natuur heeft echter nog onvoldoende ruimte om zich via natuurlijke processen aan te passen aan een veranderend klimaat. De nationale Natuurambitie voor de Grote Wateren [11] heeft daarom in beeld gebracht wat nodig is voor het behoud van biodiversiteit in de Nederlandse delta op de lange termijn. Juist de rivieren kunnen fungeren als corridors voor het verbinden van verschillende klimaatzones. Een dynamische ontwikkeling van de natuur, zoals het voorkomen van rivierbossen in alle stadia van successie, staat echter op gespannen voet met de starre modelberekeningen voor de waterveiligheid en de vegetatielegger.

Versnipperde verantwoordelijkheden in de uitvoering

De start van het gezamenlijke Deltaprogramma viel niet toevallig samen de verdere decentralisatie van verantwoordelijkheden voor het water- en natuurbeleid. De waterveiligheidsopgave in enge zin ligt nu deels bij de waterschappen en deels bij het Rijk (ministerie van Infrastructuur en Milieu) via het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Het Rijk en de provincies zijn samen verantwoordelijk voor de ruimtelijke inrichtingsopgave, inclusief de bijdrage daarvan aan de waterveiligheidsopgave en inclusief het natuurbeleid. De verantwoordelijkheid voor natuurbescherming ligt nu bij de provincies, het Rijk (ministerie van Economische Zaken) nog een coördinerende taak heeft. Deze fragmentatie van verantwoordelijkheden maakt een integrale uitwerking van beleid voor waterveiligheid én ruimtelijke kwaliteit voor een klimaatbestendige delta niet eenvoudiger.

0.4

RUIMTELIJKE KWALITEIT ALS VERBINDENDE FACTOR

De gedachte dat ruimtelijke kwaliteit een essentiële en verbindende factor voor het Deltaprogramma is, wordt steeds breder gedragen. Zo heeft het College van Rijksadviseurs (2014) advies uitgebracht over de borging van ruimtelijke kwaliteit bij de uitvoering van het Deltaprogramma. De Stuurgroep Zuidwestelijke Delta van het Deltaprogramma heeft samen met ondernemers en maatschappelijke partijen één doel geformuleerd: een veilig, economisch aantrekkelijk en ecologisch vitaal deltagebied met voldoende zoetwater, nu en in de toekomst (Deltacommissaris 2015). Het ministerie van Economische Zaken heeft de Natuurambitie voor de Grote Wateren voor de grote rivieren uitgewerkt in een verkenning, als bouwsteen voor de ruimtelijke ontwikkeling van de grote rivieren. De verkenning biedt aanknopingspunten voor een integrale aanpak van de rivieren door meerdere functies te combineren, met als toekomstbeeld een rivierengebied waarin natuurlijke processen en dynamiek weer de ruimte hebben en klimaatbestendige natuur kan ontstaan die tegen een stootje kan en medegebruik mogelijk maakt (Ministerie van economische Zaken 2017).

Voortbordurend op dit gedachtegoed heeft ruimtelijke kwaliteit een centrale plaats gekregen in de visie Ruimte voor de Levende Rivieren.

LITERATUUR

Samen werken met water, Tweede Deltacommissie, 2008
Witte Zwanen, Zwarte Zwanen, Raad voor Verkeer en Waterstaat, 2009
Adaptatiestrategie voor een klimaatbestendige natuur, PBL 2010
Werk aan de Delta, Deltaprogramma 2011
Jaarverslagen Q-team Ruimte voor de Rivier, 2009|2010|2011

Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder, Ministerie van EZ, 2014
 College van Rijksadviseurs (2014) <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/brieven/2014/09/16/advies-borging-van-kwaliteit-in-het-deltaprogramma>
 Deltacommissaris (2015) <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/documenten/publicaties/2014/09/16/deltaprogramma-2015-achtergronddocument-b8>
 Ministerie van economische Zaken (2017) <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2017/07/18/natuurverkenning-grote-rivieren>
 Deltacommissaris (200?a) <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/vraag-en-antwoord/op-welke-manier-wordt-er-in-het-deltaprogramma-samengewerkt>
 Deltacommissaris (200?b) <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/wat-is-het-deltaprogramma>
 Deltaprogramma (2015) <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/documenten/publicaties/2014/09/16/deltaprogramma-2015-achtergronddocument-b6>
 Deltacommissaris (200?c) <https://www.deltacommissaris.nl/deltaprogramma/gebieden-en-generieke-themas/rivier-rijn>

VERWIJZINGEN

- [1] Plan Ooievaar, de toekomst van het rivierengebied, Stichting Gelderse Milieufederatie, 1987
- [2] Levende rivieren, WNF, november 1992
- [3] Samen werken met water, Bevindingen van de Deltacommissie 2008, 3 september 2008
- [4] Deltaprogramma 2011, Werk aan water, Ministeries van VenW, VROM en LNV, september 2010
- [5] Motie Lucas, 32 500 A, nr.44, Tweede Kamer, 13 december 2010
- [6] Nationaal Waterplan 2009 – 2015, Ministeries van VenW, VROM en LNV, 22 december 2009
- [7] Verklaring van Arles, 4 februari 1995; EU Richtlijn Overstromingsrisico's, 23 oktober 2007
- [8], Bijlage 2 Kamerbrief Waterbeleid, Piekafvoeren bij Lobith, Min. IenM, 25 november 2015
- [9] Legger Rijkswaterstaatwerken Waterwet, actualisatie, Min. IenM, oktober 2014
- [10] Nationaal Waterplan 2009 – 2015, Ministeries van VenW, VROM en LNV, 22 december 2009
- [11] Natuurambitie Grote wateren 2050 en verder, Min. EZ, 8 juni 2014
- [12] Ruimtelijke kwaliteit hier gedefinieerd als de “de betekenisvolle samenhang tussen hydrologische effectiviteit (veiligheid), ecologische robuustheid (beheer(s)baarheid) en landschappelijke schoonheid”, Kwaliteitsteam Ruimte voor de Rivier, Jaarverslag 2009|2010|2011.



THEMA A

NATUUR EN LANDSCHAP



1 **Natuurlijk riviersysteem: de fysische onderlegger**

Centrale boodschap

Om de bijzondere kwaliteiten van de Nederlandse rivieren goed te kunnen begrijpen, maken we een reis door de tijd. Eerst wordt stil gestaan bij de wijze waarop de rivieren er van oorsprong bij lagen (paragraaf 1.1). Die natuurlijke toestand was een situatie die volop in ontwikkeling was. De rivier verlegde namelijk vaak haar loop en bouwde met de aanvoer van zand en klei mee aan de ondergrond van Nederland. Ook vroeger al veranderde soms het klimaat en het karakter van de rivier veranderde dan mee. Sinds de mens het rivierengebied bevolkt, werden eerst het landschap en later de hele rivier stap voor stap door tal van ingrepen beïnvloed (paragraaf 1.2). De rode lijn daarbij is dat om veilig wonen, scheepvaart en landbouw mogelijk te maken, de rivier steeds meer aan banden werd gelegd en de dynamiek gaandeweg uit het systeem verdween. De tabel aan het eind van paragraaf 1.2 vat deze ontwikkelingen samen. In paragraaf 1.3 wordt in het kort de huidige toestand van de rivieren gekenschetst en worden de opgaven geformuleerd om te komen tot herstel, waarna in paragraaf 1.4 de rivierecotopen worden besproken die langs de verschillende riviertakken voorkomen. In paragraaf 1.5 ten slotte wordt een nieuw inrichtingsvoorstel gepresenteerd om niet alleen de natuurlijke dynamiek in de uiterwaarden weer te vergroten, maar ook de bodemerosie in het zomerbed tot staan te brengen zonder dat de andere gebruikers van het rivierengebied daar hinder van ondervinden.

1.1

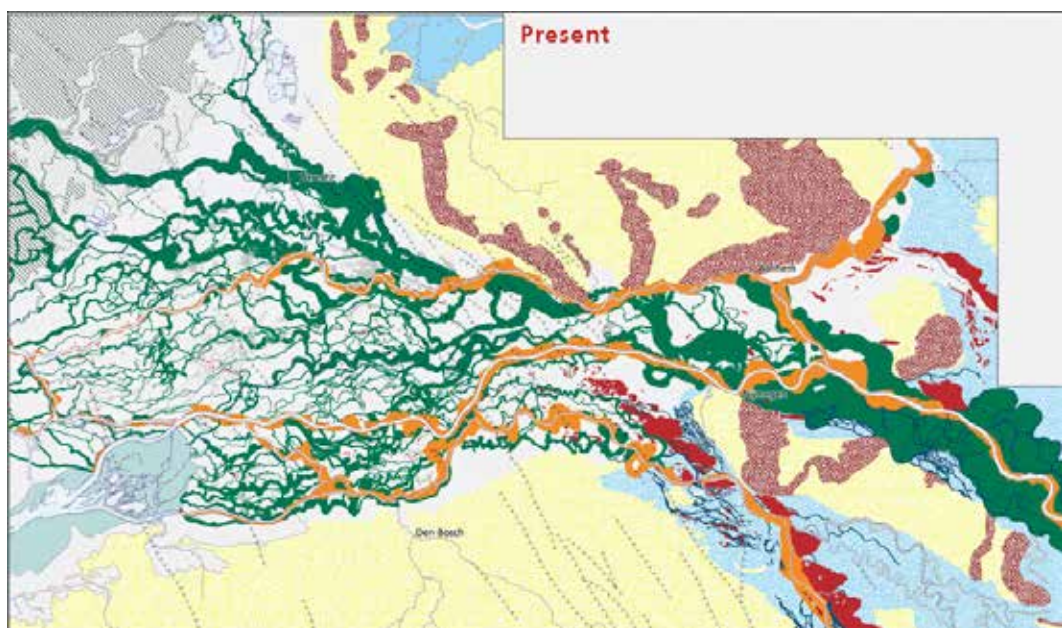
OORSPRONKELIJKE SITUATIE VAN DE NEDERLANDSE RIVIEREN

Het Nederlandse rivierengebied is een van de meest bekende landschappen van Nederland. Toch nemen de rivieren en hun uiterwaarden slechts 1,5% van de oppervlakte van ons land in. Dat is minder dan de oppervlakte van de Noordoostpolder. Voordat de rivieren bedijkt werden, vanaf het jaar 1200, was de oppervlakte waar de rivieren over konden beschikken veel groter. De rivierbeddingen namen toen niet veel meer ruimte in dan nu, maar vooral het land dat onder invloed stond van de rivieren en kon overstroomd was met circa 10% van de oppervlakte van Nederland veel groter dan nu. Deze gebieden zijn nu nog te herkennen aan de vruchtbare rivierklei die er in de bodem te vinden is en die voor een belangrijk deel het landgebruik bepaalt. Vanwege de landschappelijke kenmerken noemen we dit gebied nu het rivierengebied², ook al zijn ze al ruim 700 jaar aan de actieve invloed van de rivieren onttrokken. We vinden er de kenmerkende afwisseling van zandige stroomgordels, waar de meeste dorpen en steden op liggen, en de kleiige komgebieden, met een open landschap en ook nu nog spaarzame bebouwing.

Voor de bedijking, die al voor het begin van de jaartelling begon, hadden de rivieren vrij spel: niet alleen konden ze tijdens hoogwater een groot gebied overstroomd, ze konden ook vrijelijk hun loop verleggen. Door de eroderende kracht van het water verschoven de bed-

2 De term rivierengebied wordt soms in ruimere zin gebruikt voor het hele gebied waar de rivieren ooit gestroomd hebben, dus inclusief veel binnendijkse gebieden, en soms in engere zin voor het gebied dat nu nog door de rivier- en wordt beïnvloed, dus alleen de buitendijkse gebieden. In deze achtergrondrapportage gebruiken we deze term, tenzij anders vermeld, alleen voor de buitendijkse gebieden.

dingen langzaam binnen de zandige stroomgordels die langs de rivieren lagen. Soms ging dat sneller, als een bedding buiten de stroomgordel wist te breken en in het lagere land erachter een nieuwe bedding uitsleet. De laatste restanten van deze turbulente geschiedenis zijn nu nog terug te vinden in het landschap: kleine riviertjes zoals de Linge, Kromme/Oude Rijn, Utrechtse Vecht en Hollandsche IJssel zijn de restanten van de oude beddingen, die nadat de rivier zijn loop had verlegd, als reststroom achterbleven. Van meer recente tijd dateren de Rijnstrangen die een kijkje geven in de 17e-eeuwse opbouw van het stroomgebied. Omdat deze beddingen door de bedijkingen buiten de invloed van de hoofdstroom zijn komen te liggen, zijn ze niet verder opgeslibd en konden ze als waterloop bewaard blijven. De vele honderden beddingen die in de duizenden jaren daarvoor werden afgesneden (zie figuur 1) zijn wel grotendeels opgeslibd en alleen nog terug te vinden in de ondergrond van het riviereengebied. Daar zijn ze te herkennen zijn aan de afwisseling van zandige en kleiige bodemlagen.



Figuur 1. Historische rivierlopen in midden-Nederland, van de laatste 10.000 jaar (oranje is recent).

Tabel 1. Oppervlakte van het totale Nederlandse riviereengebied (binnen- en buitendijkse gebieden) en verdeling daarvan over de riviertakken.

Totaal:	400.000 ha = 4.000 km ² = circa 10% van het Nederlandse oppervlak
Bovenrijn-Waal:	100.000 ha
Nederrijn-Lek:	90.000 ha
IJssel:	60.000 ha
Maas:	90.000 ha
Historische riviertakken:	60.000 ha



Figuur 2. Het historische stroomgebied van Rijn (blauwgroen) en Maas (groen), waar zand en klei aan de oppervlakte ligt dat door de rivieren is aangevoerd; bij de Rijn takken zijn deze sedimenten sinds de laatste ijstijd afgezet, vanaf 12.000 jaar geleden, bij de Maas in de afgelopen 500.000 jaar.

hun loop en kwamen nieuwe delen van het land onder de directe invloed van de rivieren en werd daar weer zand en klei afgezet. Het zand bezinkt bij een hoogwater doorgaans vlak bij de rivier en de klei verderaf; zo ontstond een patroon van zandige oeverwallen direct naast de rivier en kleiige kommen verder er vanaf. Dit patroon is in een groot deel van de Nederlandse rivierengebied nog terug te vinden.

Het huidige stroomgebied van de Rijn, Waal en IJssel is geologisch gezien nog maar relatief kort geleden gevormd, omdat de laatste ijstijden de loop van de rivieren sterk hebben beïnvloed. Zo liggen de Rijn en de Waal juist voor het front tot waar het ijs ooit kwam en ligt de naar het noorden stromende IJssel in een oud gletsjerdal. Binnen het recente stroomgebied verplaatsten de rivieren hun loop vaak ook nog over grote afstanden. Zo voeren de Noormannen in 800 na Chr nog via Katwijk de Rijn op om Wijk bij Duurstede te plunderen. Ongeveer één eeuw later had de Rijn haar loop en monding op natuurlijke wijze verlegd via de Lek naar de Maasmond bij het huidige Hoek van Holland. In 1122 (dat is in 2022 precies 900 jaar geleden) werd de Rijn door de Utrechtse Bisschop Godebald afgedamd bij Wijk bij Duurstede en raakte deze oude loop definitief buiten werking. De Kromme Rijn en Leidsche Rijn zijn de restanten van deze ooit belangrijkste loop van de Rijn. Nog recenter zorgde de Elizabethsvloed (1421) ervoor dat de invloed van de zee tot ver naar binnen drong en de monding van de rivieren in het estuarium naar het oosten opschoof. Daardoor werd de Waal bijvoorbeeld 30 km korter. De weg die het water vanaf het splitsingspunt nabij Lobith kon nemen was via de Waal plotsklaps veel korter geworden. Dat leidde ertoe dat de Waal in de eeuwen daarna steeds meer de hoofdloop van de Rijn werd en het meeste Rijnwater voortaan via het Haringvliet in zee uitstroomde.

Zo'n 90% van Nederland valt buiten wat we in geografisch opzicht het rivierengebied noemen. De bodem bestaat daar echter ook vaak uit zand en klei en dat materiaal is – in een ver verleden – ook door rivieren aangevoerd. Iedere zandkorrel en ieder brokje klei in onze bodem is namelijk ooit door rivieren vanuit de heuvels en de bergen buiten onze grenzen naar ons land gevoerd. Zonder die aanvoer had zo'n 95% van Nederland nu onder de waterspiegel van de Noordzee gelegen. Deze belangrijke rol vervullen de rivieren al miljoenen jaren en dit proces gaat door tot op de dag van vandaag, want jaarlijks wordt nog steeds circa 1,5 miljoen m³ zand en klei naar ons land gevoerd (bron: Ten Brinke, 2004); een hele Rotterdamse Kuip vol.

Met de aanvoer van al dat materiaal werd Nederland opgebouwd. Een deel werd naar de Noordzee getransporteerd en een deel, tijdens overstromingen, laagje voor laagje op het land naast de rivieren afgezet. Vaak verlegden de rivieren

In het zuidoosten van ons land was de geologische geschiedenis anders, waardoor de Maas een heel andere rivier is worden dan de Rijn, Waal en IJssel. In Limburg speelt namelijk nog een ander, voor Nederland uniek proces: hier komt de bodem heel langzaam omhoog, met circa 2 tot 3 cm per eeuw. Dat zorgt ervoor dat heel het landschap langzaam stijgt; alleen de rivierbedding blijft door erosie op dezelfde hoogte. Zo komt de Limburgse Maas steeds meer in een vallei te liggen met aan weerszijden hogere gebieden. Deze zogenoemde Maasterrassen bestaan uit zand en klei dat ooit door de rivier is aangevoerd, maar liggen nu buiten het bereik van het water. Door deze valleivorming kon de Limburgse Maas haar loop steeds minder makkelijk verleggen; de hoge gronden rondom vormden als het ware een natuurlijke bedijking en sloten de Maas steeds meer op. Alleen stroomafwaarts, voorbij Grave, waar de Maas naast het stroomgebied van Rijn en Waal stroomt, had de rivier wel vrij spel en gedroeg zij zich hetzelfde als de andere Nederlandse riviertakken.

RIJN IN VERGELIJKING MET DE MAAS EN BUITENLANDSE RIVIEREN

De Rijn en de Maas worden vaak in een adem genoemd, maar het zijn heel verschillende rivieren. Kenmerkend voor de Rijn is dat ze in Nederland door het laagland stroomt. Daarom had de Rijn tot aan de bedijking een heel brede overstromingsvlakte die langzaam ophoogde en kon de rivier zich splitsen in meerdere parallelle riviertakken. Vanwege dit karakter als sedimenterende rivier met meerdere lopen wordt ook wel gezegd dat de Rijndelta eigenlijk al bij Lobith begint. De Maas, althans het Limburgse deel¹, mist zo'n vlakte en stroomt in een vallei. Dit beeld van een vallei-rivier, waar de rivierbedding in is ingesneden, is typerend voor de meeste rivieren in Europa. De Maas lijkt daarom meer op bijvoorbeeld de Main of de Neckar of de bovenloop van de Loire dan op de Rijn. Sinds de Rijn in Nederland is bedijkt en vastgelegd (zie hierna) is het karakter sterk veranderd. Zo is de ophoging van de bedding tot stilstand gekomen. De rivier snijdt zich inmiddels al bijna twee eeuwen in de bodem in en ligt daardoor inmiddels 2,5 m lager. Heel langzaam wordt de Rijn op die manier ook een valleirivier.

¹ De Benedenmaas lijkt wel veel op de Rijn; voor een deel stroomt zij ook door beddingen waar ooit de Rijn gebruik van maakte.

1.2 ONTWIKKELING DE RIVIEREN DOOR DE EEUWEN HEEN

Na miljoenen jaren vrij spel te hebben gehad, werd de ruimte van de rivieren vanaf de 10e eeuw in een aantal fasen steeds verder beknot. De eerste mensen hadden zich al vanaf de Neanderthalers (40.000 jaar geleden) in het rivierengebied gevestigd en ook de moderne mens (jager en verzamelaar) woonde er na de laatste ijstijd (vanaf circa 10.000 jaar geleden), maar zij hadden nog nauwelijks invloed op de loop van de rivieren. Wel brachten zij grote veranderingen aan in het landschap. Het rivierengebied was na de laatste ijstijd met bossen begroeid, die grote hoeveelheden wild aantrokken en daarmee mesolithische jagers. Rond 3400 jaar geleden doet de landbouw in ons land zijn intrede, wordt het rivierenlandschap

ontbost en raakt het zijn wildstand grotendeels kwijt³. Het rivierengebied is al relatief dichtbevolkt als de Romeinen komen; dit vinden we terug in de grote hoeveelheden opgegraven nederzettingen. Ook in de Romeinse tijd waren de rivieren echter nog grotendeels onbedijkt en overspoelde het water bij hoge afvoeren nog het hele rivierengebied. Pas ongeveer 1000 jaar later was de bedijking de eerste grote stap waarmee de vrijheid die de rivieren tot dan toe genoten werd ingeperkt. In de eeuwen daarna zouden nog veel meer ingrepen volgen, omdat een maatregel soms een ongewenst effect had, wat door een andere maatregel weer verholpen moest worden.

Hieronder worden zes typen ingrepen beschreven die in de afgelopen eeuwen door de inwoners van het rivierengebied rondom de rivieren zijn uitgevoerd. De eerste waren vooral gericht op de waterveiligheid, later gevolgd door het verbeteren van de omstandigheden voor de landbouw en de scheepvaart. Tot besluit laten we zien hoe al deze maatregelen ertoe hebben geleid dat de rivierdynamiek stap voor stap kleiner is geworden. De natuurontwikkeling van de laatste 25 jaar heeft daar niet veel verandering in weten aan te brengen.

1.2.1

LOKALE BEDIJKING: 10E-12E EEUW

Vanaf de 10e eeuw nam de bewoning in het rivierengebied toe. Om have en goed tegen overstromingen te beschermen, legden de bewoners kades aan rond de bewoningskernen. Het ging om lokale initiatieven en er was nog geen sprake van een doorgaande dijkkring. Vaak bestonden de kades uit een zijkade die bovenstrooms van het dorp werd aangelegd (ook wel zeekade of zijdwende genoemd) en het water tijdens hoogwater rond de bewoning leidde (zie figuur 3). Op de rivieren hadden deze ingrepen nog weinig invloed: de omvang van de overstroming werd er nauwelijks door beperkt en de rivier kon haar loop nog makkelijk verleggen.

1.2.2

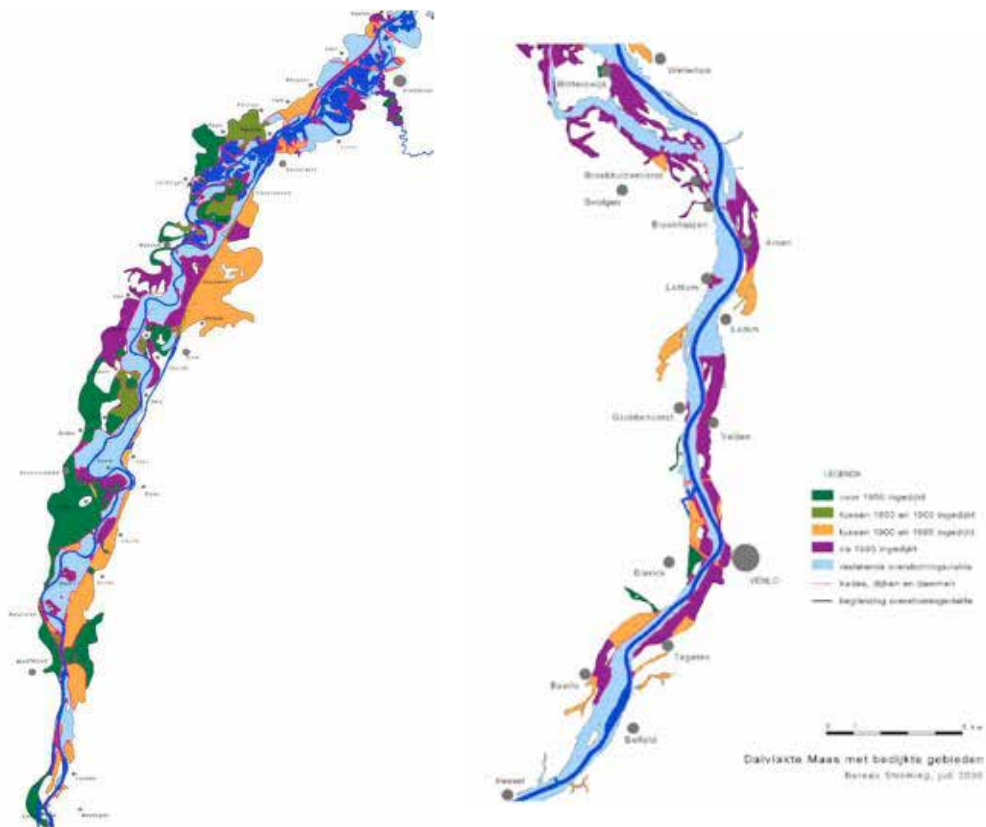
AANLEG DIJKRINGEN: 12E-14E EEUW (RIJNTAKKEN) EN VANAF 19E EEUW (LIMBURGSE MAAS)

Naarmate de welvaart en de middelen toenamen, werd met vereende krachten de algehele bedijking van het rivierengebied ter hand genomen. Evenwijdig aan de rivieren werden dijken aangelegd die aaneengesmeed werden tot dijkkringen; zo werden voor het eerst grote oppervlakten land buiten de invloed van de rivier gehouden. De aanleg



Figuur 3. Kaart uit 1649 (van Geelkerken, Rijksarchief Gelderland) van het westelijk deel van het land van Maas en Waal met de dan al doorgaande dijkkring en de zijdwendes bij de dorpen. Maas en waal waren nog dynamisch met eilanden (Waal) en grote meanders (Maas).

³ Leendert Louwe Kooijmans, onze vroegste Voorouders (2017)



Figuur 4. Bedijkingsgeschiedenis Maas (links Grensmaas en Plassenmaas, rechts Zandmaas), die pas in de 19e eeuw begon.

van de dijken vanaf de 12e eeuw maakten het rivierengebied er niet meteen veel veiliger op. In de beginfase van de bedijking waren de dijken laag waren en lagen ze vaak dicht bij de rivier. Daarom was er onvoldoende ruimte voor het water, dat door het inperken van de overstromingsvlakte steeds hogere standen bereikte. De dijken waren ook niet opgewassen tegen de zich verleggende beddingen van de rivieren. Zo schoven de buitenbochten van de rivier vaak tot zo dicht bij de dijk, dat deze werd ondermijnd en uiteindelijk bezweek. Na de overstroming werd de dijk dan weer herbouwd op een nieuwe plek, wat verder van de rivier af. Zeker de eerste eeuwen nadat de dijkkringen gesloten waren, waren dijkdoorbraken en dijkerugleggingen eerder regel dan uitzondering en veranderde de kaart van het rivierengebied nog vaak. Door de dijken te verstevigen en de bewegende loop van de rivier met kribben te beïnvloeden, lukte het steeds beter om de dijken op hun plek te houden. In de kleine ijstijd (15e-19e eeuw) bleek echter dat de dijken vaak toch niet bestand waren tegen ijsgang. Er ontstonden soms grote ijssdammen die het water opstuwden en de dijk lieten doorbreken. Zo werd met vallen en opstaan in vijf eeuwen de bedijking van het rivierengebied steeds beter geregeld en werden dijkdoorbraken uiteindelijk een steeds zeldzamer verschijnsel. De rivier lag echter nog niet vast en binnen de bandbreedte van de dijken kon zij haar loop nog steeds verleggen, erodeerde zij haar oevers en wierp zij zandbanken en eilanden op in de rivierbedding.

Door de bedijking werd uiteindelijk ruim 85% van het gebied afgesneden van het oorspronkelijk door de rivieren beïnvloede gebied. De bedijking van de rivieren werd niet overal op

dezelfde manier aangepakt. Langs de Limburgse Maas die van nature al was ingesnoerd door de hogere terrassen, bleven grote gebieden lang onbedijkt en werd op veel plaatsen pas na 1995 de bedijking ter hand genomen (zie figuur 4). Anno 2017 is langs de Maas in totaal nog steeds 28% van de oorspronkelijke dalvlakte onbedijkt; in het Limburgse deel is dit nu nog 55%. Langs de Maas vinden we daarom ook het grootste areaal aan uiterwaarden (weerden). Bijna 50% van de uiterwaarden van het hele rivierengebied ligt daar. Ook de IJssel profiteerde in haar bovenloop van de nabijheid van de hogere gronden aan weerszijden: 18% van het oorspronkelijke overstromingsgebied is daar nog onbedijkt. Het meest ingedijkt zijn de Waal en de Nederrijn-Lek, waar uiteindelijk maar circa 10% resteert van het oorspronkelijke overstroombare gebied. Deze bedijking stamt trouwens niet allemaal van honderden jaren terug; tot in de 20e eeuw werden nog grote gebieden aan het overstromingsgebied onttrokken, zoals de Rijnstrangen (1965), polder Malburgen bij Arnhem (1930) en de Ooijpolder (1926). Langs de Maas werd de Beersche Overlaat gesloten in 1942. Veelal ging het om gebieden die al wel met een zomerkade waren omringd, die vervolgens werd opgehoogd tot een winterdijk.

Tabel 1. Oppervlakte van het huidige Nederlandse winterbed, in hectare en als percentage van het oorspronkelijke areaal (van voor de bedijking).

Bovenrijn-Waal:	9.800 ha (10%)
Pannerdens Kanaal-Nederrijn-Lek:	7.900 ha (9%)
IJssel:	10.500 ha (18%)
Maas:	25.600 ha (28%)
Totaal:	53.900 ha = 539 km ² (13,5%)

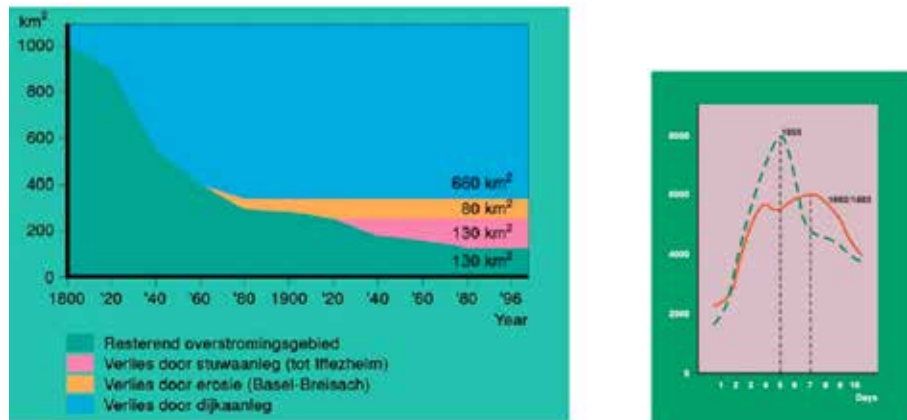
De laatste grote dijkdoorbraken dateren uit het begin van de 20e eeuw. Vroeger was een dijkdoorbraak vaak de aanleiding om een hele dijkkring nog eens goed onder de loep te nemen en deze integraal te verhogen, tot iets boven de opgetreden waterstand. Zo waren ook de overstromingen van 1926 aanleiding om veel dijken op te hogen en te verbreden. Het systeem van overlaten, waarbij het water gecontroleerd binnendijkse gebieden kon inunderen, werd toen losgelaten.

De inperking van het stroomgebied vond ook buiten Nederland plaats. Zo verkleinden Tulla en andere rivierkundigen vanaf 1800 de overstromingsvlakte van de Bovenrijn tussen Basel en Karlsruhe met circa 85% (van 1000 naar 130 km²) om de bevaarbaarheid van de rivieren en het hydro-energetische potentieel te benutten. De vlechtende loop van de Bovenrijn werd omgevormd tot een enkele bedding. Dit leidde daar tot enorme bodemerosie en - bij gebrek aan overstromingsvlakte - tot verhoging van de piekafvoeren met 2 meter (zie figuur 5). Ook werd een hoogwatergolf sneller doorgevoerd, waardoor deze enkele dagen eerder, en daardoor hoger, benedenstrooms arriveerde.

1.2.3

AANLEG ZOMERKADES: 1750-1850

Al vanaf de bedijking in de 15e eeuw werden de uiterwaarden steeds intensiever gebruikt voor landbouw. Het voedselrijke gebied was favoriet om er vee te weiden en werd daartoe ontgonnen tot grasland. Vanaf de 18e eeuw gaat men grotere delen van de uiterwaard omringen met lage kades om daarmee het gebied te beschermen tegen de lagere (zomerse)



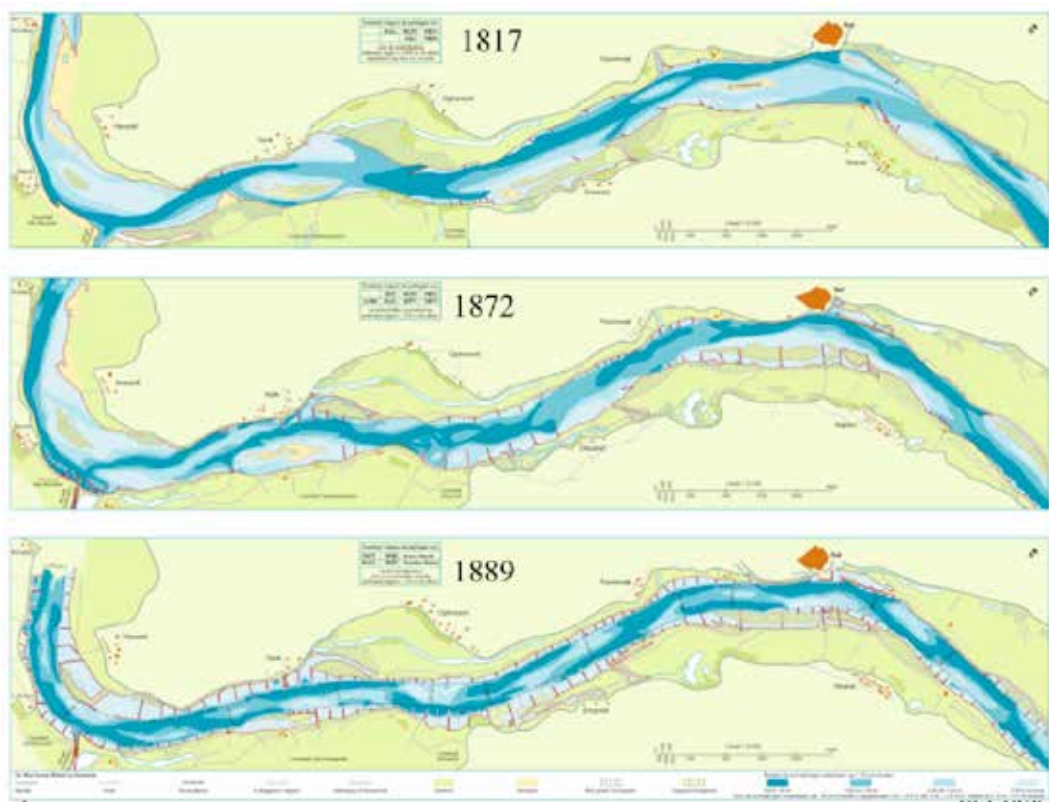
Figuur 5. Afname van het overstrombare oppervlak van de Bovenrijn en de gevolgen daarvan op de hoogte en het verloop van hoogwater (uit Havinga 2016).

hoogwaters. Deze omkade gebieden overstromden wel bij de grotere hoogwaters en om de in- en uitstroom te regelen werden sluisjes en overlaten aangelegd. De met een zomerkade omgeven gebieden worden daarom vaak polders genoemd. De aanleg van zomerkades neemt in korte tijd een grote vlucht en rond 1800 zijn bijna alle grotere uiterwaarden langs de Waal, Nederrijn, IJssel en Benedenmaas omringd met een zomerkade. Langs de Limburgse Maas ontbreken zomerkades, vermoedelijk omdat zomerse hoogwaters hier niet of nauwelijks optreden en als ze al optraden dan kon het vee eenvoudig naar de hogere, aangrenzende terrassen worden geleid. Overstroming van de uiterwaarden werd vroeger niet gezien als een probleem, maar eerder als positief ervaren, omdat er na het hoogwater altijd een laagje vruchtbaar slib achterbleef. Door de aanleg van de zomerkades langs de Rijntakken veranderde het stromingspatroon in de uiterwaarden en namen de stroomsnelheden er sterk af. Het gevolg was dat er binnen de bekade gebieden veel klei bezonk. Dit zou een eeuw later de basis leggen voor de baksteenfabricage, die profiteerde van de kleilaag die toen op veel plaatsen al een meter dik was.

1.2.4 RIVIERNORMALISATIES: 1850 TOT HEDEN

Een volgende belangrijke ingreep die de natuurlijke dynamiek van de rivieren verder aan banden legde, was de riviernormalisatie in de tweede helft van de 19e eeuw. De rivierbeddingen lagen in die tijd nog niet vast en hadden een sterk wisselende breedte. Ook waren er veel zandeilanden, waar ijs tegen op kruilde met dijkdoorbraken tot gevolg. De eilanden vormden ook een hindernis voor de scheepvaart. Vanaf circa 1850 werden de rivieren in enkele fasen genormaliseerd (zie figuur 6), in eerste instantie om ijs beter door te laten stromen, maar later ook om het transport over de rivier te bevorderen. Dat hield in dat zandbanken werden weggebaggerd en op regelmatige afstanden kribben werden aangelegd. Daarmee kon de hoofdstroom worden geconcentreerd in een loop met een vaste breedte⁴. Langs de Grensmaas werden naast kribben ook langsdammen toegepast, die evenwijdig aan de stroomdraad op de rand van de hoofdstroom werden neergelegd.

4 Kribben werden ook eerder al toegepast, maar alleen op lokale schaal om het uitbochten van een rivier tegen te gaan of juist te bevorderen (het zogenaamd 'agressief kribben' dat landwinst opleverde).



Figuur 6. Fasen uit de riviernormalisatie van de Waal tussen Tiel en St Andries (uit: Hendrik Havinga, visie op het rivierbeheer langs de Rijn 2016).

Tabel 3. Verandering in beddingbreedte door de riviernormalisaties in enkele riviertrajecten (de opgegeven breedte is de afstand tussen de kribkoppes aan weerszijden van de rivier) (bron: Kadaster; topotijdreis).

Waal:	260 m (van de oorspronkelijke 500 tot 800 m)
Nederrijn:	130 m (oorspronkelijk 200-300 m)
Bovenijssel:	65 m (oorspronkelijk 100-125 m)
Benedenijssel:	130 m (oorspronkelijk 150-200 m)
Grensmaas:	60 m (oorspronkelijk 200-300 m)

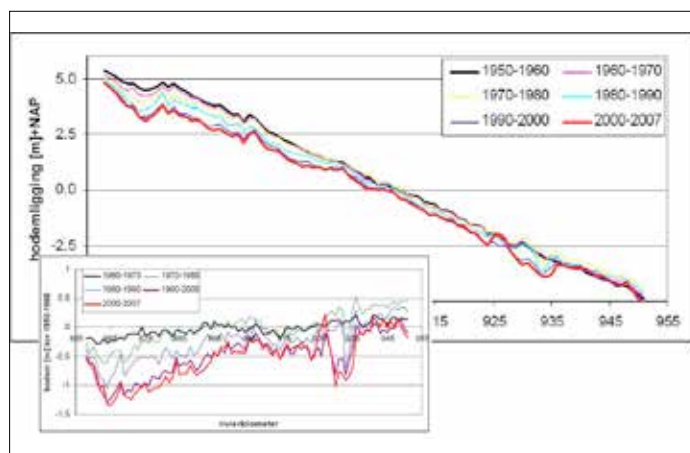
Een ander belangrijk onderdeel van de riviernormalisaties was en is het goed regelen van de afvoerdeling bij de splitsingspunten tussen de Waal en de Rijn bij de Pannerdense Kop en tussen de Rijn en de IJssel bij de IJsselkop. Al in de 17e eeuw werd hier met constructies geprobeerd de water- en sedimentverdeling te regelen. Vanaf het midden van de 18e eeuw is dat min of meer gelukt en is bepaald dat 67% via de Waal, 22% via de Nederrijn en 11% via de IJssel zou stromen.

De kribben en langsdammen hadden het beoogde resultaat, want sinds de aanleg is de zijdelingse beweging van de Nederlands rivieren zonder uitzondering overal tot stilstand gekomen. De nieuwe stenen constructies hadden tot gevolg dat de stroomsnelheid in de hoofdstroom groter werd, maar ook dat de stroomsnelheden tussen de kribben en op de

oever net naast de rivier afnamen. Dit had gewenste, maar ook ongewenste effecten. Zo zorgde de sterkere stroom binnen de bedding ervoor dat zich geen eilanden meer konden vormen (gewenst), maar ook dat de erosie van de bedding sterker werd en de rivier zich langzaam in sleet (ongewenst). Sinds de aanleg van de kribben in het midden van de 19e eeuw is het zomerbed van de rivier ter hoogte van Lobith daardoor al 2,5 m gezakt. In de Grensmaas bedroeg de erosie (mede geholpen door grindwinning in de bedding) lokaal zelfs 6 meter. In andere riviertrajecten was de erosie minder, maar we moeten ver stroomafwaarts (in de Waal voorbij Zaltbommel en in de IJssel voorbij Deventer) om een traject te vinden waar geen bodemerosie optreedt. Geheel benedenstrooms is er soms sprake van enige sedimentatie, maar dat wordt daar dan meestal veroorzaakt doordat de stroomsnelheden door het wegvallen van het getij (na de afsluiting van het Haringvliet en de Zuiderzee) sterk

zijn afgenomen. De bodemdaling brengt tal van problemen met zich mee voor vrijwel alle functies die de rivier gebruiken (zie 1.4).

Tegenover de sterkere erosie van de bedding, stond een vermindering van de erosie op de oevers. Dit was een gewenst effect, want men wilde voorkomen dat de bedding kon verschuiven. De erosie sloeg echter vrijwel overal om in



Figuur 7. Bodemdaling Bovenrijn-Waal

uiterwaardsedimentatie, waardoor de oeverzone zich ophoogde en er langs de rivier relatief hoge zandige oeverwallen konden ontwikkelen. De mate waarin verschilde van riviertak tot riviertak: in de Waal, waar veel zand in transport is en de kribben vaak lang zijn, was er een brede zone waar zand kon bezinken en hoogden de oevers lokaal met wel 5 meter op. Langs de IJssel en de Nederrijn was deze zone minder breed en minder uitgesproken. Langs de Grensmaas waar langsdammen waren toegepast, slibde het gedeelte van de bedding tussen de oever en de langsdam in enkele decennia geheel op, zelfs tot enkele meters boven de stenen dam, waardoor de rivierbedding zich vanzelf verder versmalde tot de 60 meter brede zone van de stroomgeul.

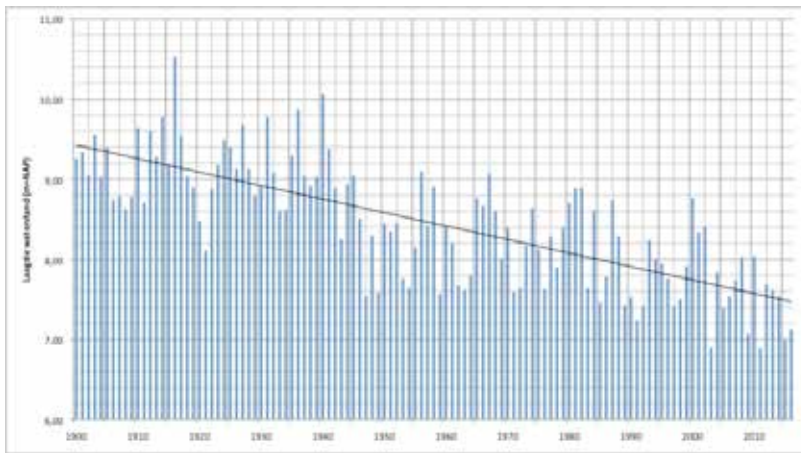
Waar uiterwaarden voorheen nog wel eens door de rivier werden opgeruimd door de zich verplaatsende beddingen, gebeurde dat na de riviernormalisatie niet meer. Door afzetting van klei, die tijdens hoogwaters makkelijk achter de zomerkades kon bezinken, hoogden de uiterwaarden overal op. De snelheid van ophoging varieert van 0,5 tot 2 cm per jaar, afhankelijk van de inundatiefrequentie, de afstand tot de hoofdstroom en de diepte van de waterlaag in de uiterwaard. De totale ophoging met klei sinds de riviernormalisaties varieert dan ook sterk, van 2 tot 3 m in delen van de uiterwaarden die oorspronkelijk het laagste lagen tot slechts 50 cm of nog minder in de vanouds hogere delen (zie ook hoofdstuk Grondstoffen).

De veranderde morfologische omstandigheden in en om de rivierbeddingen zorgden voor een aanzienlijke verandering van het rivierenlandschap. De daling van de rivierbodem en de ophoging van de uiterwaarden had echter ook tot gevolg dat de hydrologische omstandigheden sterk veranderden, het meest in de bovenstroomse delen van de riviertakken. Deze veranderingen zijn nog steeds gaande. Zo leidt de daling van de Rijnbodem bij Lobith ertoe dat de laagwaterstanden daar al ruim 150 jaar steeds lager worden (zie figuur 8). In iets mindere mate nemen hierdoor ook de gemiddelde waterstanden af (zie figuur 9). Deze standen zijn belangrijk omdat hieraan de gemiddelde waterstand in de uiterwaard is gekoppeld. De bodemdaling heeft dan ook tot gevolg dat de uiterwaarden gemiddeld genomen steeds droger worden; een proces dat nog steeds met vrijwel onverminderde snelheid doorgaat. In mindere mate, maar toch nog aanzienlijk, worden de hoogwaterstanden lager door de bodemdaling. De lagere delen van de uiterwaarden overstromen daardoor minder vaak dan vroeger. Bij Lobith gebeurt dit tegenwoordig gemiddeld nog maar 8 dagen per jaar, terwijl dat 100 jaar geleden nog 25 dagen was (zie figuur 10). Het minder vaak optreden van hoogwater heeft ook tot gevolg dat de kwel naar binnendijks tegenwoordig veel minder vaak optreedt dan vroeger. In de figuur daaronder is te zien dat het gemiddeld aantal dagen met sterke kwel (de waterstand moet dan stijgen tot 14,5 m en de uiterwaarden zijn dan geheel overstroomd) tegenwoordig ook nog maar $\frac{1}{3}$ is van het vroegere aantal (zie figuur 11).

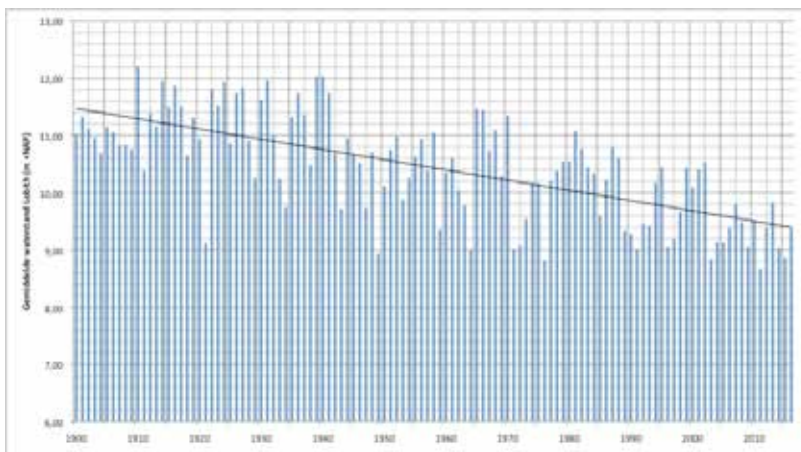
Na de riviernormalisaties in het midden van de 19e eeuw werden nog veel meer stenen constructies aangebracht om de rivier vast te leggen. Zo werden in de tweede helft van de 20e eeuw de oevers van vrijwel de gehele Maas, de IJssel en delen van de Nederrijn-Lek en Waal met steen vastgelegd. Hiermee moest erosie van de oevers, en zodoende verlies van landbouwgrond, voorkomen worden; een probleem dat vooral speelde langs de gestuwde rivieren (zie hierna). De zandige, min of meer natuurlijke overgangen van de rivierbedding naar de droge oever waren daardoor langs deze rivieren in een klap verdwenen en dit beïnvloedde de uitwisseling van zand tussen de bedding en de hoge oever. Het steen had ook tot gevolg dat koeien die in de uiterwaarden graasden de oever niet meer konden bereiken, waardoor hier al snel bos opschoot. Daardoor nam het areaal bos op de oevers van de Maas tussen 1980 en 2000 sterk toe. Sinds circa 2005 worden de stenen oevers hier en daar weer opgeruimd als natuurmaatregel (onder meer voor de Kaderrichtlijn Water), zodat de natuurlijke oeverzone zich kan herstellen. Erosie door scheepvaartgolven wordt hier niet langer gezien als probleem, maar als kans om de morfodynamiek in de oeverzone te herstellen (De Maaswerken, 2003).

In de Waal werd in drie grote bochten de rivierbodem vastgelegd met een stortstenen vloer of met kribben, als maatregel om de vaardiepte te reguleren (Erlecom, Nijmegen en St Andries). Omdat deze steen niet erodeert en de bodem stroomop- en stroomafwaarts wel, ligt deze steenmassa inmiddels 50 cm hoger dan de rest van de rivierbodem en wordt deze steeds meer een hindernis wordt voor de scheepvaart.

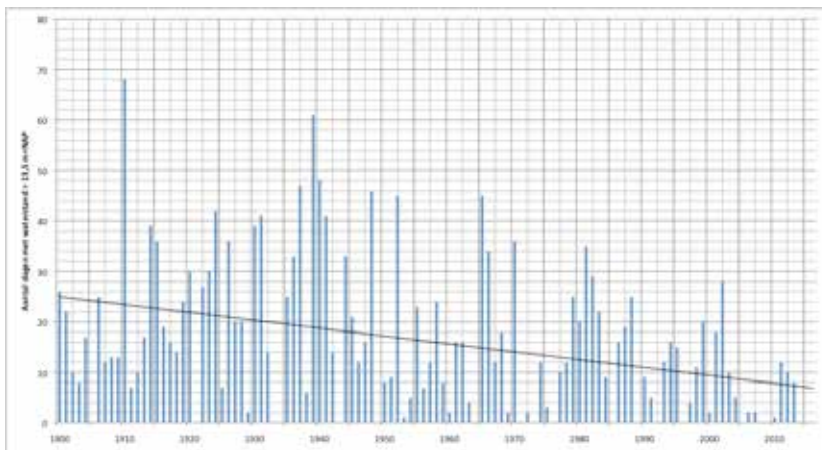
Zeer recent is in het kader van Ruimte voor de Rivier de riviernormalisatie een nieuwe fase ingegaan. In het riviertraject tussen Tiel en St. Andries is een pilot gestart waarbij de 19e-eeuwse kribben zijn vervangen door langsdammen. Ook deze langgerekte dammen leggen de stroombaan van de rivier vast, maar ze liggen op enige afstand uit de oever, waardoor er direct langs de oever weer water stroomt. In de zone achter de dammen is de onregelmatige golfdynamiek van de schepen vervangen door een meer regelmatige stromings-



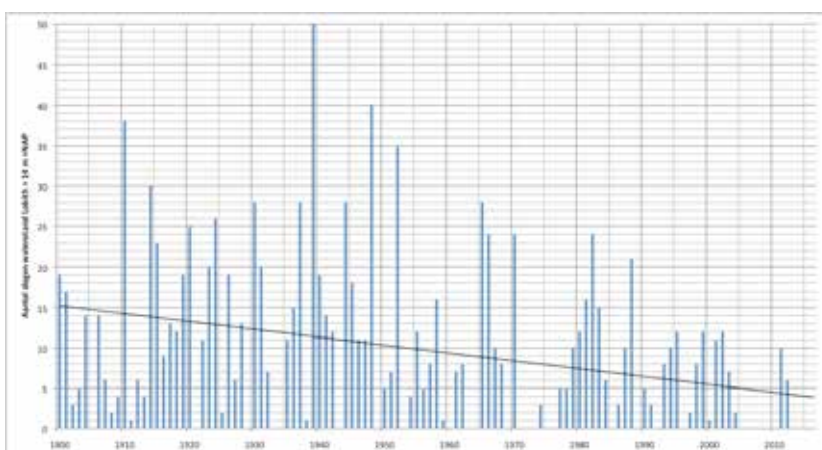
Figuur 8: Laagste opgetreden waterstand in de Rijn bij Lobith van 1901 tot 2016



Figuur 9: Gemiddelde waterstand in de Rijn bij Lobith van 1901 tot 2016



Figuur 10: Aantal dag met een waterstand hoger dan 13,5m, waarbij de uiterwaarden bij Lobith (oa Millingerwaard) gaan inunderen



Figuur 11: Aantal dagen met een waterstand bij Lobith hoger dan 14,5 m +NAP, waarbij de uiterwaarden geheel zijn overstroomd en sterke kwel naar binnendijs optreedt

dynamiek. De mate van morfodynamiek in en op de oever wordt hier vooral bepaald door de hoeveelheid water en sediment die via een inlaatconstructie aan het begin van de dam de oevergeul kan bereiken (zie hoofdstuk Waterveiligheid voor de effecten van langsdammen op de waterstanden).



Figuur 12. Locatie langsdammen in het Waaltraject tussen Tiel en St. Andries.



Foto: oever Dreumel voor en na de aanleg van de langsdammen

1.2.5

AANLEG STUWEN EN ANDERE REGELWERKEN: 1920 - 1970

Naarmate het tonnage van vrachtschepen op de rivieren toenam, werden de lage waterstanden die soms in de zomer optraden een steeds grotere belemmering voor de scheepvaart. Al in 1910 was een plan opgesteld om de Maas door middel van stuwen beter bevaarbaar te maken. Vanwege WOI kon Nederland pas na 1920 beginnen met de aanleg. In eerste instantie werd alleen de Zandmaas gestuwd met vijf stuwen bij Linne, Roermond, Belfeld, Sambeek en Grave. Later volgden de stuw van Borgharen die de Bovenmaas stuwde en de stuw van Lith die dat zelfde in de Benedenmaas deed. Van het oorspronkelijke plan werd uiteindelijk alleen de Grensmaas niet gestuwd. In eerste instantie was dit wel het plan, maar omdat België na WOI niet in de gelegenheid was om mee te werken, werd de aanleg uitgesteld. Later werd de aanleg zelfs helemaal afgesteld, omdat besloten werd de scheepvaart via het apart aan te leggen Julianakanaal te leiden.

De stuwen in de Maas houden het peil het hele jaar op stuwpeil; alleen als de afvoer zo ver

stijgt dat het water benedenstrooms van de stuw net zo hoog staat als bovenstrooms, worden de stuwen gestreken. Afhankelijk van de stuw gebeurt dit gemiddeld zo'n 2 (Borgharen) tot 10 (Belfeld) dagen per jaar.

In de jaren zeventig van de vorige eeuw werd ook de Nederrijn-Lek gestuwd met drie stuwen (Driel, Amerongen en Hagestein). De stuw van Driel had en heeft hierbij een dubbelfunctie: het stuwen van de rivier stroomopwaarts van de stuw én het regelen van de waterverdeling over de IJssel en de Nederrijn-Lek en bij lage afvoeren ook de afvoerdeling over de Waal en het Pannerdens Kanaal. De stuwen in de Nederrijn-Lek werken anders dan de stuwen in de Maas, omdat zij al gestreken worden voordat de waterstand beneden- en bovenstrooms van de stuw gelijk is. De stuwen in Nederrijn-Lek zijn daarom minder lang operationeel dan in de Maas. Omdat de bediening van de stuwen is afgeleid van de waterstand bij Lobith, wordt de periode dat de Nederrijn-Lek gestuwd is wel steeds langer. In 1970 bedroeg het gemiddeld aantal dagen dat de stuw bij Driel in werking is gemiddeld 180 dagen, inmiddels is dat opgelopen tot 280 (bron: RWS, watersysteemrapportage Rijntakken). Door de bodemdaling bij Lobith wordt de vereiste waterstand om de stuw geheel te openen namelijk steeds minder vaak overschreden. De stuw van Driel wordt ook wel een van de hoofdkranen van het Nederlandse watersysteem genoemd, omdat daarmee bij lagere afvoeren de afvoerdeling over de drie Rijntakken geregeld wordt. Naarmate de stuw verder dicht staat, verschuift de afvoerdeling over de drie riviertakken (van gemiddelde afvoer naar lage afvoer): van 67% naar 80% via de Waal, 22% naar 2% via de Nederrijn en van 11% naar 18% via de IJssel. Zo wordt de minimale vaardiepte in de IJssel veel langer gehandhaafd.

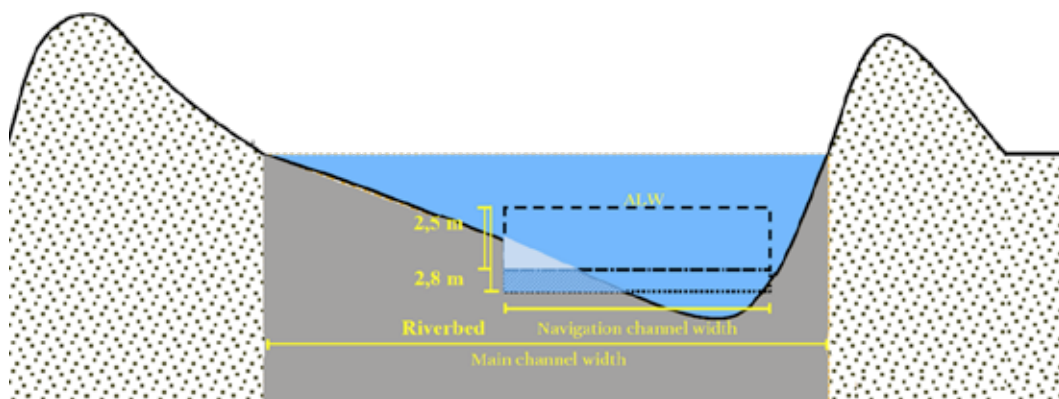
De meeste grote regelwerken zijn in de loop van de 20e eeuw aangelegd. Zij hadden vooral impact op het afvoerloop, de waterstanden en de stroomsnelheden en in mindere mate op de morfodynamiek. Recent is in het kader van Ruimte voor de Rivier nog een regelwerk aangelegd in de uiterwaarden langs het Pannerdens Kanaal. Bij hoge en zeer hoge afvoeren fungeert de stuw bij Driel namelijk niet meer als regelknop. Om de afvoerdeling dan toch nauwkeurig te kunnen sturen, is in het kader van Ruimte voor de Rivier een doorlaatwerk in de Hondsbroekse Pleij aangelegd waarmee de afvoerdeling bij zeer hoge afvoeren kan worden gefinetuned.

1.2.6

RECENTE VERANDERINGEN IN HET BEHEER: VANAF 1990

De voorgaande vijf ontwikkelingen hadden vooral betrekking op grootschalige ingrepen, waarbij de hele rivier van karakter veranderde. Meer recent heeft vooral het rivierbeheer een grote impact op het functioneren van de grote rivieren. Om de primaire functies van de rivieren te kunnen garanderen, toetst de rivierbeheerder eventuele ingrepen met behulp van een beoordelingskader. Een eerste aspect waar de rivierbeheerder op toetst is het behoud van de vaardiepte. Door maatregelen in het winterbed (zoals de aanleg van een nevengeul) kan de afvoerdeling tussen winter- en zomerbed veranderen, waardoor er lokaal aanzanding op kan treden in het zomerbed. Dat kan ten koste gaan van de vaardiepte voor de scheepvaart. Meestal gaat het om niet meer dan 1 of 2 decimeter aanzanding, maar omdat de scheepvaart een gegarandeerde vaardiepte en -breedte in het vooruitzicht is gesteld, is die ruimte er niet. In werkelijkheid is die ruimte er overigens wel, want inmiddels zijn het vooral de vaste lagen die de vaardiepte bepalen en wordt de minimaal vereiste waterdiepte nooit meer in de delen met een zandige bodem gepeild.

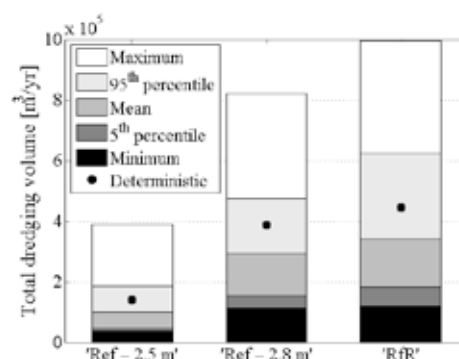
Een belangrijke oorzaak van de krappe speelruimte in de vaarwegdiepte is het feit dat sinds 2006 de gegarandeerde vaardiepte op de Bovenrijn en Waal bij OLA (Overeengekomen Lage Afvoer) is vergroot van 2,5 m naar 2,8 m (zie figuur 14). De OLA bedraagt momenteel 1.020 m³/s. Deze vergroting van de vaarwegdiepte was al vanaf de negentiger jaren in studie (onder meer studies naar de Waalbochten in 1991 en aan de Hoofdtransportas Waal in 1997) en kreeg dus zo'n tien jaar geleden haar beslag. De verdieping had enerzijds grote gevolgen voor het baggervolume⁵; het jaarlijks gemiddelde volume nam hier met een factor 3 toe van circa 100.000 m³ tot ruim 300.000 m³ in een gemiddeld jaar (zie figuur 15). Ter vergelijking: naar verwachting neemt het baggervolume als gevolg van alle RvdR-maatregelen met 50.000 m³ toe. De verdieping naar 2,8 m zorgde er ook voor dat de speelruimte die in de rivier van nature op veel plaatsen nog aanwezig was, werd opgesoupeerd en er daardoor geen mogelijkheden meer zijn voor ingrepen in de uiterwaarden die voor enige aanzanding kunnen zorgen.



figuur 14. Schematische weergave van de vaarwegverdieping bij de Waal van 2,5 naar 2,8 m bij overeengekomen lage afvoer (OLA) (Bron: v Vuren, 2016)



Foto. Waalbocht bij Erlecom.



Figuur 15. Toename van het baggervolume door de vaarwegverdieping (Bron: v Vuren, 2016)

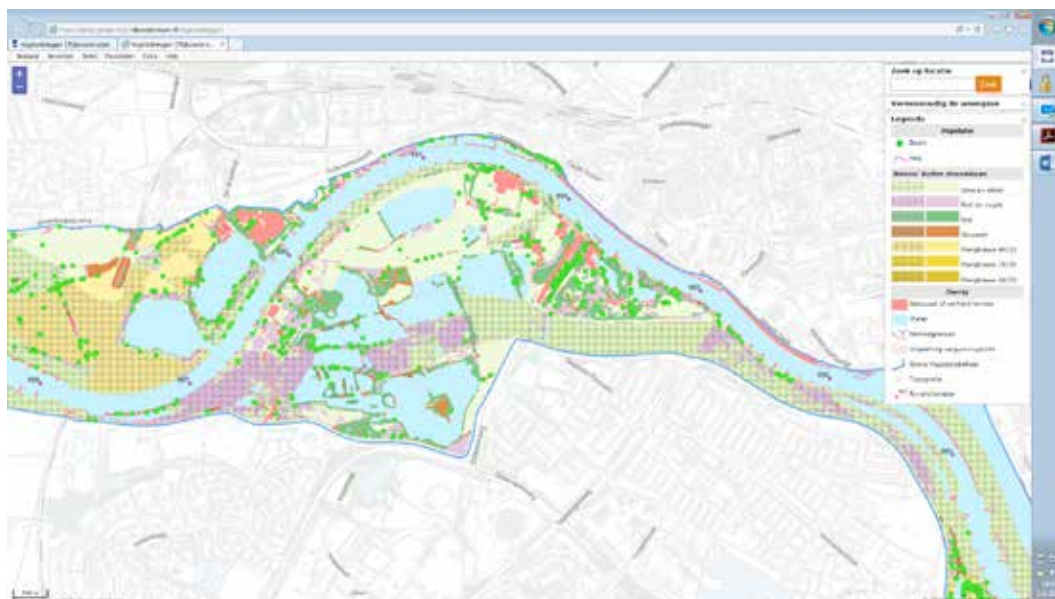
- 5 Havinga (2016) wijt dit aan het feit dat de vaarweg niet tegelijkertijd is versmald. Bij eerdere normalisaties was dat wel gebeurd. Omdat het nu achterwege is gebleven moet de 0,3 m die de rivier "wil" aanzanden, permanent weggebaggerd worden.

Een tweede aspect waar de rivierbeheerder ten behoeve van de scheepvaart via het beoordelingskader op toeziet, is dat de stroomsnelheid van het water dat de uiterwaarden in- en uitstroomt niet te groot wordt. Deze zogenaamde dwarsstroming kan hinder opleveren voor de scheepvaart. Dit fenomeen treedt pas bij hoge afvoeren die gemiddeld niet meer dan één of enkele dagen per jaar optreden. Desondanks is de norm die voor deze dwarsstroming wordt gehanteerd zeer strak.

Een derde aspect waar op wordt getoetst, zijn de effecten op de waterstand van ingrepen. Een verruiming in de uiterwaard (zoals een uiterwaardverlaging) levert altijd een daling van de waterstanden op omdat er meer ruimte is voor het stromende water. Meer verruiming (bijvoorbeeld door meer vegetatie) zorgt juist voor een stijging. In veel uiterwaardprojecten is het passen en meten om deze effecten met elkaar in balans te brengen. Ook hier toetst de beheerder heel streng: de waterstand mag in de as van de rivier nergens meer dan 1 mm stijgen door een ingreep, ook al levert deze ene mm nergens een probleem op voor de waterveiligheid. Om ongewenste ontwikkelingen in de vegetatie te voorkomen is recent aanvullend de vegetatielegger ingesteld (www.rijkswaterstaat.nl - vegetatielegger). Daarin is nauwkeurig voor iedere uiterwaard vastgelegd welke vegetaties (ingedeeld naar ruweheidsklassen) daar mogelijk zijn. Dit kan gezien worden als een volgende stap in het vastleggen van de uiterwaarden en een verdere beperking van de mogelijkheden voor spontane (natuur)ontwikkeling.

Havinga (2016) geeft als verklaring voor de toegenomen nadruk op de regelgeving en de handhaving via het beoordelingskader dat het rivierbeheer in de afgelopen decennia sterk is veranderd. Voorheen hoefde de rivierbeheerder nauwelijks in te grijpen, omdat veranderingen in het riviersysteem niet tot frequente wijzigingen in bijvoorbeeld hoogwaterstanden leidden. Het rivierbeheer werd dan ook overheersend administratief uitgevoerd via vergunningen. In de nieuwe situatie met natuurlijke vegetatie en nevengeulen treden veel veranderingen in zomer- en winterbed op. De rivierbeheerder en terreinbeheerder moeten daarom in de rivier zelf zowel preventief als correctief ingrijpen. Er is informatie nodig over de veranderingen in zomer- en winterbed en inzicht in de effecten van de veranderingen op de diverse gebruiksfuncties om de vinger aan de pols te kunnen houden. Havinga stelt het zogenaamde Dynamisch Rivierbeheer voor, waarbij er veel aandacht is voor frequente monitoring. Veranderingen in het riviersysteem kunnen daarmee snel worden opgespoord en de effecten ervan worden doorgerekend, waarna al dan niet ingegrepen kan worden. Door beheerruimte in te bouwen kan met ingrepen gewacht worden tot het interventieniveau is bereikt. Door middel van cyclisch beheer kan de situatie dan weer worden terug gezet naar een, vanuit rivierbeheer gezien, acceptabel niveau. Deze werkwijze is op dit moment nog onvoldoende tot uitvoering gekomen.

Uit de ervaring die met 25 jaar natuurontwikkeling in de het rivierengebied is opgedaan (onder meer Rijn in Beeld, 2012), is duidelijk naar voren gekomen dat veel rivierecosystemen, zowel onder als boven water, voor hun functioneren afhankelijk zijn van voldoende morfologische en hydrologische dynamiek. Toch is er de laatste decennia weinig ruimte voor meer dynamiek. Levende Rivieren pleitte wel voor het slechten van de zomerkades en het aanleggen van stromende nevengeulen, maar van deze ideeën is tot op heden weinig terechtgekomen. In de praktijk blijkt dat vooral het beoordelingskader weinig ruimte biedt voor een meer dynamische inrichting van de uiterwaarden. De werking van het beoorde-



Figuur 16. Voorbeeld van de legger (bij Arnhem)

lingskader is primair gericht op het in stand houden van de scheepvaartfunctie en de waterveiligheidsopgave van het rivierengebied en dit reduceert de kansen voor meer dynamiek in de uiterwaarden. Voor meer rivierdynamiek is het namelijk nodig dat er vaker en/of meer water door de uiterwaarden gaat stromen, wat altijd ten koste gaat van de hoeveelheid water die door het zomerbed stroomt en scheepvaartbelangen al snel in het geding zijn. Spontane vegetatie levert al snel meer opstuwing op, waardoor de waterstand lokaal kan oplopen en de waterveiligheid in het geding komt.

De belangrijkste oorzaak voor het achterwege blijven van het herstel van de dynamiek en daarmee van de ontwikkelingsmogelijkheden voor riviernatuur is dan ook dat het beoordelingskader hier geen ruimte voor biedt en de rivierbeheerder deze dynamiek daarom niet toestaat. Prominent Rijkswaterstater Hendrik Havinga (2016) schrijft hierover: ‘Voor ecologische doelen moet de rivier echt anders worden ingericht dan voor de traditionele belangen hoogwaterveiligheid, scheepvaart en landbouw’, en ‘Ecologische maatregelen bedreigen in een gereguleerde rivier in principe de primaire afvoerfunctie van de rivier en de functie scheepvaart, tenzij strak gestuurd kan worden op het beoogde vegetatiebeeld en het daarbij horende interventieniveau.’

Naast de rivierbeheerder hebben inrichtingsprojecten in de uiterwaarden ook te maken met het beleid van de waterschappen. Als beheerder van de dijken toetsen de waterschappen op de effecten van een ingreep op de waterstanden nabij de dijk en de effecten op de grondwaterstromen. In de loop der tijd zijn de normen voor deze grondwaterstromen steeds verder aangescherpt, terwijl de mate waarin kwel optreedt alleen maar is afgenomen (zie figuur 11). Zo is de keurzone van de dijk, waarbinnen geen ingrepen worden getolereerd, vergroot tot 100 meter en moet binnen 200 meter van de dijk de bodem van iedere ingreep afgedicht worden met een kleilaag van 1 meter. Het wegnemen van zomerkades is niet wenselijk, omdat daarmee de inundatiefrequentie van de uiterwaard toeneemt en daarmee ook de kans op kwel. Dit laatste geldt ook voor uiterwaarden waar het wenselijk is in het



Figuur. Beschermingszones langs de Waaldijk ten westen van Nijmegen. Voor inrichtingmaatregelen in de uiterwaarden wordt getoetst op de effecten op de kernzone (geel) en de beschermingszone (oranje).

winterhalfjaar ten behoeve van de natuur langer water vast te houden achter de zomerkade. Daardoor neemt de intensiteit van de kwel, als het later in de winter hoogwater wordt, iets toe en dat is niet wenselijk. Ten slotte toetst de dijkbeheerder nog op houtige vegetatie binnen een zone van maximaal 100 meter vanaf de dijk, vanwege het risico op omwaaien en het ontstaan van gaten die de kwel zouden kunnen vergroten.

Rijkswaterstaat en de waterschappen gebruiken inmiddels modellen (zoals WAQUA en Delft3D) waarmee zij de effecten van een ingreep zeer nauwkeurig kunnen bepalen. Dit nodigt extra uit om de normen heel precies te handhaven. Dit heeft geleid tot een stapeling van toetscriteria, die vrijwel allemaal negatief uitpakken voor een toename van de dynamiek in de uiterwaarden. Hierdoor is het inmiddels vrijwel onmogelijk geworden om in een project nog meer dynamiek te realiseren in een zodanige mate dat de riviernatuur daarvan profiteert.

1.3

RIVIERDYNAMIEK: DE BELANGRIJKE PROCESSEN EN DE HUIDIGE SITUATIE

Rivieren en hun uiterwaarden zijn gebieden met een bijzondere natuur en unieke landschappen, vooral omdat deze steeds in beweging zijn. Water, sediment en organisch materiaal (hout, planten, dieren) en voedingstoffen worden door de rivier getransporteerd, op rustige plekken neergelegd en soms later opgepakt. Planten en dieren die opgewassen zijn tegen de rivierdynamiek profiteren van de rijkdom aan voedsel. Bij iedere rivier en zelfs in ieder riviertraject verlopen deze processen op een andere wijze, waardoor de rivier zich anders gedraagt, andere soorten in andere dichtheden voorkomen en het landschap er anders uitziet.

1.3.1

OVERZICHT VAN DYNAMISCHE PROCESSEN

Hieronder volgt een korte toelichting op de verschillende de dynamische processen in de rivier:

- De hydrodynamiek.** De dynamiek die samenhangt met het bewegende water, is een van de kernkwaliteiten van de rivier. Vooral de grote afwisseling tussen de seizoenen en ook tussen de jaren zorgt voor een enorme variatie aan afvoeren en waterstanden. Zo varieert de (gemeten) afvoer van de Rijn van 690 tot 12.600 m³/s en van de Maas van 10 tot 3.120 m³/s. Dit levert grote waterstandschommelingen op die bovenstrooms oplopen tot bijna 10 meter en richting de zee of het IJsselmeer langzaam dempen. Hoogwater waarbij de uiterwaarden geheel overstromen is een bijzondere gebeurtenis die gemiddeld eens in de 2 of 3 jaar optreedt. Jaarlijks overstromen wel de lagere delen van een uiterwaard, mits er geen kade om de uiterwaard ligt. De stroomsnelheid is in de bedding van de rivier is meestal vrij groot meer dan 1 m/s) en varieert met de toe- of afname van de afvoeren. De hoogste snelheden worden gemeten in de trajecten met een groot verhang (hoogteverschil per meter), zoals in de Grensmaas, waar tijdens hoogwater de snelheid oploopt tot 5 m/s. In delen van de Waal en de Bovenrijn zijn de snelheden doorgaans niet groter dan 1 m/s, om tijdens hoogwater op te lopen tot 1,5 m/s. Benedenstrooms neemt dit af tot tussen de 0,5 en 1 m/s. Dit is dan in de hoofdstroom, want in de uiterwaarden stroomt onder dagelijkse omstandigheden, op een enkele beek na, vrijwel nergens water. Alleen tijdens perioden met hoogwater komt er wel water, maar dan zijn de stroomsnelheden daar laag (minder dan 0,25 m/s). Vroeger kende de rivier veel natuurlijke nevengeulen, waar de stroomsnelheid bijna net zo hoog was als in de hoofdstroom. In de tegenwoordige stromende nevengeulen is de stroomsnelheid nergens groter dan 0,1 tot 0,2 m/s. In het Nederlandse riviersysteem zijn er twee riviertrajecten (Zandmaas en Nederrijn-Lek) die grotendeels gestuwd zijn en waar het water tijdens perioden van lage afvoer (280-350 dagen per jaar) vrijwel stil staat.
- De morfodynamiek.** De beweging van het sediment is vooral afhankelijk van de waterbeweging. Hoe hoger de stroomsnelheid hoe meer en hoe grover sediment (resp. klei, zand en grind) de rivier kan transporteren. Afhankelijk van de hoeveelheid sediment die van bovenstrooms wordt aangevoerd en de grofheid van het sediment in de bodem kan de rivier op bepaalde plaatsen ook de bodem uitschuren. Zo zal slib, mits het los op de bodem ligt, al in beweging komen zodra het water gaat stromen. Dit fijne materiaal zweeft in het water en wordt over grote afstanden getransporteerd. Zo kan slib tijdens een periode van verhoogde afvoer vanuit het hele stroomgebied door de Rijn of de Maas tot in Nederland gevoerd worden. De slibfractie is het grootst tijdens hoogwaterperioden. Een deel van het slib wordt tot in de uiterwaarden gevoerd, waar het neerslaat op plekken waar de stroming stilvalt. Als de afvoer na het hoogwater terugvalt, zakt een deel van het slib ook uit in de rustigere gedeelten van het zomerbed, om bij een volgend hoogwater weer opgepakt te worden. Slib dat tijdens hoogwater in de uiterwaarden is bezonken en begroeid is geraakt, wordt bij een volgend hoogwater zelden opnieuw door het water opgenomen. Daarvoor is de erosieve kracht van het water te gering. De zandfractie in de Rijn en de Maas komt eveneens voor een groot deel uit het buitenlandse deel van het stroomgebied, maar een deel heeft een lokale herkomst, onder andere doordat de rivierbodem zich ieder jaar 1 tot 2 cm in de ondergrond insnijdt. Zand wordt vooral, stuitend, over de bodem getransporteerd en naarmate de afvoer toeneemt, wordt een steeds groter deel in de waterkolom opgenomen. Bij hoge afvoeren wordt zand afgezet op de stranden langs de rivier en op de oeverwal. Dit levert dan soms lagen op van enkele decimeters dik.

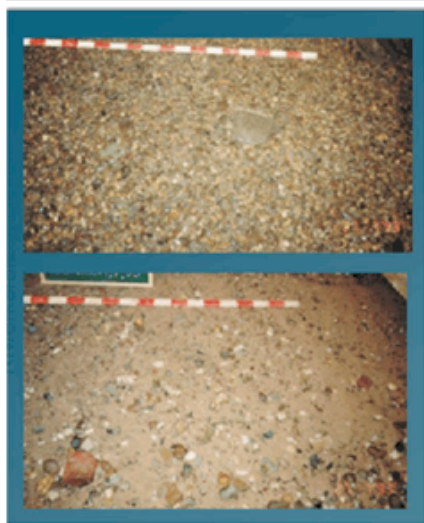


Foto. Bodemsamenstelling Bovenrijn nabij de grens (boven) en Waal (onder) (Bron Havinga, 2016)

Als de afvoer afneemt, valt een groot deel van het zandtransport weer stil, op het bodemtransport in het zomerbed na. Zand komt in beweging zodra de stroomsnelheid groter is dan 0,5 m/s (fijn zand) tot 0,7 m/s (grof zand). Omdat de stroomsnelheden in de uiterwaarden nooit hoger zijn dan enkele dm/s (ook in de meeste nevengeulen) vindt hier bijna geen transport van zand plaats.

In de snel stromende delen van de Nederlandse rivierbeddingen (Grensmaas, Waal en Boven-IJssel) wordt in perioden met hogere afvoer ook grind getransporteerd. Het gaat vooral om bodemtransport, waarbij de korrels over de bodem schuiven. De verplaatsingen zijn nooit groot en de meest grove fractie wordt waarschijnlijk niet eens verplaatst. Deze fractie is bloot gespoeld door bodemerosie en vormt een afpleisterlaag op de bodem. In de binnenbochten van de snelst stromende delen van de rivieren kan grind door de spiraalstroom tot op de

stranden en zelfs tot op de oeverwal worden afgezet. De platte stenen komen daarbij het hoogst, omdat deze vanwege het grote oppervlak het makkelijkst door de stroom worden vervoerd.

- **De dynamiek van het organische materiaal en het voedsel.** Met het water wordt ook veel voedsel door de rivieren getransporteerd, zowel in de vorm van voedingsstoffen als in de vorm van levend materiaal, zoals bomen, takken, afgestorven plantenresten, dode en levende dieren. Tijdens perioden met lage en gemiddelde afvoeren stroomt dit voedsel met het water mee en is het een voedingsbron door waterorganismen, vissen en waterplanten. Tijdens hoogwater wordt het over de uiterwaarden verspreid en zakt het neer in de geïsoleerde wateren in de uiterwaard en op het land. Daar dient het dan weer als voedingsbron voor planten en (indirect) voor vogels, zoogdieren en insecten die hier leven.



Fotomontage van de Gandelwaard met ruimte voor getijdendynamiek in het benedenrivierengebied (Bron Strooming, 1996)

1.3.2

ACTUELE SITUATIE VAN DE RIVIERDYNAMIEK

In de vorige paragraaf is beschreven hoe vanaf het jaar 1200 eerst het stroomgebied van de

rivieren werd ingeperkt en vanaf 1850 ook de rivierbedding meer en meer werd vastgelegd. De eerste ingrepen waren ten behoeve van de veiligheid van de bewoners van het rivierengebied, de tweede vooral om de scheepvaart beter mogelijk te maken. De inperking van het stroomgebied zorgde in zekere zin nog voor een toename van de hydrologische dynamiek: dezelfde hoeveelheid water moest immers door een kleinere ruimte worden afgevoerd, waardoor de peilfluctuaties toenamen en ook de stroomsnelheden. Door de vastlegging van de bedding die vanaf 1850 volgde, werd vooral de morfologische dynamiek beperkt en veranderden erosie- en sedimentatiepatronen. De laatste honderd jaar werd vooral de bodemdaling van het zomerbed een steeds belangrijker issue. Hierdoor dalen de waterstanden en concentreert het water zich steeds meer in het zomerbed. De dynamiek in zomerbed - waar voor de ecologie weinig winst te behalen is - neemt daardoor steeds verder toe, terwijl de dynamiek in de uiterwaarden gestaag afneemt. Meer recent zorgt vooral het gevoerde rivierbeheer ervoor dat de vanuit ecologisch oogpunt gewenst dynamiek niet toeneemt. Hoewel het belang van dynamiek voor rivierecosystemen sinds Plan Ooievaar en Levende Rivieren algemeen wordt onderkend, is er van herstel van de dynamiek tot op heden weinig terechtgekomen. Wat een aantal essentiële componenten van riviernatuur betreft (stromend water, inundaties en morfodynamiek) staan we anno 2017 zelfs verder af van de natuurlijke situatie dan ooit. De oorzaak is dat het rivierbeheer is opgesteld om de primaire functies van de rivier te blijven garanderen en die verhouden zich slecht tot de ecologische wens voor meer dynamiek (zie tabel 4).

Tabel 4. rivierkundige ingrepen sinds 1200 en de effecten op de dynamiek. In de laatste kolom is aangegeven welk belang met deze ingreep is gediend.

	Effect op peilfluctuaties	Effect op inundaties	Effect op erosie	Effect op sedimentatie	Effect op riviernatuur	Belang
Aanleg winterdijken	+	-	+	-	-	waterveiligheid & landbouw
Aanleg zomerdijken	o	-	o	+	-	landbouw
Vastleggen bedding	o	o	+ (zomerbed) - (winterbed)	- (zomerbed) + (winterbed)	-	Scheepvaart & waterveiligheid
Vastleggen oevers	o	o	-	o	-	landbouw & scheepvaart
Aanleg stuwen	-	o	o	o	-	scheepvaart
Vaargeulbeheer	o	-	+ (zomerbed)	o	-	scheepvaart
Vegetatiebeheer	o	o	o	o	-	waterveiligheid
Dijkbeheer	o	-	o	o	-	waterveiligheid & landbouw

In de laatste kolom van tabel 4 zijn de functies opgesomd die debet zijn aan de grotere veranderingen die in het rivierengebied hebben plaatsgevonden. Het zijn functies die zich vanouds moeilijk laten verenigen met de natuurlijke dynamiek.

Als we de impact van deze functies op een rij zetten dan volgt daaruit het volgende beeld:

- Beteugeling voor waterveiligheid zorgde in eerste instantie door de aanleg van dijken voor een grote afname van het overstroombare oppervlak; het eerst bij de Waal en Nederrijn-Lek en later ook bij de IJssel en Benedenmaas en recent nog bij de Limburgse Maas. Hiermee werden de komgronden afgesneden van de stroomgordel van de rivieren. De bijbehorende natuurlijke ecotopen (glanshaverhooilanden, ondiepe overstromingsvlakte, moerassen) verloren hun contact met de rivier. Het leidde tot een versnelde aanzanding van de resterende smalle zone langs de rivier. Recent zorgt de aanscherping en de zeer strakke naleving van de waterveiligheidsnormen voor het terugdringen van de spontane ontwikkeling van (de ruwere) vegetaties, omdat deze voor extra weerstand zorgen in de stroombaan. Ook de normen voor opstuwing en waterverdeling beperken de mogelijkheden voor het vergroten van de natuurlijke dynamiek. Ten slotte zorgden de normen voor kwel voor minder mogelijkheden om: water na een inundatie langer vast te houden in de uiterwaarden, zomerkaides te verwijderen, nevengeulen en strangen aan te leggen in de nabijheid van de dijk en de groei van bomen en bos te stimuleren in de nabijheid van de dijk.
- Beteugeling voor scheepvaart leidde vanaf het midden van de 19e eeuw tot het stilleggen van de zijdelingse beweging van de beddingen en een versmalling en verdieping van het zomerbed, door de aanleg van kribben en oeverbescherming en baggerwerk (en later ook door de bodemerosie). Het zomerbed is nu een diep water geworden met weinig natuurlijke oevers, grote peilfluctuaties en veel onregelmatige waterbeweging (golven, zuiging). Enkele riviertakken zijn ten behoeve van de scheepvaart gestuwd, waardoor de peildynamiek en de stroming daar grotendeels zijn weggefallen. Dit maakt het zomerbed ongeschikt voor veel flora en fauna. De bodemerosie zorgt verder via een daling van de waterstanden voor verdroging van de uiterwaarden en een sterke reductie van de inundatiefrequentie en –duur. De aangescherpte normen voor de scheepvaart-functie (aanzanding en dwarsstroming) en de zeer strakke naleving daarvan vormen nu een sterke beperking van de hoeveelheid water die onder gemiddelde waterstanden via nevengeulen en tijdens lagere hoogwaters via de uiterwaarden mag stromen. Dit beperkt de natuurlijke dynamiek en de soorten die daarvan afhankelijk zijn.
- Beteugeling voor de landbouw leidde vanaf de 18e eeuw tot de aanleg van zomerkaides, waardoor de lagere hoogwaters buiten de uiterwaarden blijven. Als er een hoogwater is dat de uiterwaard overstroomt, gebeurt dat plotseling, met snelle peilstijgingen, in tegenstelling tot de natuurlijke situatie waarbij de uiterwaarden geleidelijk overstroomden. De aanleg van de zomerkaides zorgde ook voor een versnelde sedimentatie van de uiterwaarden met klei. De landbouw zorgde later dmv het versnellen van de afwatering en het egaliseren van de uiterwaarden en het introduceren van monocultures voor het verdwijnen van de natuurlijke biotopen (ooibos, moeras, natuurlijke graslanden) en een sterke vermindering van de biodiversiteit. Vanwege de zoetwater-voorziening wordt het Rijnwater met de stuw van Driel verdeeld over IJssel, Nederrijn en Waal. Dit zorgt bij lagere en gemiddelde afvoeren voor een grotere toestroom naar de IJssel (50% meer) en de Waal (10% meer) en veel minder naar de Nederrijn.

POSITIEVE UITZONDERINGEN

De meeste ingrepen in het rivierengebied hebben de natuurlijke dynamiek betoed, maar er zijn gelukkig ook enkele positieve uitzonderingen:

- Langs de Maas en de IJssel zijn in het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water over een grote lengte oevers van stenen. Erosie en sedimentatie hebben zich daar kunnen herstellen en er is weer uitwisseling van sediment tussen de rivier en de oeverzone.
- In enkele dijkerugleggingen (Bakenhof, Munnikenland, Vreugderijkerwaard, Cortenoever) is het areaal natuur dat onder invloed staat van de rivier (inundaties) toegenomen.
- De langsdammen die zijn aangelegd langs de Waal zorgden meteen na aanleg voor een sterke toename van de stroomsnelheden en de morfodynamiek, waardoor de oever erodeerde. Het is nog onduidelijk waar dit sediment heen gaat en hoe op langere termijn de balans uit zal pakken.
- In het Grensmaasproject heeft de rivier veel meer ruimte gekregen en is zelfs enige ruimte voor grootschalige morfologische processen. De ruimte voor zijdelingse beweging van de bedding van de rivier is echter beperkt omdat de grens tussen Vlaanderen en Nederland (die in de as van de rivier ligt) niet mag wijzigen. Ook ook liggen op beide oevers dijken waar de rivier niet te dicht bij mag komen.

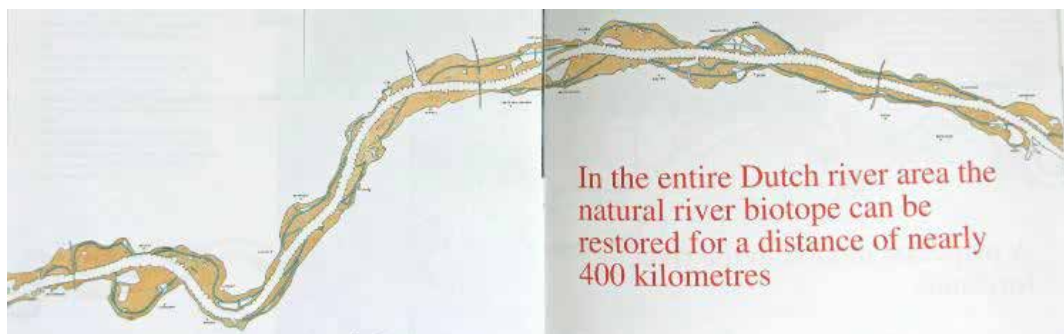


Foto. Vrij eroderende oever langs de Maas nabij Boxmeer.



Foto. Recent verbrede stroomgeul van de Grensmaas bij Meers.

Plan Levende Rivieren had 25 jaar geleden voor ogen dat de dynamiek ook weer toe zou nemen door de rivier meer ruimte te geven. Door de aanleg van nevengeulen en het afgraven van zomerkaides zou de hydrologische en morfologische dynamiek in de uiterwaarden weer sterk worden vergroot. De verwachtingen waren hoog gespannen (zie figuur 13).



Figuur 13. Kaart uit Levende Rivieren (1992).

Als we nu in de uiterwaarden kijken wat 25 jaar Levende Rivieren heeft opgeleverd, dan zien we op veel plaatsen een sterke uitbreiding van het areaal natuur en deze nieuwe natuurgebieden neemt het aantal plant- en diersoorten weer toe (zie hoofdstuk Natuur). Het opvallende is echter dat deze grote veranderingen in het rivierengebied niet of nauwelijks gepaard zijn gegaan met een voor de riviernatuur essentiële toename van de dynamiek in de uiterwaarden. Van alle stappen die in de afgelopen eeuwen zijn gezet om de rivierdynamiek te beteugelen of de effecten ervan te beperken, zijn er maar weinig teruggedraaid. De nevengeulen die zijn aangelegd, hebben vrijwel altijd een hoge instroomdrempel, waardoor ze maar enkele dagen tot maximaal enkele weken per jaar meestromen. Er zijn wel enkele stromende nevengeulen, maar altijd met een smalle inlaatconstructie, waardoor er relatief weinig water door de geulen stroomt en de stroomsnelheden erg laag zijn. Veel zomerkaides liggen nog op hun plek en als gevolg van de dalende rivierbodem neemt in een groot

deel van het rivierengebied de frequentie waarmee de uiterwaarden overstromen sterk af. Zelfs het programma Ruimte voor de Rivier heeft dan wel maatregelen toegepast die ruimte opleveren voor het water, maar veelal gaat het hierbij om maatregelen die de rivier alleen bij hoge afvoeren veel ruimte geven. Dergelijke ingrepen functioneren daarom maar een paar dagen per jaar en veroorzaken slechts een beperkte en altijd tijdelijke toename van de dynamiek.

OPGAVEN VOOR HERSTEL RIVIERDYNAMIEK (PROCESSEN)

Een groot deel van de veranderingen die in de afgelopen eeuwen in het rivierengebied hebben plaatsgevonden moeten als een gegeven worden beschouwd. Het zal bijvoorbeeld niet mogelijk meer zijn om de oeververdediging weg te halen op een zodanige manier dat de rivierbedding zich weer kan verplaatsen. Ook het wegnemen van dijken zal op een enkele dijkteruglegging na, niet meer mogelijk zijn en zeker niet leiden tot herstel van de oorspronkelijke overstromingsvlakten van de rivieren. De stuwen in de Nederrijn en de Maas en de waterverdeling over de Rijn-takken zijn eveneens aspecten die niet of nauwelijks meer te veranderen zijn. Het is de uitdaging evenwel om ondanks al deze harde randvoorwaarden op zoek te gaan naar mogelijkheden om de rivierdynamiek in ieder geval deels te herstellen. Door verschillende oorzaken (zie paragraaf 1.2) neemt de dynamiek nog steeds af en dat is een van de redenen waarom dat kenmerkende rivierecotopen onvoldoende kunnen herstellen. De opgave voor de komende 25 jaar zou dan ook moeten zijn om maatregelen te ontwikkelen die de dynamiek kunnen herstellen zonder dat andere sectoren daar veel hinder van ondervinden. Een van de aanknopingspunten hierbij is de voortgaande bodemdaling van het zomerbed waar niet alleen de natuur, maar ook de andere gebruikers van het rivierengebied steeds meer hinder van ondervinden. In paragraaf 1.5 en 1.6 werken we een voorstel uit hoe dit zijn beslag kan krijgen.

1.3.3

RIVIERDYNAMIEK ALS BASIS VOOR LEVENDE RIVIEREN

De bijzondere dynamische omstandigheden die van nature in het rivierengebied heersen, zijn essentieel voor de karakteristieke rivierbiotopen, zoals nevengeulen, oeverwallen, rivierduinen en uiterwaardvlaktes. Deze biotopen verschillen in bodemomstandigheden en inundatieduur en herbergen daardoor ieder hun eigen gemeenschap aan planten en dieren (ecotopen genaamd). Zo herbergen de zandige oeverwallen stroomdalgrasland en hardhoutooibos en vinden we in de uiterwaardvlaktes op de drogere standplaatsen glanshavergraslanden en waar het wat natter wordt zachthoutooibos. Door Middelkoop is in 2003 een overzicht gemaakt van de biotopen die van nature in het rivierengebied voorkomen. Peters heeft daar in 2012 voor de aquatische systemen nog enkele biotopen aan toegevoegd.

Vanwege de verschillen tussen en binnen de riviertakken komen deze biotopen en de bijbehorende ecotopen niet overal voor. Tabel 5 geeft aan de hand van de indelingen van Mid-

delkoop en eters een overzicht van het voorkomen⁶ van de belangrijkste biotopen in het rivierengebied.

Levende Rivieren is mede de aanleiding geweest voor het op grote schaal uitvoeren van natuurherstelprojecten in het rivierengebied: uiterwaarden zijn verlaagd, nevengeulen gegraven, oevers ontsteend, zomerkades doorgestoken etc. Veelal zijn deze projecten gecombineerd met delfstoffenwinning, hoogwaterbescherming of acties van andere economische of maatschappelijke sectoren. Het is de intentie van Ruimte voor Levende Rivieren dat deze sectoren ook in de komende 25 jaar een bijdrage blijven leveren aan natuurherstel in de uiterwaarden. Een belangrijke opgave is dat rekening wordt gehouden met de karakteristieken van de verschillende riviertrajecten. Helaas zijn er ook voorbeelden dat dit niet is gebeurd, waardoor de potentie van een gebied onvoldoende is benut en er biotopen zijn ontwikkeld die niet passend zijn voor een bepaald riviertraject. De natuurorganisaties en het ministerie van Economische Zaken hebben speciaal hiervoor het concept Smart Rivers (Peters, 2011) ontwikkeld. Dit concept gaat ervan uit dat er wordt gewerkt volgens het DNA van de betreffende rivier waar het project wordt uitgevoerd. Dit houdt in dat rekening wordt gehouden met de specifieke karakteristieken die gelden voor een riviertraject en dat alleen ingrepen worden uitgevoerd die passend zijn voor dat traject (zie tabel 5). Op www.smartivers.nl staat een uitgebreide beschrijving van de karakteristieken van een riviertak en de ingrepen die daarbij passen.

SMART RIVERS: KENNISPLATFORM EN SAMENWERKINGSVERBAND

Smart Rivers wil de komende jaren ondersteuning bieden aan onder meer het Deltaprogramma, provinciale overheden, natuurorganisaties en delfstoffenwinners. Het project probeert met het ontsluiten van zoveel mogelijk kennis uit '20 jaar rivierprojecten' een impuls te geven aan de (ruimtelijke) kwaliteit van toekomstige hoogwaterprojecten. Smart Rivers is een platform dat wordt ondersteund door het ministerie van Economische Zaken, Wereld Natuurfonds, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Ark natuurontwikkeling en OBN/Het Bosschap.

BRONNEN

Wat wil de rivier zelf eigenlijk? (Kleinhans et al., 2013)

Smart rivers, website

Kansrijkdom voor rivierecotopen vanuit historisch-geomorfologisch perspectief (Middelkoop et al., 2003)

De beteugelde rivier (Ten Brinke, 2004)

Flyways, swimways (WNF)

Watersysteemrapportage Rijntakken, 2017

Vrij eroderende oevers langs de Maas (2003), De Maaswerken

6 Beide auteurs hebben niet aangegeven waar de ecotopen voorkomen, maar waar de ecotopen het beste passen gezien de fysieke onderlegger/ kenmerken van de riviertakken.

Tabel 5. Overzicht van kenmerkende rivierbiotopen en hun voorkomen binnen het Nederlandse riviereengebied.

	Gelderse Poort	Waal	Merwede & Biesbosch	Rijnstrangen	Nederrijn	
Aquatiscche biotopen						
Zomerbed / hoofdgeul		X	X		X	
Stromende nevengeulen	X	X			-	
Eenzijdig aangetakte nevengeul (hoogwatergeul)		X			X	
Eenzijdig aangetakte nevengeul, rivierkwel gevoed	X	x				
Eenzijdig aangetakte nevengeul, door beek gevoed				X	X	
Kwelgeul (aan voet terras of stuwwal)				X	X	
Niet aangetakte nevengeul (strang of hank)	X	X		X	X	
Moerassige strang				X	X	
Kronkelwaard- geul (droog of kwelgevoed) op terras						
Getijdengeulen en krekensstelsels			X			
Beekmonding					X	
Terrestrische biotopen						
Rivierduin	X	X	X			
Oeverwal	X	X	X		X	
Uiterwaardvlakte of weerd	X	X		X	X	
Terras droog						
Slikken	X	X	X			
Zandplaten	X	X	X			
Grindvlakte of grindbank	X	X				
Eilanden	X	X	X			

1.4 NIEUWE OPLOSSING: MEER DYNAMIEK IN DE UITERWAARDEN, MINDER BODEMEROSIE IN DE VAARWEG

Uit de analyse van de veranderingen die het natuurlijk riviersysteem heeft ondergaan komt een aantal opvallende zaken naar voren:

- De dynamiek in de uiterwaarden is gaandeweg steeds kleiner geworden; uiterwaarden overstroomd steeds minder vaak en morfodynamiek treedt niet meer op.
- De dynamiek in het zomerbed is juist steeds groter geworden; een steeds groter deel van het aangevoerde rivierwater bevindt zich gedurende een steeds groter deel van het jaar in het zomerbed en omdat het zomerbed in een keurslijf ligt van kribben en dammen, treedt hier bodemerrosie op.

Kort samengevat is de bodemerrosie een gevolg van een combinatie van een te beperkt aanbod van sediment dat van bovenstrooms aangevoerd wordt en een te grote stroomkracht van het water in het zomerbed. Op een bepaalde locatie in het zomerbed wordt daarom steeds iets meer zand afgevoerd dan aangevoerd, waardoor de bodem netto zakt. De voortdurende bodemverlaging verergert dit effect ook nog eens. Doordat het aangevoerde water

	Lek	Zuidelijke IJssel	Noordelijke IJssel	IJsseldelta	Grensmaas	Maasplas-sen	Zandmaas	Bedijkte Maas	Getijden-maas
	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	-	X		-	-	-	-	X
	X	-	X		-		x*	X	X
		X							
		X			X		X		
		X				X	X		
		X	X		-				X
				X				X	
		X					X		
	X			X					
		X			X	X	X		
	X								X
		X	X				X	X	X
		X	X		X	X	X	X	
					X		X		
	X	X	X						X
		X	X						X
		X			X	X			
				X	X				

vaker alleen door het zomerbed stroomt, neemt de stroomkracht daar alleen maar toe. Zo trad de Rijn bij Lobith 100 jaar geleden nog 15 dagen per jaar buiten haar oevers (boven een afvoer van 4.750 m³/s) en tegenwoordig nog maar 5 dagen per jaar (vanaf een afvoer van 6.000 m³/s). Daardoor wordt relatief en absoluut steeds meer water door het zomerbed afgevoerd en minder via de uiterwaarden, waardoor de bodemerosie steeds verder toeneemt.

1.4.1

PROBLEMEN DOOR BODEMEROSIE

De bodemerosie bedroeg in de afgelopen eeuw in de meer bovenstroomse riviertrajecten tot wel 2,5 meter en gaat nog steeds onverminderd door. Dit levert steeds meer problemen op voor een groot aantal functies van het rivierengebied:

Scheepvaart:

- vaste lagen in de rivierbodem worden drempels en zorgen voor vaarbeperkingen;
- vaste bodems van sluizen komen te hoog te liggen voor invaart;
- de Nederrijn is steeds vaker en steeds langer gestuwd.

Zoetwatervoorziening:

- innamepunten waar rivierwater onder vrij verval wordt ingenomen naar het binnendijkse gebied vallen steeds vaker droog, waardoor hier gemalen nodig zijn;
- de verdeling van water over Waal, Rijn en IJssel verschuift, waardoor de afvoerdeling niet gegarandeerd kan worden.

Hoogwaterbescherming:

- de veranderde verdeling van water over Waal, Rijn en IJssel zorgt voor onzekerheden over de hoeveel water die bij MHW (Maatgevend hoogwater) een bepaalde tak in zal stromen;
- stabiliteit van kribben en kades vermindert door ondermijning.

Infrastructuur:

- dekking boven kabels en leidingen wordt steeds dunner en kabels dreigen bloot te spoelen;
- onderspoelen van brugpeilers.

Landbouw:

- lage grondwaterstanden;
- geen mogelijkheden om water aan te voeren.

Ecologie:

- grondwaterstanden onder de uiterwaarden worden steeds lager;
- inundaties van uiterwaarden komen steeds minder voor;
- zanduitwisseling tussen de rivier en de oeverwal wordt steeds minder.

1.4.2

BESTAANDE OPLOSSINGEN VOOR BODEMEROSIE

Vanwege deze problemen en de zekerheid dat ze in de toekomst steeds groter zullen worden, heeft de bodemdaling inmiddels de volle aandacht van Rijkswaterstaat. De afgelopen 10 jaar zijn al diverse studies verricht en is nagedacht over oplossingen, die zich vooral concentreren op (technische) ingrepen in het zomerbed. Havinga (2016) spreekt over de noodzaak voor een nieuwe normalisatieronde om de bodemerosie te stoppen en de functies die de rivier vervult te verduurzamen. Havinga noemt 3 mogelijkheden om de voortgaande bodemdaling te stoppen:

1. Uitgevoerde modelsimulaties geven aan dat met **periodiek suppleren** de voortschrijdende bodemerosie tot stilstand kan worden gebracht in de Rijntakken. Bodemligging en waterstanden worden daarbij gestabiliseerd zónder dat dit leidt tot een substantiële toename van de baggerhoeveelheden.
2. **Langsdammen** stabiliseren eveneens de bodemerosie en daarmee de waterstanden. Doordat de langsdammen het water opstuwen in laagwatersituaties worden daarnaast ook de langere en lagere laagwaterstanden als gevolg van klimaatverandering gecompenseerd (toekomstbestendig vaarwegbeheer). Zolang deze klimaateffecten nog niet optreden, profiteert de scheepvaart van de hogere waterstanden bij laagwater. Daarbovenop neemt door de aanleg van langsdammen de baggerhinder af, wordt een bijdrage geleverd aan de hoogwaterveiligheid (lagere maatgevende hoogwaterstanden), worden naar verwachting ecologische kansen in de oevergeul gecreëerd⁷ en ontstaan meekoppel- en ontwikkelkansen in de uiterwaarden (waaronder voor recreatie en natuur).

⁷ Er vindt momenteel een monitoringprogramma plaats waaruit moet blijken of de ecologische verwachting waar worden gemaakt.

3. Met **kribaanpassing** als derde mogelijke beheersmaatregel kan het doorstroomprofiel van het zomerbed eveneens worden beïnvloed, waardoor de stroomsnelheden en daarmee ook de bodemerosie en aanzanding positief kunnen worden beïnvloed.

De eerste maatregel speelt in op het sedimenttekort en betekent dat er permanent zand aan het systeem toegevoegd moet worden. De andere twee maatregelen zijn meer technische maatregelen, waarmee de stroomkracht in de rivier zoveel mogelijk wordt gereguleerd. Het idee erachter is dat de stroombaan wordt versmald, zodat de waterstanden stijgen en de stroomsnelheid wat afneemt.

1.4.3

NIEUWE OPLOSSING VAN NGO'S

Vanwege de grote gevolgen van de bodemdaling en de eventuele maatregelen daartegen op het morfologisch en ecologisch functioneren van de rivier, is het interessant om na te gaan of er ook oplossingen zijn die aansluiten bij de wensen van de NGO's voor een meer natuurlijk ingericht riviereengebied. De NGO's die aan Ruimte voor Levende Rivieren meewerken zijn daarom samen met HKV op zoek gegaan naar maatregelen, die zoveel mogelijk bij het riviersysteem passen en het probleem zo oplossen dat dit niet ten koste gaat van de gebruiksfuncties die de rivier vervult.

De NGO's stellen op basis hiervan om een **vierde oplossing** toe te voegen aan de bovengenoemde oplossingen. Deze gaat verder dan Havinga voorstelt, maar sluit beter aan bij de systeemkenmerken van de rivier. Deze maatregel gaat namelijk uit van een combinatie van maatregelen in zowel het winter- als het zomerbed. Het idee achter deze maatregel is dat er weer meer water door het winterbed gaat stromen dan in de huidige situatie, zodat de erosieve stroomkracht in het zomerbed permanent afneemt. De bodemerosie zal daardoor verminderen, of misschien zelfs wel helemaal stoppen.

Meer water het winterbed insturen kan op twee verschillende manieren, die we beide in willen zetten:

- zomerkades verlagen of geheel verwijderen. De zomerkades zijn gemiddeld circa 2 m hoog en zorgen er nu voor dat de uiterwaarden pas bij een afvoer van circa 7.250 m³/s gaan doorstromen.⁸ Zonder zomerkades zouden de uiterwaarden al door gaan stromen vanaf een afvoer van 4.750 m³/s. Door het wegnemen van de kades gaan de uiterwaarden dan al bij lagere afvoeren, dus vaker, een groter deel van het rivierwater doorvoeren. Dit effect is werkzaam vanaf alle afvoeren boven de circa 4.750 m³/s (afvoeren die circa 20 dagen per jaar voorkomen). Dit zijn de afvoeren waarbij de stroomsnelheid in de het zomerbed in de huidige situatie het grootste is; een vermindering van de afvoer door het zomerbed leidt tot minder stroomkracht in het zomerbed en daarmee minder bodemerosie.
- permanent stromende nevengeulen aanleggen die een substantieel deel van de rivierafvoer (5% bij gemiddelde afvoeren en 10% bij lagere afvoeren) afvoeren. Deze nevengeulen functioneren bij alle afvoeren en zorgen dus voor een permanente vermindering

⁸ Veel uiterwaarden inunderen al wel eerder, via laagtes en sluisjes, maar het water gaat pas stromen als de zomerkades geheel overstromen.

van de erosieve stroomkracht in het zomerbed.

Het is belangrijk dat deze maatregelen over een lang traject (meer dan 25 km) van de rivier worden toegepast, omdat daarmee negatieve morfologische effecten in het zomerbed worden beperkt. Morfologische effecten (erosie en sedimentatie) treden namelijk vooral op waar respectievelijk meer of minder water door het zomerbed gaat stromen. Het is daarom van belang dat in iedere uiterwaard een ongeveer even groot aandeel van het rivierwater uit het zomerbed onttrokken is, zowel tijdens laag- en hoogwater.

Minder water in het zomerbed is gunstig omdat de stroomkracht afneemt, maar het betekent ook dat tijdens lage afvoeren de waterstanden lager zullen zijn en dat de OLR vaker onderschreden wordt dan de afgesproken 20 dagen. Indien bij OLR 10% van de afvoer via het winterbed stroomt⁹, zorgt dat voor een waterstanddaling van circa 10 cm en wordt de OLR 30 dagen onderschreden in plaats van 20 dagen. Bij 5% afvoer via het winterbed gaat het om ongeveer de helft. Dit negatieve effect kan voorkomen worden door het stromende deel van het zomerbed iets verder te versmallen (met circa 10%), door langsdammen of het verlengen van de kribben. De mate van versmalling moet echter weer niet tot gevolg hebben dat de stroomkracht op het kleinere oppervlak weer te veel toeneemt.

Het verlagen en verwijderen van de zomerkades heeft ook tot gevolg dat de waterstanden bij hoogwater zullen dalen. Eerdere berekeningen (spankrachtstudie?) lieten zien dat een waterstandreductie bij MHW van circa 10 cm mogelijk is. Deze daling kan dan ingezet worden om de beheerruimte binnen de uiterwaarden te vergroten, zodat ruwere vegetaties en meer ooibos in de uiterwaarden weer mogelijk zijn.

Omdat de bovengenoemde maatregelen alleen goed werken als ze over een langer traject worden uitgevoerd is het belangrijk dat er een nieuw ontwerp wordt gemaakt voor een riviertak, of ten minste een groot gedeelte daarvan. Havinga (2016) spreekt in dit verband van een nieuw masterplan van de rivier-lay-out. Waar Havinga de oplossingen echter vooral zoekt in een nieuwe lay-out van het zomerbed (met langsdammen, kribaanpassingen en nog niet eerder toegepaste oppervlakte- en bodemschermen), stellen wij voor om ook de lay-out van het winterbed aan te passen en de doorstroombaarheid daarvan bij hogere én lagere afvoeren te verbeteren. Deze nieuwe lay-out zal echter niet kunnen voorkomen dat de situatie niet overal optimaal is voor alle functies. Door middel van baggeren en (lokaal) suppleren kan de situatie dan verder gefinetuned worden. Door de aanpassing van deze riviertrajecten synchroon te laten lopen met de dijkversterkingen die in het kader van het Deltaprogramma op stapel staan, kan een integraal nieuw ontwerp voor een heel riviertraject worden opgesteld, van winterdijk tot winterdijk.

Om na te gaan of de bovengenoemde maatregelen werken stellen wij de volgende aanpak voor:

- 9 De Bovenrijnafvoer bij OLR bedraagt 1.020 m³/s. In het hier gepresenteerde concept betekent dat, dat bij die afvoer circa 100 m³/s door de uiterwaarden stroomt. De OLR zou in de nieuwe situatie dan al bereikt worden bij een Bovenrijnafvoer die overeenkomt met een huidige afvoer van 1.120 m³/s. Deze afvoer treedt circa 30 d/jr op.

1. keuze van een geschikt riviertraject van circa 25 km lang;
2. expertsessies met rivierkundigen en ecologen om de meest optimale lay-out te bepalen;
3. rekensessies om de effecten op waterstanden, stromingspatronen en morfodynamiek te bepalen en het ontwerp zo nodig bij te stellen naar gelang de uitkomsten;
4. verdere uitwerking en koppeling aan lopende projecten van het Deltaprogramma.

1.5

EVENTUEEL OP TE NEMEN EERSTE UITWERKING VAN DEELTRAJECT

Afhankelijk van overleg met HKV

Hoofdboodschap

LR1.o heeft de Landnatuur veel gebracht: spectaculair herstel van soorten en habitats van dynamische milieus (vogels, zoogdieren, vegetaties). Maar niet van minder mobiele soorten (amfibieën, reptielen, vlinders). Dit komt door het gebrek aan verbindingen (o.a. met het achterland), gradiënten, ondiepe overstromingsvlakten en laagdynamische natuur (moeras, hoog-watervrije zones).

*** LR2.o breekt een lans voor laterale- (uiterwaard corridor) en dwarsverbindingen (achterland), herstel van bronpopulaties en voor ruimte voor laagdynamische natuur.**

NATUURHERSTEL

25 jaar natuurontwikkeling langs de grote rivieren hebben de uiterwaarden getransformeerd. Op maar liefst 12.000 hectare is ruimte ontstaan voor riviernatuur met spectaculaire natuurgebieden tot gevolg. Met de terugkeer van ooibossen als misschien wel de grootste verandering in het landschap van de rivieren.

Dankzij uitgekiende uiterwaardherinrichting keerden processen als overstroming en zandafzetting terug. Grote grazers (o.a. konikpaarden en Gallowayrunderen) en de bever die een sleutelrol hebben in de landschappelijke ontwikkeling zijn geherintroduceerd.

Sinds de start van natuurontwikkeling is de natuur in de uiterwaarden er kwalitatief en kwantitatief flink op vooruit gegaan. Het vergroten van gebieden en de interactie van rivierdynamiek met extensieve jaarrondbegrazing met wildlevende kuddes heeft geleid tot het ontstaan van natuurlijk overgangen met mozaïek patronen. De ontwikkelingen zijn erg gunstig gebleken voor de habitattypen slikkige rivieroever, stroomdalgraslanden, ruigten en zomen, vochtige alluviale bossen, hardhoutooibosstruweel met hardhoutooibos in ontwikkeling.

De studies Maas in Beeld en Rijn in Beeld¹⁰ (uitgevoerd tussen 2006 en 2012) laten een spectaculair natuurherstel zien: veel soortgroepen reageren positief op de nieuwe kansen. Zo laten broedvogels van struwelen en zachthoutooibossen herstel zien. Kenmerkende flora is in het onderzochte gebied met tot wel 83% toegenomen. Zoogdieren als das, bever en otter zijn terug. Spectaculair is de kolonisatie van sprinkhanen en libellen met daarbij soorten die profiteren van het warmere klimaat en weer aanwezig habitat.

Vanuit Maas en Rijn in Beeld worden als belangrijkste oorzaken voor herstel van flora & fauna in het rivierengebied genoemd:

¹⁰ De inhoud van zowel project Rijn in Beeld als project Maas in Beeld is samengevat in een rijk geïllustreerde publicatiebrochure. <http://rijninbeeld.nl>

- Realisatie van nieuwe natuurgebieden waarbij afstand werd gedaan van herinrichting naar agrarisch gebruik en boerenbeheer. In deze nieuwe gebieden kregen natuurlijke processen als overstroming, sedimentatie, spontane vegetatieontwikkeling onder invloed van grote grazers de ruimte. Gebieden waar bovenstaande op grote schaal is gerealiseerd springen er ecologisch uit.
- Terugkeer van zand- en grindmilieus door spontane rivierafzettingen en inrichtingsprojecten.
- Terugkeer van (stromende) nevengeulen, geflankeerd door oevers met ooibossen en pioniersituaties.

Herstel flora

De zwarte populier, een kenmerkende boom van het zachthoutooibos, was nagenoeg verdwenen. Dankzij gerichte aanplant om zaadbronnen te verkrijgen is de zwarte populier weer een kenmerkende boom langs de rivieren (Lauaars, et al. 2000).

Met natuurontwikkeling is dankbaar gebruik gemaakt van aanwezige bronpopulaties (o.a. stroomdalreservaten) om nieuwe gebieden te enten (hoogwatervluchtplaatsen).

Verbazingwekkend is het herstel van stroomdalplanten. Van de zeldzame stroomdalplanten is 70% er sinds de start van natuurontwikkeling op vooruitgegaan. Van nog eens 15-20% is de achteruitgang stopgezet. Soorten als wilde marjolein, kattendoorn en brede ereprijs komen weer vrij algemeen voor (Peters & Kurstjens 2012).

Analyse van de ruimtelijke dynamiek van stroomdalplanten in de Gelderse Poort toont voor de periode 2011-2013 aan dat voor bijna alle soorten het areaal met >50% is toegenomen ten opzichte van de periode 2004-2007. Het onderzoek maakt inzichtelijk dat voor behoud van populaties de meeste soorten afhankelijk zijn van ruimtelijke dynamiek waarbinnen soorten als zaadbron aanwezig zijn en continu nieuwe plekken kunnen koloniseren. (Lenssen et al. 2016)

Herstel fauna

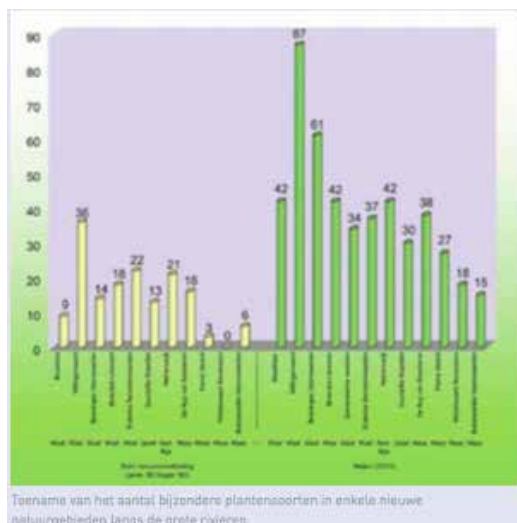
Onder de fauna zijn grote veranderingen opgetreden. De bever leeft dankzij herintroducties weer langs de rivieren. De IJssel en de Gelderse Poort zijn gekoloniseerd door de eerste otters en de populatie is genetisch versterkt door lokale bijplaatsingen. De das heeft uit eigen kracht gebieden gekoloniseerd en tal van vleermuizen profiteren. In de Nederrijn profiteert de ringslang van herstel van moerassige ruigten en wateren.

Libellensoorten van stromend (rivierrombout) en stilstaand water (glassnijder) en pioniergemeenschappen (vuurlibel) zijn erop vooruitgegaan. Deels als gevolg van klimaatverandering, maar ook dankzij een betere waterkwaliteit en herstel van natuurlijke biotopen.

Sprinkhanen profiteren sterk van de terugkeer van begraasde mozaïek landschappen.

Diverse soorten als gouden sprinkhaan en greppelsprinkhaan vormen stapelvoedsel voor veel soorten vogels.

Broedvogels van water, ruigte, struweel en ooibos reageren positief op de ontwikkelingen, waaronder aalscholver, roodborsttapuit, grasmus, diverse spechten en roofvogels. Pioniers als oeverzwaluw, kleine plevier en ijsvogel hebben nieuwe kansen voor broeden in steile oevers, langs zandige nevengeulen en op grindvlaktes.



[Figuur uit: De Grote Rivieren in Beeld p.5 Toename van het aantal bijzondere plantensoorten in enkele nieuwe natuurgebieden langs de grote rivieren]

ligt er om ruimte te bieden voor edelhert en wild zwijn met in de toekomst terugkeer van de eland.

Relatie met achterland

Natuurontwikkeling in de uiterwaarden heeft een stimulerende werking gehad voor ontwikkeling van natuur en landschap binnendijks. Zo heeft natuurontwikkeling in de Gelderse Poort een stimulerende invloed gehad op het landschap tussen de stuwwal en de uiterwaarden. Dankzij vele initiatieven van gemeenten, boeren, particulieren en terreinbeheerders ontstaat hier een netwerk aan natuurverbindingen over boerenland en waterlopen met aandacht voor gefaseerd beheer. Een netwerk dat ruimte biedt aan planten en dieren om uit te wisselen. Nu zijn dat kleine tot middelgrote zoogdieren als das en ree. De uitdaging

2.1.2

ACHTERBLIJVERS

Als gevolg van de insnijding van de rivierbodem en daardoor dalende grondwaterstand, hebben de water- en moerasgebonden habitats het moeilijk en vertonen nauwelijks herstel.

De studies Rijn in Beeld en Maas in Beeld laten zien dat niet alle soorten en soortgroepen even gunstig reageren. Met name de herpetofauna, maar ook sommige soorten dagvlinders laten geen herstel/terugkeer zien. De groep van dagvlinders is relatief goed onderzocht. Dagvlinders zijn graadmeters voor complete natuur. In de verschillende stadia van ei, rups, pop en imago worden diverse eisen gesteld aan de omgeving. Insecten, waaronder vlinders, kunnen moeite hebben om na een overstroming gebieden te herkoloniseren.

In 2013 zijn de knelpunten en mogelijkheden voor herstel van terrestrische en amfibische fauna onderzocht in opdracht van het ministerie van EZ begeleid door OBN deskundigenteam Rivierenlandschap. Oorzaken liggen in het beperkt voorkomen van biotopen (o.a. laagdynamische natte zones, plekken met schrale begroeiing en zandige plekken en moerasbossen) als ook het gebrek aan geschikte bronpopulaties en ontbreken van uitwisseling tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden (Lange et al. 2014).

Een kleine groep stroomdalplanten laat geen verbetering zien. Bijvoorbeeld kleine pimperl en duifkruid. Vermoedelijk heeft dit te maken met gebrek aan zandige bodems (dynamiek) en zaadbronnen. Ook de vestiging van bijzondere soorten (bijvoorbeeld bolgewassen als daslook) uit de ondergroei van hardhoutoibossen blijft achter.

Diverse soorten moerasvogels laten een dalende trend zien, doordat goed ontwikkelde laagdynamische moerassen nauwelijks voorkomen. Weidevogels als grutto en patrijs zijn in de

natuurlijke rivierlandschappen erop achteruitgegaan. Een beeld dat ook in de agrarische landschappen optreedt.

2.1.3

VERDER HERSTEL

De snelheid waarmee riviernatuur zich heeft weten te herstellen langs de rivieren is verbazingwekkend. Opzienbarend omdat dit veelal voltrok vanuit een blanco situatie na intensief agrarisch gebruik. Enkele sleutelsoorten (o.a. bever, otter) zijn geherintroduceerd. Ook het enten van stroomdalsoorten (het overbrengen van hooi/zand inclusief zaden en wortelstokken op nieuw geschikte locaties) heeft geleid tot herstel. Voor verder herstel van de biodiversiteit in het rivierengebied zijn stappen nodig. We zullen de lat hoger moeten leggen!

Er liggen uitdagingen en kansen te wachten. In de Natuurambitie Grote Wateren beschrijft Het ministerie van EZ (2014) de doelstelling voor het verder realiseren van robuuste proces gestuurde natuurgebieden. Voor de Rijntakken is een deel van het natuurbeheer vastgelegd in het conceptbeheerplan Natura2000 Rijntakken. Dat vraagt om ruimte binnen het provinciaal beleid voor beheertypen die aansluiten op grote aaneengesloten eenheden procesnatuur waarin ruimte is voor dynamische ontwikkeling in ruimte en tijd.

De nieuwe Wet Natuurbescherming beoogt “het behoud en herstel van een gunstige staat van instandhouding van de van nature in Nederland voorkomende soorten”. Dit vraagt om ambitieuze plannen en voortvarende uitvoering.

Uitdagingen:

- Herstel van laagdynamische aquatische systemen (overstromingsvlaktes, maar ook binnendijks) en kwelmilieu's als schakel voor moerasvogels, amfibieën, libellen, vissen en zoogdieren als edelhert en otter
- Verder toelaten van zandafzettingen en erosie als sleutel voor herstel van oeversteilwanden, zandplaten, oeverwallen en rivierduinen
- Focus op herstel van een rivierecosysteem over de volle breedte incl. (robuuste) verbindingen met het achterland en aandacht voor de hoofdgeul van de rivier (transportader en leefruimte)
- Verbinden en uitbreiden areaal aan natuur (o.a. ooibossen, laagdynamische natuur) voor verder herstel en terugkeer van kwak, zeearend, zwarte ooievaar, zwarte wouw, edelherten, wilde zwijnen en op termijn de eland.
- Hoogwatervrije refugia voor flora & fauna langs de grote rivieren. Momenteel zijn er trajecten (o.a. midden-Waal) waar deze nauwelijks voorhanden zijn.
- Een verdere ontwikkeling en herstel van rivierbegeleidende ooibossen met karakteristieke soorten dat samengaat met een veilige rivierafvoer vormt een grote uitdaging. Aandacht voor het duurzaam voortbestaan van populaties is hierbij van belang. Inclusief de ruimte in tijd en ruimte voor spontane ontwikkeling naar hardhoutooibossen
- Herstel van bronpopulaties (o.a. amfibieën, bomen & struiken, reptielen, dagvlinders).
- Completering van palet aan oorspronkelijk voorkomende grote grazers met hoefdieren als edelhert en wild zwijn. Daarbij aandacht voor de invloed van grote hoefdieren op het landschap. Grazers doen meer dan gras eten. Ze transporteren zaden, dragen bij aan diversiteit met terreingebruik en zijn van nature onderdeel van kringlopen (o.a. mest en Dood doet Leven).

LITERATUUR

- Beers, van P. (2008). Beschermde habitats in het Natura 2000-gebied Gelderse Poort: situatie 2007. Flora- en Faunawerkgroep Gelderse Poort in opdracht van provincie Gelderland.
- Kurstjens, G. & Peters, B. (2012). Rijn in Beeld, deel 1: Ecologische resultaten van 20 jaar natuurontwikkeling langs de Rijntakken. Projectgroep Rijn in Beeld. Kurstjens ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen / Bureau Drift, Berg en Dal.
- Lange, de M., Noordijk, J. & Nijssen, M. (2014). Mogelijkheden voor verder herstel van fauna in rivieruiterwaarden. De Levende Natuur - jaargang 115 nr. 3 p. 116-121.
- Lauaars, S., Vosman, B. & Coops, H. (2000). Terugkeer van de zwarte populier op de oevers van de Rijntakken. De Levende Natuur 101 (1):3-6.
- Lensen, J., Niemeijer, I., Boedeltje, G. & Baarspul, F. (2016). Ruimtelijke dynamiek van stroomdalplanten in de Gelderse Poort. Flora- en Faunawerkgroep Gelderse Poort. De Levende Natuur - jaargang 117 nr 5. p. 182-187.
- Peters, B. & Kurstjens, G. (2012). De Grote Rivieren in beeld. De oogst van 20 jaar natuurontwikkeling en uiterwaardinrichting langs de Rijntakken en de Maas. Kurstjens ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen / Bureau Drift, Berg en Dal.

2.2

WATERNATUUR¹¹

Centrale boodschap

Ondanks de verbetering van de rivierwaterkwaliteit blijft het herstel van waternatuur uit, ook in de uiterwaarden. Dit heeft met de inrichting te maken, met name de overgangszone van water naar land heeft onvoldoende kwaliteit. Ruimte voor Levende Rivieren pleit voor meer permanent, ondiep stromend water (stromende nevengeulen), ondiepe overstromingsvlaktes (zie landnatuur) en structuur door hout of bomen boven, langs en onder water. Om het herstel van de onderwaternatuur een impuls te geven, willen we ons hard maken voor het instellen van enkele toonaangevende onderwaterreservaten.

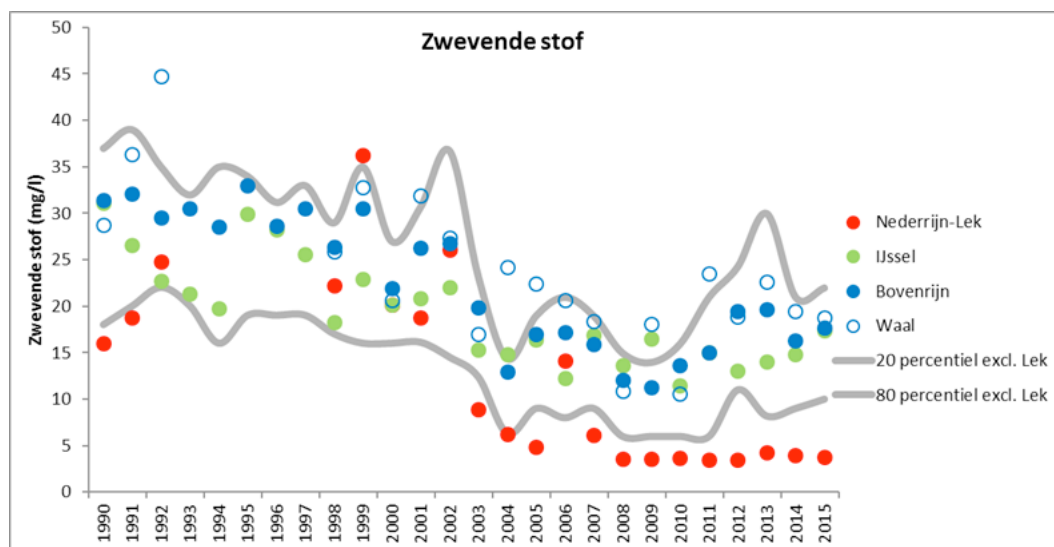
2.2.1

DE WATERKWALITEIT IS VERBETERD

De waterkwaliteit van de grote rivieren is de afgelopen decennia aanzienlijk verbeterd. Dit blijkt onder andere uit een analyse van de waterkwaliteit en ecologie van de Rijntakken (Reeze et al., 2017a). De belangrijkste ontwikkelingen zijn de afname van het zwevend-stofgehalte en de hoeveelheid algen (chlorofyl) en een toename van het doorzicht: in de IJssel steeg het doorzicht bijvoorbeeld van 0,5 naar 1,5 meter. Daarnaast zien we een verdere afname van de voedselrijkdom van het rivierwater (stikstof en fosfaat).

De gemiddelde watertemperatuur is in honderd jaar tijd met circa 3 °C gestegen door een combinatie van klimaatverandering (1/3 deel) en warmtelozingen (2/3 deel). Het is nog niet duidelijk of het terugdringen van koelwaterlozingen tot een trendbreuk zal leiden. Verder zijn er nog steeds meerdere milieuverontreinigende stoffen die de Europese normen overschrijden, hoewel de concentraties van veel stoffen afnemen. Deze milieuverontreinigingen hebben echter geen dominant effect meer op de aquatische levensgemeenschap, maar een beperkt effect is niet uit te sluiten (Reeze et al., 2017a).

¹¹ Bart Reeze (Water & Ecologie)



Zwevend stof (troebelheid) in de Rijn vanaf 1990 (mg/l) (bron: Reeze et al., 2017a)

2.2.2

HERSTEL VAN NATUUR ONDER WATER BLIJFT UIT

Het herstel van de waterkwaliteit en de grootschalige inrichtingen in het rivierengebied (paragraaf 2.1) hebben niet geleid tot een grootschalig ecologisch herstel onder water.

Achterblijvende ontwikkeling van waterplanten, macrofauna en vis

Als reactie op de verbetering van het doorzicht is er een lichte toename van de hoeveelheid waterplanten in de rivier en de ecologische kwaliteit ervan. Deze toename is beperkt omdat de waterplanten niet alleen op het doorzicht reageren, maar ook op de hydrologische toestand van de rivier, met name fluctuaties in het waterpeil. Deze zijn in de boven- en middenstroomse delen vaak te groot voor een goede ontwikkeling van waterplanten in de hoofdgeul en aangetakte nevenwateren.

De macrofaunalevensgemeenschap wordt gedomineerd door exoten en wordt gekenmerkt door de afwezigheid (of erg lage dichtheden) van kenmerkende soortgroepen als eendagsvliegen (haften), steenvliegen en kokerjuffers. Ook libellen worden bijvoorbeeld zelden aangetroffen. Er zijn erg weinig ontwikkelingen in de ecologische kwaliteit van de macrofauna. Wel zijn er lichtpuntjes, zoals de terugkeer van de rivierrombout en het massaal uitvliegen van schoraas (de haft Ephoron virgo), ook wel bekend als 'zomersneeuw'. Deze soort verdween in de jaren dertig als gevolg van watervervuiling. Sinds 1991 worden ook weer massaal eendagsvliegen gezien (Bij de Vaate et al., 1992). Tussen 1992 en 2007 is het verschijnsel jaarlijks waargenomen, daarna alleen in 2012, 2015 en 2016 (ARK Natuurontwikkeling, 2016). De visstand in de Rijntakken verandert. De geschatte omvang van het visbestand neemt af, zowel in biomassa als in aantallen. De afname van het visbestand lijkt samen te hangen met een afnemende voedselrijkdom, hoewel ook andere factoren een rol kunnen spelen. De laatste jaren hebben uitheemse Ponto-Kaspische grondels hun plaats in de Rijntakken opgeëist. De komst van deze soorten gaat gepaard met een afname en zelfs bijna verdwijnen van inheemse stromingsminnende soorten zoals barbeel, riviergrondel (afgenomen) en rivierdonderpad (verdwenen). Wat betreft trekvis (zalm, zeeforel, elft, fint, rivierprik en zeeprik) zijn er geen trends waargenomen in de bemonsteringen: deze soorten lijken niet

duidelijk toe of af te nemen, ondanks de diverse herintroductieprogramma's (onder meer voor zalm en elft).

Waarom natuurherstel onder water uitblijft: oorzaken

Er zijn verschillende mogelijke oorzaken voor het uitblijven van herstel van de onderwaternatuur. Voor waterplanten is al genoemd dat de fluctuaties van het waterpeil beperkend zijn, vooral in de boven- en middenstroomse delen. Daarnaast zijn grote delen van het zomerbed ongeschikt als gevolg van de scheepvaart: grote delen zijn te diep of te dynamisch voor de groei van waterplanten.



Zomersneeuw boven de rivier
Zwermen witte eendagsvliegen laten zich
massaal zien langs Waal en Rijn
(Dagblad TROUW, 17/8/2015)

Spectaculair is het wel, als een zwerm van honderden eendagsvliegen uit het water opstijgt. Maar sneeuw? Die valt toch juist omlaag? En dat doen de vliegjes pas als ze sterven na het paren. Toch kreeg de wervelende dans van de *Ephoron virgo* of schoraas, met z'n als witte vitrage doorschijnende vleugels, in voorgaande eeuwen de naam zomersneeuw. Het fenomeen is de afgelopen week veel gezien langs de Waal en de Rijn, in de uiterwaarden van Tolkamer tot aan Wageningen.

Schoraas (*Ephoron virgo*), 'veroorzaker' van 'zomersneeuw' (foto: Daan Drukker).

Voor macrofauna en vis moet de oorzaak vooral worden gezocht in de beperkte variatie in habitats onder én boven water (rivierhout, oeverbegroeiing direct langs het water) (Klink et al., 2014). De huidige situatie in de rivier lijkt veel op een woestijn onder water: een kale, vaak onstabiele (zand)bodem zonder al te veel variatie. Maar ook boven water is de variatie onvoldoende. Veel kenmerkende macrofaunasoorten (en met name de kenmerkende steenvliegen, haften en kokerjuffers, maar bijvoorbeeld ook libellen) brengen een deel van hun levenscyclus buiten het water door. Direct langs de rivier ontbreekt de houtige oeverbegroeiing (ooibos) als leefgebied en als dekking voor predatoren. Eenmaal uitgevlogen vallen de volwassen dieren nu al snel ten prooi aan de wind of langs scherende zwaluwen.

Veel van de vissoorten met de status bedreigd, kwetsbaar of gevoelig op de Rode Lijst zijn sterk afhankelijk van stromend water (beekprik, beekdonderpad, beekforel, elrits, serpeling, kopvoorn, barbeel, sneep, alver, rivierdonderpad, rivierprik, zeebek, houting). Ze stellen relatief hoge eisen aan de waterkwaliteit en de hydromorfologie van rivier- beeksystemen en zijn door het normaliseren van waterlopen en de aanleg van stuwen sterk achteruitgegaan. Het ontbreken van ondiepe snelstromende voortplantingsgebieden met een grof bodemsubstraat vormt een groot knelpunt voor deze soorten. Voor de trekvis is daar-

naast een goede verbinding met zee en stroomopwaarts gelegen paaigebieden van groot belang (Reeze et al., 2017b). Met het instellen van de Kier in 2018 zullen de mogelijkheden voor deze trekvissen om heen en weer te trekken tussen zee en rivier sterk verbeteren.

Een andere mogelijke oorzaak is dat (nog) niet alle ontwikkelingen in het rivierecosysteem goed worden geregistreerd. De monitoring in nevengeulen en strangen is bijvoorbeeld nog beperkt. Ook de ontwikkeling in de tijd speelt een rol: het duurt mogelijk nog even voordat de effecten zich duidelijk manifesteren. Tevens moeten sommige maatregelen nog een 'kritische massa' bereiken, zoals het aanbrengen van rivierhout. Helaas worden maatregelen soms ook suboptimaal ontworpen of uitgevoerd vanwege beperkingen door de andere functies. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld nevengeulen niet altijd zo veel en zo vaak meestromen als eigenlijk gewenst is voor de ecologie.

Voortschrijdende bodemerosie leidt tot ontkoppeling rivier en uiterwaard

In de boven- en middenstroomse delen van de Rijntakken is sprake van voortschrijdende bodemerosie: de rivier snijdt zich steeds verder in het landschap in. Door de bodemerosie zijn vooral de gemiddelde en laagste waterstanden in de bovenstroomse delen van de Rijntakken lager geworden.

De bodemerosie heeft ook tot gevolg gehad dat de waterstanden in de bovenstroomse delen van de Bovenrijn-Waal en IJssel bij gemiddelde tot lage tot afvoeren zijn gedaald. Hierdoor neemt de verdroging van de uiterwaarden in de zomerperiode toe en zijn bestaande geulen, strangen en andere wateren steeds minder vaak aangetakt of meestromend. Bovendien is het aantal dagen dat de uiterwaarden overstromen in de voorzomer gedaald. Veel soorten zijn afhankelijk van ondiepe overstromingsvlaktes en tijdelijke plas-drassituaties in deze periode. Ze dienen bijvoorbeeld als paaiplaats voor vis, als opgroeigebied voor jonge vis en als leefgebied voor macrofauna (slakken, wormen, muggenlarven). Daarmee vormen deze natte delen van de uiterwaarden de basis voor een rijke voedselketen met ruimte voor broedende en doortrekkende vogels (zie onder andere Kurstjens et al., 2014).

2.2.3

UITDAGINGEN

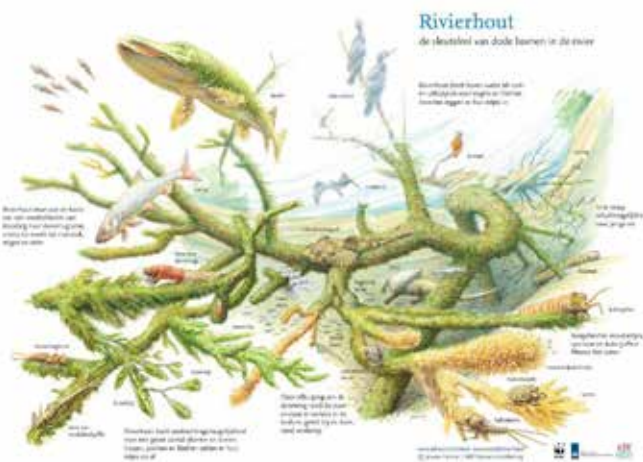
- Realiseren van (veel) meer ondiep stromend water in de vorm van permanent meestromende nevengeulen met voldoende stroming om verslibbing te voorkomen. Voor de kenmerkende macrofauna- en vissoorten is de aanwezigheid van voldoende ondiep en permanent stromend water gedurende het hele jaar cruciaal. Hier kan zich een stabiele zandbodem ontwikkelen zonder turbulentie door de scheepvaart.
- Toelaten van meer structuur onder én boven water. Onder water kan dat in de vorm van rivierhout en de ontwikkeling van waterplanten, boven water in de vorm van begroeiing direct in de oeverzone. De eerste ervaringen met het inbrengen van rivierhout zijn positief. De verankerde bomen dragen wezenlijk bij aan de diversiteit van macrofauna en vissen (Klink, 2016; Dorenbosch et al., 2015).
- Het toelaten van begroeiing direct in de oeverzone langs het water blijft vaak nog buiten beeld in de huidige plannen. Rivierbos wordt zelden direct langs de nevengeulen toegestaan vanwege de opstuwende werking. Voorbeelden tonen echter aan dat deze opstuwende werking beperkt kan blijven wanneer de begroeiing in de stroombanen van het water staat (zie ook paragraaf 2.4).

ONDERWATERRESERVATEN

In de uiterwaarden en op zee heel normaal: gebieden waar de natuur de ruimte krijgt om zich te ontwikkelen. En waar we kunnen zien hoe de natuur zich ontwikkelt zonder invloed van de scheepvaart en (beperkt) ingrijpen door de mens. Om het herstel van de onderwaternatuur een impuls te geven, willen we ons hard maken voor het instellen van enkele toonaangevende **onderwaterreservaten**. In deze reservaten is sprake van permanent ondiep stromend water met rivierhout in het water en rivierbegeleidende bossen langs de oever. De stroomsnelheid is voldoende groot om verslibbing tegen te gaan en voldoende variatie in bodemsubstraten te creëren (0,2-0,5 m/s). De oevers zijn overwegend steil zodat de stroomsnelheid toeneemt bij hogere afvoeren. Geschikte gebieden voor deze reservaten op dit moment:

- de Grensmaas;
- één lange nevengeul langs de IJssel (> 5 km);
- één lange nevengeul langs de Waal (> 5 km).

- In de bovenstroomse riviertrajecten vormen aangetakte strangen met drempels de enige mogelijkheid om waterplanten tot ontwikkeling te brengen. De (benedenstrooms) gelegen drempels zorgen er dan voor dat er permanent water in de strang staat. Hier van zijn al diverse voorbeelden beschikbaar (Oude Waal, Kekerdom, Gendt, Bemmeler, Huissen, Bijland). Hierbij is het zaak om de hoogte van de drempel optimaal af te stemmen op de eisen van de andere soortgroepen, zoals de verbinding met de hoofdstroom in de paaiperiode van vis.
- Herstel van de verbinding tussen rivier en uiterwaarden door het creëren van langer, tot in de zomer natblijvende overstromingsvlaktes in de uiterwaarden, bijvoorbeeld door het doorsteken van zomerdijken. Aanpassingen met betrekking tot het vaarweg-, oever- en stuwbeheer zijn nodig om ongewenste ecologische effecten van de bodemerrosie tegen te gaan.



Rol van rivierhout bij het creëren van meer structuur onder water (illustratie Jeroen Helmer/Ark natuurontwikkeling).

LITERATUUR EN MONDELINGE MEDEDELINGEN

- Ark Natuurontwikkeling, 2016. Zomersneeuw is er weer. Nieuwsbericht d.d. 25-08-2016. <https://www.ark.eu/nieuws/2016/zomersneeuw-er-weer>
- Bij de Vaate, A., A. Klink en F. Oosterbroek, 1992. The mayfly, *Ephoron virgo* (Olivier), back in the Dutch parts of the rivers Rhine and Meuse. In: *Hydrobiol. Bull.* 25(3): 237-240.
- Dorenbosch, M., J.H. Bergsma en W.M. Liefveld, 2015. Functie van rivierhout voor vis. Monitoring pilotprojecten IJssel, Nederrijn, Lek 2015. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapportnummer: 15-255. 23 december 2015.
- Klink, A., 2016. KRW-proef: bomen in de Nederrijn-Lek en IJssel. Hydrobiologisch Adviesburo Klink, Wageningen. Hydrobiologisch Adviesburo Klink rapporten en mededelingen nr. 139. April 2016.
- Klink, A., M. Schoor, H. van Rheede en P. Duijn, 2014. Aquatische macrofauna in het rivierengebied en mogelijkheden voor ecologisch herstel. In: *De Levende Natuur*, jaargang 115, nummer 3 (mei 2014). Themanummer Ecologisch herstel grote rivieren.
- Kurstjens, G., G. van Geest, B. Peters en T. Wijers, 2014. Ondiepe overstromingsvlaktes als missing link. In: *De Levende Natuur*, jaargang 115, nummer 3 (mei 2014). Themanummer Ecologisch herstel grote rivieren.
- Reeze, B., A. van Winden, J. Postma, R. Pot, J. Hop en W. Liefveld, 2017a. Watersysteemrapportage Rijntakken 1990-2015. Ontwikkelingen waterkwaliteit en ecologie. Bart Reeze Water & Ecologie, Harderwijk.
- Reeze, B., M. Kroes en W. van Emmerik, 2017b. Stromen vis. Trekvisser en migratiekalender van Haringvliet en Voordelta. Droomfondsproject Haringvliet.
- Pers. med. Alexander Klink

Hoge veerd: (inonderend $> 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$, vaak met een bodem van kalkrijk leem. De overgang wordt vaak gevormd door een steilrand.

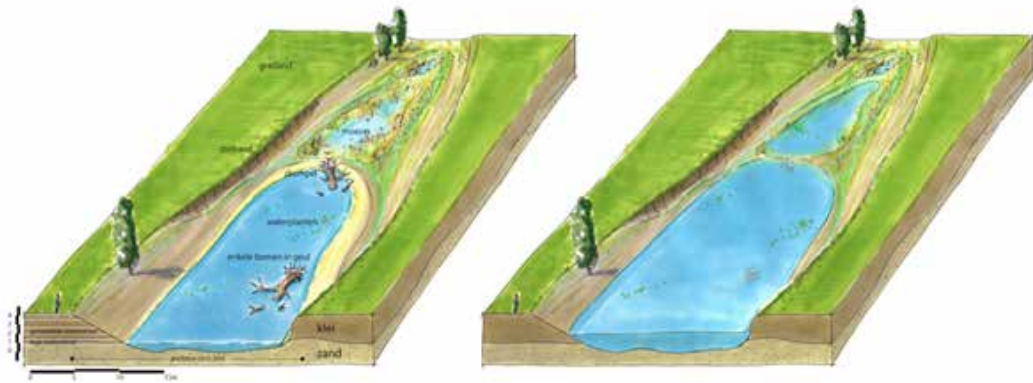
Stromende nevengeul



Stromende nevengeulen zijn het hele jaar door (meer dan 90% van de tijd) tweezijdig aangevuld aan de rivier. Ze liggen, evenals de hierna genoemde geulen, in bestaande laagtes in de uiterwaarden. De bodem bestaat bij voorkeur uit onvergraven ondergrond.

- *Stroomsnelheid:* bij lage en gemiddelde afvoeren ligt de stroomsnelheid tussen de 0,25 en 0,50 m/s, waarbij er een voorkeur is voor de hogere snelheden. Bij hogere afvoeren neemt de stroomsnelheid in de nevengeul verder toe, maar deze wordt niet hoger dan 0,7-1,0 m/s.
- *Breedte:* de breedte van de nevengeul bedraagt 10-20% van de breedte van het zomerbed.
- *Diepte:* de optimale diepte ligt tussen de 0,5 en 2,0 meter (bij gemiddelde waterstand).
- *Variatie in stroomsnelheid en bodemsubstraten:* de oever is onregelmatig en er zijn eilandjes waardoor er in de geul verschillende stroomsnelheden voorkomen. Hierdoor ontwikkelen zich verschillende substraten op de rivierbodem (grind, zand, slib).
- *Oevers:* vanwege de eisen aan de stroomsnelheid zijn de oevers overwegend steil. Bij flauw oplopende oevers neemt de stroomsnelheid bij hogere waterstanden anders te veel af, terwijl deze juist toe zou moeten nemen.
- *Rivierhout:* in de geul is ruimte voor rivierhout, een kenmerkend substraat voor rivieren dat bovendien zorgt voor lokale variatie in bodemsubstraten en waterdiepte.
- *Rivierbos in de oever:* direct langs de nevengeul is ruimte voor de ontwikkeling van ooi-bos en struweel.

Eenzijdig aangetakte nevengeul



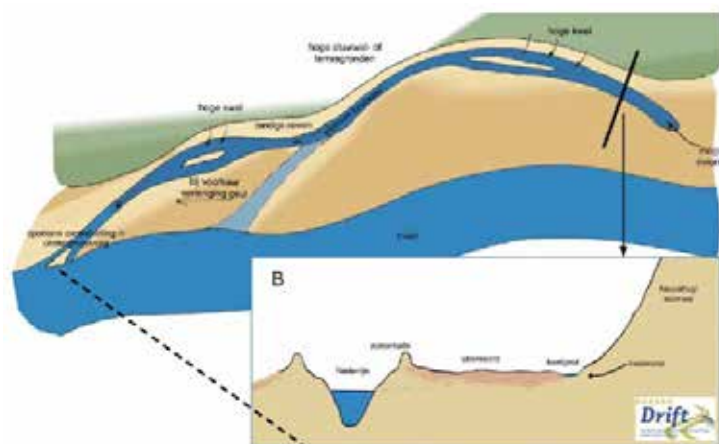
Eenzijdig aangetakte nevengeulen zijn alleen benedenstrooms aangetakt aan de rivier. Dit type geul is de afgelopen jaren veelvuldig aangelegd, maar vaak erg groot uitgevoerd (te diep, te breed).

Breedte: de breedte van de nevengeul hangt erg af van de riviertak, zie de posters van Smart Rivers.

Diepte: de ideale geuldiepte ligt tussen de 0,5 en 2,0 meter (bij gemiddelde waterstand).

- *Instroombrempels*: de hoogte van de drempel aan de bovenstroomse zijde is variabel, afhankelijk van de gewenste doorstroombrequentie.
- *Uitstroombrempel*: het uiteinde van de geul kan (bij langere nevengeulen) voorzien zijn van één of meerdere (natuurlijke) drempel(s) om te voorkomen dat de geul helemaal droogvalt bij lage rivierstanden.
- *Oevers*: de oevers zijn flauw, vooral in de zone tussen lage en gemiddelde waterstand.
- *Rivierhout*: in de geul is ruimte voor rivierhout, een kenmerkend substraat voor rivieren dat bovendien zorgt voor lokale variatie in bodemsubstraten en waterdiepte.
- *Rivierbos in de oever*: direct langs de nevengeul is ruimte voor de ontwikkeling van ooi-bos.

Kwelgeul



- *Locatie:* op plaatsen met hogere gronden in de omgeving (stuwwallen, Maasterrassen).
- *Breedte en diepte:* om de kwelwerking goed tot uiting te laten komen is een beperkte breedte en diepte van belang: breedte 5-20 meter; maximale diepte 0,5 tot 0,75 meter onder het gemiddelde grondwaterniveau.
- *Geleidelijke afvoer:* de kwelgeul heeft een geleidelijke afvoer van het kwelwater in benedenstroomse richting (een slootje of overloopje naar de rivier toe is al voldoende). Het is van belang dat de overloop wel blijft stromen om de aanvoer van vers grondwater naar de geul te garanderen.

Beekmondingen



Een grindwaaier in de monding van de Geul (foto Jan v/d Kam) (bron: Peters et al., 2007).

Beekmondingen vormen de verbindende schakels tussen het hoofdwatersysteem en het regionale watersysteem. Globaal zijn vier typen beekmondingen te onderscheiden (Peters et al., 2007):

- *Grindwaaiermondingen:* monding van relatief grote beeksystemen met een betrekkelijk groot achterland (Geul, Jeker, Geleenbeek). Ze hebben een sterk verhang en zijn in staat grind mee te voeren uit bovenstroomse gebieden, maar vooral ook vanuit het Maasdal zelf. Hierdoor kunnen zich rond de monding waaiers van grind vormen.
- *Zandwaaiermondingen:* mondingen van zandbeken en terrasbeken. De stroomsnelheden in de benedenloop van deze beken liggen doorgaans lager dan bij de grindbeken, hoewel sommige terrasbeken nog meer dan 0,5 m/s halen. Sommige beken voeren relatief grote hoeveelheden zand mee, waardoor ze in potentie grote zandwaaiers in de mon-

ding kunnen vormen.

- *Sijpelmondingen*: mondingen van natuurlijke kwelmoerassen.
- *Moerasmondingen*: mondingen met een stilstaand karakter. De waterstanden en het stromingsregime in de monding worden vooral bepaald door de rivier.

Algemene inrichtingsprincipes voor beekmondingen (Peters et al., 2007):

- *Vrij erodeerbare oevers*: in natuurlijke mondingen krijgen processen van erosie en sedimentatie vrij spel. Oevers mogen vrij afkalven, zowel door de eroderende werking van de rivier en golfslag van de scheepvaart als door meandering van de beek zelf. Dit laatste vindt vooral plaats rond grindwaaier- en zandwaaiermondingen. Hierdoor zullen beekmondingen verbreden en zullen rivieroevers terugschrijden. Er ontstaan lokaal mondingbaaien met steilwandjes en ondiepe zand- of grindbanken.
- *Sedimentwaaiers*: er ontstaat ruimte voor de deltavorming met ondieptes en sedimentwaaiers; alleen wanneer dit problemen voor de scheepvaart oplevert, worden grind- en zandwaaiers in de monding verwijderd.
- *Rivierbos*: spontane ooibosontwikkeling zorgt voor deels beboste beek- en rivieroevers.

Oeverwal



Spontane ontwikkeling van hardhoutooibos in begraasde natuurontwikkelingsterreinen in de Millingerwaard (Luchtfoto Dirk Oomen, 2009).

In de oeverzone van de rivier slaat tijdens hoogwater zand neer op plaatsen waar rivierwater de uiterwaarden in stroomt. Het zijn de groeiplaatsen van bijzondere stroomdalplanten.

- *Overstromingsfrequentie*: oeverwallen overstroomd 2-20 dagen per jaar.
- *Substraat*: zandig, lokaal met 5-10% grind.

- *Begroeiing*: de oeverwal is begroeid met schraal grasland dat rijk aan stroomdalplanten is, hardhoutruigte en hardhoutooibos. In uiterwaarden met natuurlijke begrazing en een ongestoorde ontwikkeling kan vanuit grasland, via ruigte en struweel, hardhoutruigte tot ontwikkeling komen. Die kan zich uiteindelijk doorontwikkelen tot hardhoutooibos.

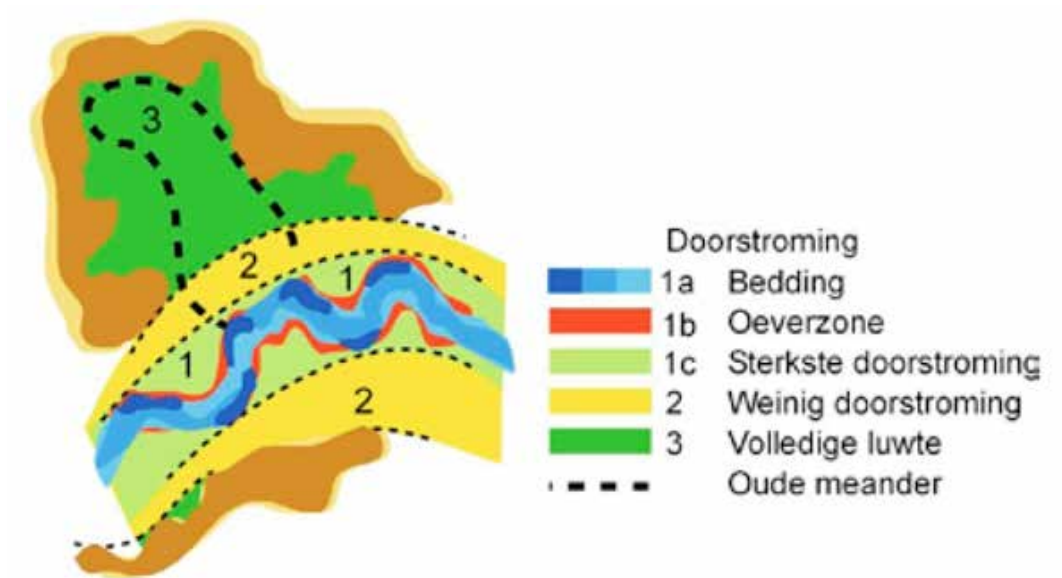
Ondiepe overstromingsvlakte/uiterwaardvlakte



Overstromingsvlakten zijn vergelijkbaar met de voormalige komgebieden, die door de bedijking van de rivier zijn afgesneden. In het huidige riviersysteem zijn vergelijkbare omstandigheden te vinden in de lager gelegen delen van de uiterwaarden die van de rivier zijn gescheiden door een oeverwal of kade en die incidenteel (bij voorkeur minimaal 1 maal per jaar) inunderen, tijdens hoog water op de rivier. Er is geen uitwatering, zodat het water achterblijft als de rivier weer daalt.

- *Overstromingsfrequentie*: jaarlijks in de winter of het voorjaar.
- *Overstromingsduur*: minimaal twee maanden, waarbij de waterstand langzaam uitzakt (tot in juni).
- *Begroeiing*: in de ondiepe overstromingsvlakte vinden we een vegetatiezonering die bestaat uit natuurlijk grasland (droogvallend voor mei), zachthoutooibos (droogvallend in mei/juni), moeras(ruigte) (droogvallend na juni) en permanent ondiep open water.
- *Vegetatiebeheer*: door het beheer van de vegetatie af te stemmen op de stroombanen wordt een goede afstroming van water gewaarborgd. Er kunnen verschillende zones worden onderscheiden (Wolfert et al., 2009). Binnen iedere zone is ruimte voor spontane ontwikkeling, maar deze ruimte is afhankelijk van de zone (zie figuur, percentages zijn indicatief):
 - 1b. Een oeverzone langs de rivier van circa 20 m breed met pioniervegetatie en circa 50% opschietend struweel en wilgen.
 - 1c. Een zone met veel doorstroming tijdens overstroming met begraasd natuurlijk grasland.

2. Een zone met relatief weinig doorstroming tijdens hoogwater, waar extensief begraasd natuurlijk grasland in mozaïek afgewisseld wordt met circa 15% struweel en bos.
3. Een stromingsluwe zone ver van de rivier af, waar het aandeel (ooi)bos in een parkachtig landschap kan oplopen tot boven de 50%.



LITERATUUR

Peters B., Herik, K.-J. en G. Kurstjens, 2007. Streefbeelden en herstelmaatregelen van beekmondingen in het Maasdal. Bureau Drift, Berg en Dal.

Hoofdboodschap

Natuurontwikkeling op grotere schaal zoals bij LR1.0 heeft een landschappelijk effect. De uitdaging is dit te doen met Ruimtelijke kwaliteit. Ruimtelijke kwaliteit ontstaat in de samenhang tussen functionaliteit (maatschappelijke belangen), belevingswaarde (genieten) en duurzaamheid (robuust, klimaatbestendig) van het landschap. Dit slaat tevens een brug tussen de belanghebbenden in een gebied.

LR2.0: Voor het buitendijkse gebied is het pleidooi de ontwikkeling ‘zo natuurlijk mogelijk’ te laten zijn, waarbij (nieuwe) passende, duurzame functies de ruimtelijke kwaliteit van het riviersysteem en daarmee de belevingswaarde vergroten.

3.1

LEVENDE RIVIEREN DROEG BIJ AAN DE WEDERGEBOORTE VAN HET RIVIERENLANDSCHAP

- De principes van Levende rivieren zijn op zo grote schaal uitgerold, dat het op landschapsschaal merkbaar is. Op veel plaatsen ziet het er buitendijks nu heel anders uit dan binnendijks, terwijl dat 25 jaar geleden niet het geval was. De eerder genoemde riviereigen ecotopen zien we nu veel meer dan vroeger.
- Beelden van 25 jaar geleden en nu (+ tevens inspiratie/ vooruitkijk naar de nieuwe pilots: hoe zien die er over 25 jaar uit).

3.2

RUIMTELIJKE KWALITEIT

- Wat is ruimtelijke kwaliteit? Lagenbenadering: basislaag abiotiek (Smart rivers), infrastructuur, occupatielaag. En: optelsom van functionaliteit, belevingswaarde en duurzaamheid van het landschap.
- Landschap is het cement tussen alle partijen, belang van landschap/ ruimtelijke kwaliteit.

BRONNEN

- Handreiking ruimtelijke kwaliteit Waal
- Beelden: Willem Overmars/ Monique Moors
- RvdR Q-team en/of de Rijksadviseur voor het landschap

Kernkwaliteiten rivierenlandschap: wijds, waterig en dynamisch veranderlijk

De rivieren hebben er voor gezorgd dat ons hele land hier op de getijdengrens met de Noordzee is aangespoeld. Grote rivieren met hun route van de bergen naar de zee, van hoog naar laag, met water waarin sediment meebeweegt, vormden ons land op de drempel met de zee. Onze geschiedenis laat een voortdurend samenspel van water en land zien, waarbij water elke rol heeft, van vormkracht tot bedreiging tot bondgenoot, in relatie tot het land.

Sediment slaat neer daar waar de zee de stroming van de rivier vertraagt.

De rivier zelf was nog niet zo lang geleden breed en ondiep en lag vol met zandbanken/ eilanden, er was zand/grind/klei-transport. Door de aanleg van kribben, ten behoeve van de

scheepvaart, bedoeld om de stroomdraad van de rivier op een plaats vast te leggen, zijn de natuurlijke rivier processen als erosie en sedimentatie zeer sterk afgenomen. De rivierdynamiek veroorzaakte zogenaamde wandelende, zich voortdurend verplaatsende eilanden. Ook waren er oevers met stijlranden door erosie versus aangroeiende oevers met steeds hoger wordende oeverbanken. Dijkdoorbraken kwamen regelmatig voor, waardoor kolken en wieden ontstonden, of zelfs (delen van) dorpen of steden door het water wegspoelden.

Terugkeer naar dat niveau van dynamiek is niet de ambitie maar kan wel als uitgangspunt dienen voor wat typerend is voor riviernatuur en bijdragen aan de beeldvorming voor het toekomstige rivierenlandschap. Want voor een deel gaat het dynamische proces van afstromend water nog steeds door, er komt nog altijd sediment met het water mee en de erosie door het rivierwater graaft altijd verder in het rivierbed.

Bij natuurontwikkeling gaat het om het stimuleren of weer tot ontwikkeling laten komen van de kenmerkende natuurlijke processen en verschijnselen die behoren bij de gegeven landschappelijke situatie. Met daarbij natuurlijk het grote belang van de waterveiligheid, die gegarandeerd moet zijn en andere maatschappelijke belangen.

Het verband tussen waterveiligheid en de voor rivieren kenmerkende verschijnselen van erosie en sedimentatie, kunnen de ingang zijn bij planvorming. Bij goed begrip van de samenhang hiertussen ontstaat de beste samenwerking met de kracht en het karakter van de rivier. Working with nature vraagt kennis van de specifieke situatie.

Smart Rivers

“Er bestaan volop kansen voor rivierverruiming. Maar alleen een mix van rivierverruiming, dijkverhoging, dijkverlegging en adaptatie biedt een garantie voor veiligheid en kwaliteit in het rivierengebied van de toekomst”. Dat stelt Smart Rivers, een samenwerkingsverband van vijf natuurbeheerders en het ministerie van Economische Zaken.

Smart Rivers concludeert dat rivierverruimingsprojecten het meest succesvol zijn als zij aansluiten op de unieke eigenschappen van dat specifieke riviertraject, ‘het dna van de rivier’. Gebieden, die volgens deze filosofie worden ingericht, versterken het zeer gewaardeerde, karakteristieke Nederlandse rivierenlandschap. Daarmee draagt dit type maatregelen bij aan hoogwaterbestrijding, economische ontwikkeling in de streek en aan de natuurwaarden. Gebieden worden soortenrijker, zijn duurzamer ingericht en daardoor minder kostbaar in beheer. Het ‘dna’ van de rivier is voor elk riviertraject anders. Smart Rivers heeft deze inrichtingsprincipes per rivier voor iedereen leesbaar en bruikbaar uiteengezet zodat deze bij het bedenken van maatregelen kunnen worden benut. Per rivier is zeer gedetailleerd doorgerekend welke waterstanddaling met deze inrichtingsfilosofie kan worden bereikt. Hieruit blijkt dat langs de Waal bijvoorbeeld nog zeker 50% van de taakstelling kan worden gehaald met uiterwaardinrichting. Langs delen van de IJssel en de Zandmaas is de bijdrage van rivierverruiming echter veel beperkter, soms niet meer dan 10 of 20% van de toekomstige klimaatopgave. Dat kan betekenen dat het noodzakelijk wordt om over te stappen op andere maatregelen voor de hoogwateropgave, zoals dijkverleggingen, dijkverhogingen of nieuwe binnendijkse (groene) rivieren.

Ruimtelijke kwaliteit - Functioneel, mooi en toekomstbestendig

Ruimtelijke kwaliteit ontstaat in een samenhang van functionaliteit, belevingswaarde en duurzaamheid van een landschap. Door naar de ruimtelijke kwaliteit van een landschap te kijken, door die te benoemen, wordt bovendien meteen een brug geslagen tussen alle belanghebbenden in een gebied.

Ruimtelijke kwaliteit is geen afzonderlijke paragraaf om naderhand toe te voegen (het is geen 'kers op de taart'), het hele verhaal moet juist een kwalitatieve toonzetting en doelstelling ademen. Ruimtelijke kwaliteit moet worden beschouwd als een eigenschap van het overkoepelend perspectief, van de richtinggevende maatschappelijke opgave.

Duurzaamheid is vooral iets van het geheel voor altijd, dus van de gehele rivier en de waterhuishouding, het vastliggend principe eronder. Zeker nu het thema klimaatverandering hoog op de agenda staat moet duurzaamheid, toekomstbestendigheid als grondslag, leidend zijn.

Cultuurgeschiedenis is veel veranderlijker, dan geologische geschiedenis met het vaste gegeven van water dat van de bergen naar de zee blijft stromen. De invulling van menselijke activiteit en bebouwing zou steeds gericht te maken moeten hebben met dit waterafvoer-gegeven. Alleen dan is duurzaamheid in de zin van kwaliteit en herkenbaarheid gegarandeerd.

Anders gezegd, sommige functies zijn sterk, zoals waterberging en afvoer, dat zijn functies die voor altijd blijven, daarbij kan worden nagedacht over het hoe en niet over het waarom. Bij andere functies kan juist naar het waarom gevraagd worden, waardoor behalve het hoe ook deze functies zelf kunnen veranderen, denk aan scheepvaart, visserij, waterkrachtcentrales, waterwinning, stuwen en sluizen. Hierin komen Functionaliteit en beleving samen en beïnvloeden elkaar.

Argumentatie waarom juist de ontwikkeling van het rivierbed “zo natuurlijk mogelijk” moet zijn om daarmee het landschap met de bijpassende ruimtelijke kwaliteit te dienen:

Kenmerkend voor ons cultuurland, van onze agrarische, stedelijke en waterhuishoudkundige cultuur, zijn verharding, vastlegging en strakke lijnen. Natuur staat daarmee in contrast, met zachte “willekeurige” vormen, ontstaan door de aanwezigheid van natuurlijke krachten. Dit levert verrassingen en belevingskwaliteiten, vanwege niet geplande, niet bedachte, onverwachte resultaten. Zoiets is typisch een buitendijkse kwaliteit, van een plek waar het water en het toeval nog iets te zeggen hebben. Kenmerk van water is dat het altijd in beweging is en hoewel het zacht materiaal is een enorme vormkracht heeft, dit is dus een oer kwaliteit van het rivierenlandschap. Waaraan ook wij als cultuur-mensen een diepe behoefte blijken te hebben.

In het rivierbed zelf zijn relatief weinig cultuurhistorische belevingen bewaard gebleven, alleen al door de aard van een waterrijk en dynamisch verleden. De dijken, die de grens vormen tussen het rivierbed en de cultuurgronden daarbuiten, zijn een fraaie overgang: met hun historische bebouwing en schilderachtige bochten en lussen vormen een geliefd

wandel, fiets- en motorlandschap. Piepkleine dijkhuisjes brengen een fortuin op en dijkverzwaring veroorzaakte grote bezwaren met cultuurhistorische motivatie.

Oude bebouwing, sluisjes, dammetjes, havens ed. blijven altijd hun belevingskarakter behouden, mits met respect en aandacht, bij voorkeur met een functie, in stand gehouden. Ook de bijbehorende verhalen uit het verleden blijven zo levend.

Bovenstaande is samen te vatten in de vraag naar (nieuwe) passende functies die de duurzaamheid van het riviersysteem zodanig dienen of versterken, dat toegenomen ruimtelijke kwaliteit zorgt voor meer beleving. Dit in relatie tot de functionaliteit van waterberging en afvoer: Meer of andere nevengeulen, meer plassen, meer moeras met meer vissen, drijvende woningen die zo mooi zijn dat ze op “Venetiaanse” wijze bijdragen aan het cultureel erfgoed van de toekomst van ons land, andere scheepvaart (duurzame/schoner/kleiner/mooier(?)).

Tekstblok/kader?

Stromende Kracht

Een visie voor de rivierdelta als één aaneengesloten natuurgebied.

door Mirte van Laarhoven, Landschapsarchitectuur, afstudeerdatum 20.06.2017

“De Nederlandse Delta kan uitblinken in haar eigen stromende kracht en een rijk en dynamisch landschap als bestemming op de kaart zetten. Eén aaneengesloten natuurgebied, met één sterk merk: een dynamisch nationaal park dat zich uitstrekt van de Oost- tot Westgrens van Nederland, waar nieuwe generaties Nederlanders van kunnen genieten en wat ons ook beschermt tegen hoogwater. Een landschap dat fundamenteel verandert, doordat onze mindset verandert.”

Stromende Kracht is een visie voor de Nederlandse rivierdelta die het gebied als één aaneengesloten natuurgebied behandelt. Het laat zien hoe we naast ruimte voor water ook ruimte kunnen geven aan de natuurlijke krachten van stroming, erosie en sedimentatie. Op die manier kan een meer duurzaam en dynamisch rivierensysteem ontstaan.

Het project toont op een drietal locaties hoe het samenbrengen van opgaven (waterveiligheid, veiligstellen van zoetwater, onderhoud aan vaarwegen, rehabiliteren van vis en vogel migratieroutes, invulling van Natura 2000, etc.) kan leiden tot integrale oplossingen die een bijdrage leveren aan het grote delta-netwerk; zogenaamde ‘Sterke schakels’, met ruimte voor natuur, beleving en dynamiek.

Ten grondslag aan deze demonstraties ligt een onderzoek naar landschapsontworp met behulp van natuurlijke processen. Hoe kunnen we ook langs de rivieren meer met landschapsvormers (volgens het principe van building with nature) te werk gaan en hoe kan deze manier van ontwerpen een alternatief bieden voor het maakbare landschap, ofwel het onderhoudsgevoelige rivierensysteem van vandaag de dag?

Deze visie voor de rivierdelta als één aaneengesloten natuurgebied pleit voor de verzilvering van de aanwezige potenties. De weg hiertoe zit niet direct in uitvoeringsgerichte ontwerpvoorstellen maar in een geleidelijke verandering van de mindset waarmee we het Neder-

landse landschap vormgeven. Stromende Kracht kan worden gezien als een ‘cultureel ontwerp’ dat een doorzicht geeft naar de Dutch Delta als langgerekt natuurgebied, als één sterk merk, water het landschap schildert en waar mens en natuur samen in bestaan.

Afstudeercommissie: Bruno Vermeersch (mentor), Eric-Jan Pleijster en Eric Frijters.

<http://www.ahk.nl/bouwkunst/lichting/2017/student/mirte-van-laarhoven/>

**Naast dynamiek en vormkracht heeft water nog een andere sterke kwaliteit:
water is verbindend** (denk aan EHS, inmiddels NNN)

Water speelt van nature al een verbindende rol, waarmee de riviertakken dus als vanzelf, door hun aard, een belangrijke rol kunnen hebben als drager, als ruggengraat, van natuurlijke en landschappelijke kwaliteiten. Water vormt open en toch samenhangende systemen. Zonder inspanning van menselijke zijde vormt water vanzelf een ecologische infrastructuur. Voor terrestrische natuur moet veel meer moeite gedaan worden om een en ander te verbinden. Hekken en wegen zijn voor veel dieren onneembare hindernissen.

Watersystemen zijn flexibel, plooibaar en door hun openheid grensoverschrijdend, verbonden met andere wateren op een veel grotere schaal. Er is eigenlijk geen verdeling in area- len. Bovendien, divers gebruik kan in watersystemen heel goed samengaan. Tot op zekere hoogte kan er van alles op dezelfde plek in de gelaagde en bewegende watermassa van een rivier. Daarbij ondersteunen gewenste natuurlijke kwaliteiten allerlei menselijke gebruiks- functies. Denk bijvoorbeeld aan recreatie, visserij en drinkwaterwinning. Hiermee worden zogenaamde Ecosysteemdiensten duidelijk.

In het Natuurbeleidsplan van 1990 (dezelfde tijd als waarin Plan Ooievaar ontstond) werd onder andere bedacht dat voor de versnipperde natuur in ons land veel te winnen zou zijn door verbindingen te zoeken en meer samenhangen aan te brengen. De zogenaamde EHS (Ecologisch Hoofd Structuur, inmiddels NNN Nationaal Natuur Netwerk) werd een streven. Vanuit een ecologische infrastructuur gebaseerd op de rivierarmenstructuur kan een Nati- onaal Natuur Netwerk verder uitbouwen. Dat is belangrijk vanwege het feit dat het verschil tussen binnen en buitendijks veel extremer is geworden. Het agrarisch gebruik is alleen maar intensiever geworden en de toegenomen wilde natuur buitendijks contrasteert daar- mee dus nog sterker. Zo is de dijk nog sterker een abrupte scheiding van twee werelden geworden.

De rivierenruggengraat kan ook leidend zijn bij het realiseren van terrestrische verbindin- gen. Vanuit riviernatuur naar bereikbare bestaande natuurgebieden, zowel natte als droge natuur, afhankelijk van de locatie en wat bereikbaar is. De Veluwe, ons grootste natuurreser- vaat, is al via diverse ecoducten en het Renkums beekdal verbonden met het rivierengebied, zo ook de Utrechtse Heuvelrug met de Palmerswaard/Amerongse Bovenpolder. Ook zou vanuit de dynamische riviernatuur dijkoverschrijdend gewerkt kunnen worden aan de ont- wikkeling van laag dynamische water natuur op geschikte natte binnendijkse locaties. Wat het water betreft spelen er veel minder ingewikkelde eigendomsverhoudingen, verge- leken met de labyrintische perceelgrenzen op het land. Rijkswaterstaat en de Waterschap-

pen zijn de grote en belangrijke partners. Samenhangend en effectief beheer vanuit de inmiddels goed ontwikkelde visie op integraal waterbeheer en de wettelijke inbedding in de Kader Richtlijn Water waarborgen goede kansen voor de natuur.

Belangrijk: de verbindende kwaliteit van water kan helpen bij de problematiek van klimaatverandering: klimaatverandering & verbinding = sleutelcombinatie. Rivieren met uiterwaarden vormen een corridor voor met klimaatverandering mee-migrerende soorten. Ecosysteem zijn flexibeler en lijken zich gemakkelijker te stabiliseren bij noodzaak van herstel als ze groot genoeg zijn. Groot genoeg kan ook betekenen: verbonden met meer van zulke plekken/ecosystemen, desnoods via stepping-stones.

Watersystemen herstellen snel, als maatregelen worden genomen om vervuiling te bestrijden of de inrichting te verbeteren. Er leven heel veel (zeer) kortlevende levensvormen in water. Denk aan algen, plankton en insectenlarven. Dat maakt de aanpassing / reactie op veranderende abiotische factoren soepel, daardoor is een watersysteem robuust en snel herstellend. Langlevende soorten zoals grote grazers, roofdieren en bomen zijn voor terrestrische ecosystemen juist heel bepalend.

Ook de sleutelterm biodiversiteit kan nog benoemd worden? Water is onmisbaar voor alle levensvormen, de aanwezigheid hoeveelheid water is heel bepalend voor hoe de natuur zich ergens ontwikkelt, zonder water geen leven is een biologische “wet”. Ons land is een delta, ontstaan vanuit een spel tussen water en land, eb en vloed en rivieren, zoet en zout, stroming en wind, zand en slib. Ook nat en droog, kwel en wegzijging, rijk en arm, naast plassen ook venen, een zompige tussenvorm, tussen water en “echt” land. Daarbij, de rijkste biodiversiteit bevindt zich in overgangen, zoals bosranden met struweel als overgang naar open terrein, ook in getijdengebieden en moerasgebieden.

Beleving in combinatie met communicatie en educatie

Natuur is verrassend, spannend en uitdagend, nooit saai. Dieren ontmoeten is voor de meeste mensen een hoogtepunt (daarbij valt overigens nog wel een en ander (af) te leren, denk aan zoiets als het verschil tussen aaidieren of aankijkdieren) Dierentuinbezoek is immer geliefd, maar buiten in het wild blijkt wel veel echter en spannender. Het grote succes van verre safarireizen kan ook dichterbij huis worden toegepast!

Struintochten in de nieuwe wildernis in de uiterwaarden blijken bij uitstek geschikt om bij een breed publiek een levend natuurbeeld tussen de oren te krijgen. Zelf weer onderdeel zijn van de natuur, deelnemen aan de natuur, voelt voor velen goed. Dat kan door vuurtje stoken, op blote voeten in nat gras lopen of zwemmen bij maanlicht. Dit past helemaal in echte rivierwildernis, waarin natuurlijke begrazing zorgt voor een divers landschap met routesporen van de kuddes en de daarbij behorende spannende ontmoeting met wilde paarden en runderen. Ook, voor wie daar oog voor heeft, het effect van begrazing op de vegetatie en daarmee op de insecten en vogelstand van een gebied.

Relatie met achterland: nationaal en internationaal¹³

Centrale boodschap

Onze riviersystemen zijn groter dan alleen het Nederlandse rivierengebied. Ook watergangen die in de rivier uitmonden, zoals beken en sloten, in Nederland zelf maken daar onderdeel van uit evenals het buitenlandse deel van de hoofdstroom. De relatie met het achterland is evident, maar niet voor iedereen direct duidelijk, onder meer door versnippering van verantwoordelijkheden. Het systeem werkt echter pas echt optimaal als je het hele stroomgebied beschouwt, van bron tot monding en inclusief de open verbindingen naar de zee.

Zowel in Nederland als daarbuiten zijn veel bruikbare concepten ontwikkeld die hieraan bij kunnen dragen en verdere uitwerking verdienen. Maatregelen om in het achterland de afvoer te vertragen (bos- en beekherstel, herstel van sponswerking in de bodem, infiltratie naar grondwater) bieden in eerste instantie kansen voor een hernieuwde natuurlijke ontwikkeling van dat achterland zelf. Door de sterke ecologische en hydrologische relaties tussen rivier en achterland biedt dit ook kansen voor de rivier. Daarmee is dit hoofdstuk een pleidooi om de relatie met het achterland (in het binnen- en buitenland) serieus te beschouwen, bijvoorbeeld door een internationale, integrale pijler aan het Deltaprogramma toe te voegen. De coalitie Levende Rivieren neemt in deze samenwerking het voortouw door actief te participeren in internationale projecten en door bij te dragen aan de ontwikkeling van kansrijke concepten voor natuurlijk waterbeheer en natuurbeheer. Rivieren die opereren als een internationale ecologische hoofdstructuur zijn daarbij het wenkend perspectief.

4.1

FYSISCH-GEOGRAFISCHE RELATIES: HYDROLOGIE EN ECOLOGIE

Hydrologie: te veel en te weinig water

Met het achterland bedoelen we het hele toeleverende systeem van rivieren: zijrivieren, beken, kanalen en sloten. Dat achterland heeft een directe relatie met de hoofdstroom. Ook het buitenlandse deel van de hoofdstroom en het bijbehorende toeleverende systeem rekenen we tot het achterland van de Nederlandse rivieren. Morfologie en landgebruik van het achterland beïnvloeden voor een belangrijk deel de hoeveelheid water die in de hoofd-rivier terechtkomt. Dit achterland, zowel in Nederland als daarbuiten, wordt nu gedomineerd door intensief landgebruik met snelle afvoer van water als gevolg; het is agrarisch en gedraineerd of stedelijk en verhard. Bekken zijn in de afgelopen decennia vaak rechtgetrokken of gekanaliseerd waardoor de afvoer verder versneld werd. De overstromingsvlaktes zijn veelal hun oorspronkelijke functie kwijt geraakt en in gebruik genomen voor woningbouw of landbouw, waardoor tijdens een periode van hoge afvoer al het water in de bedding blijft en veel sneller wordt afgevoerd – een overstroming is als het ware een rem op de afvoergolf. Overstroming van deze gebieden wordt niet meer geaccepteerd omdat het leidt tot economische schade. Het voorkomen van die schade is vaak weer aanleiding voor maatregelen die het water nog sneller afvoeren. Een vicieuze cirkel. Door toegenomen verharding zien we

¹³ Els Otterman, Alphons van Winden (Bureau Strooming)

ook een steeds snellere afvoer vanuit stedelijk gebied.

Bundesamt für Naturschutz: Das Wasser hat dadurch nicht nur weniger Fläche um sich auszubreiten, es nimmt auch beachtlich an Geschwindigkeit und Kraft zu. So fließt z.B. im Rhein eine Hochwasserwelle heute in 23 Stunden von Basel nach Karlsruhe – 1955 brauchte sie dazu noch 64 Stunden. Bron: https://www.bfn.de/o324_hochwasserschutz1.html

De snelle afvoer van water uit het achterland - het regionale systeem - leidt in de grote rivieren tot hogere afvoerpieken. Dat leidt er weer toe dat we in het hoofdsysteem de bescherming zoeken in 'end of pipe'-oplossingen, namelijk dijken bouwen en die telkens weer versterken op basis van nieuwe normen. Dat is onze natuurlijke neiging.

Door klimaatverandering zal de neerslag vaker in de vorm van piekbuien plaatsvinden. Dat maakt vertraging van afvoer alleen maar urgenter. Het natuurlijker inrichten van het gehele systeem is daar een robuuste en duurzame oplossing voor. Door in het achterland meer in te zetten op het vasthouden van water (bos- en beekherstel, herstel van sponswerking in de bodem, infiltratie naar grondwater) kan de afvoer van water worden vertraagd. Dit maakt de riviernatuur sterker én leidt tot het dempen van de afvoerpieken. Dit heeft een gunstig effect op de veiligheid en het voorkomen van wateroverlast in het regionale systeem en het hoofdwatersysteem (zie paragraaf kansrijke ontwikkelingen). Door klimaatverandering zullen ook vaker en langer periodes van droogte optreden. Nalevering van in de bodem vastgehouden water kan die periodes van droogte verkorten.

Kortom, door het systeem in het achterland natuurlijker te maken, kunnen we niet alleen de natuur maar ook de veiligheid en het waterbeheer in het gehele watersysteem verbeteren: in de hoofdstroom en het achterland. In feite gaat het daarbij om niets meer dan het oppoetsen van de trits vasthouden-bergen-afvoeren zoals geïntroduceerd in 2000 door de commissie-Tielrooij in het advies 'Waterbeheer 21e eeuw'.



Bron: www.ruimtexmilieu.nl, principes gebaseerd op Waterbeleid voor de 21e eeuw, Geef Water de ruimte en aandacht die het verdient, (2000)

Ecologische waterkwaliteit

De waterkwaliteit van beekjes en sloten bepaalt voor een belangrijk deel de waterkwaliteit van de rivier simpelweg omdat de systemen in open verbinding met elkaar staan en het

sloot- of beekwater een uur of maximaal een dag later rivierwater geworden is. Om dezelfde reden heeft ook de waterkwaliteit van het buitenlandse deel van onze stroomgebieden een één-op-één-relatie met de waterkwaliteit van onze rivieren. Bovendien herbergen bovenstroomse gebieden bronpopulaties die belangrijk zijn voor de verspreiding en herkolonisatie van soorten (planten, zaden, dieren) verder stroomafwaarts. En de bovenstroomse gebieden zijn ook zeer belangrijk als paai- en opgroeiplaats voor vissen, andere waterdieren en amfibische soorten. Zo speelt de verbinding met het achterland ook een belangrijke rol in de ecologische waterkwaliteit van de rivier, een belangrijke maatstaf voor de Europese Kaderrichtlijn Water.

Door ook in het stedelijk gebied water vast te houden waar het valt, kunnen piekafvoeren in de riolering voorkomen worden. Dit is ook gunstig voor de waterkwaliteit. Met name in stedelijke gebieden zorgen piekbuien voor problemen. De riolen en zuiveringen hebben dan vaak onvoldoende capaciteit om het water te verwerken. Dit heeft als gevolg dat een deel van het water ongezuiverd geloosd wordt op het oppervlaktewater via riooloverstorten. Verminderde afvoer zorgt verder bovenstrooms, in niet-stedelijk gebied, ook voor minder erosie.

Ook voor vismigratie zijn de verbindingen met het achterland van belang, ze zijn immers de toegang tot bijvoorbeeld paaigebieden. De waterwegen zelf zijn ook nog maar zelden in tact als verbinding. De Rijn is dan nog wel open tot ver in Duitsland, maar alle zijrivieren (ook in Nederland) zijn vrijwel vanaf de monding gestuwd. De Maas is zelfs helemaal gestuwd. Ondanks vispassages zorgen de stuwen voor een sterke reductie van de stroomsnelheden en een sterke afname van de dynamiek. Dat resulteert in een weinig aantrekkelijk biotoop voor veel riviergebonden soorten (zie ook het hoofdstuk over Waternatuur).

4.2

SOCIAALGEOGRAFISCHE RELATIES: VERANTWOORDELIJKHEDEN BINNEN HET RIVIERSYSTEEM

Doordat de verschillende delen van het riviersysteem onder de verantwoordelijkheid vallen van verschillende overheden worden ze zelden als één geheel beschouwd. Dat probleem treedt al op binnen Nederland, maar geldt zeker ook internationaal.

In Nederland is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor het hoofdwatersysteem: de grote rivieren. De waterschappen zijn verantwoordelijk voor het regionale systeem: kleinere rivieren, beken, kanalen, sloten. Maar waterschappen zijn ook verantwoordelijk voor de waterkeringen (dijken) van het hoofdsysteem. Gemeenten en provincies zijn weer verantwoordelijk voor het ruimtegebruik en het behoud en de ontwikkeling van natuur en landschap. Daarnaast is de eigendomssituatie van uiterwaarden zeer versnipperd. Vaak zijn ze eigendom van particulieren (agrariërs) of van natuurorganisaties. Een uitdaging dus om het systeem als één geheel beschouwen en te beheren (zie ook het hoofdstuk beheer). Internationale samenwerking kent die zelfde uitdaging. Over de grens is de situatie vaak weer anders met een andere taakverdeling tussen verschillende autoriteiten. Daardoor leidt samenwerking tussen op het oog vergelijkbare autoriteiten uit twee landen niet altijd tot succes.

Zowel binnen Nederland als internationaal geldt het subsidiariteitsbeginsel en het principe van nietafwentelen. Zo is dat ook voorgeschreven vanuit de Europese richtlijn overstromingsrisico's (ROR). Dat betekent dat iedere beheerder zelf maatregelen moet nemen

om overlast voor andere delen van het stroomgebied te voorkomen. Zowel Nederland als de landen met wie we stroomgebieden delen (zoals Duitsland, België, Frankrijk en Zwitserland) hebben ook de stroomgebiedsbenadering onderschreven. De Waterconventie van de United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), die alle oeverstaten van de Rijn hebben geratificeerd, heeft tot doel de grensoverschrijdende samenwerking in de stroomgebieden te verbeteren. Nederland en Duitsland zijn beide actieve leden. Door deze conventie te ratificeren, bevestigen landen het belang van de stroomgebiedsbenadering. Dit betekent dat deze landen zich hebben verbonden aan de afspraak om rekening te houden met het hele stroomgebied wanneer zij beslissen over de locatie van maatregelen ter verbetering van het rivierbeheer. In theorie zou dit betekenen dat Nederland ook in maatregelen in Duitsland kan investeren als deze effectiever of efficiënter zouden zijn.

In de praktijk is dit nog niet de realiteit. Ondanks de uitstekende samenwerking in de Internationale Commissie voor Bescherming van de Rijn (ICBR) nemen alle oeverstaten hun eigen maatregelen. Het Nederlandse Deltaprogramma stopt bij de grens. Informeel geven overheidsinstanties en andere professionals toe dat dit suboptimaal is en dat in de toekomst meer grensoverschrijdende samenwerking nodig is om ons goed aan te kunnen passen aan klimaatverandering.

Ook in Duitsland is men enkele jaren terug gestart met een programma om de risico's van wateroverlast te verminderen maar ook daarbij is er geen oog voor de mogelijke positieve effecten van dit pakket voor Nederland.

Succesvolle internationale samenwerking

Dat die samenwerking heel succesvol kan zijn, laten voorbeelden uit het verleden zien. Na het ongeluk bij Sandoz in 1986 was vrijwel al het waterleven in de Rijn zo goed als verdwenen. Sindsdien is er veel veranderd: wereldwijd wordt de samenwerking door de Rijnlanden als een groot voorbeeld gezien en dankzij gezamenlijke maatregelen en regelgeving is de Rijn weer schoon genoeg voor de zalm en wordt ook gewerkt aan de passeerbaarheid van bron tot monding. Maar dat werk is nog lang niet voltooid. De opening van de Haringvlietdam in de vorm van de Kier is weer een stap in de goede richting. Maar voor het ontwikkelen van gezonde populaties trekvis is verdere opening van de kier cruciaal, evenals het wegnemen van bovenstroomse belemmeringen en het herstel van meer natuurlijk afstromende rivieren en beken.

Ook op de Maas zijn er goede voorbeelden van internationale samenwerking. Zo is in de Belgische Ardennen in de Amblève/Amel water vastgehouden volgens het sponzen-principe (zie paragraaf 4.3.2). Dit internationale initiatief is ook opgenomen in het Plan PLUIES (Plan de Prévention et Lutte contre les Inondations et leurs Effets sur les Sinistrés) van de Waalse overheid met als doel de overstromingen in Wallonië te verminderen. En ook in de Grensmaas worden door Nederland en Vlaanderen gezamenlijke maatregelen genomen ten behoeve van rivierverruiming en ecologie. Europese regelgeving zoals de Kaderrichtlijn Water en het beleid om 'green infrastructure' en 'natural water retention' te implementeren, ondersteunen deze ontwikkelingen.

In deze paragraaf beschrijven we een aantal kansrijke concepten voor het achterland die zowel voor de hydrologie als de ecologie meer aandacht verdienen om tot een levende rivier van bron tot monding komen. Vooral voor de meer bovenstroomse delen van de stroomgebieden bestaan inmiddels verschillende interessante concepten¹⁴: natuurlijke waterbuffers voor klimaatverandering, natuurlijke waterberging in de haarvaten (sponzen), infiltratiezones op hoge zandgronden, herstel van beekdalen en natuurlijke opstuwing. Deze concepten hebben gemeen dat ze de bergingsruimte in het stroomgebied vergroten. Ruimte die voorheen niet beschikbaar was, of die door bepaalde vormen van landgebruik verloren is gegaan, komt weer voorhanden om water vast te houden en draagt zo bij aan het verminderen van de snelle afvoer (en waterveiligheidsproblemen) naar benedenstrooms.



Illustratie: Dirk Oomen

4.3.1

NATUURLIJKE WATERBUFFERS VOOR KLIMAATVERANDERING

De enige manier om ons watersysteem voor te bereiden op de onvoorspelbaarheid van klimaatverandering is door het robuust en veerkrachtig in te richten. Want we weten niet wat er precies gaat gebeuren en wanneer, maar zeker is dat de extremen extremer worden: het wordt droger én natter én warmer. Een natuurlijk systeem is in dit geval een robuust en veerkrachtig systeem. Door tal van maatregelen is het stroomgebied veel van zijn vermogen om water langer vast te houden kwijtgeraakt. Er zijn vooral maatregelen genomen om water sneller kwijt te raken. Door het vermogen om water vast te houden weer te vergroten, kan het systeem weer robuuster en veerkrachtiger worden. Het beste werkt dat door op de plaatsen waar de regen valt maatregelen te treffen. Water langer vasthouden in het stroomgebied door middel van natuurlijke maatregelen is gunstig voor het terugdringen van afvoerpie-

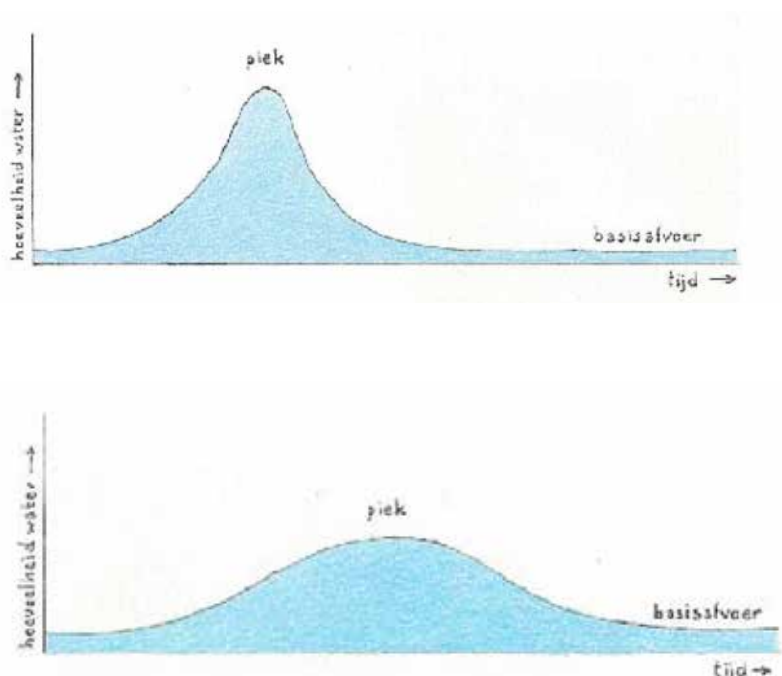
¹⁴ Klimaatadaptatie in de steden, een heel belangrijke maatregel in dit kader, laten we hier verder buiten beschouwing. Dit krijgt inmiddels ruimschoots aandacht via het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptatie en programma's als Amsterdam Rainproof, Operatie Steenbreek en vele andere initiatieven.

ken in de rivier, voor de natuur en voor het verminderen van droogte. Daarvoor biedt het gehele stroomgebied volop kansen, al meteen vanaf de bron. Omdat piekbuien vooral lokaal effect hebben, is het zaak om overal maatregelen te nemen. En het goede nieuws is dat alle bovenstroomse maatregelen ook een positief effect hebben op het benedenstroomse gebied. Iedere plek in het stroomgebied vraagt om zijn eigen maatregelen (zie illustratie). Van het omvormen van naaldbos naar loofbos op het plateau tot het herstel van sponsgebieden in de bovenlopen van beken tot rivierverruimende maatregelen in de hoofdstroom van de rivier.

4.3.2

NATUURLIJKE WATERBERGING IN DE HAARVATEN VAN HET SYSTEEM (SPONZEN)

De natuurlijke sponswerking komt neer op het vasthouden van neerslagwater in natuurlijke moerasvegetaties en bodems in de meer bovenstroomse delen van het stroomgebied. Zo wordt de afvoer van dat water vertraagd en gelijkmatiger verdeeld over de tijd. Dit dempt de vorming van hoogwaterpieken. Het afvoervolume per tijdseenheid neemt immers af als de afvoer van eenzelfde hoeveelheid water over een langere periode wordt gespreid (zie figuur).



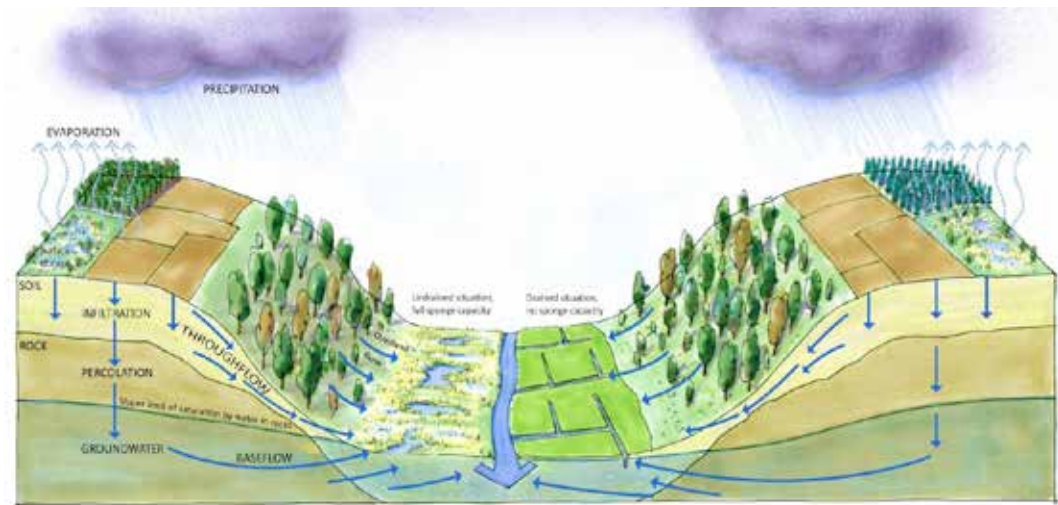
Door de afvoer van neerslagwater meer te spreiden in de tijd, worden afvoerpieken verlaagd.

Afvoervertraging is simpel

De basis van het concept 'sponswerking' is afvoervertraging. De kern van afvoervertraging is simpel: zorg dat het aandeel van de snellere componenten van watertransport kleiner wordt en die van de langzamere componenten groter. Het meeste effect heeft zo'n verschuiving in de bovenstroomse delen van het stroomgebied: de haarvaten van het afwateringssysteem en het aanliggende land. Alle gebruikers en functies stroomafwaarts profiteren dan immers mee.

In principe kent het watertransport over de helling drie componenten (zie figuur): overland

flow, throughflow en baseflow. Hiervan is de overland flow de snelste component en de baseflow de langzaamste.



De rol van drainage aan de voet van de helling. Aan de rechterkant een gedraineerde situatie door middel van greppels. Aan de linkerkant een ongedraineerde situatie, waarbij de sponswerking van de bodem optimaal fungeert. Illustratie: Dirk Oomen

De verdeling van het neerslagwater over deze drie componenten wordt bepaald door de infiltratie en percolatie in de bodem. Water kiest altijd de makkelijkste weg en in de meeste gevallen is dit infiltratie in de bodem en transport door de bodem als 'throughflow'. Alleen als er meer regen valt dan de bodem kan bevatten of de weg via het oppervlak erg makkelijk is gemaakt door bijvoorbeeld verharding, zal het water aan de oppervlakte blijven en via de oppervlakte afstromen. In de andere gevallen zal het water via de ondergrondse tragere componenten – 'throughflow' en 'baseflow' – afgevoerd worden. Uiteindelijk zal het water onderaan in het dal een stroompje, een beek of rivier bereiken: de streamflow. Vanaf dat moment gaat het – letterlijk – razendsnel stroomafwaarts. Zo stroomt het water dat bovenstrooms in de Ardennen valt binnen 12 tot 24 uur via de Maas naar Borgharen, gerekend vanaf het moment dat het in een beek terechtkomt.

Cruciaal: de voet van de helling

De voet van de helling is cruciaal bij het transportproces: een groot deel van het water dat op de bovenliggende helling en plateau is gevallen, komt hier via throughflow op relatief geringe diepte langs, op weg naar de beek in het dal. Kunstmatige drainage aan de voet van de helling takt aan op dit ondiepe bodemtransport en versnelt zo de afvoer van water uit een groot gebied. Het lijkt dan logisch om te veronderstellen dat het ongedaan maken van die drainage juist het omgekeerde effect zal hebben. Door de drainage en de meest bovenstroomse delen van de beeklopen (die ook gegraven zijn) te dempen, kan de looptijd van een groot deel van het water aanzienlijk worden vertraagd. Dit water wordt dan op het bodemoppervlak geborgen en niet in de bodem, want die is al verzadigd. Deze hoeveelheid ruimte werd voorheen nog niet benut voor berging en zorgt dus voor een vergroting van de bergingsruimte. Deze ruimte wordt gevonden in de bovenstroomse 10 - 20 km van de beekdalen, die daartoe als natuurgebied of voor extensief agrarisch gebruik ingericht zullen



Verwijderen van de drainage in een klein gebied kan een groot verschil maken in de afvoer van de gehele regio. Dit betekent voor dit relatief kleine oppervlak veelal een verandering in grondgebruik, terwijl in de rest van het gebied het landgebruik intensiever kan blijven (Illustratie: Jeroen Helmer).

moeten worden. De gebieden buiten de dalen kunnen hetzelfde blijven. Hierdoor kan met een relatief klein sponsoppervlak een relatief grote bijdrage worden geleverd aan het voorkomen van afvoerpieken benedenstrooms in de rivier.

Sponswerking in Nederland

Ook in Nederland wordt het nut van sponswerking steeds meer erkend, ook al missen we hier het positieve effect dat aan de voet van de hellingen in middelgebergten kan worden bereikt. Veel van de waterschappen in hoog-Nederland nemen dit soort maatregelen bovenstrooms, vaak in samenwerking met terreinbeherende organisaties als Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer of De Landschappen. In het 'Deltaprogramma Hoge Zandgronden'¹⁵ komen veel van deze projecten samen.

¹⁵ Meer informatie over het Deltaplan Hoge zandgronden en het werkprogramma "wel goed water geven" via: <https://www.aanmaas.nl/binaries/content/assets/am---website/bij-u-in-de-buurt/projecten/dhz/werkprogramma-wel-goed-water-geven.pdf>

DWINGELDERVELD ALS SPONS

Tussen 2011 en begin 2015 is het Dwingelderveld heringericht. In het gebied is de afwatering vertraagd, enerzijds ten behoeve van (natte) natuur en anderzijds om in natte tijden de omgeving voor wateroverlast te behoeden en in droge tijd langer water na te kunnen leveren. Maatregelen waren o.a. het verwijderen van watergangen en greppels en het aanleggen van stuwen en waterbergingsgebieden om zo het water langer vast te houden in het gebied. Het grond- en oppervlaktewater wordt online gemonitord. Omwonenden kunnen 24 uur per dag zelf zien tussen welke bandbreedtes het (grond)water zich bevindt. De tijd sinds de oplevering van het project (begin 2015) is nog te kort om de sponswerking van het gebied al goed te kunnen evalueren, maar het waterschap meldt dat er in het veld zeker effect te merken is.



Waterberging deelgebied Kloosterveld van het Dwingelderveld in mei 2014 na een maand met 200 mm neerslag. Bron: <https://www.wdodelta.nl/extra/projectenkaart/@17673/project/> en mondelinge informatie Hans ter Horst, Waterschap Drents Overijsselse Delta

4.3.3

INFILTRATIEZONES OP DE HOGERE ZANDGRONDEN

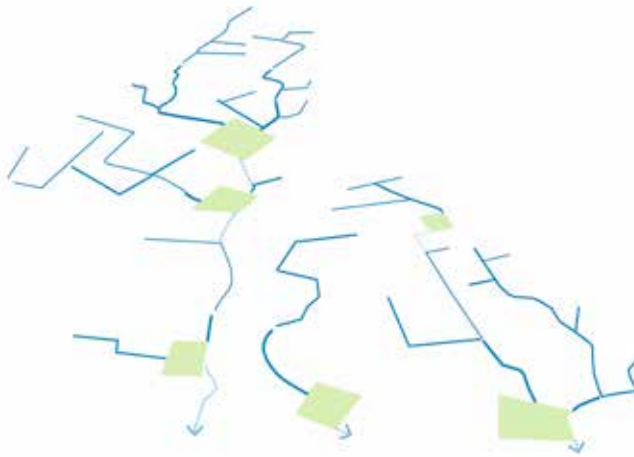
Een andere manier om afvoer van water gelijkmatiger te laten verlopen is het verminderen

van afvoer via het oppervlaktewater ten gunste van infiltratie naar het grondwater¹⁶. Het verschil met het vorige concept 'sponzen' is dat het bij infiltratiezones gaat om infiltratie van neerslag naar het grondwater in plaats van naar het oppervlaktewater. Bij sponzen gaat het om het langer vasthouden van neerslag in bodem en vegetatie, voordat het in het oppervlaktewater terecht komt. Sponzen zijn vooral effectief in de Middelgebergen terwijl het weer meer aanspreken van infiltratiezones met name kansen biedt voor de zandbodems in hoog-Nederland. Van oudsher (tot ongeveer 1800) infiltreerde op de zandbodems 90% van de neerslag in het grondwater. Slechts 10% werd via oppervlaktewater afgevoerd. Dat is in loop van de eeuwen verminderd tot 25% infiltratie en 75% afvoer via het oppervlaktewater (zie schets hieronder). Deze vergroting van de afvoer is het gevolg van steeds weer dezelfde trits aan maatregelen: veel neerslag leidt tot wateroverlast, waardoor beken worden verbreed, wat weer leidt tot wateroverlast benedenstrooms, waar dan ook weer de beken worden verbreed, wat opnieuw stroomafwaarts weer tot problemen leidt. En deze trits wordt steeds weer opnieuw ingezet als er bovenstrooms weer een nieuwe set aan maatregelen wordt uitgevoerd omdat het landbouwsysteem aldaar steeds minder bestand is tegen waterstandschommelingen. Deze weg van steeds meer afvoer via het oppervlaktewater kan alleen doorbroken worden door bovenstrooms opnieuw infiltratiezones in te richten, analoog aan wadi's in het stedelijk gebied. Daarmee wordt water 'afgekoppeld' en wordt de afvoer naar het oppervlaktewatersysteem verminderd. Ook hierdoor kunnen we de afvoerpieken dempen voor het gehele watersysteem. Deze infiltratiegebieden zijn goed te combineren met natuur, maar ook met ander grondgebruik, afhankelijk van infiltratiesnelheid van het betreffende gebied. Ondertussen kan in de overige 90% van het gebied de 'oude functie' van het gebied gewoon worden voortgezet (zie schets). Deze revitalisering van infiltratiezones is voor het eerst bestudeerd en doorgerekend door Grontmij voor de Kleine Beerze (Grontmij 2007). Zij ontvingen hiervoor in dat jaar de EO Wijersprijz.

¹⁶ Dit idee is gebaseerd op een essay van Grontmij: Beerze op waterbasis , uitwerking Sleutelproject Eo-Wijersprijz



Impressie van de ontwikkeling van het landgebruik en de waterhuishouding op de hoge zandgronden in Nederland. In 4 stappen is de steeds verder doorgevoerde ontwatering weergegeven, vanaf een vrijwel natuurlijke waterhuishouding rond 1200 tot aan de huidige sterk gedraineerde situatie heden ten dage. Door de versnelde afwatering wordt een steeds kleiner deel van de neerslag in het grondwater opgeslagen en versneld afgevoerd als oppervlaktewater (blauw deel in de cirkel).



Principeschets herinrichting stroomgebied. 10% van het gebied (groene vlakjes) krijgt een natuurfunctie en wordt ingericht als infiltratiezone, waar al het water dat van bovenstrooms wordt aangevoerd zich verzamelt om naar het grondwater te infiltreren, terwijl in de rest van het gebied de huidige functie kan blijven bestaan. . De beek na het infiltratiegebied ontvangt nog maar een heel bescheiden hoeveelheid water en begint als het ware weer opnieuw (weergegeven met stippellijntjes).

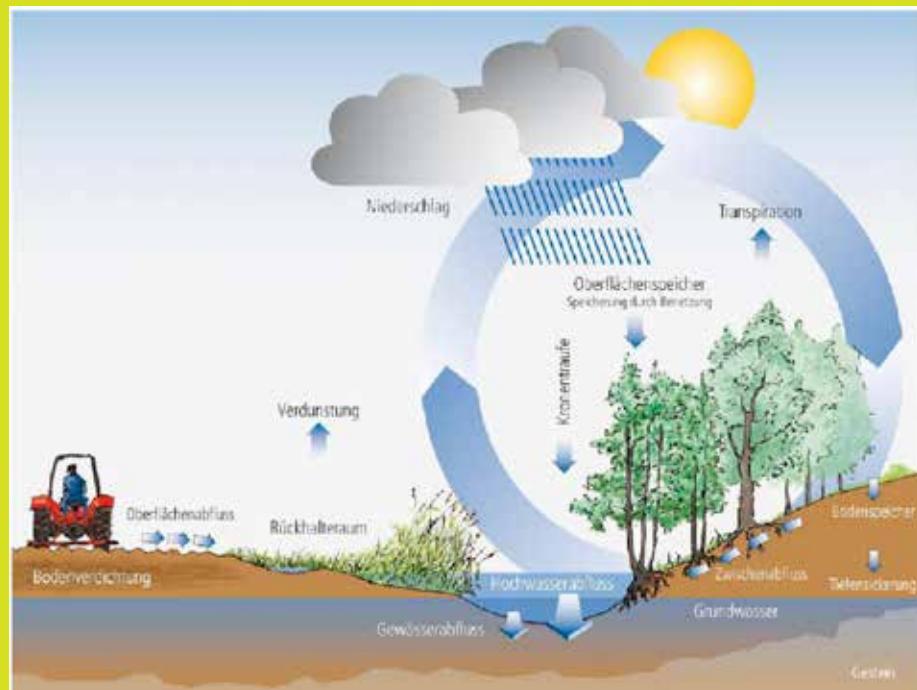
4.3.4

HERSTEL VAN BEEKDALEN

Ook ecologisch beekherstel kan piekafvoeren dempen en bijdragen aan de natuurlijke ontwikkeling van het watersysteem. De aandacht van beekherstel richtte zich lange tijd vooral op het waterlichaam zelf. Ecologisch beekherstel kenmerkt zich door het natuurlijk maken van het gehele beekdal inclusief het herstellen van de overstromingsfunctie van de dalvlakte. Door de overstromingsvlakte in ere te herstellen hoeft de beekbedding zelf minder overgedimensioneerd te zijn en mag de bedding dus weer smaller zijn. Zo ontstaan kansen voor ongestuwde, natuurlijke beken. Hiermee kan in die gebieden ook meer water worden vastgehouden, wat weer positief uitwerkt benedenstrooms. Deze strategie wordt al wel toegepast in Nederland, onder meer langs de Vierlingsbeek en de Geul, maar er zijn nog veel meer beken in het stroomgebied van de Maas en IJssel die mede bepalend zijn voor de hoogwatersituaties in deze rivieren. Ook in het buitenland zijn er tal van beken en zijrivieren van de Rijn en de Maas die zich lenen voor het vergroten en weer natuurlijk inrichten van de overstromingsvlakten naast de hoofdbedding.

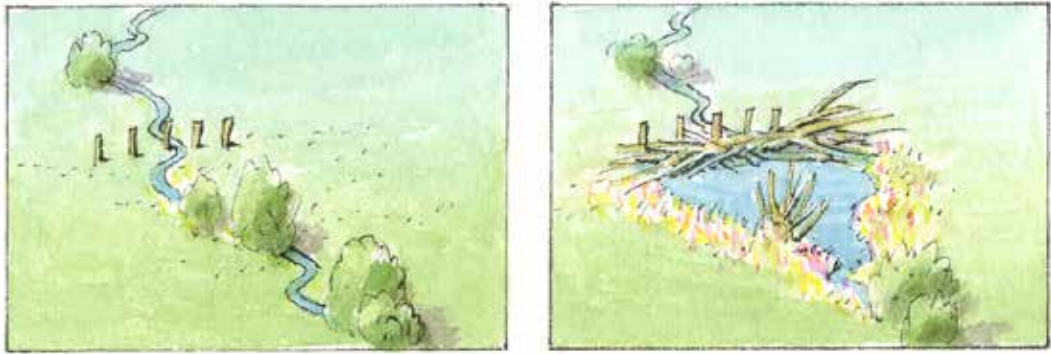
AKTION BLAU PLUS

In Rheinland Pfalz wordt het probleem van afvoersnelheden al lange tijd erkend. Aktion Blau Plus is een (subsidie)programma voor lokale maatregelen om het water bovenstrooms vast te houden, de overstromingsvlakte weer ruimte te geven en bodemverdichting te voorkomen.



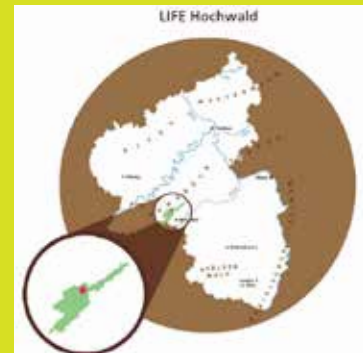
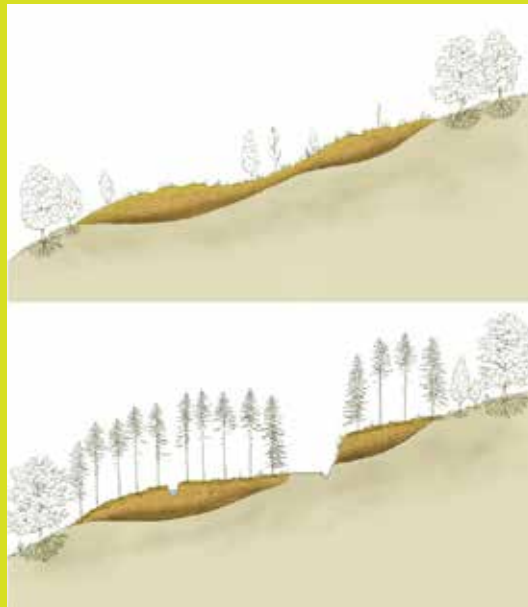
4.3.5 DE BEVERAANPAK: NATUURLIJKE OPSTUWING

Een mogelijk andere aanpak voor het vertragen van afvoer in de kleinere beken bovenstrooms, bestaat uit het inzetten van drijfhout voor het opstuwten van water in beken met behulp van palenrijen. In natuurlijke beken vervult de bever deze rol. In Duitsland is al veel ervaring opgedaan met dergelijke palenrijen, waarbij zij telkens zeer effectief blijken om piekafvoeren te remmen en overlast te voorkomen (in Possen, 2016), ook in alpiene beken met zeer hoge (piek)afvoeren (in Possen, 2016). Bijkomend voordeel is dat dergelijke constructies bijzonder effectief zijn in het tegenhouden van in het water drijvend materiaal, zodat dit ter hoogte van kunstwerken (bruggen e.d.) niet kan zorgen voor verstopping (in Possen, 2016)



Natuurlijke waterberging in de Gulp. Illustratie Jeroen Helmer.

HANGVENEN IN DUITSLAND



Een ander ontwikkelingsconcept dat in Duitsland ontwikkeld wordt, is het herstel van 'hangveen'. In het natuurgebied Hochwald op de Hunsrück worden in het kader van een Life-project zogenaamde 'Hangmoore' hersteld. Door deze maatregel worden op en langs de rand van het plateau veengebieden hersteld waardoor water langer vastgehouden wordt en de afvoer vertraagt. Bron: Presentatie Stiftung Natur und Umwelt Rheinland Pfalz

4.4

CONCLUSIE: BENUT DE KANSEN IN HET INTERNATIONALE STROOMGEBIED

Het grote voordeel van alle deze maatregelen (zoals benoemd in de vorige paragraaf) is dat ze het natuurlijke systeem herstellen en de veerkracht van het systeem doen toenemen. De maatregelen beïnvloeden de afvoer van het gehele riviersysteem verder benedenstrooms terwijl het aanleggen van dijken alleen lokaal de veiligheid vergroot. Bovendien hebben dijken het nadeel dat ze de natuurlijke overstromingsruimte van de rivier verminderen en de

afvoer van het water versnellen. De inzet van natuurlijke maatregelen tegen hoogwater die vooral het vasthouden van water en het vertragen van de afvoer als doel hebben, vermindert bovendien ook problemen met verdroging.

Een verdere ontwikkeling van natuurlijke riviersystemen volgens de principes van de stroomgebiedsbenadering vraagt om meer samenwerking, tussen benedenstroomse en bovenstroomse beheerders, zowel binnen Nederland als tussen Nederland en de bovenstroomse landen. Is de tijd niet rijp om een extra internationale pijler aan het waterveiligheidsprogramma van stroomgebiedspartners toe te voegen (zoals in Nederland het Deltaprogramma)? De insteek daarvan zou bijvoorbeeld kunnen zijn om meer onderzoek te doen naar de effecten van natuurlijke maatregelen op stroomgebiedsniveau. Ook zouden de Nederlandse en de Duitse overheid in het kader van een internationaal programma samen kunnen experimenteren met maatregelen bovenstrooms die zowel aan Duitsland als Nederland ten goede komen.

Er zijn veel voorbeelden van natuurlijke maatregelen, zowel in Nederland als in andere landen, die elders in het stroomgebied navolging verdienen of verder ontwikkeld kunnen worden. Internationale samenwerkingsprojecten kunnen daarbij een belangrijke rol spelen. Rivieren die opereren als een internationale ecologische hoofdstructuur, dat is voor de coalitie Levende Rivieren een wenkend perspectief. Met dat doel participeren de partners van de coalitie actief in grensoverschrijdende samenwerking en projecten. Voorbeelden daarvan zijn het nieuwe internationale WWF-programma Living Rivers Europe¹⁷, het verder ontwikkelen van het sponzenconcept, het project Green Blue Rhine Alliance¹⁸ op de Nederlands-Duitse grens, de herintroductie van de steur en elft en de samenwerking in de Green Rhine Corridor Coalition¹⁹. Met deze projecten wil de coalitie aandacht blijven vragen voor de stroomgebiedsbenadering en natuurlijke maatregelen bevorderen.

LITERATUUR

Hoffman, J. (2016) Presentatie Hangmoore, Stiftung Natur und Umwelt Rheinland Pfalz

Horst, H. ter , Presentatie Dwingelderveld, Waterschap Drents Overijsselse Delta

Kok, M. et al 2007, Beerze op waterbasis, uitwerking Sleutelproject Eo-Wijersprijsvraag, Grontmij

Linnenweber, C. (2017), Presentatie Ministerium für Umwelt, Rheinland-Pfalz

Possen, B., Mars, H. de 2016,; een grensoverschrijdende beekdalbrede kijk op waterberging in het stroomgebied van de Gulp , RoyalHasking DHV

17 Het 'Living Rivers Europe Programme' van WWF heeft als doel om de water gerelateerde ecosystemen in Europa belangrijk te verbeteren door middel van 4 subdoelen: nog bestaande vrij stromende rivieren te beschermen, overstromingsvlaktes te herstellen, dammen te verwijderen en integraal en grensoverschrijdend waterbeheer verder te implementeren.

18 In het project Green Blue Rhine Alliance wordt in de Nederlands-Duitse grensregio een programma ontwikkeld om grensoverschrijdende ecologische netwerken te ontwikkelen en kennis te ontwikkelen en uit te wisselen.

19 Een coalitie in het Rijnstroomgebied met als doel een natuurlijker beheer van de Rijn. Partners zijn o.a. Aqua Viva , BUND Rijnwerkgroep , European Rivers Network , Instituut voor Geografie en Geoecology , NABU Rijnwerkgroep Natuurmonumenten, RIWA Rijn, Staatsbosbeheer, WWF Nederland en WWF Zwitserland.

Winden A. van, Overmars, W., Braakhekke, W. , 2003, Bergen bij de bron natuurlijke waterberging in de middelgebergten in het stroomgebied van maas en rijn

Winden A. van, Braakhekke, W., Deursen, W. van, (2013) Mogelijkheden voor bergen? Bergen van mogelijkheden!

Winden, A. van,(2016) Presentatie Robuust en onderhoudsarm watersysteem Groote Beek

Waterbeleid voor de 21e eeuw, Geef Water de ruimte en aandacht die het verdient, (2000) Advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw

Wing, in samenwerking met Kernteam Zoetwatervoorziening Oost Nederland (ZON) en Kernteam

Deltaplan Hoge Zandgronden (DHZ).: Werkprogramma Wel Goed Water Geven

https://www.bfn.de/o324_hochwasserschutz1.html

5 Klimaatverandering langs de Nederlandse rivieren

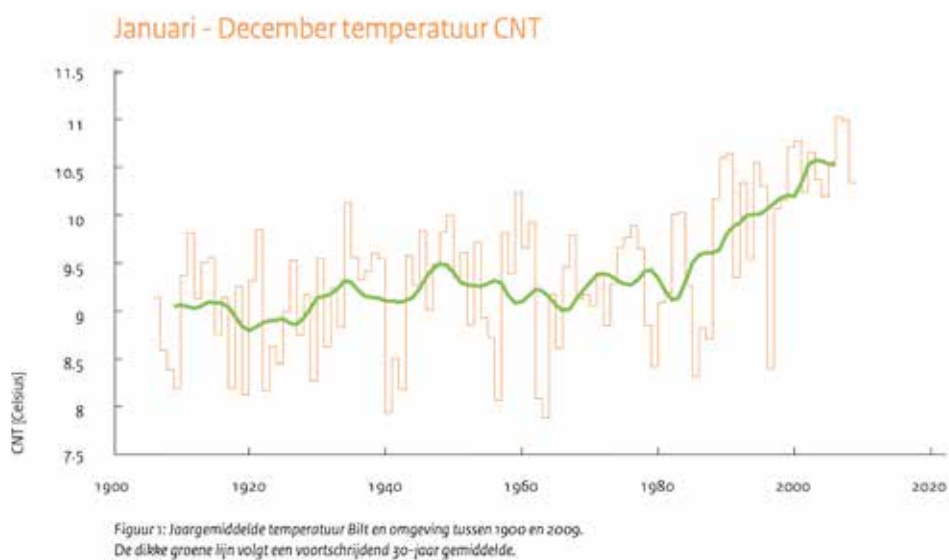
5.1

POLITIEKE ANALYSE: REACTIE OP KLIMAATVERANDERING IN HET NEDERLANDSE RIVIERBELEID

De hoogwaters en bijna overstromingen van 1993 en 1995 waren een eerste signaal dat extreme waterafvoeren langs de grote rivieren frequenter zouden gaan voorkomen. Met de Deltawet Grote Rivieren uit 1995 werden vele kilometers dijken in het lopende hoogwaterbeschermingsprogramma versneld versterkt en verhoogd om de hoogwaterveiligheid op het vereiste niveau te brengen. Tegelijk werd internationaal afgesproken dat verder toenemende extreme waterafvoeren ter plaatse opgevangen zouden worden om afwenteling te voorkomen²⁰.

Dat leidde in NL tot de programma's Maaswerken en Ruimte voor de Rivier waarbij de ontwerp hoogwaterstandslijn gehandhaafd bleef en de aanvullende ruimte gezocht werd in verruiming van de uiterwaarden en dijkteruglegging.

Met het opwarmen van de atmosfeer en de mogelijke gevolgen daarvan voor laaggelegen delta's als de Nederlandse werd ook de noodzaak duidelijk om daarop te anticiperen. De regering stelde een tweede Deltacommissie²¹ in die voor de rivieren adviseerde om inderdaad uit te gaan van hogere afvoeren en daarvoor tijdig strategieën te ontwikkelen, overleg te voeren met de buurlanden, ruimte te reserveren en zonodig gronden aan te kopen zodat het riviersysteem de eventuele extreme afvoeren veilig kan verwerken.



²⁰ Verklaring van Arles, 4 februari 1995, en vervolgens de Verklaring van Straatsburg, 30 maart 1995, en de EU-richtlijn overstromingsrisico's, 23 oktober 2007

²¹ Samen werken met water, Deltacommissie 2008

In haar voorwoord stelt de commissie dat deze ontwikkeling juist nieuwe perspectieven kan bieden: “Het aanpassen van de inrichting van ons land aan de gevolgen van klimaatverandering schept nieuwe mogelijkheden en het werken met water biedt uitgelezen kansen voor innovatieve ideeën en toepassingen. Waar water is, kan nieuwe natuur tot leven komen. Water trekt mensen: aan of op het water willen we graag wonen en recreëren.”

De gezamenlijke natuurorganisaties hebben, met de ervaringen van de eerder uitgebrachte plannen Ooievaar en Levende Rivieren, deze handschoen opgepakt door te laten zien hoe natuurlijke klimaatbuffers²² in de praktijk een bijdrage kunnen leveren aan deze opgave.

Als vervolg op het advies van de Deltacommissie werd een Deltaprogramma opgezet waarbij strategieën werden opgesteld om de ruimtelijke inrichting van NL aan te passen aan de mogelijke gevolgen van de klimaatverandering. Samenwerking en integrale aanpak stonden daarbij hoog in het vaandel, zoals blijkt uit het eerste uitgebrachte Deltaprogramma in 2011 met de ondertitel “Investeren in een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en morgen”. In het hoofdstuk ‘Onze delta’ staat dan ook: “Het werken aan de delta is nauw verbonden met ruimtelijke kwaliteit en met natuur. Een belangrijk instrument daarbij is integrale gebiedsontwikkeling. Dat betekent dat er actief naar gestreefd wordt zowel de planvorming als de uitvoering van fysieke maatregelen van het Deltaprogramma te verbinden met opgaven op andere beleidsterreinen. Belangrijk daarbij is de maatschappelijke meerwaarde die bijvoorbeeld kan bestaan uit een verhoging van de ruimtelijke kwaliteit of een vermindering van de gezamenlijke kosten door het gecombineerd uitvoeren van maatregelen. Daarbij kunnen belangrijke initiatieven als de coalitie voor de natuurlijke klimaatbuffers behulpzaam zijn als het gaat om het koppelen van de veiligheidsopgave aan het realiseren van nieuwe natuur.”

Eind 2014 werd met het Deltaprogramma 2015 de ontwikkelde voorkeurstراتيجية voor de Rivieren opgeleverd en vastgesteld door de Tweede Kamer: “Een krachtig samenspel van dijkversterking en rivierverruiming”. Dijkversterking omdat eerdere aannames over de stabiliteit onvoldoende gebleken waren en rivierverruiming om in lijn met het ingezet beleid van ruimte voor de rivier de eventuele hogere afvoeren te kunnen verwerken. Omdat de opgave uiteindelijk toch weer groter bleek dan aanvankelijk gedacht, vindt intussen een actualisatie van de voorkeurstراتيجية plaats waarbij een Maatschappelijke Kosten en Batenanalyse (MKBA) uitsluitsel moet geven over de mate waarin rivierverruiming mogelijk is.

5.2 INVENTARISATIE KLIMAATEFFECTEN RIVIEREN NEDERLAND²³

5.2.1 EFFECTEN KLIMAATVERANDERING OP DE NEDERLANDSE NATUUR

De Nederlandse natuur heeft al te maken met klimaatverandering en reageert daar al op. Het is de vraag of veel soorten de snelheid van de veranderingen in de toekomst bij kunnen houden.

²² Coalitie Natuurlijke klimaatbuffers, www.klimaatbuffers.nl

²³ (gebaseerd op: Klimaatverandering en Natuur (WUR/Stroming)

De Nederlandse natuur heeft reeds te maken met temperatuurstijging (in de Bilt jaargemiddeld 1,8 °C hoger dan in 1901), een hogere zeespiegel (18 cm gestegen in de afgelopen eeuw), en meer neerslag (gemiddeld over de seizoenen + 18% in de afgelopen eeuw). Ook veranderingen in extremen zijn al merkbaar: ten opzichte van 1900 zijn er 3 keer zo veel relatief zeer warme dagen (voor de tijd van het jaar), het aantal relatief koude dagen liep tot de helft terug.

Er is een overweldigende hoeveel kennis en informatie beschikbaar over fenologische verschuivingen: het verschijnsel dat bepaalde natuurlijke fenomenen eerder (bloei, eileg, bladvorming etc.) of later (bladval, in winterslaap gaan) plaatsvinden als reactie op klimaatverandering en variabiliteit. In Nederland vindt de eileg bij zangvogels nu gemiddeld 9 dagen eerder plaats dan 20 jaar geleden. De vliegperiode van vlinders is in diezelfde 2 decennia met 7 dagen naar voren geschoven en de voorjaarspiek voor rupsen verschoof in 60 jaar met 12 dagen. De bloei van de hazelaar, berk en beuk schoof in de afgelopen 50 jaar met gemiddeld 8-9 dagen naar voren.

Een tweede respons van de natuur op klimaatverandering is migratie. Deze uit zich in zogenaamde “range shifts”. Het verspreidingsgebied van soorten schuift mee in de richting waarin temperatuurzones opschuiven, van laag naar hoog (in ons land niet aan de orde) en van zuid naar noord. Ook op dit punt is inmiddels veel bekend (zie addendum). In Engeland, gelegen in onze klimaatzone, blijkt maar liefst 68% van de onderzochte soorten zijn range in noordelijke richting te verschuiven door klimaatverandering. Gemiddeld over alle soorten en alle breedtegraden gebeurt dat met een snelheid van 6,1 - 16,5 km/decennium. Er is grote variatie en migratiesnelheden kunnen oplopen tot honderden kilometers per decennium, zoals in het geval van de eikenprocessierups.

Het Deltascenario Stoom, het meest extreme van de Deltascenario's, gaat uit van een stijging van de zomertemperatuur van 2,8°C in 2050 en 5,6°C in het jaar 2100 t.o.v. het klimaat rond 1990 (1976-2005). De gemiddelde wintertemperatuur stijgt dan met 2,3°C in 2050 en 4,6°C in 2100. Dit vertaalt zich (op basis van een modelstudie) op grond van de zomertemperatuurstijging van max 5,6°C naar een klimaatzone-verschuiving van bijna 90 kilometer per decennium. Op grond van de gemiddelde wintertemperatuurstijging van 4,6°C gaat het om bijna 70 kilometer per decennium. In beide gevallen gaat het om snelheden waaraan alleen de snelst migrerende soorten kunnen tippen. Onder het Deltascenario Rust (stijging gemiddelde zomertemperatuur met 1,7°C per eeuw) zou de migratiesnelheid een factor 3 lager kunnen liggen, maar ook dat is voor veel soorten meer dan ze aankunnen. Omdat migratie, naast fenologische verschuiving, een wijdverspreide strategie is die door veel soorten zal worden aangesproken, is het van groot belang dat de natuur in staat wordt gesteld dit responsmechanisme voluit te hanteren. De beste manier om dat te waarborgen zijn migratiecorridors.

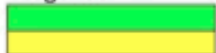
In hoeverre de natuur de gelegenheid krijgt veranderingen in het klimaat op te vangen is in hoge mate afhankelijk van én de aard van de natuur én de milieucondities. Ten aanzien van de milieucondities is het voor de coping capacity van de natuur cruciaal dat de natuurlijke processen die de natuur in staat stellen op systeemniveau te reageren (naast migratie en fenotypische aanpassing het derde responsmechanisme) in tact zijn. Dat verschilt per

regio en dat betekent ook dat de veerkracht, de risico's en de kansen per regio verschillen. In deze analyse (klimaatverandering en natuur) wordt onderscheid gemaakt tussen 5 regio's in Nederland: 1) Noordzee, 2) Kust, wadden en estuaria, 3) Rivierengebied, 4) Laag Nederland en 5) Hoog Nederland.

Onderstaande tabel uit "klimaatverandering en natuur"(WUR/Stroming 2014) laat zien voor welke typen klimaateffecten de verschillende regio's in NL gevoelig zijn:

5.2.2

EFFECTEN KLIMAATVERANDERING OP HET NEDERLANDSE RIVIERENGEBIED

Noordzee							
CO ₂	Temp	Neerslag/Verd.	Zeespiegel	Rivierafvoer	Erosie/sed.	Storm*	Brand
*) vertroebeling kan primaire productie beïnvloeden							
Kust, Wadden, Estuaria en Duinen							
CO ₂	Temp	Neerslag/Verd.	Zeespiegel	Rivierafvoer	Erosie/sed.	Storm	Brand**
**) van toepassing op duinen							
Rivierengebied							
CO ₂	Temp	Neerslag/verd.	Zeespiegel	Rivierafvoer	Erosie/sed.	Storm	Brand
Laag Nederland incl. IJsselmeer							
CO ₂	Temp	Neerslag/verd.	Zeespiegel	Rivierafvoer	Erosie/sed.	Storm***	Brand
***) van toepassing op IJsselmeer							
Hoog Nederland							
CO ₂	Temp	Neerslag/verd.	Zeespiegel	Rivierafvoer	Erosie/sed.	Storm	Brand
Legenda							
				Niet gevoelig			
				Enigszins gevoelig			
				Gevoelig			
				Geen info beschikbaar			

Het rivierengebied lijkt met name gevoelig voor veranderingen op het gebied van rivierafvoer en erosie/sedimentatie, en in wat mindere mate voor veranderingen in temperatuur en neerslag, en stijging van de zeespiegel (de laatste wel in het geval van het worst case scenario- zie verderop). De directe effecten zijn als volgt samen te vatten:

- Langere perioden met lage rivierafvoer
- Ook veel meer piekafvoeren door heviger regenval.
- De Rijn wordt steeds meer een regenrivier door minder smeltwater in de zomer, en minder sneeuw en meer regen in de winter. De gemiddelde afvoer in februari wordt 2,5 keer zo hoog als in september in 2050 (blijkt uit de Deltascenario's Stoom en Warm hieronder, het scenario Rust geeft een andere trend). De bevaarbaarheid bovenstrooms zal vaker een probleem vormen.
- De verhouding tussen februari en septemberafvoer in de Maas kan oplopen tot een factor 10 in 2050, terwijl deze nu al een factor vijf bedraagt. In 2100 zal de Maas regelmatig vrijwel droog staan.
- De kans op extreem hoge afvoer neemt sterk toe voor beide rivieren; Rijnaafvoerpieken rond 15.000 m³/s zullen in het jaar 2050 vier keer zo vaak voorkomen (de kans op een dergelijke afvoer stijgt dan naar ongeveer 1/100 per jaar)
- Door aftoppen extreme regenval in Duitsland wordt kans op extreme afvoertop in NL kleiner. (NB waterstanden als 18.000 m³/s worden in de Delta scenario's door aftoppen niet waarschijnlijk geacht).

- In het algemeen wordt gesteld dat temperatuurstijging leidt tot lagere waterkwaliteit. (Weinig literatuur gevonden over mate en tempo van stijging watertemperatuur; monitoring en vervolgonderzoek nodig!)
- Onder scenario Stoom; (+2 graden in 2050, +4 graden 2100) krijgt de natuur het moeilijker dan onder scenario Rust met 1 graad stijging in 2050 (+2 graden in 2100). De tijd die de natuur krijgt om te reageren onder Stoom is 2,5 -3 keer zo kort als onder Rust, en voor sommige soorten zal dit te kort zijn.
- In Stoom neemt de winterneerslag veel sterker toe dan onder Rust. De zomerneerslag neemt onder Stoom sterk af wat een nog grotere uitdaging betekent voor een duurzame zoetwatervoorziening.
- De Deltascenario's rekenen met max 85 cm zeespiegelstijging in 2100, terwijl een nieuwe studie in Nature stelt dat de kans dat stijging veel groter wordt dan die 80 cm aanzienlijk is. Men schat dat er 5 procent kans is dat de stijging groter wordt dan 1,7 meter. Dit heeft effecten op de rivierafvoer, die minder vrijelijk zal kunnen afstromen richting zee.

5.3

KLIMAATVERANDERING & RUIMTE VOOR LEVENDE RIVIEREN: KANSEN

Naast de directe effecten van klimaatverandering op het Nederlandse riviereengebied, hebben de indirecte effecten, de maatschappelijke respons op deze ontwikkelingen wellicht een nog groter effect op de Nederlandse natuur. Gebaseerd op dezelfde bronnen als het voorgaande hoofdstuk, zijn de volgende conclusies te trekken:

- De grootste klimaatbedreiging voor de rivieren zijn (afhankelijk van het scenario) waarschijnlijk de adaptatiemaatregelen van de mens zelf. Maatschappelijke respons bepaalt of de gevolgen voor de natuur positief of negatief zijn.
- Beleid om ons tegen extreem hoge waterstanden te beschermen als stenen dammen, hogere dijken en verwijderen begroeiing uiterwaarden voor grotere waterafvoer kan zeer negatief uitpakken voor de natuur.
- Het sectorale nationale veiligheidsperspectief bedreigt de natuur die o.a. door Ruimte voor de Rivier is ontstaan en laat potenties voor meer natuurontwikkeling onbenut. Hoge rivierveiligheidseisen vanuit een sectoraal perspectief beperken mogelijkheid spontane natuurontwikkeling rivieroeveren en uiterwaarden.
- Scheepvaartseisen als 'vaargeul op diepte houden' onder een veranderend klimaat zijn beperkend voor o.a. natuurontwikkeling, dynamische strandjes en de natuurlijke uitwisseling van sediment

Dit kan ook anders. Bij de actualisatie van de voorkeursstrategie en de MKBA rivierverruiming zoals aangehaald in hoofdstuk 1, zien we kansen om met de Visie Ruimte voor Leven de Rivieren bij te dragen aan de beoogde integrale aanpak en verhoging van de ruimtelijke kwaliteit in het beoogde samenspel van dijkversterking en rivierverruiming.

BRONNEN

KLIMAATVERANDERING EN NATUUR NL; Een verkenning van risico's, kansen en aangrijpingspunten voor klimaatadaptatiebeleid. Studie in opdracht van kennis voor klimaat door WUR en Stroming, 2014 <http://edepot.wur.nl/344932>

DELTASCENARIO'S 2012-13

KNMI KLIMAATSCENARIO'S 2014

MNP Nederland Later: <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500127001.pdf>

ANNEXEN

Achtergrond - Uit: Klimaatverandering en Natuur over rivieren (WUR/Stroming 2014):

Rivierengebied

Een groot deel van de uiterwaarden van Rijn en Maas is van internationale betekenis voor de natuur en grote delen zijn aangewezen als onderdeel van het Nationaal Natuurnetwerk en Natura 2000 gebied. Dat neemt niet weg dat de natuurlijke processen die het rivierengebied maakten tot wat het is, vergaand aan banden zijn gelegd. Vanaf de middeleeuwen werden de rivieren door de aanleg van dijken in een keurslijf gedrongen en werd het winterbed sterk verkleind. Sinds de oprichting van Rijkswaterstaat in 1789 heeft het rivierbeheer van het zomerbed en het resterende deel van het winterbed in het teken gestaan van optimalisatie ten behoeve van de scheepvaart en de versnelde afvoer van water, sediment en ijs. De eigenschappen van onze rivieren zijn daardoor ingrijpend veranderd. Van oorsprong brede en plaatselijk ondiepe rivieren veranderden in verdiepte, rechtgetrokken vaargeulen met een door kades en winterdijken ingeperkt winterbed. 's Winters is de ruimte voor de afvoer van hoogwaters daardoor beperkt en 's zomers leidt het verdiepte zomerbed tot extra verdroging.

Er is wel een kentering gaande. Sinds het midden van de jaren '80 van de vorige eeuw en zeker na het in werking treden van het programma Ruimte voor de Rivier, wordt weer meer ruimte geboden aan de natuurlijke processen in het winterbed van de rivier. De natuur reageert daar zeer positief op: veel soorten nemen in aantal toe of keren terug na een lange periode van afwezigheid.²³ Het is een illustratie van het aanpassingsvermogen van de natuur.

Een belangrijke natuurlijke functie van rivieren is ook de aanvoer van voedsel en sediment naar de overgangszones met het mariene milieu (de Zuidwestelijke Delta en de Waddenzee) en het IJsselmeer. Daarnaast fungeren ze als trekroute voor vis naar paaiplaatsen in het binnenland. Beide functies zijn van internationale betekenis en beiden worden sterk beperkt door het afsluiten van de zeearmen.

De grootste klimaatgerelateerde bedreiging voor de natuur in het rivierengebied wordt gevormd door de wijze waarop we als mens (gaan) reageren op de veranderende rivierafvoeren. In het programma Ruimte voor de Rivier wordt met succes gepoogd om het vergroten van de rivierveiligheid te combineren met meer ruimtelijke kwaliteit en ecologische herstel. Echter, als we ons tegen nóg hogere waterstanden willen wapenen (17.000 of zelfs 18.000 m³/s bij Lobith i.p.v. de 16.000 m³/s waartegen Ruimte voor de Rivier beschermt) kan dat zeer negatief uitpakken voor de natuur. Zeker omdat we ons tegelijkertijd voorbereiden op langere perioden met lage rivierafvoeren. Wat dan in beeld kan komen is het grootschalig verwijderen van opgaande (of ruige) begroeiing in de uiterwaarden om de waterafvoer te vergroten, stenen dammen parallel aan de rivieroever om de vaargeul op diepte te houden en hogere en sterkere dijken die de ruimtelijke kwaliteit aantasten. Mogelijk worden plaatselijk de dijken verder van de rivier afgelegd maar de praktijk laat nu al zien dat, uitzonderingen daargelaten, de extra ruimte die de rivier dan krijgt niet zal worden benut voor natuur maar voor grootschalige landbouw.

Kades belemmeren de instelling van een dynamisch evenwicht tussen winter- en zomerbed.

Scheepvaartseisen (vaargeul op diepte houden) beperken de mogelijkheden om hoogwaterbescherming door aanleg van nevengeulen te combineren met natuurontwikkeling.

Scheepvaartseisen (vaargeul op diepte houden) beperken de mogelijkheden om stenen oevers te verwijderen en de ontwikkeling van dynamische strandjes en steilrandjes.

Scheepvaartseisen (vaargeul op diepte houden) leidt mogelijk tot stenen langsdammen in de rivier waardoor "een kanaal in een rivier" ontstaat en de natuurlijke uitwisseling van sediment tussen zomer- en winterbed verdwijnt.

Hoge rivierveiligheidseisen beperken de mogelijkheden voor spontane natuurontwikkeling in de uiterwaarden en op rivieroever.

Nationale scope ("we regelen onze veiligheid in eigen land) bedreigt de natuur die in de afgelopen decennia in het rivierengebied is ontstaan en laat potenties om juist meer natuur te creëren onbenut.

Dammen (in het beneden-rivierengebied) en stuwen belemmeren de trek van vis zoals zalm en steur.

Tabel 2.3.4. Deze tabel geeft een overzicht van (milieu)factoren die de adaptatiekansen van de natuur van het Rivierengebied in belangrijke mate beïnvloeden. Dit zijn ook potentiële aangrijpingspunten voor een klimaatadaptatiestrategie.

Deltascenarios

Rivierafvoer

Door de klimaatverandering valt er in het Rijnstroomgebied 's winters minder sneeuw en meer regen in Zwitserland en wordt er 's zomers minder smeltwater afgevoerd. De Rijn krijgt daarom geleidelijk meer het karakter van een regenrivier. De gemiddelde afvoer in februari is nu ongeveer anderhalf keer zo hoog als in september, maar dat verschil gaat richting een factor vier in 2100 in de scenario's STOOM en WARM, zo blijkt uit de berekeningen.

De Rijn gaat in dat opzicht in de toekomst meer op de Maas van nu lijken. De verhouding tussen de februari- en septemberafvoer in de Maas bedraagt nu al een factor vijf, en dat kan volgens de berekeningen oplopen tot een factor twintig rond 2100. De Maas zal dan 's zomers regelmatig vrijwel droog staan, maar ook in de Rijn zal de bevaarbaarheid bovenstrooms vaker een probleem vormen. We zien niet alleen veel vaker droge perioden, maar ook veel meer piekafvoeren door langdurige hevige regenval. Overigens blijft de gemiddelde afvoer over het jaar ongeveer gelijk.

Maar de kans op extreem hoge afvoeren neemt sterk toe. Vooral in de scenario's STOOM en WARM zullen Rijnaafvoerpieken tussen 14.000 en 15.000 m³/s in het jaar 2050 al ongeveer vier keer zo vaak voorkomen, en aan het eind van de eeuw wel tien keer zo vaak als nu. De kans op een afvoer van 15.000 m³/s of meer stijgt dan naar ongeveer 1/100 per jaar. Voor 2015 geldt een extreme afvoer van 16.000 m³/s als 'maatgevend' bij een kans van 1/1250 per jaar.

In deze herziene Deltascenario's is nu voor het eerst rekening gehouden met het verschijnsel van 'aftoppen' van de extreme Rijnafvoeren. Dat betekent dat de rivierdijken bovenstrooms van de Nederlandse grens langs bepaalde trajecten in Duitsland relatief snel zullen overstromen (Fig. 2.1) waardoor de rivier daar al buiten zijn oevers treedt. Een theoretische afvoertop van meer dan 18.000 m³/s (het 'hydraulisch maximum' bij extreme neerslag in het bovenstroomse deel van de Rijn) kan daardoor Nederland niet zomaar bereiken, maar wordt sterk afgevlakt. Een deel van het water in het Rijn dal zoekt wellicht zijn weg via andere routes, bijvoorbeeld via de oude IJssel langs Doetinchem.

Rigoureuze dijkversterkingen in Duitsland liggen niet voor de hand, omdat de ondergrond en de ruimte langs de rivier dat technisch bijna onmogelijk maken. In deze herziene Deltascenario's wordt dat daarom niet waarschijnlijk geacht en gaan we voor de Rijn uit van de kansverdelingen met aftoppen zoals weergegeven door de doorgetrokken lijnen in Figuur 2.1.

Extreme afvoerpieken zullen door de klimaatverandering steeds vaker voorkomen, maar de kans op een afvoertop van hoger dan 18.000 m³/s blijft dan ook in de komende decennia zeer klein.

Zie achtergronddocument 'Aftoppen' op [Deltaweb](#).

Ook voor de Maas neemt in deze eeuw de kans op extreme afvoer sterk toe in de scenario's STOOM en WARM. Het verschijnsel 'aftoppen' door bovenstroomse overstromingen speelt daar minder sterk.

Het bovenstrooms watergebruik bij toenemende droogte en verandering in het landgebruik in de komende eeuw is moeilijk in te schatten. Naar verwachting is de toename van dit waterverbruik voor de Rijn ook in STOOM in 2100 minder dan 100 m³/s. Dat lijkt niet veel, maar in perioden met zeer lage afvoeren is dit een relatief grote afname, waardoor de tekorten nog verder worden vergroot.

Achtergrond: Deltascenario's. Rust en Stoom zijn in het rapport Klimaatverandering en Natuur betrokken

Kansgetallen per scenario		Δt (jaar) →		DRIJK		STOOM		RUST		WARM	
Klimaatverandering	[°C]	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2050	2100
Zeespiegelstijging	[cm]	+1	+2	+1	+2	+1	+2	+1	+2	+1	+2
Gemiddelde afvoer Rijn in februari	[m ³ /s]	2.400	4.100	4.000	4.000	4.000	4.100	4.100	4.100	4.000	4.000
Gemiddelde afvoer Rijn in september	[m ³ /s]	2.800	2.000	2.100	2.100	2.100	2.000	2.000	2.100	2.100	2.000
Gemiddelde afvoer Maas in februari	[m ³ /s]	480	500	520	540	540	500	500	500	540	540
Gemiddelde afvoer Maas in september	[m ³ /s]	59	92	94	48	30	92	94	48	20	20
Extrem hoge afvoer Rijn 1/100 jaar ¹	[m ³ /s]	12.500	13.000	14.000	14.000	15.000	13.000	14.000	14.000	14.000	15.000
Extrem hoge afvoer Maas 1/100 jaar	[m ³ /s]	2.000	3.000	3.200	3.200	3.600	3.000	3.200	3.200	3.600	3.600
Herhalingsijd Rijn afvoer >15.000 m ³ /s	[jaar]	1.250	1.000	400	400	100	1.000	400	400	100	100
Herhalingsijd Maas afvoer >5.000 m ³ /s	[jaar]	1.250	1.000	400	400	100	1.000	400	400	100	100
Extrem lage afvoer Rijn 1/10 jaar	[m ³ /s]	850	450	670	530	650	650	670	530	430	430
Extrem lage afvoer Maas 1/10 jaar	[m ³ /s]	28	30	30	30	6	30	30	20	6	6
Droge perioden Rijn (100 dagen aaneengesloten afvoer lager dan 1.000 m ³ /s): herhalingsijd	[jaar]	60	120	120	20	4	120	120	20	4	4
Droge perioden Maas (20 dagen aaneengesloten afvoer lager dan 25 m ³ /s): herhalingsijd	[jaar]	100	100	100	20	4	100	100	20	4	4
Gemiddelde neerslagtoesnelheid zomer		+4%	+7%	+14%	+16%	+4%	+7%	+14%	+16%	+14%	+16%
Gemiddelde neerslagtoesnelheid winter		+3%	+6%	+12%	+16%	+3%	+6%	+12%	+16%	+12%	+16%
Extrem neerslag zomer (daggem 1/10 jaar)		+13%	+17%	+18%	+18%	+13%	+17%	+18%	+18%	+13%	+17%
Extrem neerslag winter (daggem 1/10 jaar)		+13%	+17%	+18%	+18%	+13%	+17%	+18%	+18%	+13%	+17%
Aantal inwoners in Nederland	[miljoen]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Levenswijze groep in Nederland	[Bios, %/jaar]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Verstedelijking	[% oppervlakte]	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Landbouw	[% oppervlakte]	59	51	46	51	46	59	55	55	59	55
Natuur en recreatie	[% oppervlakte]	18	22	26	26	25	20	20	20	19	20

¹ De onzekerheid in de getallen voor extreme hoge afvoeren is in de orde van [plus of min] 1.000 m³/s. In de getallen is rekening gehouden met het aftoppen van extreme afvoeren door overstroming in Duitsland. De kans op een afvoer hoger dan 15.000 m³/s kan door de aftopping tot een maximum van 10.000 m³/s niet meer nauwkeurig aangegeven worden. Zie hoofdstuk 2.3, met fig. 2.1.

Onder scenario Stroom krijgt de natuur het moeilijker, maar dit valt moeilijk te kwantificeren. De natuur moet zich in Stoom veel sneller aanpassen.

Verschillende effecten voor natuur onder de deltasenario's

Onder scenario Stoom; 4 graden krijgt de natuur het moeilijke dan onder scenario Rust met 2 graden. Voor kwantificeren ontbreken de gegevens en zijn de onderlinge relaties te complex. “De tijd die de natuur krijgt om te reageren onder Stoom is 2,5 -3 keer zo kort als onder Rust, en voor sommige soorten zal dit te kort zijn.”

BRON

KLIMAATVERANDERING EN NATUUR NL

Waarom verschillen voor de natuur de scenario's tot 2050?

Onder het scenario Stoom zal de natuur het moeilijker krijgen dan onder het scenario Rust – zoveel is duidelijk. Voor kwantificeren ontbreken de gegevens en zijn de onderlinge relaties te complex. Wél is aan te geven welke parameters er waarschijnlijk voor gaan zorgen dat er verschillen tussen beide scenario's optreden. Dat doen we hieronder puntsgewijs, waarbij we in feite de effecten die eerder zijn beschreven samenvatten onder de verschillende “stimuli” die van klimaatverandering uit gaan.

- **Temperatuur.** De temperatuur gaat omhoog maar ook de interjaarlijkse variatie van de (zomer)temperatuur neemt toe. De afstand tussen “zeer koud” en “zeer warm” wordt dus groter. Onder Stoom is de verwachte, gemiddelde temperatuurstijging 2,5 (zomer) tot 3 keer (winter) zo hoog (en dus evenzovele malen sneller!) als onder Rust. De tijd die de natuur krijgt om te reageren is dus onder Stoom 2,5 – 3 keer zo kort als onder Rust en voor sommige soorten zal dat wellicht te kort zijn. Verhoogde temperatuur heeft ook een slechtere waterkwaliteit tot gevolg. De zomer- en winterextremen liggen in Stoom verder uit elkaar dan in Rust. De warmere winter onder Stoom (gemiddeld +2,3°C i.p.v. +0,9°C) kan resulteren in lagere reproductie van schelpdieren in de Waddenzee en Zuidwestelijke Delta. De warmere zomer kan leiden tot grotere drukte en derhalve minder rust in de kustgebieden (strand, duinen en wad) en het rivierengebied. Dat kan echter ook positief uitpakken: meer belangstelling voor deze fraaie en waardevolle landschappen en meer bereidheid te investeren in het behoud ervan.
- **CO₂.** Niet vermeld in de Deltascenario's maar van belang voor de natuur⁴⁰ (en de land- en tuinbouw). Een hogere CO₂-concentratie in de atmosfeer verlaagt namelijk de hoeveelheid

water die de plant verdampt per eenheid van biomassa-productie. Op voedselrijke bodems waar vocht de limiterende factor is kan dit zich uiten in een sterkere plantengroei maar op voedselarme bodems waar de productie van meer biomassa niet mogelijk is vanwege groeibeperking door stikstof of fosfor, zal dit resulteren in een lagere verdamping. In Stoom zal dit effect groter zijn dan in Rust maar voor beide scenario's is het gecombineerde effect van temperatuurstijging en verhoging van het CO₂-niveau op verdamping en bodemvocht niet exact bekend.

Neerslag. In Stoom neemt de winterneerslag ruim 3 keer zo sterk toe als onder Rust. Indien wordt vastgehouden aan een strikt peilbeheer zal er meer moeten worden gespuid met heftiger zoetwaterpulsen en sterfte van bodemleven in het kustgebied als gevolg. De zomerneerslag neemt in Rust licht toe en in Stoom sterk af (-19%). Dat laatste betekent dat een duurzame zoetwatervoorziening t.b.v. natuur, landbouw, boomteelt en peilhandhaving onder Stoom een nog forsere uitdaging vormt dan nu al het geval is.

Verdamping. Onder Stoom is de toename van de verdamping 5 keer zo hoog als onder Rust. Of dit werkelijk het geval is, is onzeker omdat het gaat om de potentiële referentieverdamping. De actuele verdamping valt vaak lager uit, zeker bij droogte, bijv. omdat het dempende effect van de vergrote waterefficiëntie van planten bij hogere CO₂ concentraties niet is verdisconteerd.

Wind en storm. Onder Stoom zal de hoogste daggemiddelde windsnelheid iets meer toenemen dan onder Rust (4% t.o.v. 0%). Naar verwachting levert dit weinig direct effect op hoewel het zijn uitwerking op de verdamping zal hebben (zie hierboven). Voor rukwinden – zie volgende bullet.

Extremen. Extremen (zoals hoosbuien met windvlagen) zullen vermoedelijk vaker gaan voorkomen en heftiger worden (KNMI mond med.). Daaronder ook hagelbuien die lokaal tot het afhagelen van blad kunnen leiden en rukwinden waardoor bomen of delen van bossen omwaaien. Op zich is dit een natuurlijk proces dat leidt tot cyclische verjonging maar het trekt wel maatschappelijke aandacht en kan, als bomen op infrastructuur vallen, ontwrichtend werken. Als extremen vaker gaan voorkomen neemt ook de kans toe dat ze kort achter elkaar gaan voorkomen. Zo neemt de kans op extreme droogte (referentie het droge jaar 2003) onder W+ zodanig toe dat die eens in de 1-3 jaar zal voorkomen. De kans dat er twee van deze droge periodes achter elkaar zullen zitten, is dan groot. Vooral dat laatste kan negatieve gevolgen hebben voor de natuur omdat deze dan onvoldoende hersteltijd krijgt. Dit speelt ook bij voorjaarsstormen. Of deze vaker gaan voorkomen is niet bekend, maar indien dat zo is wordt de kans dat de eieren van wadvogels wegspoelen in twee achtereenvolgende jaren groter. Effecten van extremen zullen onder Stoom heftiger zijn dan onder Rust, maar kwantitatieve gegevens ontbreken.

Rivierafvoer gemiddeld en extreem. In Stoom ligt de gemiddelde winterafvoer ongeveer 10% - 15% hoger dan in Rust. Voor de gemiddelde zomerafvoer zijn de trends onder beide scenario's tegengesteld: onder Stoom 30% lager op de Rijn en zelfs 50% lager op de Maas; onder Rust is er juist een wat hogere zomerafvoer (+10% op de Rijn en + 3% op de Maas). Voor de extremen geldt iets vergelijkbaars. Het hoogwaterextreem ligt onder Stoom hoger dan onder Rust, op beide rivieren. Het laagwaterextreem ligt onder Stoom veel lager dan nu (afname 45% op de Maas, bijna 20% op de Rijn) terwijl het onder Druk juist iets gunstiger (Rijn) wordt of niet veranderd (Maas) t.o.v. de huidige situatie.

Het overstromingsrisico neemt op beide rivieren dus in beide scenario's licht toe. In de zomer neemt vooral onder Stoom het waterpeil sterk af. Vooral de maatschappelijke respons ('hoe gaan we het probleem oplossen?') zal bepalen of de gevolgen voor de natuur negatief of positief zullen zijn.

Zeespiegelstijging. Deze is onder Stoom ruim twee keer zo hoog als onder Rust en gegeven de vaste tijdspanne betekent dit dus ook dat het twee keer zo snel gaat: in Stoom met ongeveer 6mm per jaar tot 2050 (en in de periode 2050-2100 met ongeveer 10 mm per jaar).

Indien de natuur niet zou (of kan) reageren zou het areaalverlies aan kwelders en platen in Stoom dus circa twee keer zo hoog zijn als onder Rust. De natuur reageert echter wel en de verwachting is dat kwelders beide scenario's aankunnen. Voor platen is dat onzeker; duidelijk is dat het "opbouwend vermogen" onder Stoom meer zal worden aangesproken dan onder Rust en dat het sediment invangend vermogen zeker onder Stoom (maar eigenlijk in beide scenario's) zoveel mogelijk op peil moet worden gebracht.

- **Aantal inwoners.** Dit is onder Stoom 25% hoger dan nu en onder Rust ruim 5% lager dan nu. Dit zal zijn weerslag hebben op woonkernen en infrastructuur (zie volgende bullet) maar ook op de behoefte aan recreatieruimte. Zeker indien de trend om in steden te wonen toeneemt. De behoefte aan meer natuur en landschap zal onder Stoom dus sterker toenemen met positieve gevolgen voor de natuur (zie ook een na laatste bullet).
- **Economische groei.** Onder Stoom is dit 2,6% per jaar en onder Rust 0,7%. Een verschil in impact op de natuur tussen beide scenario's is niet op voorhand te identificeren.
- **Verstedelijking.** De stedelijke bebouwing groeit onder Stoom van de huidige 16% areaal naar 20% in 2050. Onder Rust blijft het bij 17%. Omdat stedelijke uitbreiding plaatsvindt op landbouwareaal zal dit areaal-effect geen directe gevolgen hebben voor de natuur.
- **Natuur.** Onder zowel Stoom als Rust neemt het areaal toe van 17% nu naar 21% in 2050. Dat is een uitbreiding van 25% en als die er daadwerkelijk komt biedt dat zeker kansen voor meer veerkracht in de natuur.
- **Landbouwareaal.** Dit neemt onder Stoom af van de huidige 67% areaal tot 59% in 2050. In Rust is de afname wat minder: naar 62%. De areaalvermindering komt op het conto van verstedelijking en uitbreiding natuureaal.

B

THEMA B

FUNCTIONIES EN ACTOREN



1.1

INLEIDING EN FOCUS VAN HET HOOFDSTUK

Waterveiligheid is in de afgelopen 25 jaar een steeds grotere rol gaan spelen in projecten in het rivierengebied. Plan ooievaar en Levende Rivieren (LR) hebben daar een bijdrage aan geleverd omdat het nieuwe perspectieven bood voor hoogwaterbescherming. De grote ingrepen die Levende Rivieren voorstond, zoals het doorsteken van zomerkaden, het uitgraven van nevengeulen en grootschalige uiterwaardverlagingen leverden meer ruimte op voor het water en kon daarmee zorgen voor een waterstanddaling. Nu 25 jaar later is dit concept om een aantal redenen aan een herijking toe:

- de rivierkundige ruimte die de in Levende Rivieren en Plan Ooievaar gepresenteerde maatregelen opleveren is beperkt (ordegrootte enkele cm's tot maximaal 10 cm per uiterwaard, of nog iets meer bij een aaneenschakeling van meerdere uiterwaarden); de rivierkundige opgave waar we nu voor gesteld staan is veel hoger (orde 50 -100 cm) en de in LR gepresenteerde principes kunnen daar bij lange na niet aan voldoen.
- de vegetatie die zich dankzij LR in de natuurgebieden in het rivierengebied kon ontwikkelen, heeft een grotere ruwheid dan de vegetaties op agrarisch gebruikte terreinen en dit gaat ook weer ten koste van cm's waterstanddaling, die de verruiming oplevert.
- de rivierkundige opgave bestaat naast een klimaatopgave (hogere afvoeren) uit nog een tweede opgave: zo zijn nieuwe normen geformuleerd voor de bescherming van de binnendijkse gebieden (van overschrijdingskans naar overstromingsrisico), waarin de economische waarde van het binnendijkse gebied, en naast de hoogte ook de sterkte van de dijken is meegenomen om faalkansen (mbt piping en macrostabiliteit) het hoofd te bieden.
- de eventuele ruimtelijke maatregelen die nodig zijn om aan deze grotere en nieuwe opgaven te kunnen voldoen zijn anders en vaak veel groter en ingrijpender dan voorgesteld in LR uit 1992, zoals retentiegebieden, nieuwe rivieren, dijkterugleggingen en andere dijkconcepten (bv overstroombare dijken en meerlaagsveiligheid).
- sowieso zullen er -vanwege de nieuwe normering die er voor de dijken gaat gelden- altijd ook maatregelen aan de dijk zelf plaats moeten vinden. Om de macrostabiliteit te vergroten zijn nu eenmaal geen ruimtelijke maatregelen voorhanden.
- een issue dat steeds meer aandacht krijgt is de bodemdaling van het zomerbed van de rivieren. Dit heeft niet direct invloed op de waterveiligheid, maar als er maatregelen denkbaar zijn die een bijdrage leveren aan de waterveiligheid en tevens de bodemdaling een halt toe kunnen roepen, dan scoren die zeer goed.

Vanwege deze nieuwe inzichten zullen de ingrepen die de komende decennia tav de waterveiligheid in het rivierengebied worden uitgevoerd altijd een combinatie behelzen van ruimtelijke maatregelen én maatregelen aan de dijk.

In dit hoofdstuk willen we eerst stil staan bij de bijdrage die Levende Rivieren in de afgelopen 25 jaar aan de hoogwaterbescherming heeft geleverd. Daarna staan we stil bij de nieuwe opgave en gaan we na welke ruimtelijke concepten daarvoor beschikbaar zijn. Als deze concepten niet voldoende opleveren, wat is dan het alternatief.

1.2.1

HOOGWATERS 1993 EN 1995 LEIDEN TOT NIEUWE AANPAK

In de afgelopen 25 jaar is de wijze waarop er langs de Nederlandse rivieren met waterveiligheid wordt omgegaan sterk veranderd. Toen Levende Rivieren in 1992 verscheen, was het meer dan 65 jaar geleden dat zich een extreem hoogwater had voorgedaan in de Rijn en de Maas en er was op dat moment niet heel veel aandacht voor de waterveiligheid. Er liep al wel sinds de jaren '70 een dijkverzwarringsprogramma, maar dat vlotte niet echt, mede omdat er veel weerstand tegen was onder de bevolking vanwege de sloop van veel dijkwoningen. Precies één jaar na het verschijnen van Levende Rivieren volgde echter het hoogwater van december 1993, waarbij de Maas de hoogste afvoer bereikte sinds het begin van de reguliere metingen in 1900 en de Rijn de op 2 na hoogste. Toen in de volgende winter wederom een extreem hoogwater volgde, sloeg bij velen de schrik toe. Langs de Maas was de piek iets minder hoog, maar het hoogwater hield veel langer aan, waardoor weer veel huizen met wateroverlast te maken kregen, en langs de Rijn was de afvoer zelfs hoger dan in 1993 en werden binnendijkse gebieden (Betuwe en Land van Maas en Waal) op bevel van de overheid geëvacueerd.

Deze twee events, zo kort na elkaar, hebben het Nederlandse waterveiligheidsbeleid definitief veranderd. Er werd vrijwel direct besloten tot grootschalige maatregelen om achterstallig onderhoud aan de dijken weg te werken. In afwachting van de al veel eerder geplande dijkverzwaringen was het onderhoud van veel trajecten achterwege gebleven; wat tot veel zwakke plekken had geleid, waarvan er enkele in 1995 bijna waren bezweken. Dit herstelprogramma werd met grote spoed opgezet vanuit het inderhaast opgezette project Deltaplan Grote Rivieren (DGR) en binnen enkele jaren waren tientallen kilometers dijk langs de Rijn, Waal en IJssel versterkt en langs de, tot dan toe nog deels onbedijkte, Limburgse Maas werden rond alle dorpen kaden aangelegd, de zgn DGR-kaden, die voor het eerst langs de Maas aan een zekere waterveiligheidsnorm moesten voldoen. De klei voor al deze maatregelen was afkomstig uit het rivierengebied en soms kwam ze zelfs direct uit de uiterwaard naast de dijk. Langs de Rijn en de IJssel werden deze nieuw vergraven gebieden aangesloten bij andere nieuwe natuurgebieden die in de jaren daarvoor door de winning van keramische klei waren ontstaan. Langs de Maas was de uiteindelijke bestemming van de vergraven gronden niet al vooraf geregeld, maar toen zich in deze braakliggende gebieden na enige jaren interessante riviernatuur ontwikkelde, werd alsnog besloten om ze een natuurbestemming te geven. Hierbij speelde ARK een belangrijke rol en zij heeft ook enige jaren het beheer gevoerd voordat ze werden overgedragen aan Limburgs landschap en Natuurmonumenten.

Dankzij deze winning van klei in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren (DGR) nam het natuurareaal in het rivierengebied tussen 1995 en 2000 in korte tijd flink toe (zie hoofdstuk Delfstoffen). Omdat de klei overal reliëfvolgend was ontgraven was deze ontwikkeling geheel in lijn met de principes van Levende Rivieren en het is mede aan deze snelle uitbreiding van het natuurareaal te danken dat Levende Rivieren een groot succes werd.

1.2.2

VERHEIDSPROGRAMMA'S VOOR WATERVEILIGHEID NA 1995

Parallel aan de uitvoering van het onderhoud aan de dijken werden in samenwerking tus-

sen verschillende overheden programma's opgezet om het beschermingsniveau van het riviereengebied te vergroten. Als gevolg van de hoogwaters van 1993 en '95 was de maatgevende hoogwater (MHW) afvoer²⁴ toegenomen; dit is de afvoer waarbij de waterstand zo ver is opgelopen dat de dijk kan overstromen. De kans dat dit gebeurt wordt de overschrijdingskans genoemd. Bij de Rijntakken en de bedijkte Maas werd de nieuwe MHW na de hoogwaters van '93 en '95 (gebaseerd op een overschrijdingskans van eens in de 1.250 jaar) verhoogd van 15.000 naar 16.000 m³/s en bij de Limburgse Maas, waar tot dan toe vrijwel nergens kaden, of kaden met een beperkte hoogte, hadden gelegen en dus ook geen eenduidig beschermingsniveau had gegolden, werd het beschermingsniveau voor de nieuwe bekade gebieden vastgesteld op eens in de 250 jaar. Dit kwam in de Maas overeen met een MHW-afvoer van ca 3.280 m³/s. Voor beide riviersystemen werd een aparte projectorganisatie opgezet die het nieuwe beschermingsniveau moest gaan verzorgen: langs de Rijntakken was dit de Project Directie Ruimte voor de Rivier (PDR) die het zogenaamde Ruimte voor de Rivierprogramma (RvdR) zou ontwikkelen en liet uitvoeren en langs de Maas werd Maaswerken in het leven geroepen die het project Hoogwaterprogramma Maas (HPM) voorbereidde en liet uitvoeren.

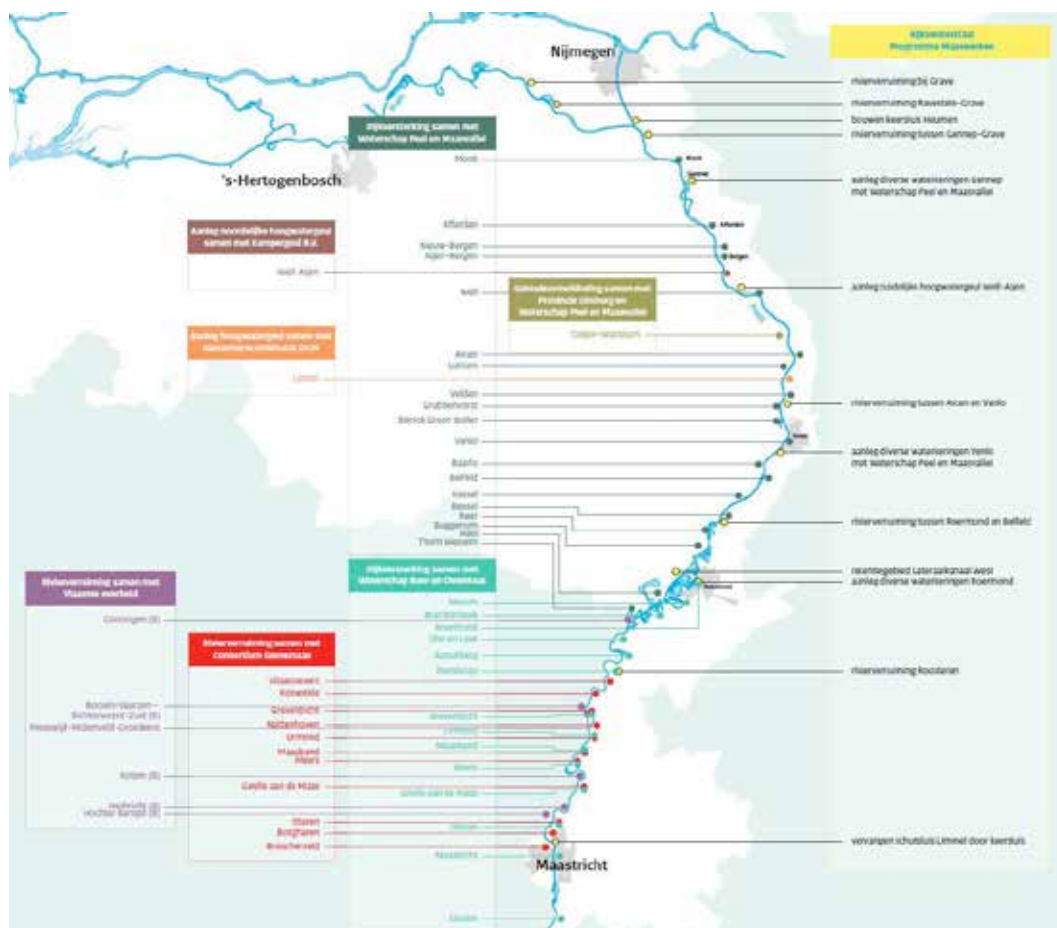
Ruimte voor de Rivier (RvdR) en Maaswerken

De beide programma's verschilden fundamenteel in hun aanpak. Langs de Rijntakken werd al vrij snel besloten voor een vernieuwende aanpak om, op plaatsen waar dat mogelijk was, ruimtelijke maatregelen in te zetten om de benodigde hoogwaterbescherming te kunnen garanderen. Het project had een dubbeldoelstelling en streefde, naast hoogwaterbescherming, ook een vergroting van de ruimtelijke kwaliteit na. Dit leidde tot een groot aantal nevengeulen, uiterwaardverlagingen en enkele dijkerugleggingen en by-passes (zie figuur B1.1). Langs de Maas werd voor een meer conventionele werkwijze gekozen waarbij primair werd ingezet op verdieping en/of verbreding van het zomerbed en aanvullende kadeverhogingen (zie figuur B1.2). Uitzondering daarop waren projecten waar de delfstoffenwinsector dmv het verlagen van de weerden (een deel van) de benodigde waterveiligheid kon bieden, in combinatie met natuurontwikkeling; zoals de grindwinning langs de Grensmaas en de zandwinning bij Lomm en bij Well-Aijen (zie hoofdstuk delfstofwinning). Ook het Ruimte voor de Rivierprogramma koos uiteindelijk niet overal voor ruimtelijke maatregelen. Zo werd op enkele plaatsen (oa langs de Nederrijn/Lek en het Steurgat) gekozen voor dijkversterking en langs de Beneden-IJssel voor zomerbedverdieping, omdat hier onvoldoende ruimte was voor ruimtelijke ingrepen of omdat de dijk zelf er niet aan de normen voldeed en toch moest worden versterkt. Ook werd, vanuit kostenoverwegingen, langs een groot deel van de Waal gekozen voor kribverlaging en de aanleg van langsdammen. Zandwinning werd anders dan langs de Maas in RvdR slechts op één locatie, de Millingerwaard, ingezet om een bijdrage te leveren.

²⁴ De maatgevende afvoer is de afvoer waarbij de maatgevende waterstand wordt bereikt. Deze is voor iedere locatie in het riviereengebied anders.



Figuur B1.1. Kaart met alle locaties waar Rvd-projecten zijn uitgevoerd.



Figuur B1.2. Locaties projecten Maaswerken.

RvdR: Ruimtelijke kwaliteit en/of natuurontwikkeling

Verder vallen bij RvdR enkele projecten op die een grote ruimtelijke component hadden, maar toch geen of zeer beperkt natuur hebben opgeleverd. Het gaat in deze gevallen om dijkterugleggingen waarbij het winterbed van de rivier (fors) werd uitgebreid, zoals bij de Overdiepse Polder langs de Getijdenmaas en de projecten Veessen-Wapenveld, Voorster Klei en Wilpse Klei langs de IJssel. Bij de uitwerking van deze projecten bleek dat er een duidelijk verschil is tussen ruimtelijke maatregelen in de uiterwaarden - waar vaak meerdere opgaven en doelstellingen voorhanden zijn op het gebied van natuurontwikkeling, N2000 en ruimtelijke kwaliteit en waar vanouds een groot aantal groeperingen betrokken is bij de planvorming – en binnendijkse ruimtelijke maatregelen – waar veelal alleen een landbouwdoelstelling op ligt en waar vooral de vertegenwoordigers van deze sector betrokken zijn. Ook de lokale bevolking die betrokken was bij de planvorming koos vaak voor het behoud van de landbouwfunctie en verzette zich soms zelfs tegen meer natuur. Het bestaande gebruik (landbouw) wordt in deze gebieden nu dan ook - onder meer restricties – voortgezet, opgaande begroeiing en boomgaarden zijn gerooid, bestaande bebouwing gesloopt, zodat een grootschalig open agrarisch landschap overblijft. Er zijn bij RvdR ook drie dijkterugleggingen waar het binnendijkse gebied (deels) wel een natuurbestemming kreeg: in Munnikenland, de Noordwaard en bij de Vreugderijkerwaard. Het gaat hier om gebieden waar buitendijks al een groot areaal natuur lag en er ook een natuuropgave was, waardoor het dijkterugleggingsgebied ook natuurgebied werd. Uit deze analyse blijkt dat dankzij RvdR er veel nieuwe natuur in het rivierengebied is gerealiseerd, maar dat het altijd om gebieden ging die al wel een natuuropgave hadden. RvdR heeft de gang van zaken hier dus vooral versneld. De toekomst zal uiteindelijk uit moeten wijzen welke ruimtelijke projecten de meeste economische meerwaarde hebben opgeleverd. Recent is al wel gestart met een MKBA die hier het een ander over kan zeggen.

1.2.3

RVDR ALS UITVLOEISEL VAN LEVENDE RIVIEREN

De ingrepen die in het kader van Ruimte voor de Rivier langs de Rijntakken werden uitgevoerd zijn uniek in zijn soort. Nog niet eerder was op zo grote schaal hoogwaterbescherming gerealiseerd door middel van ruimtelijke projecten. Voor het merendeel projecten die naast waterveiligheid ook een grote bijdrage hebben geleverd aan de natuurontwikkeling in het rivierengebied. Zo heeft Ruimte voor de Rivier alles bij elkaar ca 1500 ha natuur opgeleverd, 250 ha langs de Waal, 250 ha langs de Nederrijn/Lek en 1000 ha langs de IJssel. Ook werd er enkele tientallen kilometers nevengeul gerealiseerd, vrijwel alleen eenzijdig aangeakt. Tegelijkertijd werd de landschappelijke kwaliteit en ook de beleefbaarheid vergroot. De bestuurders die indertijd besloten hebben om deze stap te zetten verdienen dan ook veel lof.

Levende Rivieren wordt vaak genoemd als grondlegger voor RvdR. Dit is vooral te danken aan een combinatie van factoren in het begin van de jaren 90 van de vorige eeuw. De extreme hoogwaters van '93 en '95 zorgden voor een breed gedragen besef van urgentie, de weerstand tegen de dijkverzwaringen zorgde tegelijkertijd voor een behoefte aan een nieuwe aanpak en Levende Rivieren voorzag in die behoefte omdat het een positief verhaal was waarin natuurontwikkeling werd gecombineerd met het vervullen van de waterveiligheidsopgave. Doordat de natuurorganisaties met veel publiciteit en voorbeeldprojecten op deze maatschappelijke ontwikkelingen in wisten te spelen (tegenwoordig zouden we zeggen dat

het concept op de juiste wijze werd geframed), kon het gebeuren dat de overheid de stap durfde te zetten om, voor het grootste waterveiligheidsproject na de Deltawerken, het eens helemaal anders te gaan doen.

Wie echter Levende Rivieren er op naslaat zal kunnen lezen dat in 1992 van een eventuele bijdrage aan de hoogwaterbescherming maar weinig wordt geschreven. De rivierkunde krijgt wel enige aandacht, maar de mogelijke waterstanddalingen zijn, met de kennis van nu, veel te rooskleurig voorgesteld (ze werden geschat op 90 – 150 cm) en er is vooral aandacht voor de morfologische veranderingen die mogelijk zouden optreden als er meer stromende nevengeulen zouden komen. Later zou uit rivierkundige modelberekeningen blijken dat het verlagen van de uiterwaarden en het aanleggen van nevengeulen slechts een beperkte verlaging van de waterstanden (orde 5 – 10 cm) tot gevolg had, terwijl de MHW-opgave vaak 20 tot 30 cm was. Ook bleek dat de gewenste riviernatuur (oobos, struweel, rietruigte en natuurlijke graslanden) een aanzienlijke weerstand op de doorstroming hebben, waarmee een groot deel van de winst in waterstandcentimeters weer teniet werd gedaan. Vaak blijkt dat natuurlijk ingerichte uiterwaarden net ‘hun eigen broek op kunnen houden’ een aspect dat bijvoorbeeld in veel NURG-projecten (zie hierna) werd toegepast.

Om nieuwe dijkverzwaringen te voorkomen werd in Levende Rivieren naast nevengeulen vooral ingezet op het wegnemen van zomerkaden en het golfoploop-beperkende effect van oobos voor de dijken. Twee maatregelen die in de afgelopen 25 jaar nergens zijn toegepast. Hier ligt een kans die in de komende periode nog verzilverd kan worden.

Overgedimensioneerde Nevengeulen

Als we inzoomen op de diverse RvdR projecten die de laatste jaren zijn uitgevoerd, dan valt op dat de gekozen maatregelen in hun dimensies ook sterk afwijken van de voorstellen uit Levende Rivieren. Om de benodigde decimeters waterstanddaling voor de MHW-opgave te kunnen realiseren zijn de nevengeulen in veel projecten sterk overgedimensioneerd en veel groter dan vanuit ecologisch oogpunt gewenst. Zoals bijvoorbeeld de nevengeul van Lent die bij gemiddelde waterstanden ca 5 m diep is en ook in de Millingerwaard is de belangrijkste nevengeul veel groter dan voor de ecologie gunstig zou zijn. Daarbij is deze geul zelfs in plaats gekomen van een grote oppervlakte typische riviernatuur zoals ondiepe strangen, oobos en natuurlijk grasland. Op een enkele uitzondering na, zijn in de RvdR-projecten alle nieuwe nevengeulen die door de uiterwaarden lopen eenzijdig aangetakt, waardoor ze nooit meer dan 10 tot 20 dagen per jaar meestromen en daardoor geen bijdrage leveren aan de kenmerkende riviersoorten van stromend water. Langs de Waal is wel een pilot uitgevoerd met langsdammen, waarbij een deel van het zomerbed is heringericht tot een soort van stromende nevengeul.

Dat de balans bij de uiterwaardprojecten op veel plaatsen toch doorslaat naar een plus voor de natuur, is omdat in de uiterwaarden waar RvdR werd toegepast er naast de voor de nevengeulen benodigde grond vaak een groot areaal landbouwgrond werd omgezet in natuurgebied. De oppervlakte natuurgebied nam dus wel sterk toe, maar aan de kwaliteit valt nog wel het een en ander te verbeteren, zeker als het om de riviergebonden natuur gaat. In het hoofdstuk over riviernatuur wordt hier verder op ingegaan.

Naast het Ruimte voor de Rivierprogramma en het Hoogwaterprogramma Maas, waren er nog andere programma's waarin natuurontwikkeling en hoogwaterbescherming gezamenlijk werden opgepakt, zei het veelal met een bescheidener waterveiligheidsopgave. Het meest in het oog springt hierbij het NURG-programma (Nadere Uitwerking Rivieren-Gebied) dat in 1997 werd opgezet door RWS en het toenmalige ministerie van LNV. Het programma combineert de realisatie van de Ecologische hoofdstructuur met een hoogwaterdoelstelling en staat als zodanig zeer dicht bij de principes van levende rivieren. Het past namelijk ook de principes toe van (stromende) nevengeulen en uiterwaardverlagingen, waarmee tegelijkertijd cm's waterstanddaling worden gerealiseerd en ruimte voor natuurontwikkeling. Ook het meer recente KRW-programma zorgt met een aantal maatregelen, zoals het ontstenen en verlagen van oevers en het graven van (stromende) nevengeulen, voor een bescheiden daling van de hoogwaterstanden. De doelstelling van de KRW is echter primair het vergroten van de ecologische (inclusief geomorfologische en chemische) kwaliteit van het watersysteem en de hoogwaterdoelstelling wordt vooral ingezet als compensatie van de hogere weerstand die de natuurlijke vegetatie veroorzaakt, of als beheerruimte.

Naast deze bovenregionale en nationale programma's zijn er meer lokale initiatieven zoals de Gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum, die langs de Maas ligt maar in zijn opzet veel lijkt op de Ruimte voor de Rivierprojecten langs de Rijntakken. Het project heeft ook een dubbeldoelstelling met een opgave voor ruimtelijke kwaliteit; en het behalen van de MHW-taakstelling wordt hier grotendeels gerealiseerd door het reactiveren van een Oude Maasarm, het graven van nevengeulen en het verlagen van de weerden. Ook dit project staat in zijn opzet dicht bij de principes van Levende Rivieren. Verder stroomafwaarts langs de Benedenmaas wordt in een aantal uiterwaarden door Natuurmonumenten in partnership met delfstoffenwinners natuur gerealiseerd. De waterstanddaling die hiermee wordt behaald wordt vooral ingezet om de hogere weerstand van de vegetatie te compenseren.

Box HWBP, Stroomlijn en vegetatielegger

Naast de projecten waarbij waterveiligheid werd gecombineerd met meer riviernatuur en meer ruimtelijke kwaliteit speelden er de afgelopen tijd ook waterveiligheidsprojecten waar dat niet het geval was.

Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is een programma van RWS en de waterschappen om de primaire keringen in heel Nederland aan de normen te laten voldoen. Sinds 1996 worden alle keringen eens in de 6 jaar (tegenwoordig eens in de 12 jaar) getoetst, waarna bij eventuele mankementen de kering wordt afgekeurd en het projectbureau van het HWBP vervolgens start met de planvorming voor het bepalen van de maatregelen om de dijken weer aan de normen te laten voldoen. Inmiddels is gestart met de planvoorbereiding voor ca 700 km dijken die in de 3e toetsronde (2006-2011) zijn afgekeurd. Eerdere toetsronden waren die van 2001-2006 (HWBP-2) waarbij 680 km dijk lengte werd afgekeurd en die van 1996-2001 (HWBP-1) waarbij het om 549 km ging. De grote lengte die steeds weer uit een toetsing naar voren komt, is niet het gevolg van het steeds zwakker worden van de dijken agv schade, maar omdat er steeds meer gegevens over de ondergrond en de dijk beschikbaar komen en vooral ook omdat de veiligheidsnormen regelmatig zijn vernieuwd

en daarbij steeds verder zijn aangescherpt, waardoor steeds weer nieuwe trajecten als onvoldoende sterk uit de toets naar voren komen.

Het HWBP richt zich primair op het behalen van de veiligheidsnorm van de keringen en heeft geen doelstellingen op het gebied van het zoeken naar meekoppelingen of het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit. Het HWBP is sterk technisch van aard en bij de planvoorbereiding wordt in beginsel weinig rekening gehouden met eventuele bijzondere kwaliteiten van een dijktraject. Eventueel verlies van natuurwaarden agv de dijkversterking werd wel altijd gecompenseerd, bv door nieuwe natuurgebiedjes te realiseren. De laatste jaren is er wel meer aandacht voor de landschappelijke inpassing van dijkversterkingen en in een aantal gevallen, zoals bijvoorbeeld bij het versterken van de Houtribdijk en afsluitdijk wordt er door het HWBP samengewerkt met andere overheden, zoals de provincies, die dan vaak de meekoppelingen naar voren brengen en ruimtelijke kwaliteit zwaarder mee laten wegen. De financiering van deze aanvullende aspecten komt altijd voor het grootste deel van deze andere overheden en niet van het HWBP. De meeste activiteiten van het HWBP lagen de in de afgelopen decennia in het westen en noorden van het land, bv langs de Zeeuwse en Zuid Hollandse wateren, het IJsselmeergebied en de Waddenzee. In het rivierengebied heeft RvdR een aantal dijktrajecten meegenomen die in de 2e toetsronde waren afgekeurd. In die gevallen speelde ruimtelijke kwaliteit wel een grotere rol en keek het Q-team van RvdR mee naar de oplossingen die werden voorgesteld.

Het nieuwe HWBP werkt momenteel de plannen uit voor de keringen die in de 3e toetsronde zijn afgekeurd, zoals de dijkversterking Tiel-Waardenburg. Deze ligt in het gebied waar het Deltaprogramma Rivieren in haar voorkeursstrategie de mogelijkheid voor de bindendijkse hoogwatergeul Varik-Heesselt heeft opgenomen en in de planstudie die nu loopt vormt de studie naar de dijkversterking één project met de MIRT-verkenning naar de hoogwatergeul. Het is de verwachting dat het HWBP in de toekomst alle dijkversterkingsprojecten op zal pakken die nodig zijn om aan de nieuwe waterveiligheidsopgaven te voldoen (zie onder H1.3.1.). Bij het ontwikkelen van een geüpdate strategie voor Levende Rivieren zal rekening gehouden moeten worden met de werkwijze van het HWBP omdat dit de komende decennia een belangrijke speler zal zijn in het rivierengebied.

Stroomlijn

Een ander in het oog springend project is het programma Stroomlijn dat tot doel heeft om het achterstallig onderhoud aan vegetaties in het winterbed op te pakken. Ten opzichte van het referentiejaar 1997 is er op veel plaatsen een aanzienlijke verruwing opgetreden in de uiterwaarden agv de ontwikkeling van ooibos en natuurlijk grasland. Deze vegetaties zorgen voor meer opstuwing van de waterstanden, wat kan leiden tot grotere waterveiligheidsrisico's. Om te bepalen welke vegetaties mogen blijven staan en welke weg moeten, is voor alle riviertakken een stroombaan gedefinieerd; dit is de baan waar tijdens een maatgevend hoogwater over een breedte van 1 m respectievelijk 1 m³/s (voor de Maas, Nederrijn/Lek en IJssel) of 4 m³/s (voor de Waal) aan water stroomt. Binnen deze baan moet dan vervolgens alle opgaande begroeiing (ooibos, riet, ruigte) worden verwijderd.

Vegetatielegger

De vegetaties die uiteindelijk resteren in de uiterwaard worden vastgelegd in de zogenaam-

de vegetatielegger. N2000-kwalificerende ooibossen en rietvelden die zijn verwijderd, moeten elders in het rivierengebied, buiten de stroombaan, worden gecompenseerd. Aan deze voorwaarde is tot nu toe trouwens niet voldaan omdat er vrijwel geen beschikbare locaties zijn waar ooibos zich kan ontwikkelen. Als gevolg van het programma Stroomlijn zijn vele honderden hectares ooibos en struweel verdwenen en zijn de uiterwaarden op veel plaatsen een fors areaal aan riviernatuur kwijt geraakt. Het vegetatiebeeld dat na stroomlijn resteert is vastgelegd in een zogenaamde vegetatielegger. Door deze legger is het realiseren van nieuwe riviernatuur ineens veel lastiger geworden, omdat er vrijwel nergens meer ruimte is voor verruwing. De RvdR en NURG-projecten zijn gevrijwaard gebleven van Stroomlijn; wel is het streefbeeld van de vegetaties in deze uiterwaarden ook vastgelegd in de vegetatielegger en zal niet toe worden gestaan dat zich meer ruwe vegetatie ontwikkelt dan in de legger is opgenomen. Bij het ontwikkelen van nieuwe ontwerpprincipes voor Levende Rivieren zal goed nagegaan moeten worden hoe met het knellende keurslijf van de vegetatielegger kan worden omgegaan.

1.3

BIJDRAGE LEVENDE RIVIEREN AAN WATERVEILIGHEID AFGELOPEN 25 JAAR

Als we anno 2017 de balans opmaken dan zien we dat in het kader van een divers aantal projecten in maar liefst 139 van de ca 400 uiterwaarden in het rivierengebied zijn waterveiligheidsprojecten uitgevoerd, waarbij in 82 uiterwaarden naast hoogwaterbescherming ook natuur is gerealiseerd (zie figuur B1.3). In 51 uiterwaarden was natuur daarbij mede-initiatiefnemer (en financier) en in 25 uiterwaarden was de grondstoffensector betrokken. Vooral het Grensmaasproject valt op, waar in 14 uiterwaarden in een integraal project hoogwaterbescherming is gecombineerd met natuurontwikkeling. Langs de IJssel en Nederrijn/Lek zijn het vooral de RvdR locaties die opvallen: 12 uiterwaarden langs de IJssel²⁵ en 8 langs de Nederrijn/Lek. Langs de Waal zijn er minder RvdR-projecten omdat tussen Nijmegen en Loevestein voor kribverlaging en de aanleg van langsdammen is gekozen. De eerste zijn niet op de kaart in figuur B1.3 aangegeven omdat ze geen natuur hebben opgeleverd. De langsdammen zijn zichtbaar op de kaart ter hoogte van Tiel. De resterende 4 RvdR-projecten langs de Waal vallen vooral op door hun grote omvang: Millingerwaard, dijkeruglegging Nijmegen-Lent, Munnikenland en de Noordwaard. Verder zijn er langs de Waal vrij veel locaties waar eerder al in het kader van de Deltawet Grote Rivieren klei is gewonnen voor de dijkversterking. Deze verlaagde terreinen zijn vervolgens ingericht als natuurgebied.

In tabel B1.1 is uiteengezet welk type maatregel in de 82 uiterwaarden met natuurwinst werd ingezet om de hoogwaterbescherming te realiseren. Vooral het grote aantal hoogwatergeulen en weerdverlagingen valt op; het meeste langs de Maas (oa dankzij het Grensmaasproject). Ondiepe vergravingen zoals bij weerdverlagingen en hoogwatergeulen worden toegepast, zijn bij uitstek de maatregelen die zich goed lenen voor inrichting als natuurgebied. Bij de projecten die geen natuur hebben opgeleverd (zie hierna) vinden we dit type ingrepen daarom (op 2 weerdverlagingen na) niet terug. Verder zijn er 22 uiterwaarden waar ingrepen zijn uitgevoerd die verband houden met maatregelen aan de dijken: 14 op een indirecte wijze omdat er klei werd gewonnen waarmee elders dijken werd versterkt en 8 in

²⁵ Er is gerekend met uiterwaarden waar maatregelen zijn uitgevoerd. De telling wijkt daarom af van die van RvdR zelf, die van projecten uitgaat en die beslaan vaak meerdere uiterwaarden.

directe wijze omdat de dijk werd teruggelegd (6x) en er in het teruggelegde gebied natuur werd gerealiseerd en 2 dijkversterkingen waarbij in de aangrenzende uiterwaard natuur werd ontwikkeld.

Tabel B1.1. Type maatregel dat werd toegepast om de waterveiligheid te realiseren, waarbij ook natuur werd ontwikkeld.

	Maas	Waal	NedRijn/Lek	IJssel	Totaal
weerdverlaging	19	2	2	1	24
hoogwatergeul	13	6	5	10	34
langsdam	0	3	0	0	3
dijkteruglegging	2	2	1	1	6
obstakelverwijdering	0	0	2	0	2
dijkenklei	6	8	0	0	14
dijkversterking	1	1	0	0	2

Niet alleen de waterveiligheidsprojecten, maar ook een deel van de projecten die a priori bedoeld waren voor het ontwikkelen van de natuur hebben een hoogwateropgave. Het gaat hierbij vooral om de zogenaamde NURG-projecten, die naast de aankoop en inrichting van natuurgebieden ook een doelstelling hebben om enkele centimeters tot soms een decimeter waterstanddaling te realiseren. In totaal gaat het om 26 uiterwaarden, 10 langs de Waal, 10 langs de IJssel en 6 langs de Nederrijn/Lek. Deze projecten zijn niet in figuur B1.3 aangegeven omdat er vanuit waterveiligheid geen budget beschikbaar was voor deze projecten.

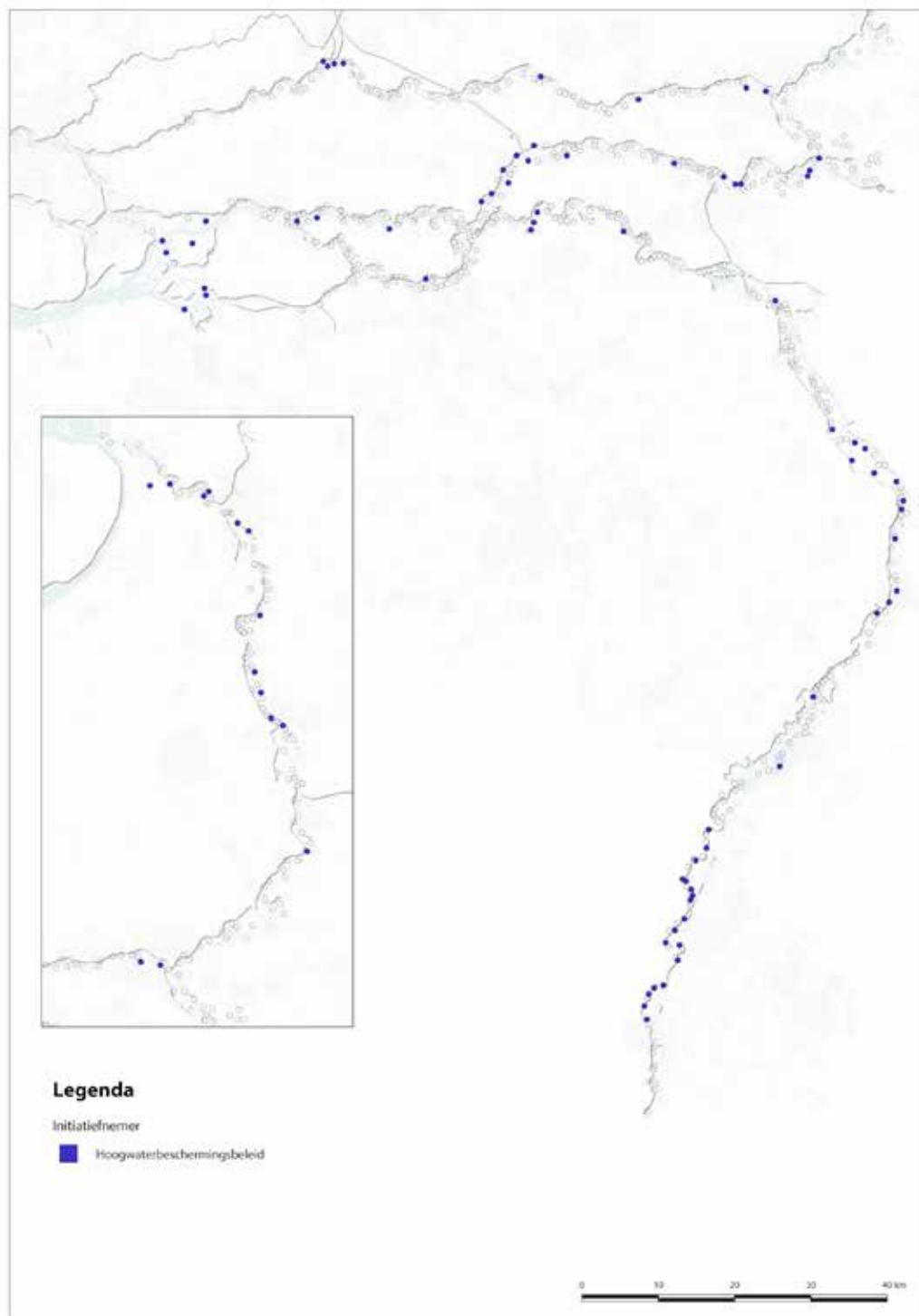
Langs de Maas is in vrijwel alle projecten waar natuur en hoogwaterbescherming samen zijn gerealiseerd ook de zand- en/of grindwinning een belangrijke partij. Uit een verdere analyse van de relatie tussen delfstoffenwinning en het natuurbeleid blijkt dat als er vanaf het begin een natuurdoelstelling aan het project verbonden is, dit duidelijk meer en waardevollere natuur oplevert dan als dat niet het geval is (bv Grensmaas²⁶ en Benedenmaas). Als delfstoffenwinning alleen het voortouw neemt, al dan niet in samenwerking met de overheid levert dat veel minder vaak waardevolle riviernatuur op. Soms gaat het alleen om de smalle oeverzone van de winning die natuurlijk is ingericht of, bv gronden die met onvermarktbaar specie zijn aangevuld. Deze projecten zijn, hoe beperkt de natuurwinst soms ook is, wel meegeteld.

Van de 57 uiterwaarden waar waterveiligheidsprojecten zijn uitgevoerd die geen natuur hebben opgeleverd, gaat het om:

- kribverlaging langs waal (37 uiterwaarden),
- dijkversterking langs Nederrijn/Lek (9 uiterwaarden) en Maas (1 project),
- dijkterugleggingen langs IJssel (1 project) Maas (1 project)
- retentiegebieden langs Maas (3 projecten)
- obstakelverwijdering langs Nederrijn/Lek (2 projecten)
- weerdverlaging agrarisch heringericht langs Nederrijn/Lek (2 projecten) en IJssel (1

²⁶ Bij de Grensmaas speelt vooral ook mee dat er geen scheepvaartbelang is, waardoor er veel meer mogelijk is op het gebied van natuurontwikkeling.

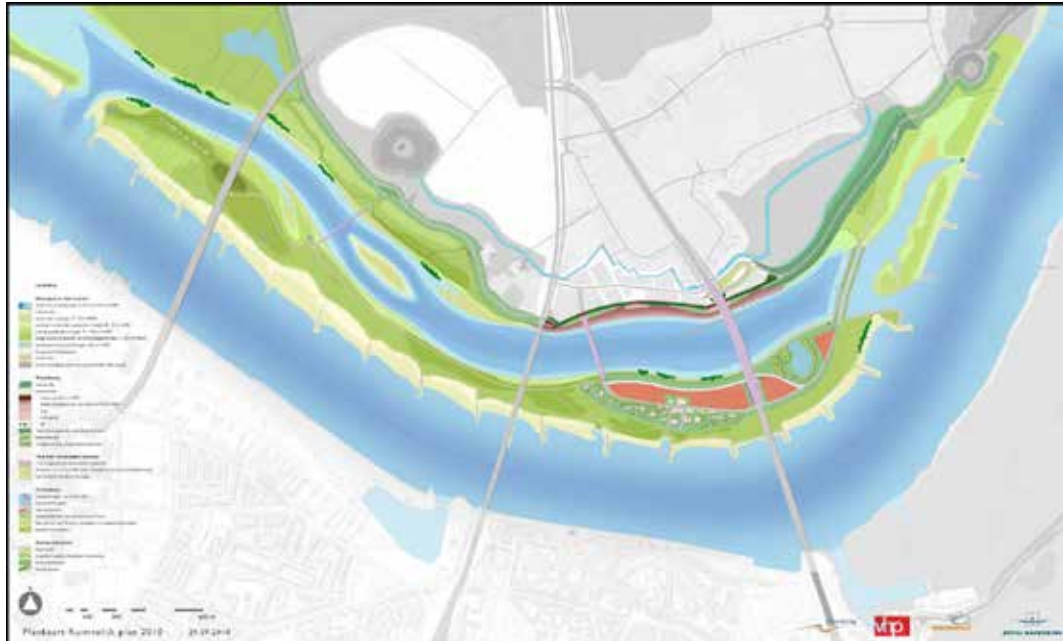
project)



Figuur B1.3. Kaart van het rivierengebied met de locaties waar projecten zijn uitgevoerd met hoogwaterbescherming als (mede)initiatiefnemer en financier; waarbij ook natuur is gerealiseerd.

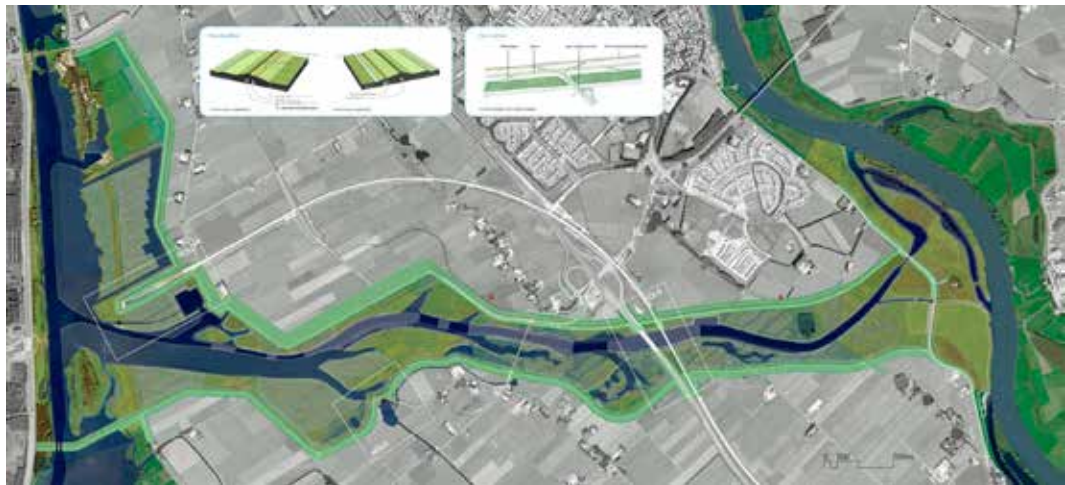
1.4 ENKELE VOORBEELDEN VAN WATERVEILIGHEIDSPROJECTEN MET TEVENS GROTE NATUURWINST

1.4.1 DIJKTERUGLEGGING LENT



Figuur B1.4. Ontwerp dijkteruglegging en nevengeul Nijmegen-Lent

De Waaluitwaarden bij Nijmegen waren al sinds de aanleg van de dijken zeer smal. Het verruimen van deze zogenaamde flessenhals leverde ruim 30 cm waterstandverlaging op bovenstrooms van Nijmegen en geldt als een van de meest omvangrijke Ruimte voor de Rivierprojecten. Ter plaatse van de flessenhals werd de dijk over een lengte van ca 1 km enkele honderden meters teruggelegd en in deze zone werd een nevengeul gegraven die stroomafwaarts nog ca 2 km door werd getrokken door de uiterwaarden. Het gehele nieuwe en bestaande buitendijkse gebied werd ingericht als natuurgebied en wordt jaarrond begraasd. Er is volop ruimte voor recreatieve beleving, er zijn tal van paden, er is een kade en er is een terrein waar enkele malen per jaar een festival georganiseerd kan worden.



Figuur B1.5. Nieuwe Rivier (bypass) Kampen.

Ten zuiden van Kampen is het Reevediep gegraven, een nieuwe rivierarm met uiterwaarden en al, die de IJssel met het IJsselmeer verbindt en die tijdens hoogwater een groot deel van het IJsselwater afvoert. De waterstanden op de IJssel gaan hierdoor met ca 13 cm omlaag en samen met de zomerbedverdieping van de IJssel zelf zorgt dat voor een voldoende groter waterstanddaling. De uiterwaarden van het Reevediep beslaan ca 400 h natuurgebied met veel ruimte voor rietlanden, nat grasland en een beperkt areaal aan ooibos.



Figuur B1.6. Deeltraject van het Grensmaasproject (Meers-Maasband-Urmond) waar de stroomgeul van de Maas wordt verbreed (geel en lichtgroen) en delen van de hoge oever (donkergroen) worden ingericht als natuurgebied. Dit levert een forse vergroting op van de waterveiligheid en er kan grind worden gewonnen waaruit de kosten van het project worden gefinancierd.

Het Grensmaasproject strekt zich uit over ca 35 km van de Maas tussen Maastricht en Maaseik. Over deze hele lengte wordt de stroomgeul van de Maas over een breedte van 50 – 250 verbreed. Dit levert een grote waterstanddaling op, die lokaal oploopt tot ca 1 meter. De verlaagde zone wordt geheel ingericht als natuurgebied en, mede doordat er geen scheepvaart is, heeft de rivier er vrij spel. Naast de stroomgeulverbreding zijn er ook nog gebieden waar dekgrond wordt geborgen en onvergraven gebieden die als natuurgebied worden ingericht en al met al beslaat het Nederlandse deel van het natuurgebied langs de Grensmaas ca 1500 ha. Aan de Vlaamse oever is ondertussen ook ruim 500 ha natuurgebied ingericht, zodat het een van de grootste aaneengesloten natuurgebieden in het rivierengebied is. Het grind dat vrijkomt bij het graven van de stroomgeulverbreding en dekgrondbergingen wordt vermarkt en uit de inkomsten wordt een groot deel van het project gefinancierd.

1.6

CONCLUSIES TAV RIVIERKUNDIGE MAATREGELEN DIE WEL/NIET ZIJN TOEGEPAST

- Ruimtelijke maatregelen zoals het verlagen van uiterwaarden en het graven van nevengeulen worden breed gedragen als mogelijkheid om de waterveiligheid te vergroten
- De nevengeulen die volgens de principes van Levende Rivieren zijn aangelegd, leveren slechts een bescheiden bijdrage aan de waterstanddaling (orde 3 – 10 cm).
- Nevengeulen die wel een grote bijdrage leveren (orde 20 – 30 cm) zijn veel breder en dieper dan vanuit rivierecologisch oogpunt gewenst; de meerwaarde voor natuur is hierdoor klein.
- Stromende nevengeulen zijn nooit toegepast als maatregel om een waterstanddaling mee te bereiken. Dit heeft vooral te maken met de veel grotere morfologische effecten op het zomerbed die de scheepvaart beïnvloeden, dan waar aanvankelijk in Levende Rivieren vanuit werd gegaan. Als zelfs maar een klein deel (1%) van het rivierwater permanent door een nevengeul stroomt, heeft dat meteen al aanzanding tot gevolg in het zomerbed; waardoor op plaatsen zonder overruimte de minimale gegarandeerde vaardiepte een aantal dagen per jaar niet meer wordt gehaald.²⁷
- Het op grote schaal afgraven van zomerkaden als maatregel om een waterstanddaling mee te bereiken is nergens toegepast. Dit heeft vooral te maken met het feit dat uiterwaarden zonder zomerkaden veel vaker inunderen (3 tot 5 x zoveel) en meer water kunnen afvoeren. Tijdens hoogwater stroomt het water dan makkelijker door de uiterwaarden, waardoor er minder water door het zomerbed gaat, wat daar dan leidt tot meer aanzanding van het zomerbed en een verlies aan vaardiepte. Een andere belangrijke reden is dat in agrarische uiterwaarden de landbouwfunctie in het geding komt als het land vaker overstroomt en ook neemt de kans op kwel in het binnendijkse gebied toe, waar het waterschap op toeziet.
- Het inzetten van ooibos voor de dijk om de golfploop te reduceren (orde 30 - 50 cm) is ook nergens toegepast. Dit heeft verschillende redenen. Zo kan niet gegarandeerd worden dat de bomen er ook staan als zich een maatgevende hoogwatersituatie voordoet; ze zouden door een storm of ziekte kunnen zijn weggevallen. Ook staat het waterschap niet toe dat er bomen of bos groeien in keurzone van de dijk, omdat een boom die

²⁷ Het tegenstrijdige aan dit beleid is dat de rivierbeheerder enerzijds geen sedimentatie wil vanwege de scheepvaart, maar anderzijds ook de bodemdaling van de rivier wil tegengaan. Sedimentatie over de hele riviertak zou weer wel helpen. In hoofdstuk Natuurlijk Riviersysteem wordt hier verder op ingegaan.

- omvalt een gat zal slaan in de afdichtende kleilaag, waardoor de kwel wordt versterkt en de dijk mogelijk wordt ondermijnd. Tenslotte hebben de ooibossen ook een opstuwend effect (orde 1 – 5 cm) in de as van de rivier, waardoor ze niet vergunbaar zijn.
- De riviernatuur die zich ontwikkelt in gebieden die volgens de principes van Levende Rivieren zijn aangelegd, heeft een hogere ruwheid dan de bestaande, overwegend agrarische vegetaties; waarmee de winst aan waterstanddaling weer deels teniet wordt gedaan.
- De dijkterugleggingen die in het kader van RvdR zijn uitgevoerd hebben vaak geen nieuwe natuur opgeleverd, maar zijn agrarisch gebleven. De reden hiervoor is dat er geen natuuropgaven (EHS, N2000) voor deze gebieden waren en dat er weinig draagvlak was onder de bestaande agrarische gebruikers en de bewoners van het gebied voor een functiewijziging.
- Waar de zandwinning werd ingezet om de benodigde rivierkundige ruimte te realiseren, is de mate van vergraving vaak nog veel groter dan vanuit rivierecologisch oogpunt gewenst. Door het gedeeltelijk aanvullen van de diepe winningen met onvermarktbaar grond kan daar alsnog ondiep water worden gerealiseerd.
- Daar vanuit het natuurbeleid doelstellingen zijn meegegeven aan waterveiligheidsprojecten al dan niet in combinatie met delfstoffenwinprojecten is de natuurwinst groter.

2 Klimaatverandering brengt nieuwe en grotere opgaven

2.1 DELTAPROGRAMMA

Nog voordat de waterveiligheidsmaatregelen in het kader van RvdR langs de Rijntakken en Maaswerken langs de Maas waren afgerond, is van overheidswege gestart met een nieuwe verkenning om de waterveiligheid verder te vergroten. Door een groeiend besef dat agv klimaatverandering de huidige beschermingsniveaus wel eens onvoldoende zouden kunnen zijn, werd in 2010 het Deltaprogramma (DP) opgezet. Dit werd vooraf gegaan door een advies van de Commissie Veerman, die had ingeschat dat de kansen groot waren dat zich voor 2100 aanzienlijke veranderingen in het klimaat en daarmee in de rivierafvoeren zouden voordoen. Het DP kreeg vervolgens de opdracht om na te gaan welke maatregelen nodig zijn om zowel het vaker optreden van natte winters met hogere rivierafvoeren als langdurige droge zomers met lage rivierafvoeren het hoofd te kunnen bieden. Anders dan bijvoorbeeld bij Ruimte voor de Rivier had het DP geen dubbeldoelstelling en het was nadrukkelijk niet de opdracht om naar meekoppelkansen te zoeken met andere maatschappelijke behoeften. Het ging primair om de hoogwaterveiligheid en de zoetwatervoorziening. Het Deltaprogramma heeft vastgesteld dat 18.000 m³/s (ipv de huidige 16.000 m³/s) een aannemelijke bovengrens is voor de waterafvoer van de Rijn in 2100. Deze toename wordt dan verdeeld in twee stappen van 1.000 m³/s, zodat voor het jaar 2050 van 17.000 m³/s moet worden uitgegaan. Voor de Maas wordt uitgegaan van een bovengrens van 3800 m³/s in 2100 voor het traject tot aan Boxmeer en 4600 m³/s voor het traject verder stroomafwaarts. Bij de Maas zijn er geen twee stappen onderscheiden (?).

In 2014 leverde het DP een voorkeursstrategie op voor het Rivierengebied waarin de nieuwe opgaven werden opgepakt in een zogenaamd 'krachtig samenspel tussen rivierverruiming en dijkversterking': waar mogelijk wordt gewerkt met ruimtelijke maatregelen en als dat niet mogelijk is of niet voldoende op zou leveren dan zijn ook technische maatregelen nodig, zoals dijkverzwaringen. De eventuele dijkverzwaringen worden dan door het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) opgepakt en voor de ruimtelijke maatregelen wordt een MIRT-traject doorlopen dat in beginsel wordt getrokken door de provincies. Inmiddels is op een aantal plaatsen de planvorming gestart voor zowel HWBP-projecten als MIRT-projecten. Op enkele plaatsen (zoals bij Varik-Heesselt en bij Ravenstein-Lith) zijn deze sporen gekoppeld, totdat er nog een definitieve keuze is gemaakt voor een ruimtelijke maatregel, een dijkversterking of een combinatie van beide.

De taak van het DP in het rivierengebied om de verwachte hogere waterstanden agv klimaatverandering het hoofd te bieden is slechts een van de 3 opgaven. Naast deze zogenaamde klimaatopgave moet het DP ook de nieuwe normering voor de hoogwaterveiligheid overal gaan toepassen.

De nieuwe normering die sinds 1 januari 2017 van kracht is, vervangt de oude benadering met overschrijdingskansen (zie hierna voor uitleg) en is nu gebaseerd op de risicobenadering. Deze wordt voor iedere waterkering uitgedrukt in een faalkans: dit is de kans waarbij de waterkering mag falen (bijv. 1/30.000 = eens in de 30.000 jaar). Voor de bepaling van

de norm van een dijktraject is gekeken naar het gebied dat kan overstromen als de dijk bezwijkt, naar de omvang van de gevolgen, aard van de bedreiging (overtopping/ ondermijning) en naar de lengte van een dijktraject. Een belangrijk doel van de nieuwe normen is dat voor iedere inwoner van het bedijkte gebied het risico op overlijden bij een overstroming niet groter is dan 1:100.000 per jaar. Zaken als de snelheid waarmee een dijkkring zich vult, de locatie waar een dijkdoorbraak plaats vindt, het aantal inwoners van de dijkkring, de beschikbaarheid van hoogwatervrije vluchtwegen of de aanwezigheid van hoge gronden is allemaal meegenomen in de bepaling van het overlijdensrisico. Door het toepassen van de nieuwe normen zullen relatief hooggelegen bekaide gebieden (bv in Limburg), waar de inwoners zich bij een dreigende overstroming makkelijk naar hoge grond kunnen verplaatsen, een andere norm hebben dan grote dijkringen langs de Rijn met veel laaggelegen woningen. Extra bescherming wordt nog geboden op plaatsen waar sprake kan zijn van: grote groepen slachtoffers, en/of grote economische schade en/of ernstige schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur van nationaal belang.

De nieuwe normering zorgt ervoor dat er veel aandacht is voor het reduceren van de faalkansen waar een dijk aan kan worden blootgesteld tijdens extreme omstandigheden. Het gaat dan om het verminderen van het risico op piping, dit is het verspoelen van zand onder de dijk agv de kwelstroom die tijdens hoge waterstanden op gang komt en het risico op het instabiel worden van de dijk als er langere tijd water tegenaan staat.

2.1.1

BOX: VERGELIJKING VROEGERE EN HUIDIGE NORMERING

Voor 1950 waren veelal dijkdoorbraken de aanleiding om dijken te versterken. Net als nu waren er commissies die de aanleiding van een overstroming onderzochten en met adviezen kwamen over hoe een volgende overstroming voorkomen kon worden. Na 1950 werd dit systeem vervangen door een normeringsstelsel waarbij voor alle bedijkte gebieden een zogenaamde overschrijdingskans van de waterstand als norm ging gelden. In een groot deel van het Nederlandse stroomgebied van de Rijn was deze 1 op 1.250; wat wil zeggen dat de kans 1/1.250e per jaar is dat de maatgevende waterstand wordt overschreden. Deze maatgevende waterstand werd iedere 6 jaar opnieuw bepaald aan de hand van de tot dan toe opgetreden jaarlijkse topafvoeren bij Lobith (voor de Rijntakken) en Borgharen (voor

de Maas). Zo kon het gebeuren dat de maatgevende afvoer en bijbehorende maatgevende waterstanden na enkele jaren met relatief hoge hoogwaters omhoog gingen, om 6 jaar later na een periode met minder hoogwater weer wat omlaag te gaan (zie figuur B1.7). Zo waren het de extreme hoogwaters van 1993 en 1995 die voor een flinke verhoging van de maatgevende afvoeren zorgden: van 15.000 naar 16.000 m³/s bij de Rijntakken en van 3.000 naar 3.290 m³/s bij de Maas.

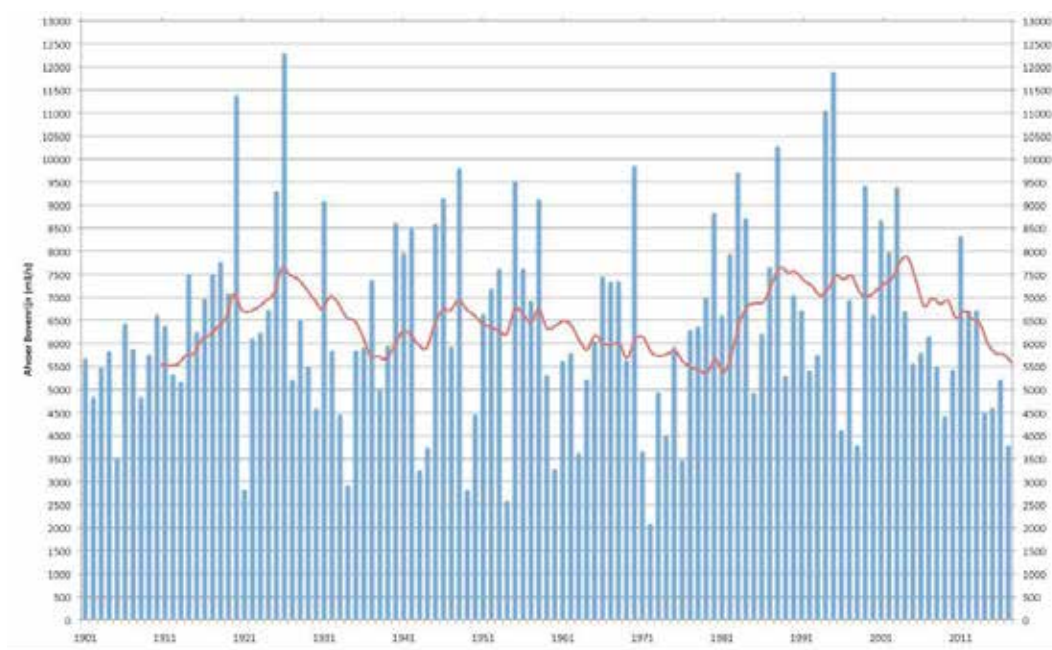


figuur B1.7. Verloop van de maatgevende afvoer van de Rijn tussen 1920 en 2000 (bron: Kwadijk, 2001). Recent is de maatgevende afvoer verhoogd naar 17.000 (voor de periode tot 2050) en 18.000 voor de periode daarna.

Inmiddels is het systeem met over-

schrijdingskansen verlaten en vervangen door dat van overstromingskansen. De norm is dan gebaseerd op de kans dat een inwoner van een binnendijks gebied door een overstroming om het leven komt. Ook de afvoer tot waarbij de dijk het water moet kunnen keren en niet bezwijkt, wordt anders bepaald; deze is niet langer gebaseerd op opgetreden afvoeren bij Lobith en Borgharen, maar op een verwachting dat als gevolg van klimaatverandering de afvoeren zullen toenemen. Dat heeft er toe geleid dat de afvoer tot waar de dijken het moeten kunnen houden voor de Rijntakken is verhoogd tot 18.000 m³/s en voor de Maas tot 3.800 m³/s. Deze laatste verhoging komt dus niet voort uit een werkelijk opgetreden toename van de afvoeren maar is vooral het gevolg van het feit dat we risico's steeds verder willen inperken.

Als we de berichten volgen over de verwachte klimaatverandering en de toenemende dreiging van hoogwater dan ontstaat de indruk dat de situatie in het rivierengebied steeds onveiliger wordt. De realiteit is echter anders. De afgelopen 15 tot 20 jaar zijn de hoogwaterstanden namelijk steeds relatief laag geweest en het langjarig gemiddelde van het hoogwater is inmiddels dan ook weer terug op het niveau van voor 1993 (zie figuur B1.8). Als de oude systematiek voor het bepalen van de hoogwaternorm nog had gegolden, dan had de norm nu weer kunnen worden teruggeschoefd.



Figuur B1.8. Grafiek van de jaarlijks opgetreden piekafvoeren in de Rijn bij Lobith en het 11-jarig gemiddelde. De hoogste pieken traden op in 1921, 1926 en 1993 en 1995. Vooral in de jaren '80 en '90 waren de piekafvoeren relatief hoog en daardoor stijgt het langjarig gemiddelde tot een hoogste waarde in 2003. Daarna zijn er opvallend weinig hoogwaters geweest en het langjarig gemiddelde is inmiddels alweer terug op het niveau van voor de sterke stijging.

Deltaprogramma en zoetwatervoorziening

Het Deltaprogramma heeft naast een hoogwaterdoelstelling ook een opgave om voor voldoende zoetwater te zorgen vanwege de verwachte toename in droogte en lagere rivierafvoeren. Sectoren die hier mee te maken krijgen zijn: landbouw (beregening, bestrijden verzil-

ting), scheepvaart (voldoende vaardiepte), veiligheid (uitdrogen kaden) en natuur (tegengaan verdroging en verzilting). Het deelprogramma zoetwater van het DP heeft strategieën ontwikkeld om de zoetwatervoorziening binnen Nederland te verbeteren. Voor het rivierengebied verwacht het DP weinig problemen voor de landbouw omdat er in de rivieren altijd voldoende water aanwezig zal zijn om de landbouw in het gebied te kunnen voorzien.

Een aspect waar het DP echter geen aandacht aan is besteed, is de verdroging van uiterwaarden. Vanwege de bodemdaling van het zomerbed, zijn de waterstanden in de rivier lager en overstroomen de uiterwaarden veel minder vaak en daardoor dalen ook de gemiddelde grondwaterstanden. Omdat er bij lage rivierstanden geen water aangevoerd kan naar de uiterwaarden drogen steeds meer oppervlaktewateren en moerassen in de zomer op (zie figuur B1.9). Door klimaatverandering en verdergaande bodemdaling zal dit in de toekomst steeds vaker gebeuren. De enige mogelijkheid om het grondwater aan te vullen is om 's winters, tijdens hoogwater, uiterwaarden eerder te laten inunderen en het water vervolgens langer vast te houden. Nu wordt het water doorgaans weer snel uitgelaten, waarna het grondwater weer weg kan zakken.



Figuur B1.9 Fotovergelijking van de Oude Waal bij Nijmegen in 2017 in het voorjaar (boven) en de nazomer (onder). Als gevolg van lagere grondwaterstanden drogen plassen en moerassen in de uiterwaarden steeds vaker uit.

Een belangrijk issue uit het zoetwaterprogramma van het DP voor het rivierengebied is de afvoerverdeling over de Rijntakken omdat daarmee de vaardiepte in resp. de IJssel en de Waal geregeld kan worden en de zoetwatervoorziening van het IJsselmeergebied. Met name om het waterniveau in het IJsselmeergebied op de lange termijn peil te houden zijn scena-

rio's ontwikkeld om tijdens droge perioden tijdelijk meer water via de IJssel af te voeren. Dit zou dan een lagere afvoer en lagere waterstanden betekenen voor de Waal.

2.2

CONSEQUENTIES VAN DE NIEUWE OPGAVEN VOOR RUIMTELIJKE MAATREGELEN

De hierboven beschreven nieuwe set aan opgaven werpt een nieuw licht op de mogelijkheden om ruimtelijke maatregelen in te zetten om de waterveiligheid te vergroten. Ondanks de ambitie van het DP en een breed gedragen wens om ruimtelijke maatregelen in te zetten, zal het niet makkelijk zijn deze ambitie te verzilveren. Dit komt voort uit het feit dat de waterveiligheidsopgaven, die nu zijn vastgesteld, zich het meeste lenen voor maatregelen aan de dijk en niet eenvoudig door ruimtelijke maatregelen kunnen worden opgelost:

- Het reduceren van de faalkansen agv piping en instabiliteit is alleen maar mogelijk door aanpassingen aan de dijk, bv door middel van een sterkere bekleding en/of steunbermen aan de voor- en achterzijde. Vrijwel iedere dijk in het rivierengebied zal daarom hoe dan ook aangepakt moeten worden²⁸.
- De nieuwe normering vertaalt zich bij veel dijkkringen in een heel grote opgave, waarbij de waterkering veel robuuster moet worden. Dit kan alleen gehaald worden door de dijken veel sterker te maken dmv steunbermen en vaak is er ook een flinke hoogte opgave tot wel 1 meter aan toe. Ruimtelijke maatregelen leveren onvoldoende op om deze opgaven het hoofd te bieden.
- De klimaatopgave agv de verwachte toename in de bovengrens van de rivierafvoer, van 16.000 m³/s naar 18.000 m³/s langs de Rijn en van 3.300 m³/s naar 3.800 m³/s langs de Maas, betekent dat op veel trajecten rekening moet worden gehouden met een waterstandstijging van 60 tot 80 cm. Dit is veel meer dan de opgaven waar RvdR voor stond, die op een uitzondering na varieerde van ca 5 tot 35 cm ²⁹. Het is niet waarschijnlijk dat er voldoende ruimtelijke maatregelen zijn om deze opgave op te kunnen lossen, zeker in combinatie met de hoogte opgave vanuit de nieuwe normering. Een lichtpuntje hierbij is nog wel dat de klimaatopgave in twee stappen opgepakt kan worden; waarbij de eerste stap het voor 2050 behalen van een waterstandreductie van ca 30 cm betekent.

De conclusie van deze opsomming is dat ruimtelijke maatregelen onvoldoende opleveren om de waterveiligheidsopgave te kunnen oplossen waar we nu voor gesteld staan. Om toch te kunnen profiteren van de positieve uitwerking van ruimtelijke maatregelen zal er daarom voor de meeste riviertrajecten gezocht moeten worden naar een zo gunstig mogelijke combinatie van ingrepen. Hierbij zal ook breder gekeken moeten worden dan alleen naar een bepaald riviertraject, zo kunnen retentiegebieden een bijdrage leveren aan de hele rivier benedenstrooms van het retentiegebied en werken nieuwe rivieren juist in stroomopwaartse richting tot vele tientallen kilometers door. Om te bepalen welke bijdrage ruimtelijke maatregelen kunnen leveren, zijn inmiddels voor enkele riviertrajecten verkennende studies gestart: Varik-Heesselt langs de Waal, IJsselkop-Rhederlaag langs de IJssel en Ravestein-Lith langs de Maas. Er is ook afgesproken dat de eventuele kostenbesparing die

28 Mogelijk dat oobos als golfbreker hier wel een bijdrage kan leveren.

29 Het enige RvdR-project dat dat zoveel waterstanddaling opleverde was de grootschalige dijkeruglegging bij Veessen-Wapenveld, namelijk 73 cm. Ter vergelijking de dijkeruglegging bij Nijmegen leverde 37 cm op, de Noordwaard 30 cm en bij Munnikenland slechts 11 cm.

een ruimtelijke maatregel kan betekenen voor de dijkversterking, door het HWBP zal worden betaald.

Rivierverruiming zal altijd duurder zijn dan dijkversterking, maar daar staan dan meer maatschappelijke opbrengsten tegenover. De nieuwste inzichten op dit punt worden door het DP-Rivierengebied nu verwerkt in een nieuwe voorkeursstrategie. Begin 2018 moet dit leiden tot afspraken over de gezamenlijke ambitie voor rivierverruiming voor de lange termijn (in samenhang met dijkversterking van het HWBP) en dit wordt dan vertaald in een concrete waterstandsdeling (waterstandslijn) tot 2050 en de periode daarna. Deze waterstandsdeling vormt het uitgangspunt voor de aanvullende dijkversterkingen en vormt de input voor een nieuw ontwerpinstrumentarium (OI2018). De ambitie wordt mede gebaseerd op een maatschappelijke kosten-batenanalyse waar momenteel in opdracht van I&M aan wordt gewerkt. Het uiteindelijke doel is te komen tot een voortrollende programmering en uitvoering van rivierverruimende maatregelen in samenhang met dijkversterking.

2.3

LEIDENDE PRINCIPES

In deze paragraaf worden de concepten beschreven die er zijn om waterveiligheid te combineren met (meer) riviernatuur. De keuze welke concept waar toegepast kan worden en hoe dit het beste te combineren is met de ecologisch ontwerpprincipes zal van riviertak tot riviertak en van project tot project verschillen. Als een concept vooral geschikt is voor een bepaalde riviertak of locatie wordt dat aangegeven. In de visie is vanuit dit palet aan maatregelen een voorkeursstrategie vanuit de natuurorganisaties beschreven.

2.3.1

RUIMTELIJKE MAATREGELEN

De concepten zijn geordend van bovenstrooms naar benedenstrooms binnen het stroomgebied.

A. sponsherstel in de bovenlopen en zijbeken van het stroomgebied (zie ook hoofdstuk achterland)

Toelichting principe

Hoogwaters die Nederland bereiken, zijn vrijwel altijd grotendeels afkomstig van over de grens. Het is vooral de regen, in combinatie met smeltende sneeuw, die in de Middengebergten in België, Frankrijk, Duitsland en Zwitserland valt die de Maas en de Rijn sterk kunnen laten stijgen en tot een hoogwatergolf doen aanzwellen. Het Nederlandse stroomgebied levert altijd maar een bescheiden bijdrage. Bij de Maas waar nog ca 15% van het stroomgebied in Nederland ligt, komen in Limburg wel vele tientallen beken in de Maas

uit, maar zij zorgen zelden voor een extra toename van de hoogwatergolf³⁰. De enige uitzondering hierop is de Roer, maar ontspringt ook in de Duitse Middelgebergten. Als de Limburgse beken vanuit het Nederlandse stroomgebied een hoge afvoer hebben, dan zorgen zij er hoogstens voor dat de piek die Nederland vanuit België bereikt, onderweg door Nederland niet al te veel inzakt en ongeveer dezelfde afvoer behoudt.

Als we er voor willen zorgen dat hoogwatergolven in de Maas en de Rijn minder hoog worden, dan moeten we dus vooral over de grens kijken, op de plaatsen waar de meeste regen valt. Ondanks het heuvelachtige landschap is er in de stroomgebieden van de zijbeken in de Middengebergten voldoende ruimte om water langer vast te houden en trager tot afstroom te brengen. Zeker bovenstrooms in deze zijdalen zijn veel beken niet natuurlijk maar al in de Middeleeuwen door mensen gegraven. Deze beken voeren het water af dat rondom op de plateaus is gevallen en ondergronds naar het dal wordt gevoerd. Zo zorgen deze betrekkelijk korte (ca 10 – 20 km lange) beektrajecten ervoor dat het water vanuit een fors deel (ca 20%) van het stroomgebied extra snel wordt afgevoerd. Een deel van het stroomgebied waar ook nog eens de meeste neerslag valt. Als deze bovenstroomse trajecten worden dichtgegooid, zal het water dat hier aan de oppervlakte komt, veel trager afstromen. Het wordt in én op de bodem geborgen, zodat deze gebieden tijdens perioden met veel regen onder water komen te staan. In de huidige situatie gebeurt dat niet. Door de vaak nattere omstandigheden veranderen de graslanden die er nu liggen in moerassige graslanden en broekbossen. Deze zogenaamde sponzen zullen het water veel langer vasthouden, waarmee extra bergingsruimte aan het stroomgebied wordt toegevoegd. Door dit principe verspreid over het stroomgebied in zoveel mogelijk dalen toe te passen, zorgt dit voor een vermindering van de wateraanvoer naar de rivier en een verlaging van de hoogwaterpieken.

Er is een riviertak in Nederland die een uitzondering vormt op het feit dat we vooral in het buitenland de wateraanvoer in de bovenstroomse gebieden moeten vertragen en dat is de IJssel. Deze zijtak van de Rijn voert ongeveer 10% van de Bovenrijnafvoer af, maar de zijbeken die er in uitmonden kunnen deze afvoer met wel 30% verhogen. Zo kan de IJssel bij een aanvoer van 700 m³/s vanuit de Bovenrijn tot wel 200 m³/s uit de zijbeken ontvangen. Voor een deel ontspringen deze beken (Oude IJssel, Berkel en Buurserbeek) ook in Duitsland, maar het stroomgebied in Nederland is zo groot dat het langer vasthouden van de gevallen neerslag en het vertragen van de afvoergolf wel degelijk zin kan hebben. De Nederlandse waterschappen langs de IJssel maken hier daarom ook al werk van.

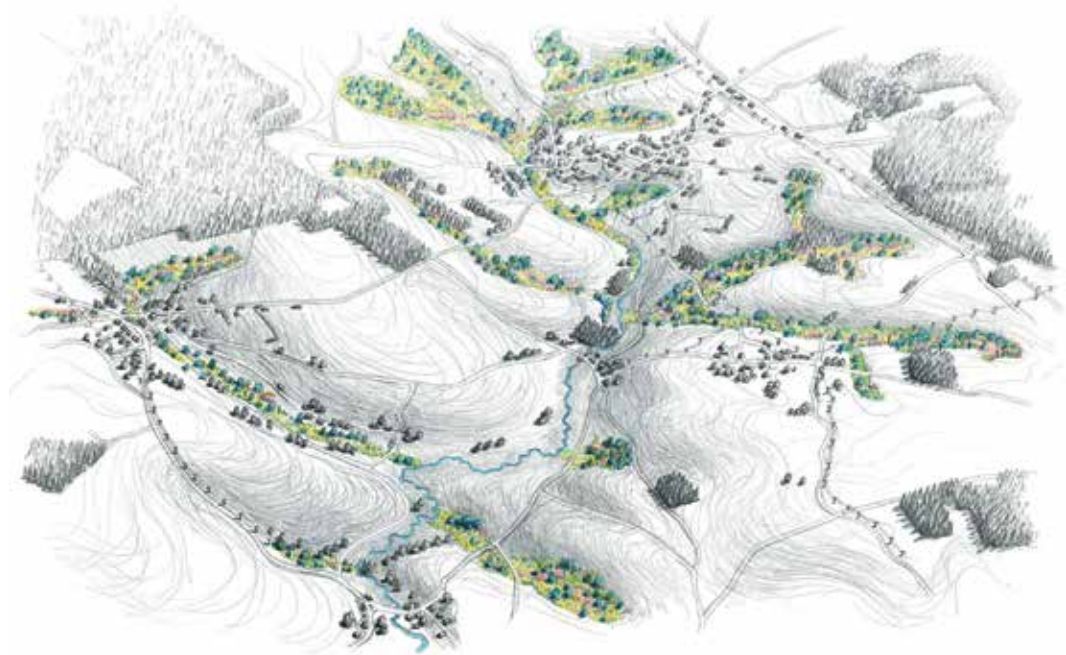
Waar toe te passen

30 In de meeste hoogwatersituaties voeren de zijbeken van de Maas ongeveer zoveel water aan als de hoeveelheid die de hoogwatergolf zelf onderweg verliest doordat hij langzaam inzakt. Zonder de aanvoer van de zijbeken was de piekafvoer in de Maas dan langzaam kleiner geworden, maar nu blijft hij dus ongeveer even hoog. Bij langere hoogwatergolven (zoals bv in 1995) gaat dit niet meer op en neemt de afvoer naar benedenstrooms juist wel langzaam toe vanwege de zijdelingse aanvoer. Het al dan niet samenvallen van de pieken vanuit zijbeken en de hoofdriever blijft daarom een belangrijk aandachtspunt. Algemeen kan wel gesteld worden dat hoe meer het water in zoveel mogelijk zijstromen wordt vertraagd, hoe kleiner de kans is dat pieken gaan samenvallen, wat dan weer tot gevolg heeft dat de piek in de hoofdriever ook minder hoog wordt.

Overal in de Duitse, Belgische, Franse en Zwitserse Middengebergten; ruwweg in de dalen boven de ca 400 m boven de zeespiegel. Het voordeel is dat de landbouw zich momenteel vanuit veel van deze marginale graslanden aan het terugtrekken is en het omzetten ervan in natuurlijke moerassen is daarom goed mogelijk.

Wat levert het op voor de waterveiligheid

Een reductie van 10 – 20% van de hoogwaterpiek^{31 32}. Naast deze reductie is dit concept vooral ook interessant omdat het langs de hele waterloop effect heeft. Een euro die bovenstrooms wordt geïnvesteerd brengt dus veel meer op dan een euro die geheel benedenstrooms wordt geïnvesteerd, want dan hebben alleen de bewoners benedenstrooms van dat gebied er iets aan en niet de bewoners bovenstrooms.



Figuur B1.10. Impressie van het bovenstroomse gebied waar sponsherstel mogelijk is. Het ruimtebeslag beslaat hier ca 10% van het oppervlak.

Wat levert het op voor de natuur

De sponsgebieden zijn geheel natuurlijk. Ze liggen op plaatsen waar in het verleden ook moerassen lagen en het zijn dus gebieden die een waardevolle bijdrage leveren aan de natuur in de meer bovenstroomse delen van het stroomgebied.

31 Dit getal is gebaseerd op de oppervlakte die in het stroomgebied van de Rijn en de Maas kan worden ingezet en de hoeveelheid water die daar dan extra geborgen kan worden in vergelijking met de huidige situatie.

32 Modelonderzoeken die naar sponswerking zijn uitgevoerd komen veelal tot de conclusie dat sponzen weinig tot niets opleveren. Deze modellen houden echter geen rekening met de hoeveelheid water die op de bodem wordt opgeslagen. Het model gaat er dan vanuit dat het water, zodra de bodem verzadigd is, juist extra snel wordt afgevoerd. Dit is echter niet juist, omdat in het dal zonder greppels en zonder beekloop en met een moerassige vegetatie ook veel water bovenop het maaiveld kan worden geborgen.

De waterveiligheidsstrategie van het DP is er helemaal op gericht om de maatregelen in Nederland te treffen. Er is in de voorbereiding van de strategieën wel met de buurlanden gesproken, maar alleen om na te gaan of daar maatregelen zouden worden genomen die de situatie in Nederland zouden kunnen verergeren. De vraag of er bovenstrooms ook maatregelen genomen kunnen worden die de afvoer vertragen en de situatie ook voor Nederland kunnen verbeteren is niet gesteld. Het is daarom van groot belang om dat alsnog te doen en de bovenstroomse maatregelen wel op de agenda te krijgen. Aan de huidige voorkeursstrategie van het DP zal dat echter weinig meer veranderen, omdat die alleen uitgaat van maatregelen binnen Nederland. De eerste stap is daarom om met veldonderzoek aan te tonen dat bovenstroomse maatregelen werken, waarna met de implementatie kan worden begonnen. Als dit voortvarend gebeurt, zijn er rond 2015 voldoende sponsgebieden ingericht om te voorkomen dat langs de Rijn de stap van 17.000 naar 18.000 m³/s moet worden gezet.

[illegible]

130

gebieden. Niet omdat dit heel veel bijdraagt aan de afvoerpieken in de grote rivieren (op de IJssel na), maar het levert ons wel veel kennis op over hoe water het beste bovenstrooms vastgehouden kan worden, om deze ervaring in tweede instantie toe te kunnen passen in de buurlanden. Verder is het wel zo correct om zelf ook stappen te zetten en niet alleen het buitenland daarom te vragen. Tenslotte is het belangrijk omdat veel waterschappen dit nu al tot hun beleid hebben gemaakt. Het adagium is hier al sinds de 4e nota waterhuishouding (1998) dat er niet afgewenteld mag worden op benedenstroomse gebieden en veel waterschappen passen dat toe.

B. retentiegebieden of piekverlaging

Toelichting principe

Retentiegebieden zijn gebieden die wel tot het rivierengebied behoren maar waar alleen tijdens zeer extreme hoogwatersituaties water wordt geborgen, juist op het moment dat de piek passeert. Het worden daarom ook wel piekbergingsgebieden genoemd. Hoe verder bovenstrooms ze liggen, hoe meer gebieden er benedenstrooms profijt van hebben. Daar staat echter weer tegenover dat het effect van ver bovenstrooms gelegen retentiegebieden naar benedenstrooms weer langzaam afneemt. Zo zou een retentiegebied langs de Bovenrijn in Duitsland de hoogwatergolf daar wel verlagen, maar is dit effect in Nederland weer uitgewerkt. Een voorwaarde voor de inzet van retentiegebieden is verder dat ze pas ingezet worden net voordat de piek passeert. Als ze te vroeg worden ingezet (of bij een lagere eerdere hoogwatergolf) dan zijn ze vol als de extreme piek passeert en missen ze hun doel. Een alternatief daarvoor, wat o.a. bij de Loire wordt toegepast, is om meerdere retentiegebieden na elkaar in te richten.

Waar toe te passen

De beste locaties voor retentiegebieden liggen, voor wat Nederland betreft, dus net bovenstrooms van de gebieden met de grootste overstromingsrisico's. Bij de Rijn is dat juist bovenstrooms van Nederland in de grensregio (bv in de Rijnstrangen). Bij de Maas kunnen ze ook in het Limburgse deel van de Maas worden toegepast. Ter hoogte van Roermond ligt nu al een retentiegebied. Langs de IJssel zijn er mogelijkheden om in kleinere retentiegebieden het water vanuit de zijbeken af te vangen. In groot deel van de IJssel was tot rond 1950 nog onbedijkt en er liggen hier en der nog grote vrijwel onbewoonde gebieden die een functie kunnen krijgen als bergingsgebied. In figuur B1.12 zijn in groen de gebieden aangegeven die in aanmerking komen als retentiegebied.

Wat levert het op voor de waterveiligheid

Voor de hoogwaterbescherming levert het op dat de piek minder hoog wordt. Dit werkt zowel naar benedenstrooms door, de hoeveelheid water in de rivier wordt namelijk afgetopt, als naar bovenstrooms. Voor de Rijnstrangen is berekend dat het de piek in de Rijn met ca 500 m³/s kan reduceren. Het retentiegebied langs de Maas bij Roermond zorgt voor een reductie van 150 m³/s in de Maasafvoer. In vergelijking met verruimende maatregelen die permanent ingezet kunnen worden (zoals een dijkeruglegging) hebben retentiegebieden het nadeel dat ze alleen werken bij de waterafvoer waar ze voor zijn ontworpen, terwijl de nieuwe normering juist vraagt om een waterstandverlaging bij alle afvoeren. Ook is het van belang dat ze op het juiste moment moeten worden ingezet, anders zijn ze vol op het

moment dat het hoogste deel van de piek passeert³³.

Hoe effectief de inzet van Rijnstrangen precies zou zijn is eerder al berekend door CSO³⁴. Een vergelijkbare studie wordt nu door HKV uitgevoerd.

Wat levert het op voor de natuur

Retentiegebieden zijn het meest waardevol voor de natuur als ze ingericht worden als laag-dynamische moerassige gebieden. Veelal gaat het om voormalige delen van het stroomgebied en zijn er nog oude rivierarmen en uiterwaardvlakten in de ondergrond aanwezig. Door hier bijvoorbeeld op bescheiden schaal delfstoffen te winnen kunnen deze oude rivierarmen weer open gelegd worden, waarna zich er moeras kan herstellen. Er is bij nieuw in te richten retentiegebieden altijd sprake van een winst- en verliesrekening. Bij gebieden die al heel lang geen actief onderdeel meer zijn van het rivierengebied kan het een aanvulling zijn, maar als het om een nog deel van het winterbed gaat dat voor de rivier nog bereikbaar is, dan zal door het inrichten van een retentiegebied de rivierdynamiek daar juist afnemen. Dit speelde bijvoorbeeld bij het retentiegebied Horn-Beegden-Heel langs de Maas waar een actief deel van het winterbed nu is buitengesloten van de rivierdynamiek. Om hier in tegemoet te komen zou het gebied met enige regelmaat nog wel eens kunnen inunderen. Dit kan door bijvoorbeeld in het voorjaar, als de kans op extreem hoogwater voorbij is, een laag hoogwater in het gebied binnen te laten en zo enige rivierdynamiek toe te voegen. Dit past men in Duitsland ook toe en noemt men ökologische Flütungen.

Hoe toe te passen in de waterveiligheidsaanpak van de komende decennia

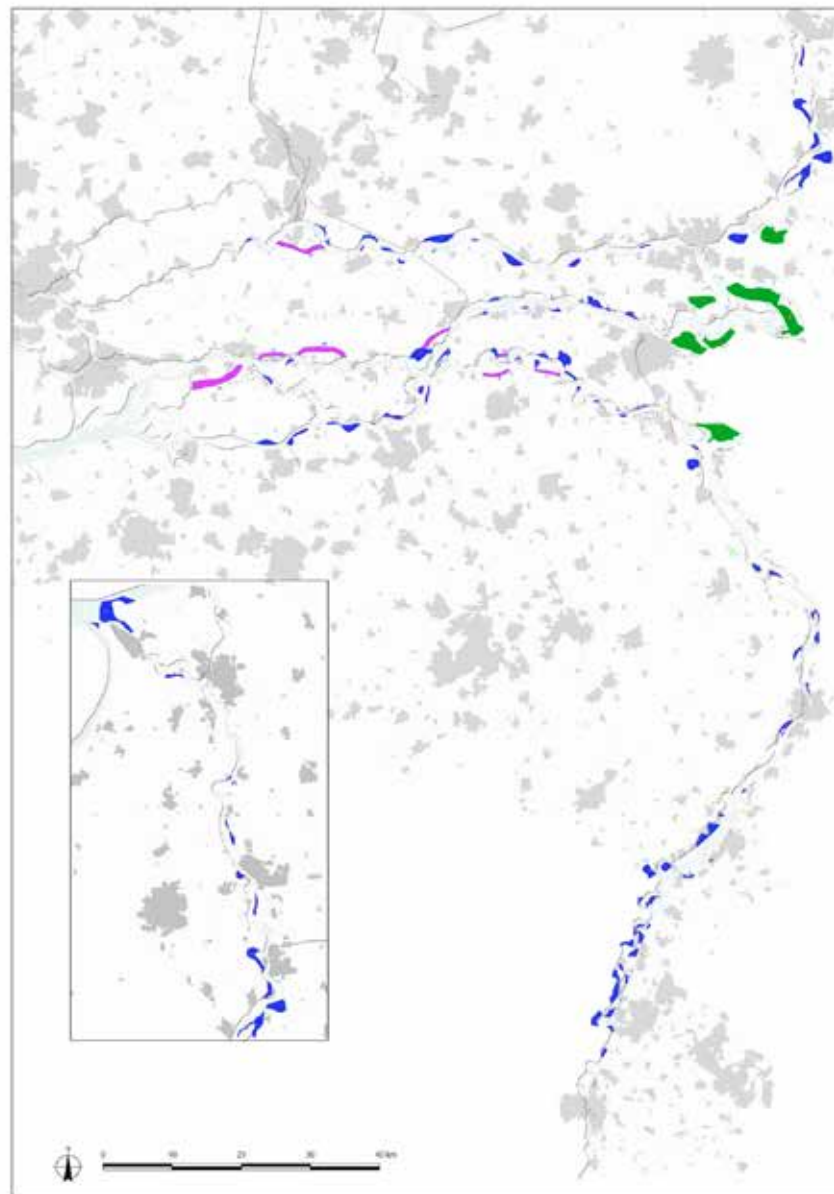
Het DP heeft omstreeks 2015 besloten om het Rijnstrangengebied voorlopig niet in te zetten als retentiegebied, maar te reserveren voor de lange termijn opgave van 17.000 naar 18.000 m³/s. Dit is een gemiste kans want de bijdrage die het gebied levert zou er ook voor kunnen zorgen dat de klimaatopgave tot 2050 in een keer, en tegen relatief lage kosten, voor een flink deel zou worden ingevuld³⁵. De resterende opgave is dan beperkter en kan op veel meer plaatsen met ruimtelijke maatregelen worden ingevuld. De maatregelen aan de dijken kunnen dan beperkt blijven tot ingrepen waardoor ze voldoen aan de nieuwe normen.

Een aanvullende optie is om de Rijnstrangen niet alleen in te zetten bij de meest extreme afvoeren maar ook (als er met zekerheid niet binnen korte tijd een nog hogere golf komt) voor hoogwatergolven van rond de 13.000 m³/s. Deze golven zorgen nog steeds voor veel overlast in het rivierengebied, bv kweloverlast en piping, en dat wordt daarmee verminderd. Om het retentiegebied meer dynamisch in te kunnen zetten, dwz bij verschillende afvoeren, zal zowel de inlaatconstructie als de uitlaat daar op moeten worden ingericht. Een vaste

33 Dit is ook de reden dan retentiegebieden in het buitenland niet werken. In Duitsland bijvoorbeeld hanteert men een lager veiligheidsniveau en worden retentiegebieden al ingezet bij een lagere rivierafvoer. Als dan ooit een hoogwatergolf ontstaat waar de Nederlandse waterveiligheidsnorm op is gebaseerd, dan zijn deze retentiegebieden al vol en dragen ze nauwelijks meer bij aan de reductie van de hoogwatergolf.

34 Technische evaluatie Rijnstrangen (CSO, 2013).

35 Direct bij het retentiegebied bedraagt deze bijdrage ca 50%. Verder stroomafwaarts wordt het effect langzaam minder.



Figuur B1.12. Gebieden die geschikt zijn voor binnendijkse ruimtelijke maatregelen: groen = retentiegebieden, blauw = dijkterugleggingen en lila = nieuwe rivieren. Verdere toelichting zie tekst.

inlaatdrempel werkt dan niet en voor het uitlaten van het water zal wellicht ook gepompt moeten kunnen worden, om bij een dreigend nieuw hoogwater toch voldoende ruimte beschikbaar te hebben.

De inzet van Ruimte voor Levende Rivieren is dat de Rijnstrangen als retentiegebied al voor de korte termijn een belangrijk onderdeel wordt van de Voorkeurstrategie.

C. Dijkterugleggingen

Toelichting principe

Door het terugleggen van de dijk, ontstaat er (veel) meer ruimte voor het water, waardoor de waterstanden in de rivier afnemen. Dit verlagende effect werkt alleen door in stroomopwaartse richting.

Waar toe te passen

In principe kan het overal worden toegepast, maar benedenstrooms van de lijn den Bosch – Zaltbommel – Culemborg ligt het binnendijkse gebied zo laag dat de gebieden die aan het winterbed worden toegevoegd een groot deel van het jaar onder water zullen staan, tenzij je daar weer lagere kaden omheen legt die dit voorkomen. Langs de IJssel ligt dit punt stroomafwaarts van Zwolle. In figuur B1.13 zijn in blauw de gebieden aangegeven die uit onze verkenning naar voren zijn gekomen als mogelijk geschikt voor dijkteruglegging. Om geschikt te zijn, moet het gebied grenzen aan de dijk en niet te dicht bewoond zijn³⁶ (maximaal 1 woning per 10 ha). Als grens voor de bewoning is aangehouden dat er niet meer dan 1 woning per ca 10 ha staat. Ook is het van belang dat het gebied meestroomt tijdens hoogwater; als het water er stil staat, dan kan het beter als retentiegebied worden ingericht

Wat levert het op voor de waterveiligheidsopgave

Afhankelijk van de omvang van de dijkteruglegging in vergelijking tot de huidige breedte van het winterbed kunnen met dijkterugleggingen grote waterstanddalingen worden bereikt. In RvdR zijn dit de projecten die tot meer dan 30 cm aan waterstanddaling opleveren. Het gaat dan om gebieden waar de breedte van het winterbed soms meer dan verdubbeld werd en waar het gebied waar de dijk werd terug gelegd ook nog deels werd verlaagd, waardoor de effectiviteit verder kon toenemen.

Wat levert het op voor de natuur

Als het gebied ingericht kan worden als natuurgebied dan kan hiermee een flinke uitbreiding van het natuurareaal worden gerealiseerd. De natuur die zich er ontwikkelt zal veel weg hebben van de natuur in de huidige uiterwaarden. Als gebieden verder van het zomerbed afliggen ligt het voor de hand om in te zetten op meer laagdynamische natuur. Omdat dijkterugleggingen het meeste opleveren als het water er stroomt, betekent natuurontwikkeling met meer hoogopgaande begroeiing wel dat dit ten koste gaat van een deel van de waterstandverlaging die de dijkteruglegging maximaal op kan leveren. Door een deel in te richten als ondiep open water, wat wel een hoge natuurwaarde heeft, maar weinig weerstand voor de doorstroming, kan er uiteindelijk een ontwerp worden gerealiseerd dat beide doelen goed kan dienen.

Hoe toe te passen in de waterveiligheidsaanpak van de komende decennia

Dijkterugleggingen zijn zeker interessant als ruimtelijke maatregelen om een meer of minder groot deel van de klimaatopgave mee op te kunnen vangen. Uit de inventarisatie blijkt wel dat het aantal grotere gebieden, die een flink deel van de waterveiligheidsopgave kun-

³⁶ Als grens is aangehouden maximaal 1 woning per 10 ha.

nen oplossen, beperkt is. Dijkterugleggingen zullen daarom vaak in combinatie met andere maatregelen moeten worden uitgevoerd. De nieuwe dijken die aangelegd worden kunnen meteen aan de nieuwe normen moeten voldoen. Een aandachtspunt mbt de natuurwinst is dat de ervaringen van RvdR laten zien dat de dijkterugleggingen in dat programma vaak niet als natuurgebied zijn ingericht. In het proces om te komen tot een dijkteruglegging blijkt er vaak weinig draagvlak te zijn onder de bevolking voor een dijkteruglegging. Als er dan uiteindelijk toch voor wordt gekozen, dan wil men het liefst dat de bestaande agrarische functies zoveel mogelijk behouden blijven. De natuurorganisaties pleiten daarom voor verankering van een natuuropgave bij dijkterugleggingen, opdat beide doelen gediend worden.

D. Nieuwe rivieren

Toelichting principe

Nieuwe rivieren zijn een vorm van dijkteruglegging waarbij het nieuwe winterbed los ligt van de huidige stroomgordel en waar al dan niet een nieuwe rivierarm in wordt gegraven; zonder zo'n nieuw gegraven bedding wordt het een groene rivier genoemd. Nieuwe rivieren zijn een oud concept want in de 18e en 19e eeuw werden in West Nederland al de Bergse Maas en de Nieuwe Merwede gegraven en zelfs de Romeinen waren er mee bekend toen zij vanaf Arnhem de Rijn aantakten op de Oude IJssel, waarmee de huidige IJssel een feit werd. Nieuwe rivieren kunnen permanent stromend zijn of alleen bij hoogwater een deel van het water afvoeren. De effectiviteit is het grootst als in het nieuwe winterbed ook een nieuwe bedding wordt uitgegraven.

Waar toe te passen

In vrij dun bevolkte trajecten waar over enige afstand (minimaal 5 km) een bypass aangelegd kan worden naast de bestaande rivierloop. In figuur B1.12 zijn in lila de gebieden aangegeven die in aanmerking komen als nieuwe rivier.

Wat levert het op voor de waterveiligheid.

Nieuwe rivieren zijn zeer effectief en kunnen, afhankelijk van de lengte en de doorstroombaciteit (al dan niet een nieuwe bedding) vele tientallen centimeters waterstanddaling realiseren. Zo bedraagt het effect van de ca 10 km lange en 500-1000 m brede groene rivier bij Veessen-Wapenveld maar liefst bijna 75 cm. Nieuwe rivieren zijn daarmee de enige maatregel waarmee de gehele klimaatopgave op een locatie ingevuld kan worden.

Wat leveren ze op voor de natuur

Afhankelijk van de uitvoering kunnen nieuwe rivieren het hele scala aan natuurwaarden herbergen dat ook 'oude' rivieren herbergen. Naarmate de nieuwe rivier doorstroombaar is, zal dit om meer hoogdynamische natuur of juist laagdynamische (moeras)natuur gaan. Het open water levert dan ook extra ruimte voor de doorstroming, waardoor er meer ruimte is voor hogere vegetaties met meer ruwheid. Als voor een blauwe rivier wordt gekozen is er veelal ook weinig ruimte meer beschikbaar voor een rendabele agrarisch bedrijfsvoering op de landcomponent van de nieuwe rivier, zodat deze eerder een natuurbestemming zal krijgen. Groene rivieren leveren vooral een bijdrage aan grazige vegetaties. Er is in de eventuele bredere delen of in de stroomschaduw van een bocht in de dijk wel ruimte voor bos,

struweel en moeras, maar vanwege de hierboven genoemde weerstand is de kans dat dit er komt niet groot. In de groene rivier van Veessen- Wapenveld was er bijvoorbeeld geen ruimte voor hogere begroeiing.

Hoe toe te passen in de waterveiligheidsaanpak van de komende decennia

Nieuwe rivieren zijn zeer effectief en daarom ook interessant om toe te passen. De overwegingen lijken veel op die bij de dijkerugleggingen. Omdat de gebieden die het betreft nu nog geen natuurbestemming hebben, is de kans groot dat het gebied uiteindelijk geen natuurinruiming zal krijgen; vgl Veessen-Wapenveld waar de agrarische bedrijfsvoering met enkele restricties gewoon gecontinueerd is. Ook zullen er bij het toepassen van dit concept waarschijnlijk nog altijd wel maatregelen nodig zijn aan de bestaande dijken, omdat een nieuwe rivier wel de waterstanden verlaagt (en daarmee de klimaatopgave of hoogteopgave inlost), maar niet de maatregelen overbodig maakt die nodig zijn mbt de nieuwe normering en de sterkte-opgave³⁷ aan de bestaande kering. Dat maakt het toepassen van dit concept aan de bewoners van een gebied lastig uit te leggen omdat er ondanks de grote ingrepen van een nieuwe rivier toch nog maatregelen nodig zijn aan de oude structuren. Deze maatregelen aan de bestaande dijken zullen echter wel beperkter zijn in omvang als er ook een nieuwe rivier wordt aangelegd.

Evenals bij de dijkerugleggingen is het aantal locaties waar nieuwe rivieren mogelijk zijn beperkt, vanwege de bestaande bewoning en infrastructuur en de bestaande functies van het gebied. De inventarisatie van mogelijkheden laat verrassend genoeg echter zien dat het misschien nog wel makkelijker is dan een dijkeruglegging omdat bij deze laatste vaker meer woningen worden geraakt, omdat de oeverwallen van de rivieren vanouds het dichtst bevolkt zijn. De nieuwe rivieren liggen vooral in de dunner bevolkte komgebieden.

E. Uiterwaardmaatregelen: verwijderen zomerkades, weerdverlaging en nevengeulen

Toelichting principe

Dit zijn de klassiekers uit 1992 en ze sluiten goed aan bij de ecologische principes die Ruimte voor Levende Rivieren voorstaat. De achtergrond is eenvoudig; doordat zomerkades worden verwijderd en de uiterwaarden worden verlaagd, ontstaat er meer ruimte voor het water en worden de waterstanden ter plaatse lager. Dit effect werkt alleen door in stroomopwaartse richting.

Waar toe te passen

Uiterwaardverlaging kan in principe overal worden toegepast langs alle uiterwaarden, met uitzondering misschien van de gebieden waar in de afgelopen 25 jaar al maatregelen zijn uitgevoerd waar natuur en waterveiligheid in een integraal project zijn verbeterd. De eerste stap kan worden gezet door het afgraven of verlagen van de zomerkades. Dit idee is in Levende Rivieren naar voren gebracht, maar in Ruimte voor de Rivier slechts hier en daar

³⁷ De sterkte opgave kan ook een hoogtecomponent bevatten. Het is dus niet op voorhand te zeggen dat door een nieuwe rivier toe te passen de bestaande dijk niet toch nog wat hoger moet worden.

toegepast³⁸; de meest zomerkades zijn nog intact. In combinatie met het verlagen van de kades kan ook de uiterwaard worden verlaagd. De kwaliteit van het landschap wordt het beste gewaarborgd als aangesloten wordt bij historische patronen; het zogenaamde reliëf-volgend verlagen van de uiterwaarden. Hierbij ontstaat een patroon van ruggen en geulen. De geulen kunnen dan een- of tweezijdig aan de rivier worden aangetakt door ze door de oeverwal heen te graven. Een belangrijke voorwaarde bij het toepassen van deze maatregelen is dat rekening wordt gehouden met de actuele situatie in de uiterwaarden. De afgelopen 2 decennia zijn al veel natuur herstelmaatregelen getroffen en veel nevengeulen aangelegd. Deze kunnen niet zonder meer verruimd worden. De focus moet daarom liggen op uiterwaarden die nog niet ingericht zijn als natuurgebied. Wel is het mogelijk om bij veel heringerichte uiterwaarden de zomerkades nog te verlagen of te verwijderen.

Wat levert het op voor de waterveiligheid

De opbrengst voor de waterveiligheid is uiteraard afhankelijk van de mate van vergraving en de uiteindelijke vegetatie die er gaat groeien. Zo wordt in de Grensmaas op plaatsen waar de weerden over een breedte van meer dan 100 m met 6 meter zijn verlaagd een waterstanddaling tot meer dan 1 meter bereikt. Hier speelt in mee dat de rivier er een groot verhang heeft, wat de effectiviteit vergroot. In bovenstroomse richting is het effect dan echter ook eerder uitgewerkt. In de Rijntakken, met een veel geringer verhang en een geringere mate van vergraving van vaak niet meer dan 1 tot 2 meter, blijft de waterstanddaling, afhankelijk van de omvang van de verlaging, dan ook beperkt tot maximaal 10 cm. Het effect wordt wel groter naarmate meer opeenvolgende uiterwaarden worden verlaagd en ook obstructies in de uiterwaarden, zoals de zomerkades worden verwijderd.

Wat levert het op voor de natuur

Door het verlagen van de uiterwaard wordt veelal de voedselrijke bovenlaag verwijderd, waardoor er een 'nieuw' maaiveld ontstaat met een relatief schrale bodem. Voor de natuurontwikkeling is dit een gunstige uitgangspositie, temeer omdat op dit lagere niveau de inundatieduur ook toeneemt en daardoor meer riviergebonden soorten profiteren. De grootste winst wordt geboekt wanneer nieuwe, liefst permanent, stromende milieus worden gerealiseerd. De huidige uiterwaarden zijn veelal hoog opgeslibd, en de rivier heeft zich ook nog eens steeds dieper ingesleten, waardoor de uiterwaarden tegenwoordig vaak niet meer dan enkele dagen per jaar, en soms nog minder, overstroomd. Permanent stromende milieus zijn heel zeldzaam geworden, op het zomerbed na wat echter geheel ten behoeve van de scheepvaart is ingericht. Ook het verwijderen van de zomerkades kan op veel plaatsen positief uitpakken voor de riviernatuur. Doordat de waterstanden bij hoge rivierafvoeren steeds lager zijn geworden, overstroomd de uiterwaarden veel minder vaak (zie hoofdstuk 1.2) dan voorheen, waardoor habitats die afhankelijk zijn van inundaties onder druk komen te staan. Door het verlagen van de zomerkades kan de inundatieduur weer naar het oorspronkelijke niveau worden teruggebracht.

38 Dit heeft vaak een beheertechnische reden. Uiterwaarden die vaker in zijn geheel doorstromen, leiden tot lokale aanzanding in het zomerbed en meer baggerwerk om de vaardiepte op peil te houden. De rivierbeheerder ziet hier op toe en dit leidt er toe dat waterveiligheidsmaatregelen doorgaans zo zijn ingericht dat ze pas bij de hogere afvoeren (die hoogstens enkele dagen per jaar voorkomen) gaan meestromen.

Hoe toe te passen in de waterveiligheidsaanpak van de komende decennia

Ondanks dat de waterstanddaling van deze typische Levende Rivierenmaatregelen niet groot is, moet voorkomen worden dat ze ten behoeve van de hoogwaterdoelstelling al te veel worden overgedimensioneerd. Dit gaat dan al snel ten koste van de ecologische kwaliteit. Er zal geaccepteerd moeten worden dat de rivierkundige bijdrage beperkt is. Het is daarom ook beter om de ingrepen over een grotere oppervlakte uit te voeren, dan teveel de diepte op te zoeken. Ook is het niet wenselijk dat bestaande nevenwaterwaarden die al ingericht zijn tbv de natuur kunnen Wanneer zo toegepast zullen deze maatregelen hoogstens een beperkte bijdrage kunnen leveren aan de waterveiligheidsdoelstelling. Maar omdat het sowieso onmogelijk is de hele nieuwe opgave van het DP er mee in te vullen, kan maar beter een zo hoog mogelijke natuurkwaliteit worden nagestreefd. Het is daarom denkbaar dat deze maatregelen vooral als aanvulling worden gebruikt op andere waterveiligheidsmaatregelen, bijvoorbeeld om de hogere ruwheden van extra riviernatuur te compenseren of beheerruimte te genereren voor een meer spontane vegetatieontwikkeling, zodat het eindeffect op de waterstanden neutraal is.

F. Langsdammen en kribverlaging

Toelichting principe

Deze concepten houden het midden tussen een technische en een ruimtelijke maatregel maar omdat ze een grote verandering betekenen voor de oeverzone van het winterbed zijn ze wel in dit overzicht van ruimtelijke maatregelen opgenomen. Het principe van de kribverlaging spreekt voor zich; door het verlagen van de kruin van de krib overstroomt de krib vaker, neemt het doorstroomprofiel toe, waardoor de waterstand in de rivier daalt. De kribben overstroomden voor de ingreep maar ca 30 dagen per jaar, terwijl een krib na een verlaging wel 275 dagen overstroomt. Langsdammen zijn een ingrijpender concept, waarbij de krib in z'n geheel wordt verwijderd en er iets verder de rivier in dan de huidige kribkopen, evenwijdig aan de oever een dam wordt aangelegd. Deze dam is dan meestal iets lager dan de voormalige kribben en overstroomt ca 50 dagen per jaar. De rest van de tijd stroomt een, zeker in vergelijking met stromende nevengeulen, groot deel (tot 15%) van het rivierwater achter de langsdam langs. Langsdammen zijn in eerste instantie ontwikkeld als scheepvaartmaatregel omdat ze agv de versmalling van de hoofdstroom voor meer vaardiepte zorgen. Ook zorgen ze door een gelijkmatiger stromingspatroon in de hoofdgeul voor minder onregelmatige bodemhoogtes die de vaardiepte verminderen. De langsdammen zorgen ook voor lagere waterstanden tijdens hoogwater, omdat de kribben zijn verwijderd en het doorstroomprofiel van de rivier daarmee groter is geworden. Dit grotere doorstroomprofiel is er ook bij lagere afvoeren, waardoor de verwachting is dat de bodemerosie in het zomerbed zal afnemen en de rivierbodem niet meer verder daalt.

De introductie van de langsdammen wordt ook wel het begin van de 4e riviernormalisatie genoemd. Er wordt momenteel volop gestudeerd op de effecten, oa in het programma Rivercare. Ook wordt door RWS geëxperimenteerd met de mogelijkheden om door middel van de openingen in de dam de waterverdeling tussen hoofdstroom en nevengeul te sturen en daarmee de effecten uit te balanceren.

Waar toe te passen

Kribverlaging is overal mogelijk waar in de huidige rivieren kribben liggen; dat zijn de Waal, Nederrijn Lek, IJssel en in beperkte mate op de Maas. Vooral de Waal heeft lange kribben en de verlaging is daar dan ook het meest effectief. Langsdammen kunnen in principe overal worden toegepast, maar bij de smallere riviertakken is het alleen mogelijk als de langsdam ter hoogte van de huidige kribkoppen loopt. Soms zijn de kribben zo kort, bv bij de IJssel, dat er achter de dam geen ruimte is voor een nevengeul die permanent water bevat.

Wat levert het op voor de waterveiligheid

Een pilot die momenteel langs de Waal op een traject van ca 10 km nabij Tiel wordt uitgevoerd, moet uitwijzen hoe effectief dit concept is. De inlaat van de geul achter de langsdam is regelbaar en daarmee kan de hoeveelheid water gereguleerd worden. Het uiteindelijke effect op de waterstanden bij maatgevende omstandigheden is vooraf ingeschat op 6 tot 12 cm. Vanwege de mogelijke morfologische effecten op de hoofdgeul, aanzanding, en extra erosie van de oever, is moeilijk in te schatten wat op langere termijn de effecten zullen zijn. Mocht de bodem zich hier weer langzaam gaat ophogen, wat trouwens niet wordt verwacht, dan zorgt dat voor een vermindering van de waterstanddaling.

Wat levert het op voor de natuur

Tav de kribverlaging is de meerwaarde voor de natuur klein. De stroomsnelheid in de oeverzone zal bij verhoogde waterstanden iets toenemen en de scheepvaartgolven hebben minder effect op het water in de oeverzone, wat gunstig kan zijn voor het onderwaterleven. De veranderde stromingen hebben ook invloed op het zandtransport in de rivier en tussen de rivier en de oeverzone. Mogelijk dat oeverwallen sneller opzanden of juist sneller eroderen. Dit kan invloed hebben op de stroomdalvegetaties. Het is nog onduidelijk wat er gebeurt, omdat er nog onvoldoende monitoringgegevens zijn en ook zijn er sinds de verlaging nog maar weinig hoogwatersituaties geweest, waardoor effecten uitblijven.

Bij de langsdammen is de verwachting dat de aquatische flora en fauna profiteert van de zone met relatief snel stromend water tussen de langsdam en de oever. Achter de langsdammen ontbreken scheepvaartgolven vrijwel geheel en er stroomt maar liefst 10% van de rivierafvoer doorheen, veel meer dan enige stromende nevengeul in het rivierengebied tot nu toe. Voor de oeverwal naast de langsdam wordt verwacht dat er minder zandoverslag zal plaatsvinden, wat gevolgen kan hebben voor de stroomdalvegetaties. Er is een uitgebreid monitoringprogramma (Rivercare) gestart wat hier duidelijkheid over moet geven. Na twee jaar is al wel duidelijk dat de morfodynamiek in de geul achter de langsdam aanzienlijk is en dat er zeer sterke erosie optreedt zowel boven als onder de gemiddelde waterlijn. De voor veel organismen interessante ondiepe oeverzone wordt daardoor nu al snel smaller. Daar staat tegenover dat de dynamische steilranden die boven water ontstaan wel weer een nieuw element zijn in de oeverzone. Een ander effect van de langsdammen is dat ze niet alleen bij hoge maar ook bij lage afvoeren voor een waterstanddaling zorgen in de rivier. Bij

Tiel bedraagt die daling ca 20 cm³⁹. Als dit inderdaad een permanent effect is, de toekomst moet dat uitwijzen, dan zal dat tot een verdere grondwaterstand in de uiterwaarden leiden, wat ten koste gaat van de uiterwaards natuur die afhankelijk is van nattere omstandigheden⁴⁰. Tenslotte is nog een mogelijk positief effect voor de natuur dat het water dat via de oevergeul stroomt ook verder de uiterwaard in gestuurd kan worden. Het water hoeft namelijk niet persé door de geul achter de langsdam te stromen, maar mag ook via een stromende nevengeul door de uiterwaard stromen. Dit vereist dan wel aanvullende inrichtingsmaatregelen, die bij het huidige proefproject nog niet genomen zijn.

Hoe toe te passen in de waterveiligheidsaanpak van de komende decennia

De kribverlaging is een concept dat zonder bezwaren toegepast kan worden. Het zorgt waarschijnlijk voor een betere verdeling van water en sediment bij hoogwater en dat is gunstig voor de natuur. De mogelijkheden die nog resteren zijn echter klein, omdat de kribben op veel plaatsen al zijn verlaagd. Langsdammen roepen meer discussie op en het is goed om eerst de resultaten van de pilot af te wachten. Als deze resultaten positief zijn, dan is het de verwachting dat het concept op veel meer plaatsen toegepast zal gaan worden; het is namelijk een principe dat pas goed werkt als het in (vrijwel) een hele riviertak wordt toegepast (vandaar de zgn 4e normalisatie). De vraag is dan alleen hoe de verschillende belangen, natuur, landschap, scheepvaart en waterveiligheid, afgewogen zullen worden. Om het concept nu al vanuit natuuroverwegingen toe te passen, is te vroeg.

2.3.2

NIEUWE DIJKCONCEPTEN

Anders dan in Levende Rivieren van 1992 is het nodig om nu ook de kansen in beeld te brengen die dijkversterkingen bieden om de natuur in het rivierengebied te verbeteren en het areaal ervan te vergroten. Dijkversterkingen zullen namelijk een groot deel van het toekomstige maatregelenpakket uit de VSK van het DP-rivieren behelzen en op diverse plaatsen is daar nu al mee begonnen. Het is daarom belangrijk om hiervoor concepten te ontwikkelen eventueel in combinatie met ruimtelijke maatregelen.

G. 10 cm hogere dijken

Toelichting

Dit is op het eerste gezicht een opvallende natuurmaatregel omdat het de dijkverzwaringen juist benut om meer riviernatuur te realiseren in plaats van dat het zich er tegen verzet.

Echter, daar waar dijken toch al versterkt worden, kan deze maatregel soelaas bieden om

39 Dit getal is bepaald door de waterstanden sinds de aanleg van de langsdammen voor het meetpunt Tiel bij diverse afvoeren te vergelijken met de waterstanden van voor de aanleg. Dit effect is echter vooraf niet beoogd. Door de vernauwing van het stroombed (de langsdammen liggen verder de hoofdstroom in dan de kribkoppen) zouden de waterstanden bij lage afvoeren juist hoger moeten zijn. Door het reguleren van de afvoerverdeling tussen de hoofdstroom en de nevengeul kan dit effect in de toekomst nog worden bijgestuurd.

40 Kribverlaging heeft geen effect op de laagste waterstanden omdat de verlaagde kribben bij lage waterstanden nog boven water uitsteken. ca 250 dagen per jaar overstromen. Vanaf gemiddelde waterstanden zorgt de kribverlaging wel voor enige reductie van de waterstand, een effect dat bij hogere afvoeren steeds groter wordt.

meer ruimte te creëren voor riviernatuur. Door programma's zoals stroomlijn en een vegetatielegger die weinig ruimte biedt aan hogere vegetaties, of zich veranderende vegetaties zoals dat bij een dynamische rivier past, is er vrijwel nergens meer ruimte voor de uitbreiding van ruwere vegetaties. Door nu mee te liften op de dijkversterkingsopgave, die er overall is, is er de mogelijkheid om die ruwere vegetaties wel mogelijk te maken. De realiteit is namelijk dat een groot deel van de waterveiligheidsopgaven de komende decennia door middel van dijkverzwaringen zal worden opgepakt. Ieder dijktraject in het rivierengebied zal daarom ergens in de toekomst opnieuw aan de beurt komen voor een versterking. Dit levert een interessante mogelijkheid op om de dijk dan meteen ca 10 cm extra te verhogen om daarmee beheerruimte te creëren voor vegetatiesuccessie en ruwere vegetaties.

Het is wel van belang dat deze 10 cm geborgd kan worden ten behoeve van de natuur, beheerruimte dus. Een anker daarvoor kan zijn dat het bij veel dijkverzwaringen nu niet mogelijk is om buitendijkse maatregelen te nemen, vanwege de N2000-status. Onderzocht zou moeten worden of de ruimte die verloren gaat door buitendijkse dijkversterkingen gecompenseerd kan worden door een kwaliteitswinst die optreedt als gebieden elders in de uiterwaarden zich meer natuurlijk kunnen ontwikkelen naar stadia waar in het rivierengebied nu vrijwel nergens meer ruimte voor is, zoals bijvoorbeeld hardhoutooibos.

H. Golfloopreductie

Toelichting

Al in 1992 werd in Levende Rivieren een lans gebroken voor meer ooibos in de uiterwaarden en dan met name ook voor de voet van de dijk om daarmee de golfloop te remmen. Alle dijken in Nederland hebben altijd een zekere extra (waak)hoogte, oplopend tot 1,5 m, die onder andere nodig is om de golfloop op te vangen en daarmee te voorkomen dat er water over de dijk kan slaan. Ooibossen voor de dijk, en verder stroomafwaarts in het rivierengebied ook rietvelden, kunnen er voor zorgen dat de golfloop sterk wordt gereduceerd en dat er dus (veel) minder overhoogte nodig is. Uit eerdere proeven blijkt dat dit de waterstanden hierdoor nabij de dijk tot 50 cm lager zullen zijn⁴¹. Bij riet en andere ruige vegetatie is dit minder groot.

Dat het concept tot nu toe nog niet wordt toegepast is o.a. omdat het waterschap niet accepteert dat er bomen groeien in de keurzone van de dijk. Als deze bomen omwaaien tijdens een storm kan de wortelkruit een gat slaan wat het risico op piping en ondermijning van de dijk vergroot. Een andere reden dat het niet wordt toegepast is dat golfremmende werking niet met 100% zekerheid gegeven kan worden. Er rust een beheerinspanning op en het waterschap gaat niet over de kwaliteit van de bossen in de uiterwaard en is er daarom niet gerust op dat de bomen er echt staan als het nodig is. Vooralsnog is de redenering van het waterschap daarom dat als golfdemping zorgt voor 10 cm lagere dijk, dat men dan liever de dijk met 10 cm verhoogt, dan te rekenen op deze maatregel.

Tenslotte zorgen de bossen in de uiterwaarden ook voor opstuwing en dit leidt tot een ver-

⁴¹ Bron nog toevoegen.

hoging van de waterstanden in de stroombaan, waar RWS op toetst. Dit opstuwende effect is, afhankelijk van het areaal aan ooibos, echter veel kleiner dan het positieve effect nabij de dijk, mede gezien de stroomluwe ligging. Een andere reden dat het niet wordt toegepast is dat golfremmende werking gegarandeerd is en dus in het hoogwaterseizoen voldoende moet werken. Er rust dus een beheerinspanning op, er mogen geen bomen omwaaien, ivm het gevaar op piping en het bos moet gezond zijn. De waterschappen zijn hier oha niet zo gerust op dat zij er op het moment dat het er op aan komt op kunnen vertrouwen. Als golfdemping zorgt voor 10 cm lagere dijk, dan verhogen zij de dijk liever met 10 cm, dan te rekenen op deze maatregel.

Inmiddels loopt de POV Voorlanden, waarin onderzoek wordt gedaan naar golfremmende vegetatie. Al duidelijk is dat het alleen zinvol is op plaatsen met veel golfploop, zoals brede uiterwaarden met een grote strijklengte over het water. Onzekerheden zijn er nog wel, zoals wie het gaat onderhouden, hoe zeker het is dat het werkt en hoe gegarandeerd kan worden dat het ook daadwerkelijk werkt als het echt nodig is.

Naast vegetaties om de golfploop te remmen is het ook mogelijk om de buitenzijde van dijk veel flauwer (1:20) aan te leggen; de golven lopen dan stuk op de dijkvoet. Ook een combinatie met golfploopreductie door bos op de dijk is mogelijk, door deze flauwe dijk-hellingen vervolgens te laten begroeien met ooibos. Het talud kan dan vervolgens weer wat flauwer worden en zo ontstaan bijzondere beboste dijkhellingen. De hierboven genoemde onzekerheden vervallen daarmee echter niet en het risico van omvallende bomen op de dijk is misschien nog wel groter dan van een boom voor de dijk. Vanwege de Keur van het waterschap is het nu nog niet mogelijk dat er bomen aan de voet van de dijk staan of op de dijkhelling staan. Om bovenstaande principes toe te kunnen passen zal daar eerst een ont-heffing voor moeten komen.

I. Overslagbestendige dijken

Toelichting

Dit concept gaat er juist van uit dat de binnenzijde van de dijk robuust wordt uitgevoerd. Daardoor is golfoverslag, die terugschrijdende erosie veroorzaakt bij een normale dijk en deze zo van achteren ondermijnt, geen probleem meer en dat vertaalt zich in een lagere dijk. De dijk moet dan met erosiebestendige klei worden uitgevoerd en flauwer worden aangelegd, zodat het water de bodem niet kan eroderen. De natuurwinst bestaat er uit dat de dijk minder robuust hoeft te worden aangelegd en er minder ruimtebeslag is, vooral aan de buitenzijde, waar nu de meeste natuurgebieden liggen. Bij voldoende ruimte aan de binnenzijde kunnen hier ook gebieden worden ingericht waar het overslaande water in kan worden opgevangen. Net als bij de dijkterugleggingen zal hier dan ook een natuurstatus aan gegeven moeten worden om ze in te kunnen richten als natuurgebied. Buiten de hoogwaterperioden zijn dit laagdynamische grazige of moerassige gebieden, waar dan eens in de tijd een hoeveelheid rivierwater in stroomt.

J. Klimaatdijken of onbreekbare dijken

Toelichting

Dijken worden altijd aangelegd volgens de op dat moment geldende veiligheidsnormen. Zodra de normering verandert moeten de dijken dan weer worden aangepast. Het gros van de dijkverzwaringen in Nederland is daarom ook niet het gevolg van het veranderde klimaat en hogere rivierafvoeren (de hoogste afvoeren stammen al weer van 90 jaar geleden), maar zijn het gevolg van nieuwe inzichten en veranderde normen. Het concept klimaatdijken gaat er van uit dat bij de volgende ronde aan dijkverzwaringen de dijk zo robuust wordt aangelegd (10 of 20 x sterker dan de norm) dat de dijk als onbreekbaar kan worden geclassificeerd. Het voordeel daarvan is dat de dijk dan niet meer gevoelig is voor nieuwe inzichten. Het interessante aan deze optie is verder dat het gebruik van de dijk dan ook minder strikt zal worden en wonen, bedrijvigheid en natuur op de dijk mogelijk worden. Zie tevens het hoofdstuk Wonen. Het hierboven beschreven concept van ooibossen op de dijk sluit hier ook bij aan.

J. Technische dijkverbeteringsconcepten

Toelichting

Door de steeds grotere focus op dijkversterkingen is er de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar nieuwe dijkverbeteringsconcepten. Zo zijn er folies waarmee de negatieve effecten van kwelstromen onder de dijk beperkt worden om het eerder genoemde piping effect te voorkomen en tal van typen inwendige versterkingsmiddelen van het dijklichaam met damwanden en deuvels. Deze concepten hebben geen directe ecologische spin off, maar kunnen indirect wel interessant zijn. Zo hoeft er bij het toepassen van folies geen verbetering van het voorland voor de dijk plaats te vinden, waardoor de bestaande natuurwaarden daar gespaard kunnen blijven. Ook vergroot het de mogelijkheden voor de aanleg van strangen en nevengeulen in de uiterwaarden nabij de dijk. Nu zijn die daar vaak niet mogelijk omdat de verwachting is dat ze de grondwaterstroom onder de dijk door versterken. Met het toepassen van deze concepten verminderen de negatieve effecten van deze stroom en is er meer mogelijk qua natuurontwikkeling in de uiterwaarden.

2.3.3

LOCATIEONDERZOEK, VKS-CRN EN GOVERNANCE

Kaarten met geschikte plekken voor toepassen van de bovengenoemde principes. Eventueel uitgewerkt in een totaalvoorstel (VKS van de CRN) met maximale natuurwinst. En hoe zorgen we ervoor dat de genoemde oplossingen in de toekomstige planvorming van HWBP en DP wordt meegenomen.

Gesprekken voeren met:

- vertegenwoordigers DP-Rivieren
- Deltares mbt golfremmende werking bos
- RWS over effecten langsdammen
- HKV of CSO over werking retentiegebieden
- HWBP mbt dijkconcepten
- Dirk Sijmons cs over het ontwerpprofiel.

Centrale boodschap

Wonen was geen onderdeel van Levende Rivieren. De bouwsector zelf is de afgelopen 25 jaar ook niet of nauwelijks actief geweest in het winterbed van de rivieren. Toch is buitendijks of op de dijk wonen van oudsher onlosmakelijk onderdeel van de rivier. Wellicht zijn er kansen voor een grotere rol in de toekomst, waarbij bouwen/wonen zich ontwikkelt tot drager voor het landschap. Wonen kan financieel zo'n krachtige functie zijn, dat met een bescheiden oppervlaktebeslag de nodige financiën kunnen worden gegenereerd voor natuur- en landschapsontwikkeling. En de band tussen bewoner en rivier raakt erdoor versterkt, mits de beleving voor het publiek ook toeneemt. Daarom kan het interessant zijn wonen als ontwikkelprincipe te onderzoeken op plaatsen waar wel natuurambities zijn maar geen geld voor aankoop en inrichting. Uit nieuwe ervaringen blijkt dat het ruimtebeslag van een woningbouwproject niet groter hoeft te zijn dan 5% van het nieuwe natuurareaal dat ermee gerealiseerd wordt en daarmee veel kleiner is dan bij delfstoffenwinning of hoogwaterbescherming als drager. Woningbouw wordt rivierkundig vooral gezien als een obstakel, maar is slim ingepast wel mogelijk binnen de Beleidslijn grote rivieren (artikel 6d) als er meer ruimte wordt gecreëerd en de ruimtelijke kwaliteit van het riviersysteem toeneemt.

3.1

WONEN BIJ DE RIVIER: VERLEDEN EN HEDEN

Het rivierengebied is al vanouds een aantrekkelijke woonomgeving. Duizenden jaren vóór de bedijkingen vestigden de bewoners zich al aan de rivier op de hoge oeverwallen (zie L. Louwe Kooijmans 2017). In het verleden was er altijd een functionele koppeling. Factoren die de bewoners aantrokken waren veiligheid, bereikbaarheid en rijke jacht- en landbouwgrond. Na de bedijking verschoof de functionele koppeling voor buitendijks bouwen naar aan werkgerelateerde bebouwing in de uiterwaarden (steenfabrieken, veerhuizen, watermolen en boerenbedrijven) en lagen de woningen hoog en droog tegen de dijk of op natuurlijke hoogten (terrassen in Limburg, stuwwallen langs de Nederrijn, donken in het benedenrivierengebied). De achterliggende functionele koppeling van wonen en werken aan de rivieren is nu grotendeels verloren gegaan, maar veel bebouwing is wel blijven bestaan. Een groot deel van deze locaties heeft zijn functie als bedrijfslocatie verloren, maar de woonfunctie is behouden gebleven en ondanks de ongemakken van de soms hoge waterstanden, is het leefplezier er erg hoog (bron: InspiratieAtlas WaalWeelde en Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit Rijntakken). Niet overal is het verdwijnen van de bedrijvigheid uit de uiterwaarden trouwens goed verlopen. De sluiting van de bedrijven had tot gevolg dat een deel van de meer industriële bebouwing de afgelopen decennia is vervallen, wat heeft geleid tot een flink aantal onbestemde of zelfs verloederde plekken; alleen al langs de Waal liggen zo'n 40 "transitieplekken" (zie WaalWeelde).

Met het verdwijnen van de functionele koppeling verdween ook de noodzaak om iets nieuws te bouwen in de uiterwaarden. De laatste 30 tot 40 jaar is dan ook vrijwel nergens meer

42 Bureau Stroming

gebouwd in de uiterwaarden. Er is zelfs veel bebouwing verdwenen toen in de jaren tachtig in het kader van dijkversterkingsprogramma's veel dijkwoningen werden afgebroken. Wonen/bouwen is daarom al decennia geen actieve drager meer van natuur en landschap langs de rivieren. Hoewel de beleving van het omliggende landschap een steeds grotere rol is gaan spelen in de woningkeuze van mensen en woningbouw zich lokaal ook ontplooit als economische drager van het landschap, is de woonfunctie in dat verband in het rivierengebied nog niet tot nieuw leven gewekt.

De toegenomen belangstelling voor de rivier blijkt onder meer uit de ontwikkelingen die de steden de laatste 10 jaar doormaken. Hun stadsfronten lagen vanouds altijd al naar de rivier gericht en sinds de rivieren weer volop in de belangstelling staan, ontdekken de steden de potentie die de ontwikkeling van deze stadsfronten heeft. De gegroeide interesse is bijvoorbeeld terug te zien op de website van de gemeente Nijmegen. Vijftien jaar geleden maakte die nog geen melding van de bijzondere ligging van de stad aan de Waal en de nabijheid van de Gelderse Poort. Inmiddels heeft de stad de rivier bijna letterlijk omarmd en zijn woningen naar veilige locaties in het winterbed verplaatst. De stad positioneert zich nadrukkelijk als stad aan de rivier en de nieuwbouwwoningen nabij de rivier en de Spiegelwaal zijn het populairst onder de huizenkopers. Ook andere steden doen moeite hun stadsfronten op te waarderen en knappen hun kades en rivieroeveren op. Zo zijn er (deels prijswinnende) plannen voor IJsselfronten bij Doesburg en Zutphen, zoekt Deventer de recreatieve verbinding tussen stad en rivier en is de agrarische Natuurderij gebouwd in het kader van Ruimte voor de Rivier. Kampen bespaart kosten noch moeite om bestaande stadsfront aan de rivier te sparen: waterkeringen zijn daar in de huizen gebouwd. Elders bouwt Kampen nu een nieuwe binnendijkse wijk naast de bypass die in het kader van Ruimte voor de Rivier is aangelegd. Langs de Maas zien we ook vooral bij de steden (Venlo, Roermond en Maastricht) dat rivierfronten worden aangepakt voor wonen en recreëren, zodat de ruimtelijke kwaliteit er toeneemt.

De ontwikkelingen bij de steden vinden allemaal binnendijks plaats of aan het rivierfront. Buitendijks is er maar een beperkt aantal voorbeelden van nieuwe ontwikkelingen. Er zijn wel enkele pogingen geweest, zoals Experimenten Met Aangepast Bouwen (EMAB). Dit programma startte in 2005 en bestond uit 15 projecten waar woningbouw werd geïnitieerd, veelal op verlaten woon- of werklocaties uit het verleden die in verval dreigden te raken. De beweegreden was minder gewenste ontwikkelingen deze plaatsen om te draaien in gewenste. Natuur- en landschapsontwikkeling van de omliggende uiterwaarden speelden nergens een rol bij deze projecten. Een klein aantal EMAB-projecten is gelukt, zoals de Maasvilla's bij Ohe en Laak, de waterwoningen bij Maasbommel, steenfabriek Plasserwaard en steenfabriek Bunswaard en een project in Kerkdriel. Stadsblokken-Meinerswijk bij Arnhem staat ook op de EMAB-lijst maar hier zit de planvorming nog in de pijplijn. Vanwege de hoge waardering voor het wonen aan de rivieren en als antwoord op de aangescherpte hoogwaterdoelstellingen, lanceerde InnovatieNetwerk in 2006 het initiatief Bouwen aan Nieuwe Rivieren. Hierin werd een viertal inspirerende voorbeelden gepresenteerd van nieuwe rivierarmen om het extra hoogwater af te voeren, waarbij woningbouw een belangrijke plaats innam: twee landelijke voorbeelden in Ooijen-Wanssum en Veessen-Wapenveld en twee stedelijke bij Arnhem en Zutphen. De EMAB is in 2015 geëvalueerd door ministerie van Infrastructuur en Milieu, maar heeft geen opvolging gekregen.

Woningbouw op en langs de dijk is, na een periode in de jaren zeventig waarin op last van de overheid veel dijkwoningen werden gesloopt (Brakel, Neerijnen), nergens meer van de grond gekomen. Waterschappen waren al deze tijd ook niet geïnteresseerd om in en op de waterkering te bouwen, omdat recente versterkingen van bebouwde dijken hoge kosten met zich mee hadden gebracht. In combinatie met de dijkversterkingen die nu overal op het programma staan, wordt her en der wel geïnventariseerd of er dijkconcepten mogelijk zijn waar wel weer op gebouwd wordt, zoals klimaatdijken (zoals FluviaTiel), dijkerugleggingen (zoals de Bakenhof) en agrarische terpen (zoals in de Overdiepse Polder).

Samenvattend

Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het wonen in het rivierengebied populair is en dat met name de steden hierop inspringen met de herontwikkeling van rivierfronten en nieuwbouw binnendijks. In de uiterwaarden werd vanouds wel gewoond, maar er was altijd een functionele koppeling met aan de rivier gerelateerde agrarische of industriële bedrijvigheid. De meeste bedrijven zijn nu verdwenen, maar de woonfunctie bleef vaak behouden. Op een handjevol bescheiden voorbeelden na (vooral EMAB) is er nergens nieuw gebouwd in de uiterwaarden, wél in de nabijheid daarvan. Waar lokaal wel gebouwd is in de uiterwaarden of binnendijks werd door de ontwikkelaars weliswaar de koppeling gelegd met de bijzondere woonlocatie nabij de rivier, maar er is vanuit de revenuen van de woningverkoop tot dusver geen geld geïnvesteerd in de specifieke natuurontwikkeling in de uiterwaarden (wél in andere maatschappelijk relevante zaken zoals erfgoed of bodemsanering).

Het is interessant na te gaan of een nieuwe stap mogelijk is naar een actieve, dragende en ontwikkelende rol van bouwen/wonen in het rivierengebied, die zowel een bijdrage levert aan de veiligheidsfunctie als natuurontwikkeling. Als dát lukt hebben we er een nieuwe, financieel krachtige drager bij. Het grote voordeel is onder andere dat wonen geen consumptieve financiële drager is; het ruimtebeslag blijft zeer beperkt. Anders dan bijvoorbeeld zandwinning is wonen een financieel zo krachtige functie dat met een veel bescheidener oppervlaktebeslag veel financiën kunnen worden gegenereerd voor natuur en landschapsbehoud. En ook belangrijk: de band mens-rivier wordt ermee versterkt.

3.2

KANSEN: WONEN ALS MOTOR VOOR MEER EN BETERE NATUUR

We willen nagaan of er, binnen of buiten een stedelijke context, nieuwe, passende, kleinschalige woningbouw mogelijk is, die niet alleen past bij de bestaande kwaliteiten van het rivierenlandschap maar daaraan ook nieuwe ruimtelijke kwaliteit en natuurareaal toevoegt. Zo'n woningbouwprogramma kan op drie manieren bijdragen aan natuur en landschap:

- “in natura”: passende stedenbouwkundige concepten en architectuur vergroten de kwaliteit van natuur en landschap (bouwen met respect voor het landschap);
- draagvlak: mensen zijn geneigd hun woonomgeving te beschermen, in dit geval de nieuwe riviernatuur;
- financieel: door uitgekende financiële arrangementen, verevening en een zakelijke maar niet-winstgedreven aansturing, kan wonen geld genereren voor aankoop, inrichting en beheer van natuur en landschap. Wonen is op deze wijze ook een manier om van “kort geld” (kavel/huizenverkoop) “lang geld” te maken (werkgelegenheid, inkomsten uit toerisme, WOZ, beheer etc.) en maatschappelijke doelen te realiseren.

Nieuwe Marken Opeinde is een geslaagd voorbeeld van een recent woningbouwproject waar de overwinst uit de woonontwikkeling⁴³ is aangewend om een relatief groot areaal landbouwgebied aan te kopen en in te richten als natuurgebied (zie rekenvoorbeeld). Het interessante van deze locatie is dat de oppervlakte bouwkavels in verhouding tot de oppervlakte natuurgebied hier heel klein is (1:20): tegenover 3,1 ha woonkavel (waarvan slechts 20-25% werkelijk bebouwd) staat in dit gebied 62 ha nieuw aangekochte en ingerichte natuur. De bewoners van deze zogenaamde Nieuwe Marke zijn ook eigenaar van het gebied en betalen gezamenlijk het beheer.

REKENVOORBEELD NIEUWE MARKE OPEINDE

De Marke Opeinde in Friesland is 62 ha groot en wordt gefinancierd vanuit de verkoop van 31 kavels van gemiddeld 1000 m². De nieuwe bewoners worden eigenaar van hun eigen kavel en gemeenschappelijk eigenaar van het natuurgebied en betalen hiervoor € 170.000. Van dit geld is circa de helft gebruikt voor de aankoop van de grond (landbouwkundige waarde) en de andere helft voor de inrichting van het natuurgebied en het bouwrijp maken van het bebouwde terrein (nuts-voorzieningen, toegangswegen, opwerpen woonterpen, graven enkele sloten). De bewoners zorgen zelf voor de bouw van hun huis, eventueel in een collectief van enkele bewoners samen. Belangrijk is verder dat vanaf de start vijf harde uitgangspunten zijn gesteld en dat hier niet aan is getornd:

- minimale oppervlakte 50 ha;
- lage woondichtheid: de kavels beslaan maximaal 5%;
- passende bebouwing (supervisie door kwaliteitsteam);
- passende natuur gebaseerd op de natuurlijke kwaliteiten van het gebied;
- beheer gefinancierd door bewoners.

De oppervlakte van minimaal 50 ha is belangrijk om een dekkende begroting mogelijk te maken. Bij een kleinere oppervlakte worden de kosten voor het bouwrijp maken relatief hoog. Bij een grotere oppervlakte is het mogelijk om het percentage woonoppervlak nog wat kleiner te maken. Verder is belangrijk dat de grond tegen een landbouwkundige waarde kan worden gekocht en dat het natuurgebied na inrichting toegankelijk is voor recreanten.

De vraag nu is of een Marke zoals bij Opeinde ook mogelijk is in het rivierengebied. Met andere woorden: is het mogelijk om met een vergelijkbaar bescheiden bouwprogramma uiterwaarden die nu nog in agrarisch gebruik zijn om te zetten in natuurgebied? Het ruimteslag zou ook hier niet groter moeten zijn dan 5% van het projectareaal. In vergelijking met de andere financiële motoren die nu in het rivierengebied worden ingezet is dit heel

43 Zie o.a. in Meer Natuur, Minder Knel, door Kees Bastmeijer en Arnold van Kreveld i.o.v. ministerie van EZ, 2017 en www.peindermieden.nl

bescheiden. Delfstoffenwinning en hoogwaterbescherming hebben in alle bekende gevallen een veel groter ruimtebeslag (tot soms bijna 100%). De grondprijs van de buitendijks gelegen uiterwaarden is doorgaans niet hoger dan in centraal-Friesland en ook de kosten voor het bouwrijp maken en de inrichting van het natuurgebied hoeven niet hoger te zijn. Om hoogwater het hoofd te bieden, zal er of op bestaande hoogtes gebouwd moeten worden (dit is geen landbouwgrond, dus mogelijk is de grondprijs hier wel een bottleneck), of zullen er nieuwe terpen opgeworpen moeten worden. Ook is het mogelijk om drijvend of op palen te wonen. Als grondverzet nodig is, dan zal het saldo voor de doorstroming van het water minimaal neutraal moeten zijn. Naast een terp moet bijvoorbeeld ook een nevengeul gegraven worden, die onderdeel wordt van het natuurgebied.

Het concept Nieuwe Marke is erop gericht dat nieuwe bewoners zelf eigenaar worden van het natuurgebied en zelf het beheer bekostigen, waarmee ze hun uitzicht en de toekomstige bestemming van het natuurgebied verankeren. Een andere mogelijkheid is dat een terrein-beherende natuurorganisatie als (mede)initiatiefnemer optreedt. De grond wordt in dat geval gekocht door de ontwikkelaar of de natuurorganisatie en de bewoners kopen de grond voor hun kavel. In ruil voor het feit dat zij in het natuurgebied in de uiterwaard kunnen wonen wordt met de aankoopsom van hun bouwkafeel ook de natuurinrichting van de uiterwaard bekostigd en bekostigen zij gezamenlijk het beheer van de hele uiterwaard. In uiterwaarden die al in eigendom van een natuurorganisatie zijn, maar waar de natuurinrichting nog niet is gerealiseerd, kan met een bescheiden bouwprogramma geld worden verkregen voor deze inrichting en het beheer.

In de hierboven genoemde opzet gaat het om een gehele buitendijkse ontwikkeling, dus buitendijkse woningbouw binnen een nieuw natuurgebied. Wanneer de nieuwe woningen niet buitendijks maar binnendijks worden gebouwd of op de dijk, dan is de fysieke relatie tussen de woningen en de buitendijkse natuur er niet, maar vanwege de nabijheid van de natuur kan wel een bijdrage worden gevraagd voor het natuurbeheer van het gebied. De bewoners profiteren namelijk het meest van de nieuwe natuur en de verkoopprijs van de woning zal hoger zijn dan wanneer de woning verder van de uiterwaarden af ligt. Uit diverse studies blijkt dat wonen nabij de rivier een hogere waarde voor het vastgoed oplevert. Ook blijkt dat het woonplezier van mensen in dorpen en steden rondom de uiterwaarden is toegenomen sinds het natuurareaal groter is geworden. Ten slotte blijkt dat er positieve effecten zijn op de gezondheid van mensen die wonen in de nabijheid van een natuurgebied, (bron <http://www.intogreen.nl>, zie ook het hoofdstuk over gezondheid in deze achtergrondrapportage).

Ook een combinatie van dijkteruglegging met woningbouw is denkbaar. Terugleggen van dijken is nu op veel plaatsen onmogelijk vanwege de vele bebouwing binnendijks. Alleen een zéér kapitaalkrachtige functie kan het opbrengen om op dergelijke locaties die kosten te betalen. Als lokale uitbreidingen van dorpen en stadjes langs de rivier gecombineerd worden met de nieuwe normen voor de rivierafvoer, kan dat succes hebben. Binnendijks gebied wordt voor de uitbreiding opgekocht, de dijk wordt teruggelegd en krijgt over enige lengte de breedte van een enorme terp waarop de nieuwe woningen komen te staan. Meer ruimte voor de rivier, prachtige woningbouw en voldoende veiligheid voor de komende 1000 jaar. De bewoners die eerst achter de dijk woonden en hun woning hebben moeten

verlaten, komen uiteraard als eerste in aanmerking om hier een nieuwe woonlocatie uit te kiezen.

Naast het benutten van de nieuwbouw voor aankoop, beheer en inrichting van uiterwaarden, zou nagegaan moeten worden of ook bestaande woningen een bijdrage kunnen leveren aan de natuur in de omgeving. Bestaande steden kunnen benaderd worden om meer aandacht te geven en/of te investeren in de riviernatuur voor de deur, vanwege de voordelen als recreatieve potentie, koelte, gezondheidsaspecten en een aantrekkelijk vestigingsklimaat. Nu profiteren de bewoners vaak van de bijzondere natuur zonder dat de stad bijdraagt aan de kosten van het beheer. Met name de rivierstranden zijn op warme dagen een trekpleister voor recreanten. De extra kosten die dit met zich meeneemt voor het toezicht en het opruimen van het afval, zouden eigenlijk door de stad betaald moeten worden en niet uit het zeer bescheiden budget voor natuurbeheer. In ruil voor het meebetalen zou de natuurorganisatie bij deze stranden ook meer voorzieningen kunnen toelaten, zoals tijdelijke horeca of zo nu en dan een festival of evenement. Het zou interessant zijn om voor uiterwaarden nabij de stad eens een businessmodel te maken waarin de voorzieningen van het natuurgebied op een zodanige manier interessant worden voor de stad, dat deze te gelde gemaakt kunnen worden. Als grotere steden als Nijmegen, Arnhem, Deventer, Zutphen, Kampen, Zwolle, Tiel, Zaltbommel, Maastricht, Venlo en andere Maassteden hiervoor zijn te interesseren, kan dat een krachtig partnership opleveren.

3.3

MOGELIJKHEDEN OM VERDER UIT TE WERKEN

Wonen bij de rivier is bijzonder. Ook als er nieuw gebouwd wordt, moet dat zo blijven. Het is daarom belangrijk dat de dichtheid aan nieuwe woningen zo laag mogelijk is, net genoeg om een ruimtelijk hoogwaardige inrichting, het beheer en de grondaankoop te financieren. Als er dan gebouwd wordt, dan is het belangrijk dat het om passende woningen gaat die qua ligging en vormgeving passen bij de (nieuwe) identiteit van het gebied.

Als woningbouw inderdaad als financiële drager kan worden ingezet, zou de ambitie kunnen zijn dat de komende 25 jaar langs deze weg jaarlijks bijvoorbeeld 100 ha nieuwe natuur ontstaat; dus 2500 ha in totaal, oftewel 7% van het areaal dat nu nog in agrarisch gebruik is. Uitgaande van een ruimtebeslag van maximaal 5% van het aan te kopen gebied levert dit 125 ha voor woonkavels op, met daarop 1250 nieuwe woningen, en 2375 ha nieuw natuurgebied. Uitgaande van een Marke van minimaal 50 ha zijn hier maximaal 50 projecten verspreid over het Nederlandse rivierengebied voor nodig. Ook een combinatie van woningbouw met andere dragers kan interessant zijn, bijvoorbeeld met delfstoffenwinning of hoogwaterbescherming.

De verschillende mogelijkheden voor woningbouw als motor voor riviernatuur vragen nadere uitwerking:

- in uiterwaarden, op bestaande bouw- of woonplekken;
- in uiterwaarden, op nieuwe terpen, drijvend of op palen;
- op of aan de dijk;
- in combinatie met dijkteruglegging;
- binnendijks.

Om woningbouw in te kunnen zetten als actieve, ontwikkelende partij in het rivierengebied moeten nog wel een aantal belemmeringen overwonnen worden.

Passend bouwen

Zo stuit woningbouw al snel op emotionele bezwaren, zeker als de bouw plaatsvindt in vrij lege gebieden als uiterwaarden. Een van de oorzaken is dat woningbouw al snel gezien wordt als aantasting van het landschap. Daar tegenover staat dat we bestaande bebouwing in het buitengebied, en dan vooral de bebouwing van 50 jaar of langer terug, veelal niet als storend wordt ervaren. Veel bebouwing van bijvoorbeeld een eeuw terug ervaren we zelfs als een verrijking van het landschap. Blijkbaar is er bij meer recente woningbouw het een en ander misgegaan, waardoor nieuwbouw weerstand oplevert. Hierdoor zijn we wel in een vicieuze cirkel terechtgekomen, want vanwege de weerstand hebben we onze ruimtelijke ordening nu zo georganiseerd dat het woningbouw in het buitengebied vaak bij voorbaat al verbiedt. Dat leidt er ook toe dat nieuwe wijken zo compact worden opgezet – hoe minder groen we “opofferen” aan rood, hoe beter – dat ze onvoldoende kwaliteit krijgen, zeker als het ook nog betaalbaar moet blijven. Daarmee bevestigen deze projecten de gedachte dat nieuwe woningen een aanslag betekenen op het landschap. Ondertussen ontbreken de voorbeelden van hoe het wel zou kunnen, er zijn weinig geslaagde voorbeelden van Rood voor Groen of Ruimte voor Ruimte met natuur. In de studie *Passend Bouwen* (Stroming, 2010) is nagegaan wat de sleutels zijn om nieuwbouw wel aan te laten sluiten op de kwaliteiten van het landschap. Dat heeft vijf sleutels opgeleverd voor passende bouw (zie intermezzo).

PASSEND BOUWEN

De studie *Passend Bouwen* (Stroming, 2010) biedt vijf sleutels om te waarborgen dat bebouwing als passend wordt ervaren:

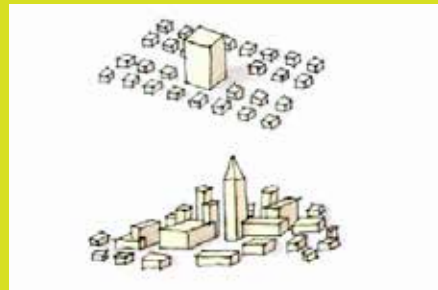
1. Relatie tussen rood en groen. De interactie, de dialoog tussen bebouwing en landschap moet goed zijn. Dit is het meest wezenlijke facet van het ontwerp en het meest bepalend voor de vraag of woningen als verrijking of aantasting van het landschap worden ervaren. Goede interactie is te bereiken door aanknopingspunten in het bestaande landschap te zoeken, zoals een bosrand, een bocht in de rivier, een verkaveling of bestaande bebouwing. Als het bestaande landschap zulke aanknopingspunten niet biedt, kunnen deze ook gecreëerd worden, bijvoorbeeld door de aanleg van een nevengeul of strang. Ook de getalsmatige verhouding tussen rood en groen speelt een rol: bescheiden aantallen woningen zijn eenvoudiger “passend” te krijgen dan grote aantallen.



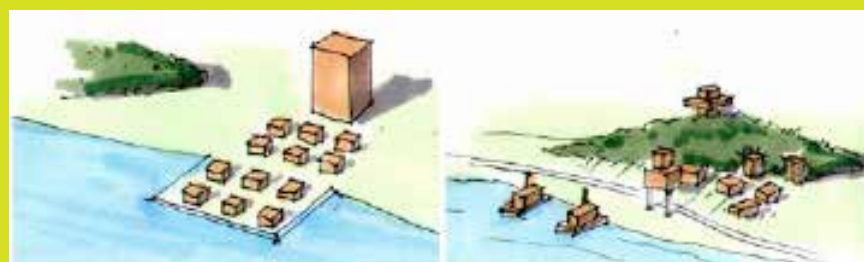
Figuur. Niet (boven) of wel (onder) aansluiting zoeken met de omgeving maakt veel verschil

2. Variatie in het rood. Voldoende variatie in het rood is een tweede essentieel punt. De plaatsing van de woningen moet zodanig onvoorspelbaar zijn dat je als bezoeker voortdurend verrast wordt. Rechte ontsluitingen met gelijksoortige woningen doen dat minder dan bochtige wegen met een afwisseling van hoge en lage bebouwing, variatie in afstanden, doorkijkjes etc.

Figuur. Een voorspelbare (boven) of verrassende (onder) lay-out bepaalt in hoge mate hoe men de contouren van het rood ervaart.



3. De architectuur van het individuele gebouw. De vormgeving van het individuele gebouw moet iets “doen” met het landschap, erop reageren. Het kan een keuze zijn om het gebouw te laten “meepraten” met de omgeving (zoals een vriendelijke woning, opgenomen in een bosrand en georiënteerd op het open veld), maar ook “tegenspreken” is mogelijk (een hard, rechthoekig gebouw dat vanuit een bosrand het open veld in steekt). Het is niet zo dat bepaalde typen gebouwen wel of niet passend zijn in bepaalde typen landschappen; een uiterwaardwoning hoeft er niet anders uit te zien dan een dijkwoning. Als de voorgaande twee punten goed in het ontwerp worden meegenomen, is de vorm van het individuele gebouw niet meer doorslaggevend voor de vraag of iets als “passend” wordt ervaren.



Figuur. Architectuur van individuele bebouwing heeft ook invloed op de beleving, maar is minder bepalend dan de voorgaande aspecten.

4. Bouwmaterialen. Vanouds werd gebouwd met materiaal dat in de directe omgeving beschikbaar was: in bosrijke streken met hout, in het rivierengebied met baksteen. Waar riet voorhanden was werden daken met riet gedekt en waar goede pannenklei lag, met dakpannen. Werken met wat er is, is ook heden ten dage interessant: vanwege de geringere kosten en milieubelasting. Maar ook vanwege de beleving. Eenheid in materiaalgebruik resulteert in een coherent stadsbeeld en gekoppeld aan een grote variatie in vorm en grootte van de gebouwen (zie punt 2) levert dat een aangenaam karakter op. Vooral die combinatie maakt dat we de bouwwijze van historische dorpen en steden zo waarderen.

5. Praktisch aspecten. Veiligheid, energieverbruik, duurzame bouwmaterialen, kosten en bereikbaarheid zijn allemaal zaken die van groot belang zijn om ergens prettig te kunnen wonen, maar als aan al deze randvoorwaarden is voldaan levert dat nog niet automatisch een woning op die door omstanders al “passend” wordt ervaren. In het ontwerp moeten ze wel voortdurend meelopen als randvoorwaarden, maar ze zijn niet bepalend voor de vraag of een woonlocatie een verrijking of aantasting van het landschap is.

Happy few

Een van de veelgehoorde bezwaren tegen wonen in het buitengebied is dat het alleen mogelijk zou zijn voor de happy few. Dit klopt voor bijvoorbeeld nieuwe landgoederen, waar één of enkele woningen het geld op moeten brengen voor de aankoop van het hele nieuwe natuurgebied. Bij het voorbeeld van de Nieuwe Marke wordt het geld echter door een groter aantal woningen opgebracht en berekeningen laten zien dat dit mogelijk is voor huishoudens met een inkomen vanaf 1,5 keer modaal. Daarmee is wonen bij nieuwe riviernatuur in ieder geval bereikbaar voor een grote groep hoger opgeleiden of tweeverdieners uit de samenleving. En zelfs starters zouden met een Tiny House-aanpak kunnen participeren.

Juridische bezwaren

Er zijn ook de nodige juridische aspecten. Zo ziet de Beleidslijn grote rivieren woningbouw als een niet-riviergebonden activiteit die alleen onder strikte voorwaarden kan worden toegestaan (zie artikel 6d). Op grond van de wet Barro is een toets vereist of dergelijke ruimtelijke ingrepen strijdig zijn met andere beleidsdoelstellingen en bijvoorbeeld de Waterwet. Provincies kijken nauwlettend mee of de Ladder van Duurzame verstedelijking goed wordt gevolgd. De nieuwe Omgevingswet gaat meer uit van uitnodigingsplanologie, maar kijkt ook naar aspecten als klimaatverandering.

Prijsopdrijving

Een risico van woningbouw als motor is dat naarmate de mogelijkheden voor woningbouw in de uiterwaarden groter worden ook de grondprijs zal stijgen. Voor een subtiele ontwikkeling met weinig rood tegenover veel groen is het juist belangrijk dat de prijs niet veel hoger is dan de landbouwwaarde van de grond. Met name voor voormalige steenfabrieksterreinen, die relatief makkelijk te bebouwen zijn, is dit risico groot. De prijsopdrijvende wer-

king was hier ook al zichtbaar bij de EMAB-locaties. Het is belangrijk dat er mechanismen worden ontwikkeld om deze prijsopdrijving tegen te gaan. Een idee zou kunnen zijn dat de partijen die verantwoordelijk zijn voor het Nederlandse natuurbeleid (het ministerie van Economische Zaken, de provincies en natuurorganisaties) samen een initiatief starten, vergelijkbaar met de eerdere EMAB, dat specifiek bedoeld is om woningbouw in te zetten voor het realiseren van natuur.

3.5

RANDVOORWAARDEN VOOR WONEN BIJ RIVIERNATUUR

Welke inhoudelijke randvoorwaarden moeten gesteld worden aan de ontwikkeling van nieuwe woonlocaties bij riviernatuur? Anders gezegd: hoe oogst je de winst en vermijd je de risico's? Hieronder volgt een eerste analyse.

3.5.1

RIVIERKUNDIG

Woningbouw in de uiterwaarden mag uiteraard niet ten koste gaan van de veiligheid en bevaarbaarheid en moet daarom aan allerlei wettelijke rivierkundige voorwaarden voldoen. Het Deltaprogramma zoekt naar robuuste en vooral flexibele oplossingen voor waterveiligheid. Dat betekent dat de eventuele opstuwing die de woningbouw veroorzaakt, gecompenseerd moet worden, zodat het uiteindelijke effect minimaal neutraal is en liefst een duurzame verruiming oplevert. Ook zijn vergunningen nodig in het kader van de Scheepvaartverkeerswet, als gewerkt wordt vanaf het water. Daarnaast is een Waterwetvergunning nodig en is de Beleidslijn grote rivieren van toepassing, waarbij in het stroomvoerende deel gelden andere regels dan het bergende deel van de rivier. De Waterwetvergunning houdt ook rekening met nautische effecten. Rijkswaterstaat is bevoegd gezag inzake het Besluit Bodemkwaliteit. Voor Besluit Lozen buiten inrichtingen en Besluit Bodemkwaliteit geldt een meldingsplicht.

De minste opstuwende invloed hebben woningen die op een bestaande terp gebouwd worden, of op of tegen de dijk. Drijvende woningen hebben in het geheel geen invloed op de doorstroming, maar de toegangswegen mogelijk wel. De derdelaagsveiligheid (crisisbeheersing) kan daarmee in het geding zijn. Wanneer een nieuwe terp wordt opgeworpen, zal het rivierkundig effect groter zijn. Door de grond voor de terp te betrekken uit een nieuw te graven nevengeul of strang in de uiterwaarden moet het mogelijk zijn om dit effect te compenseren of rivierkundig zelfs op een kleine plus uit te komen. Bij eerdere pogingen in verschillende uiterwaardprojecten om de rivierkundige obstakels te overwinnen is wel gebleken dat dit niet eenvoudig is. Het is daarom belangrijk dat RWS en ook waterschappen vanaf het begin betrokken worden en aangeven welke mogelijkheden er wel zijn.

3.5.2

RUIMTEBESLAG

Het ruimtebeslag voor de woningbouw mag bijvoorbeeld maximaal 5% van de totale omvang van het projectgebied beslaan; de rest wordt als natuurgebied ingericht. Alleen dan is de impact van de woningbouw zo bescheiden dat de woningen onderdeel worden van het landschap in het nieuwe natuurgebied en recreatieve functies niet in de weg zitten. Er moet gebouwd worden op logische, bij het rivierengebied passende locaties, zoals op bestaande of nieuwe terpen, drijvend in (nieuwe) nevengeulen en op af aan de dijk. De omvang van het gehele projectgebied moet minimaal enkele tientallen hectares beslaan om een dekkende begroting mogelijk te maken. Bestemmingsplannen moeten worden aangepast.

3.5.3

ECOLOGISCHE MEERWAARDE

Er zal een natuurtoets moeten worden uitgevoerd en als de woningen in of bij een Natura 2000-gebied liggen is ook een passende beoordeling nodig. Vrijwel alle uiterwaarden, ook die nog in agrarisch gebruik zijn, maken deel uit van het NatuurNetwerk. Dat wil zeggen dat zij in principe bestemd zijn om ooit omgezet te worden in natuurgebied als de grond daartoe wordt aangekocht en ingericht. Het budget dat de overheid hiervoor beschikbaar heeft is de afgelopen 10 jaar sterk verkleind en de aankoop voor nieuwe natuur ligt dan ook vrijwel stil. Recent is er ook een tweedeling aangebracht in het NatuurNetwerk waarbij de overheid voor een deel verantwoordelijk blijft voor de aankoop en inrichting, maar de realisatie van een ander deel wordt aan de markt overgelaten. Een particuliere partij kan op deze gronden, die recent door de provincies zijn aangewezen, een ontwikkeling starten, bijvoorbeeld delfstoffenwinning, mits het terrein na afloop als natuurgebied wordt opgeleverd. Als de ontwikkelende partij ook woningbouw kan inzetten, lenen deze delen van het NatuurNetwerk zich daar prima voor. De natuurwinst zal er naar verwachting groter zijn dan wanneer er delfstoffenwinning of andere economische activiteit plaatsvindt. De overheid blijft aan de lat staan voor de overige delen.

3.5.4

ORGANISATIE

Per project is er een ontwikkelende partij nodig. Dit kan een natuurorganisatie, een innovatieve bouwende ontwikkelaar of een combinatie van beide in een consortium zijn. Andere belangrijke partijen zijn de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat en soms het waterschap. Het is belangrijk dat de gemeente vanaf het begin wordt betrokken en eventueel partner is bij de realisatie. Veel gemeenten bezitten gronden die zo te gelde kunnen worden gemaakt. De provincie is een belangrijke partij omdat zij verantwoordelijk is voor de natuur en waakt over de ruimtelijke kwaliteit van het landelijk gebied. Rijkswaterstaat en waterschap zijn belangrijk omdat zij het bevoegde gezag zijn van respectievelijk het winterbed van de rivieren en de winterdijk. De hier genoemde partijen zijn geen van alle nu al zover dat ze woningbouw zullen toelaten in de uiterwaarden. Er zal daarom door potentiële initiatiefnemers eerst een traject ingezet moeten worden om deze partijen te overtuigen van de kansen die woningbouw biedt om natuur te realiseren.

3.5.5

FINANCIËLE ASPECTEN

Uit het beschreven voorbeeld blijkt dat er wordt gewerkt met een gesloten eurobalans. De kavelprijs die de bewoners betalen wordt aangewend voor de koop van de landbouwgrond, het bouwrijp maken en de inrichting van het natuurgebied. De enige winst van deze bijzondere projecten is de natuurwinst. De verhouding tussen rode en groene ontwikkeling ligt vanaf het begin vast (maximaal 5% bouwkavels) en hier wordt niet aan getornd. De nieuwe bewoners financieren ook het beheer; de invulling hiervan en de bedragen worden vooraf vastgesteld en de bewoners betalen jaarlijks de beheerbijdrage.

BRONNEN

L. Louwe Kooijmans 2017, Onze vroegste voorouders
Provincie Gelderland, Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit Rijn en Waal (2009)
Provincie Gelderland, herbestemming Oeverwal Gendtse Waard 2016
InnovatieNetwerk, Bureau Stroming, Passend Bouwen (2010)
InnovatieNetwerk, Bouwen langs Nieuwe Rivieren (2006)

Provincie Gelderland, 2012, Visie Waalweelde
Meer Natuur, Minder Knel, door Kees Bastmeijer en Arnold van Kreveld i.o.v. ministerie
van EZ, 2017
www.peindermieden.nl

Centrale boodschap

Toegankelijke, ruige en dynamische riviernatuur bevordert ons geluk en welzijn en de gezondheid van lichaam en geest. Dat werkt preventief en bespaart jaarlijks honderden miljoenen aan kosten die gerelateerd zijn aan gezondheid. Meer investeren in toegankelijke riviernatuur loont dan ook, omdat natuur een noodzaak is vanuit het perspectief van gezondheid.

4.1

HET BELANG VAN NATUUR VOOR DE GEZONDHEID

De inmiddels gepensioneerde waardsman Arie Klaassen van de Blauwe Kamer zei het al in 1986: breng een zieke koe naar de Rijnwaterwaarden bij de Grebbeberg en binnen de kortste keren knapt-ie weer op! De Blauwe Kamer gold als fameuze ziekenboeg voor het rundvee in de Gelderse Vallei.⁴⁵

Wetenschappelijk bewijs

Dat natuur gezond is voor de mens, en zeker voor kinderen, is inmiddels wel duidelijk. Het idee dat het contact met de natuur gezond is, lijkt zo vanzelfsprekend dat het lange tijd niet nodig leek om de bijdrage van de natuur aan gezondheid te onderbouwen of te kwantificeren. De laatste jaren is er echter steeds meer belangstelling voor wetenschappelijke studies naar de relaties tussen natuur en gezondheid. Door meer stress en minder beweging komen hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en ademhalingsproblemen steeds vaker voor. Wat ons gezonde verstand al wel wist, zeggen nu ook wetenschappelijke studies: natuur en groen kunnen helpen deze gezondheidscrisis te bestrijden juist omdat ze een actieve, stressvrije leefstijl stimuleren (Bron: Environmental psychology: An introduction (Wiley-Blackwell, 2012), op agnesvandenbergh.nl).

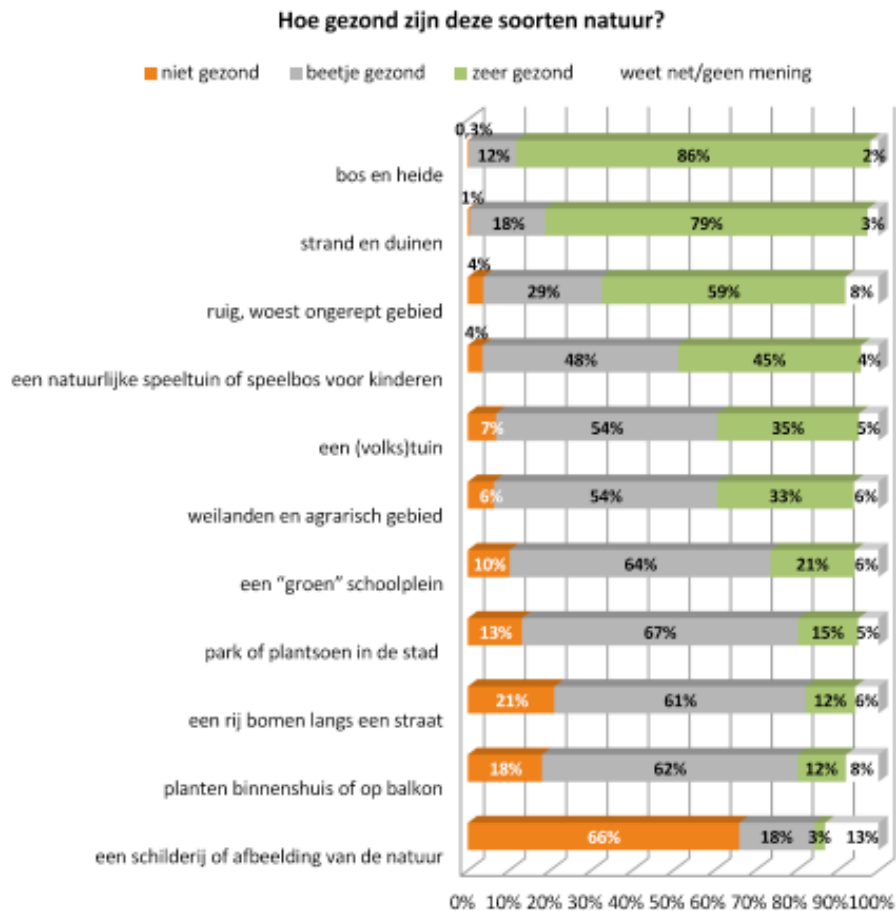
Uit verschillende onderzoeken blijkt dat Nederlanders dit ook zo zien. Uit een grootschalige publieksenquête onder meer dan duizend Nederlanders blijkt dat de meeste Nederlanders denken dat er een positieve relatie bestaat tussen natuur en gezondheid. Nederlanders denken dat een bezoek aan de natuur vooral helpt bij psychische problemen en aandoeningen van de luchtwegen. Ze denken ook dat grootschalige natuur zoals bos en heide het meest gezond is (zie Figuur 1).

Welvaartsziekten en natuur

Wetenschappelijk onderzoek biedt steeds meer aanwijzingen dat de toename van welvaartsziekten onder kinderen samenhangt met de toenemende verwijdering tussen kinderen en natuur. Natuurlijke speelplekken dagen het kind uit om meer te bewegen en gevarieerder te spelen. Dit stimuleert de ontwikkeling van motorische vaardigheden en vermindert de kans op overgewicht. Contact met de natuur geeft kinderen bovendien een prettig, rustgevend gevoel en kan er ook voor zorgen dat kinderen zich beter kunnen concentreren, meer

44 Els Otterman en Gerard Litjens (Bureau Strooming) en Dominique Bokeloh (Natuurmonumenten)

45 Mondelinge overlevering, via Gerard Litjens, bureau Strooming



Figuur 1 Inschatting van de bijdrage aan de gezondheid door verschillende typen natuur. Bron: Publieksenquête 'Buiten is Gezond' in opdracht van zorgverzekering De Friesland.

zelfbeheersing tonen en minder vaak last hebben van psychische problemen (bron: ivn.nl Factsheet kinderen en natuur). Speelplekken in de natuur dagen kinderen ook uit om zelf op onderzoek uit te gaan en zelf speelgelegenheden te creëren, zonder dat deze door een volwassene worden aangedragen.

Stressreductie door natuur

1. De relatie tussen natuur en een gezonde leefstijl loopt vooral via vier mechanismen:
2. luchtkwaliteit;
3. lichamelijke activiteit;
4. sociale cohesie;
5. stress.

Voor de relatie natuur-stressreductie-gezondheid is in de wetenschap het meest overtuigende bewijs te vinden (bron: *Environmental psychology: An introduction* (Wiley-Blackwell, 2012), op agnesvandenbergnl.nl).

Er zijn inmiddels talrijke initiatieven ontwikkeld in de natuur langs de rivier, gerelateerd aan gezondheid, zoals wandelcoaching en yoga in de natuur.

Sneller herstel na ziekte dankzij natuur

In 1984 publiceerde Roger Ulrich een studie in Science die voor het eerst betrouwbaar empirisch bewijs leverde voor de hypothese dat blootstelling aan de natuur de gezondheid van de mens kan verbeteren (Ulrich, 1984). Met behulp van de ziekenhuisdossiers van patiënten die van een galblaasoperatie herstelden, toonde Ulrich aan dat patiënten in kamers met uitzicht op natuur een korter ziekenhuisverblijf nodig hadden na hun operatie. Hun klachten waren minder en ze hadden minder pijnstilling nodig dan patiënten met uitzicht op een muur (bron: Environmental psychology: An introduction (Wiley-Blackwell, 2012), op agnesvandenbergnl).

Deze visie is inmiddels ook toegepast bij de nieuwbouw van het Jeroen Bosch Ziekenhuis in 2010. Rondom het ziekenhuis is een groene omgeving gecreëerd zodat alle patiënten zicht hebben op groen vanuit hun ziekenhuisbed en hun herstel daardoor sneller verloopt.

4.2

HET EFFECT VAN MEER NATUUR OP DE ZORGKOSTEN

De zorgsector is omvangrijk en kost de samenleving veel geld. In 2012 bedroegen de zorguitgaven € 83,4 miljard⁴⁶. Een relatief kleine verbetering heeft dus al snel een groot effect. KPMG heeft berekend dat 10% meer groen in Nederland zou leiden tot jaarlijks ruim 84.000 minder patiënten bij de huisarts, leidend tot ruim € 65 miljoen besparing aan zorgkosten. Bovendien voorkomt dit bijna 57.000 zieke werknemers, waardoor de vermeden arbeidsbaten met € 328 miljoen verminderen. Opgeteld zouden de jaarlijkse besparingen op zorgkosten en arbeidskosten daarmee ruim € 394 miljoen bedragen (KPMG 2012).

4.3

NATUUR IN HET RIVIERENGEBIED BIEDT KANSEN VOOR GEZONDHEID

In het rivierengebied is de komende 25 jaar nog een flinke veranderslag in uiterwaarden te verwachten voor klimaatadaptatie, waterveiligheid en de groeiende behoefte aan recreatieruimte. Tegelijkertijd zijn er in de gezondheidszorg grote uitdagingen en wordt een verdere groei van de kosten verwacht, onder andere als gevolg van vergrijzing. Natuur kan een bijdrage leveren aan het verminderen van deze problemen. In de eerder genoemde publieksenquête blijkt ook dat Nederlanders grootschalige natuur als gezonder inschatten dan bijvoorbeeld een agrarisch gebied. Dat onderstreept ons pleidooi om meer aaneengesloten natuur te ontwikkelen langs de rivieren: de rivieren als groen-blauwe ruggengraat van Nederland. Dat brengt natuur ook dichterbij voor dorpsbewoners en stedelingen langs de

46 We besteedden het meest aan ziekenhuiszorg (€ 24 miljard) en ouderenzorg (€ 18 miljard). De uitgaven aan gehandicaptenzorg (€9 miljard), ggz (€ 6 miljard) en huisartsenzorg (€ 2,6 miljard) waren een stuk lager. Van de totale zorguitgaven gaven we ruim € 40 miljard uit aan curatieve zorg en bijna € 33 miljard aan langdurige zorg. De zorguitgaven stegen tussen 1999 en 2012 met ongeveer 6% per jaar. Gecorrigeerd voor loon- en prijsontwikkeling was dit 4 tot 5%. De laatste jaren stegen de uitgaven minder hard. Bron: http://www.eengezondnederland.nl/Heden_en_verleden/Zorg/Zorguitgaven.

rivier. Van de circa 400 gemeenten die Nederland telt, liggen er 100 langs de rivier. En voor 30% van het Nederlandse grondgebied ligt de rivier op fietsafstand (binnen 10 km). Een relatief groot aantal Nederlanders kan dus van de gezondheidsvoordelen van riviernatuur profiteren. Bovendien is de laatste jaren het aantal hotels, vakantiehuizen en B&B's nabij de rivier sterk toegenomen, wat de mogelijkheid heeft vergroot om van het rivierengebied te genieten, ook voor degenen die verder weg wonen.

Daarmee is het uitbreiden van de natuur in het rivierengebied vanuit het oogpunt van een gezonde samenleving een investering die loont. Tot nu toe heeft de zorgsector echter geen aanstimmen gemaakt om te investeren in een groenere omgeving. De uitdaging voor de komende 25 jaar is om bij te dragen aan een verdere verruiming en vergroening van het rivierengebied, ook vanuit het gezondheidsbudget, zodat meerwaarde voor de maatschappij ontstaat en er per saldo bespaard wordt op maatschappelijke kosten.

LITERATUUR

- Van den Berg, A.E., Joye, J. & De Vries, S. (2012). Health benefits of nature. In: Steg, E.M., Van den Berg, A.E., De Groot, J. (Eds), *Environmental Psychology: An introduction*, (pp. 47-56). London: Wiley-Blackwell, op agnesvandenbergnl.nl
- KPMG 2012, Groen, gezond en productief. The Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB NL): natuur en gezondheid
- Berg, A.E. van den (2012). Buiten is gezond: Onderzoeksrapport publieksenquête De Friesland Zorgverzekeraar. http://www.eengezondnederland.nl/Heden_en_verleden/Zorg/Zorguitgaven
- ivn.nl Factsheet kinderen en natuur
- agnesvandenbergnl.nl

Centrale boodschap

Recreatie en beleving zijn onmiskenbaar belangrijke functies in ons rivierenlandschap. Ze vergroten het draagvlak voor riviernatuur onder de lokale bevolking en bieden economische perspectieven voor de regio door een toename van de belevingseconomie en grotere waardering voor dorpen en kernen als leefomgeving. De mogelijke recreatieactiviteiten in het rivierengebied zijn divers en bieden voor ieder wat wils, van intensief tot extensief. Een toename van recreatie en beleving in het rivierengebied biedt kansen, mits er in een vroeg stadium van de planvorming oog voor mogelijke knelpunten is. Er zijn immers aspecten van beleving van het rivierengebied die vragen om heroverweging of zonering. Niet alles kan altijd en overal. Hierin is het rivierengebied niet anders dan alle andere delen van Nederland waarin we bijzondere natuurwaarden, beleving en ontspanning en diverse andere functies proberen te combineren. Waar de grens ligt, volgt enerzijds uit de draagkracht van de natuur en anderzijds uit de mate waarin de verschillende gebruikers elkaar accepteren. Natuurontwikkeling, infrastructuur, slimme routes en zonering bieden echter oplossingen voor eventuele knelpunten.

5.1

RESULTATEN VAN DE AFGELOPEN 25 JAAR

Recreatie en beleving zijn de afgelopen 25 jaar overal sterk toegenomen: in een wereld waarin we ons drukker en individualistischer voelen, neemt de wens tot ontspanning voor ons welbevinden toe. Die trend zal de komende jaren doorzetten. Natuur speelt daarin een hoofdrol: natuur is immers onlosmakelijk verbonden met het leven van mensen; natuur is belangrijk voor evenwicht, geluk en gezondheid in het dagelijks bestaan. Het rivierlandschap heeft daar in toenemende mate invulling aan kunnen bieden: voormalig intensief beheerde landbouwgronden zijn toegankelijker en extensiever geworden, de toegangsmogelijkheden zijn vergroot. De ontwikkeling van onze rivieren heeft de afgelopen 25 jaar dus niet alleen veel opgeleverd voor de natuur; ook de beleving van ons rivierengebied is sterk verbeterd. Hiermee is tegemoetgekomen aan de groeiende behoefte aan recreatie, wat de waardering voor deze bijzondere landschappen heeft vergroot. De nieuwe natuur langs de rivieren heeft al tot veel extra natuurbeleving geleid. In het rivierengebied kan iedereen op zijn eigen manier de natuur beleven, intensief of extensief: van wandelen, fietsen, varen, vissen en de Ri4Daagse tot hardlopen en natuurbelevissen via excursies en het observeren van vogels. De afgelopen 25 jaar zijn daarvoor diverse voorzieningen ontwikkeld: denk aan struinpaden, langeafstandsroutes, pontjes en voetveren, ijscokarren en observatiehutten. Niet alleen in de uiterwaarden, maar ook daarlangs: de dijken vormen vaak onderdeel van toertochten voor bijvoorbeeld auto's en motoren. Ook wordt geïnvesteerd in mooie doorgaande routestructuren, zoals "Groen leven en beleven" in de Maasvallei. Die investeringen en waarderingen leveren ook een economisch potentieel, zowel voor de belevingseconomie als voor de waardering van de leefomgeving, zoals weerspiegeld in WOZ-waarden.

47 Dominique Bokeloh (Natuurmonumenten) en Kirsten Haanraads (Natuurmonumenten)

De afgelopen 25 jaar hebben we geleerd dat beleving en draagvlak hand in hand gaan: een toegankelijk en beleefbaar rivierengebied vergroot het begrip van de lokale omgeving voor natuurontwikkeling. Het belang van lokaal draagvlak is groot en als recreatiemogelijkheden daaraan bijdragen, is het gewenst daarin te voorzien. Dit kan bijvoorbeeld door korte wandelroutes vanuit de dorpen en kernen in het rivierengebied aan te bieden. Deze ‘ommetjes’ bieden bewoners meer mogelijkheden om op een eenvoudige manier van hun directe omgeving te genieten. Door hier in de planvorming oog voor te hebben, zijn vaak slimme aansluitingen op bestaande routes te realiseren. Sommige gemeenten investeren al in de beleving op lokaal niveau. Gemeenten investeren daarmee niet alleen in lokaal draagvlak, maar ook in een groeiende belevingseconomie met nieuwe economische perspectieven. Sterke gebiedskwaliteiten bieden meer kansen dan voor de geijkte horeca; er ontstaan bijvoorbeeld ook mogelijkheden voor verbrede landbouw of de ontwikkeling van ‘Gastvrije Dijken’. Zo profiteert de belevingseconomie van het rivierenlandschap. In een ideale situatie profiteert het rivierenlandschap op zijn beurt van de aanwezige belevingsmogelijkheden. Dat is echter geen vanzelfsprekendheid. Een uitdaging voor de komende 25 jaar Levende Rivieren is om die gelijkwaardigheid te versterken. Een voorbeeld waarin die ambitie vorm krijgt is HollandDelta (zie kader).

HOLLANDELTA

HollandDelta is een initiatief van Marco de Haas en Gepco de Kruijff om meer buitenlandse toeristen naar Nederland te trekken en ze kennis te laten maken met het gebied tussen grofweg de Gelderse Poort en het Haringvliet. Het streven is om in 2020 meer dan een miljard euro extra in het laatje van de ondernemer in deze regio te laten belanden. Gepco en Marco zijn enthousiast. Gepco: “We spreken over zo’n 5000 km² vol potentie. Het netwerk dat we nu opzetten omvat kleine en grote ondernemers, instanties, overheden en onderwijsinstellingen. We tonen graag de reikwijdte van ons plan, enthousiasmeren en verbinden. We hebben contact met de twee waterschappen in dit gebied, het ministerie van Economische Zaken en veel andere partijen. Cultuur, historie, natuur: het is hier allemaal. Vergelijk het maar met het Waddengebied, dat is ook 5000 km². Dat brengt jaarlijks drie miljard euro in het laatje en ze streven naar vijf miljard. Wij zetten in op één miljard in 2020, maar als het goed loopt kunnen dat er ook zomaar drie zijn.”

Vier dagen symposium in De Agnietenhof in Tiel hebben ondernemers, instanties, overheden en alle anderen bij elkaar gebracht. Het laten opborrelen van ideeën en dromen die uitgesproken worden, zijn factoren van verbinding. Marco: “De omvang van het gebied maakt de intensiteit van de dienstverlening veel groter. Meer mogelijkheden en meer samenwerking. Slot Loevestein, Mariënwaerd, Kinderdijk, mooie steden: al dit soort punten kunnen straks als hotspot dienen en het aanbod versterken. Het geld dat nodig is wordt uit de markt zelf gehaald, in combinatie met Europese subsidies.”

De heren zijn het er unaniem over eens dat HollandDelta vele attracties van wereldklasse kent die tot op heden onderbelicht zijn gebleven. Door slim gebruik te maken van een netwerk met een juridische structuur, in combinatie met publiek-private samenwerking, kan het niet anders dan dat deze tekortkoming wordt omgebogen in een succes. Daarnaast is het opzetten van goede digitale infrastructuur een must. Een verbindende app, goede website en veel mogelijkheden tot onderling contact en initiatief wordt geboden.

Marco: “We geven onze doelgroep een andere benadering om mee vooruit te komen: zet net als Kennedy een stip op de horizon. Hij zei dat binnen tien jaar de mens op de maan zou staan. En hij heeft die droom waargemaakt. Wij willen over vijf jaar een miljard aan omzet realiseren. Voor minder doen we het niet.”

Een toename van recreatie en beleving in het rivierengebied biedt kansen, als er tenminste in een vroeg stadium van de planvorming oog voor de mogelijke knelpunten is. Er zijn immers aspecten aan de beleving van het rivierengebied die vragen om heroverweging of zonering. Vormen van beleving die op minder draagvlak kunnen rekenen, verstoring veroorzaken of negatieve publiciteit oproepen zijn bijvoorbeeld:

- gebruik van de uiterwaarden voor feesten en barbecues waarbij rommel achterblijft;
- gebruik van de rivieren met jetski's, speedboten en grote aantallen kajaks;
- toenemend gebruik van de rivieren als zwemwater met als gevolg verdrinkingsgevallen;
- gebruik van de dijken als route voor recreatief verkeer waarbij motoren overlast veroorzaken en fietsers en automobilisten elkaar in de weg zitten.

Niet alles kan altijd en overal. Dat geldt in het rivierengebied net zo goed als in andere gebieden waar natuurwaarden, beleving en ontspanning en andere functies samenkomen. De natuurwaarden stellen daar grenzen aan en als er te veel verschillende groepen gebruikers zijn, zitten ze elkaar in de weg. Met natuurontwikkeling, goede infrastructuur, slimme routes en zonering zijn echter veel knelpunten op te lossen. Ook intensieve gebruiksvormen kunnen mogelijk zijn, op specifieke plaatsen en met gebruiksvoorschriften. In combinatie met adequaat toezicht en een heldere gebiedsoverstijgende zonering zijn veel combinaties mogelijk.

5.3

CONCRETE ACTIEPUNTEN

- Laat recreatie en beleving integraal onderdeel zijn van de visieontwikkeling in het rivierengebied.
- Maak (gebiedsoverstijgende) belevingszonering een vast onderdeel van de planvorming bij ontwikkeling van het rivierengebied.
- Verbind de belevingseconomie aan het rivierengebied; zorg voor wederkerigheid.
- Combineer gebruiksvormen door infrastructuren te verbinden, of ze juist in ruimte of tijd te scheiden.
- Integreer gebruiksvoorschriften en toezicht in het beheer van het gebied.

Centrale boodschap

Klei- en grindwinning vormden de financiële motor achter plan Levende Rivieren⁴⁹. Rivierklei is een hernieuwbare bouwgrondstof, onder meer voor keramische stenen en voor dijkversterkingen. Grind, dat gebruikt wordt bij de beton- en asfaltproductie, is daarentegen een eindige bron; in het Grensmaasproject is een procedé ontwikkeld om hier zorgvuldig mee om te gaan. Zandwinning werd in plan Levende Rivieren vooral verwezen naar locaties buiten het riviersysteem vanwege de slechte ervaringen met diepe zandwinputten. De sector heeft hiervoor echter in Over Winnen (2006) werkbare principes voor uitgewerkt en sindsdien is zandwinning bij vele recente uiterwaardprojecten een belangrijke factor. De nieuwe visie, Ruimte voor Levende Rivieren, blaast de krachtige concepten van plan Levende Rivieren (reliëfvolgend ontkleien, weerderverlaging en stroomgeulverbreding en Over winnen) nieuw leven in door samen met delfstoffenwinners en aannemingsbedrijven de successen te vieren. Nieuwe ontwerpprincipes voor specieberging in bestaande zandwinputten in combinatie met de ontwikkeling van rivier natuur moeten nog een verdere uitwerking krijgen.

6.1

HET RIVIERENGEBIED ALS BRON VAN TAL VAN DELFSTOFFEN

Het rivierengebied is een bron van klei, zand en grind. Hieronder volgt een beschrijving van de beschikbaarheid, de winning en de toepassing van deze grondstoffen.

Klei

De Rijn en de Maas liggen in grindrijke en zandige pleistocene beddingen, afgedekt met jonge rivierklei. De kleilaag is in het gehele rivierengebied meters dik, het dikst in de wijk van verlaten rivierlopen die door het rivierlandschap kronkelen⁵⁰. Het sedimentatieproces is in de uiterwaarden nog altijd actief. Klei is daarmee in ons land de enige hernieuwbare minerale bouwgrondstof. Zand en grind zijn in hoofdzakelijk in de ijstijden aangevoerd en worden hoogstens nog lokaal verplaatst (zie ook de kaart van Berendsen en Stouthamer (RUU) in de Handreiking Ruimtelijke kwaliteit Rijntakken van de provincie Gelderland 2009⁵¹). Door de bedijkingen is het gebied waar rivierklei afgezet kan worden in de loop der eeuwen steeds verder verkleind. De zomerkaden hebben dit bezinkingsproces nog verder versterkt. De uiterwaarden liggen daardoor relatief hoog in het landschap, terwijl de rivierbeddingen zich door normalisatie vanaf circa 1800 steeds sterker in de bodem inslijpen.

48 Gerard Litjens (Bureau Strooming)

49 Levende Rivieren (WNF 1992, Bureau Strooming B.V., hydrobiologisch adviesbureau A. Klink, Waterloopkundig Lab, landmeetkundig bureau Meet B.V.), bijlage rapport Levende Rivieren (WNF, 1992, A. Klink, HJ Barneveld, W. Overmars)

50 Geologische Kaart uit: Clay resources in the Netherlands, artikel en Geologie en Mijnbouw juli 2007, M. van der Meulen TNO et al.

51 Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit Rijntakken, provincie Gelderland 2009, Terra Incognita, bureau Strooming, Alterra en SAB.

Wereldoorlog gebruikte men tunnelovens. De technieken zijn universeel en je vindt steenfabrieken en kleiputten overal ter wereld in de delta's van de grote rivieren (zie afb India). Kort na WO II was de baksteenfabricage in ons land op zijn hoogtepunt, met circa 100 actieve fabrieken. Vandaag de dag zijn er nog zo'n 49 actief. De productie (metselbaksteen en straatbaksteen) schommelt rond de 1,2 miljard gebakken stenen per jaar en de verwachting (anno 2015) is dat de groei van de productie de komende jaren afvlakt⁵².



Foto Steenfabriekslandschap in de delta van de Ganges bij Kolkata (India) in 2011

Ook voor dijkenbouw zijn grote hoeveelheden klei gebruikt. De eerste dijken in het rivierengebied dateren van circa 1100 AD; de dijkringen in Gelderland werden gesloten in de veertiende eeuw⁵³. Er zijn nog vele kleine kleiputjes te vinden in het rivierenlandschap, waar met de kruiwagen klei gewonnen werd voor de dijkenbouw (onder meer bij Heesselt en Wijk bij Duurstede).

Naar aanleiding van de hoogwaters op de Rijn en Maas in 1993 en 1995 is de Deltawet Grote Rivieren aangenomen, wat heeft geleid tot een forse dijkversterkingsoperatie van 150 km dijken en 150 km kaden die enkele jaren heeft geduurd. De opvolger was de Wet op de Waterkering, die tot nog eens 450 km dijkversterking leidde. De kleiwinning die nodig was voor deze dijkversterkingen, heeft in 10 jaar tijd naar schatting circa 2000 hectare nieuwe natuur opgeleverd⁵⁴. Dit proces werd vanaf 2005 tot 2016 opgevolgd door grootschalige

52 KNB jaarverslag 2015

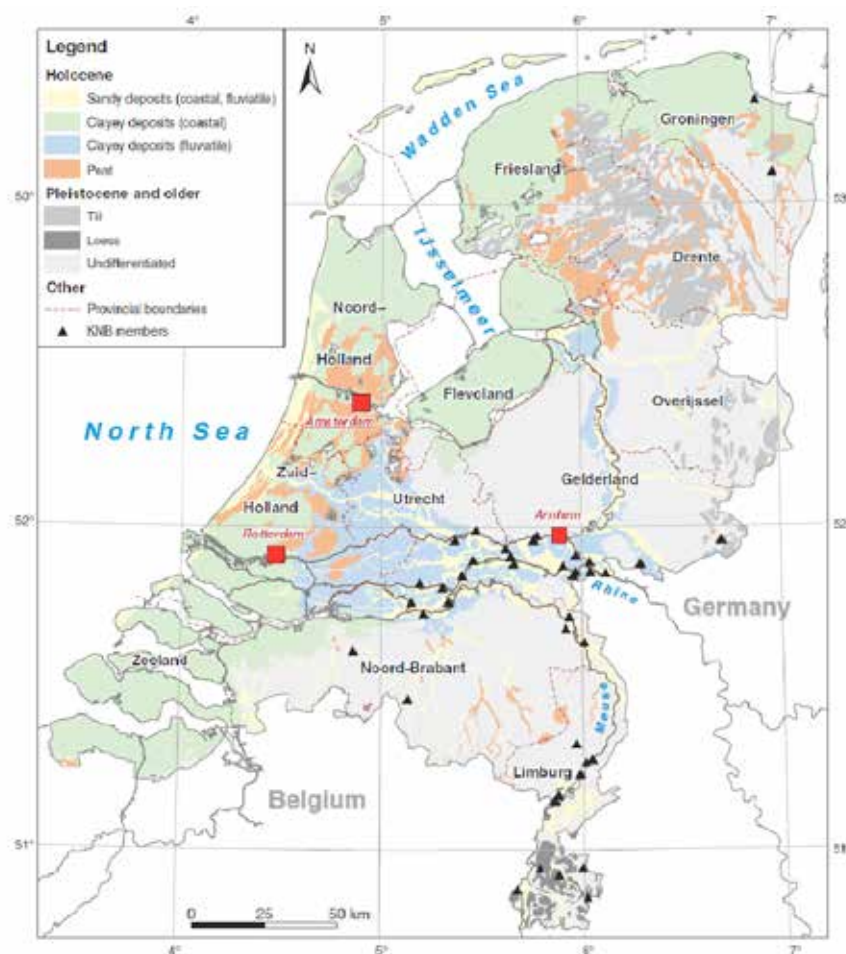
53 De dijkringen werden gesloten naar aanleiding van de "dijk- of landtbrieven" van Reinald in 1321, een soort decreet van de toenmalige overheid (In: de Historie van het Land van Maas en Waal, H. van Heiningen 1965).

54 Duurzame kleiwinning, de oogst van kleiwinningen langs de Grote Rivieren sinds 2000, februari 2017 concept, J.Lok, J.Hijkema, I.Reerink en M.Smits, KNB en K3 Delta (www.kleiwinning.nl).

rijierruiming in het kader van Ruimte voor de Rivier en de Maaswerken⁵⁵, waarbij niet alleen delfstoffenwinners maar ook aannemingsbedrijven betrokken zijn.

Zand en grind

Zandwinning (waarbij vaak ook grind gewonnen wordt) vindt in het rivierengebied plaats door relatief diepe plassen te graven en die daarna in te richten voor recreatie, natuur of drinkwaterwinning. Op circa 150 plaatsen zijn op deze manier grote, diepe plassen gemaakt, zoals de Bisonbaai, de Kaliwaal, Rhederlaag en Eiland van Maurik langs de Rijntakken en de Kraaienbergse Plassen en Maasplassen langs de Maas. Er zijn ook vele zandwinplassen van enkele hectaren groot, die dateren uit de tijd dat de uiterwaarden na de kleiwinning met lokaal materiaal werden gehecultiveerd voor de landbouw.



Figuur: Geologische kaart (vereenvoudigd) met de locaties waar klei en zand voorkomen.

Zandwinning in het rivierengebied is al eeuwenlang gaande, aanvankelijk in de rivieren zelf, waar eilanden en zandbanken met baggermolens werden weggegraven om de scheep-

55 DW-2001-094, Ruimte voor Rijntakken, Inventarisatie kleivorkomens, project GSV/RvR/GM1 (Sight en Nieuw-land BV)

vaart meer ruimte te geven en ijsdammen te voorkomen. In de recente tijd wordt zand gebruikt voor beton- en metselspecie en asfalt. Een aanzienlijk deel van de zandwinning vindt een bestemming bij de aanleg van woonwijken, bedrijventerreinen en snelwegen of in de kern van dijken en zeeweringen. Er wordt gebruik gemaakt van vaste klasseerinstallaties met drijvende zuigers. Er is ook een aantal grootschalige drijvende productieschepen, die 1,5 miljoen ton per jaar kunnen verwerken. De zandwinning leidt daarmee tot een transitie van naar schatting 250 hectare uiterwaarden per jaar⁵⁶. De grindwinning in het Nederlandse deel van de Limburgse Maas geschiedt sinds 2005 op basis van natuurgerichte principes (zie 4.2.2).

6.2 GRONDSTOFWINNING EN RIVIERNATUUR

6.2.1 KLEIWINNING EN RIVIERNATUUR

Kleiproducenten (zoals K3delta, Van de Wetering) en de kleiverwerkende industrie (zoals de tientallen baksteenfabrieken van Wienerberger, Caprice, Rodruza, Rijswaard e.a. en enkele dakpannenfabrieken) hebben in het riviereengebied langlopende vergunningen op vele tientallen locaties. Het overgrote deel van deze locaties ligt buitendijks, maar in het verleden vonden hier en daar ook binnendijkse kleiwinningen plaats (zoals in de Groenlanden in de Ooijpolder, bij Druten en in de Overbetuwe). Sinds 1992 (Levende Rivieren) vindt er nauwelijks meer hercultivering naar de landbouw plaats en wordt de kleiwinning afgewerkt met een natuurinrichting. Dit levert gemiddeld per jaar circa 67-100 ha nieuwe natuur op langs de Maas en de Rijn⁵⁷. Anno 2006 waren er bijvoorbeeld alleen al langs de Waal zo'n 15 projecten gaande. Het areaal dat volgens dit procedé is ontwikkeld komt hiermee sinds de beginjaren negentig op circa 1.700 hectare (20 jaar x gemiddeld 85 ha per jaar)⁵⁸. Zonder de combinatie met kleiwinning zou een bedrag van circa € 70-100 miljoen nodig zijn geweest voor aankoop (€ 30 à 50.000 per ha) en inrichting (€ 10.000 per ha) van dit areaal. De verwachting is dat dit proces gestaag kan doorgaan.

Productie en verbruik

De jaarlijkse productie van klei schommelt sinds de jaren tachtig rond de 3 miljoen m³ per jaar, waarvan twee derde naar de grofkeramische industrie gaat en een derde naar de dijkenbouw⁵⁹. De ontgraving en verwerking ervan is specialistenwerk, omdat de eigenschappen van de klei de toepassing ervan in de keramische sector bepalen: de klei kan rood-, brons- of geelbakkend zijn en lichter of zwaarder (lutumgehalte). Dakpannen worden gemaakt van vette, humusarme komklei. De ontgraving ervan is doorgaans een onderdeel van de voorbereiding van zandwinprojecten. In 1995-1996 is een sterke toename van de verwerking van klei te zien, een gevolg van de Deltawet Grote Rivieren (zie figuur). Of en in welke mate de opbrengst van de grondstoffen terug te vinden is in de kosten van de uitvoering van de

56 Over Winnen, Vereniging van Industriezand- en Grindproducenten IZGP 2006.

57 Inspiratieatlas WaalWeelde 2006, bureau Stroming, TNO en H+N+S, i.o.v. InnovatieNetwerk en Rijkswaterstaat e.a., (pag 30 en verder)

58 Het gemiddelde jaarlijkse areaal dat in het kader van de EHS is gerealiseerd ligt op 135 ha per jaar.

59 NVLB structuuronderzoek 23, samenvatting, handel in grind, industriezand en aanverwante materialen in Nederland 2005-2014, J. van Putten



Figuur Op 17 mei 2017 nam Tweede Kamerlid Stientje van Veldhoven het eerste exemplaar van het onderzoeksrapport 'De meerwaarde van kleiwinning langs de Grote Rivieren' in ontvangst, een onderzoek naar duurzame kleiwinning voor gebakken bouwmaterialen. Zij deed dat als voorzitter van de Vaste Kamercommissie Infrastructuur en Milieu.

Van Veldhoven (D66) ontving het rapport uit handen van Bert Jan Koekoek, vicevoorzitter van brancheorganisatie Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek en directeur van Wienerberger, producent van bouwkeramiek.

Uit het onderzoek blijkt dat de alliantie tussen kleiwinning voor bouwproducten, rivierverruiming en natuurontwikkeling een bewezen bijdrage levert aan verduurzaming van de Nederlandse samenleving. "Hiermee dient rekening te worden gehouden bij toekomstig beleid zoals op het gebied van Natura 2000 en een circulaire economie", aldus de KNB-vicevoorzitter in een toelichting.

Het onderzoek is het resultaat van samenwerking van branchevereniging KNB met kleiwinner K3Delta. Het werd gefinancierd door RVO Nederland. Het onderzoek bevat de resultaten van vijftien jaar kleiwinning op basis van achttien projecten: 1800 hectare nieuwe natuur, 40 cm waterstandsverlaging en 330 hectare extra ondiep water met veel biodiversiteit en genoeg klei voor bakstenen en dakpannen van circa 600.000 nieuwe eengezinswoningen.

dijkversterking moet nader worden onderzocht.

De kleiproducenten (Delgromij) en de kleiverwerkende industrie (eerst early adopter firma Korevaar, daarna de brancheorganisatie KNB, tegenwoordig geheten de Vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek) hebben naar aanleiding van Plan Levende Rivieren rond 1994 op voortvarende wijze convenanten en samenwerkingsovereenkomsten afgesloten met natuurorganisaties en overheden. Daarbij stond niet alleen het principe van reliëfvolgende kleiwinning, maar ook maatschappelijk duurzaam ondernemen centraal, wat onder meer leidde tot grote inspanningen van de sector om de milieubelasting (waaronder het energiegebruik) terug te dringen.

Het principe van kleiwinnig en natuurontwikkeling

Het principe van reliëfvolgende kleiwinning is in plan Levende Rivieren voor het eerst beschreven. De techniek vloeit voort uit de subtiële laagsgewijze afgraving van klei voor de baksteenindustrie, teneinde de juiste eigenschappen en kleur van de baksteen te verkrijgen. Het vernieuwende van het procedé schuilt niet zozeer in de wijze van het ontgraven zelf, uit:

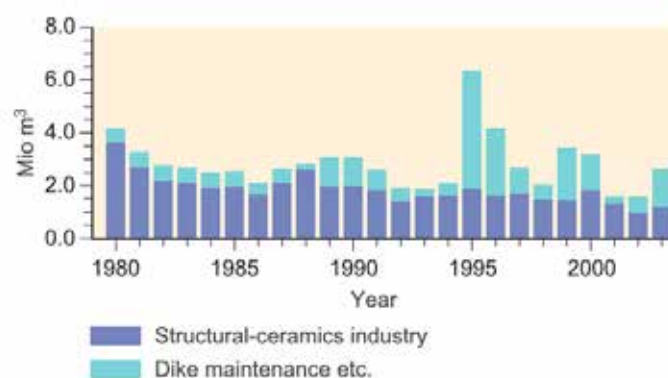
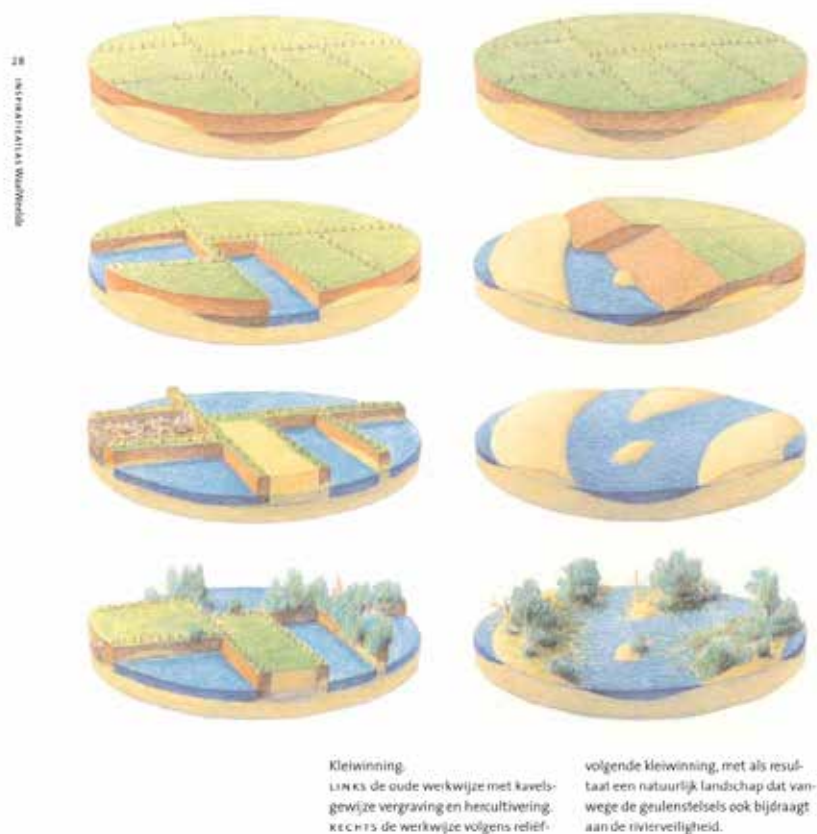


Fig. 1. Dutch clay production between 1980 and 2003 (Van der Meulen et al., In press). The peak in the mid-1990s reflects a dike-reconstruction programme, which was undertaken after imminent river floods in 1993 and 1995.

artikel M. van der Meulen⁶⁰



Figuur het principe van Reliëfvolgende kleiwinning uit Levende Rivieren 1992

60 Clay resources in the Netherlands, artikel en Geologie en Mijnbouw juli 2007, M. van der Meulen TNO et al

want dat gebeurde immers altijd al zeer voorzichtig, maar in het gelijktijdig loslaten van de verkavelingspatronen en bestaande perceelsgrenzen én het stoppen met hercultiveren voor agrarisch gebruik. Dit hercultiveren gebeurde veelal met plaatselijk ophoogzand, maar tussen 1960 en 1980 ook met huisvuil en bouwafval op aangeven van de vergunningverlenende instanties.

Het principe leidt ertoe dat de onder de klei gelegen patronen van zandige geulen, opwassen en aanwassen aan de oppervlakte komen te liggen. Deze patronen worden leidend bij de herinrichting en bieden een nieuwe start voor de riviernatuur. Dit betekent dus ook dat er na kleiwinning niet dieper wordt gegraven in de zandondergrond. Door het benutten van de relatief ondiepe oude rivierlopen ontstaat meer doorstromingsruimte, zeker als ook de zomerkade wordt doorgegraven en grote grazers de vegetatieontwikkeling in het gebied sturen.



Figuur: Inrichtingsschets Millingerwaard (nieuw) waar onder meer door 250.000 m³ klei te winnen de oude rivierlopen is blootgelegd (Bron: recente publicatie van KNB en K3delta⁶¹.)

Ecotopen door kleiwinning

Bij buitendijkse kleiwinning volgens het bovengenoemde principe verandert het landschap van een agrarisch gebruikt, soortenarm voedselrijk klei-grasland in een mozaïek van zandige ruggen, laagten en geulen. Hierin vormen zich in de uiterwaarden binnen enkele jaren de bio-diverse levensgemeenschappen die bij de rivier horen. De laagstgelegen onderdelen zijn stromende nevengeulen met ondergedoken rivierhout en een rijke macrofauna of door rivierkwel gevoede hoogwatergeulen met waterplanten. Op de iets hoger gelegen terreinen ontstaan moerassen met riet, biez en zeggen, met de voeten in het water, en hier en daar struikwilgen. Weer iets hogerop vormen zich ruige graslanden met braamstruwelen en

61 Duurzame kleiwinning, de oogst van kleiwinningen langs de Grote Rivieren sinds 2000, februari 2017 concept, J.Lok, J.Hijlkema, I.Reerink en M.Smits, KNB en K3 Delta (www.kleiwinning.nl).

brandnetels, afgewisseld met individuele bomen, of grotere complexen zachthoutooibos met zwarte populier en wilgen. Op de hoogste plekken gaat deze ruigte over in begraasde kruidenrijke graslanden, met kattendoorn en kruisdistel en met soortenrijk hardhoutooibos, met onder meer essen en eiken, omgeven met doornstruiken zoals meidoorn, roos en sleedoorn.

Deze ecotopen bieden plek aan een rijke dierenwereld, met zoetwatervissen en trekvisen, macrofauna zoals haften en kokerjuffers, vele insecten en libellen, jagers zoals de otter, eenden en andere watervogels. Daarnaast leven kleine en grote herbivoren zoals konijnen, hazen, bevers, reeën, wilde zwijnen, dassen en edelherten, wilde kuddes runderen en paarden en is er een rijke vogelwereld met soorten als de zwarte ooievaar, visarend en zeearend en vele wintergasten zoals ganzen. De toekomst brengt wellicht ook grote carnivoren naar onze rivierdelta (Rewilding Europe).

Werkafspraken met de sector

Kleiwinning en riviernatuur kunnen ook in de toekomst goed samengaan door de volgende werkafspraken met de sector te maken:

- voortzetting van de samenwerking met de grof-keramische industrie en andere kleiverwerkende bedrijven via KNB en individuele bedrijven;
- onderschrijven van de werkzame principes van reliëfvolgende kleiwinning zoals in Levende Rivieren en herbevestigd door Smart Rivers;
- streven naar een zo hoogwaardig mogelijke toepassing van de grondstof;
- stimuleren van een zo laag mogelijke milieudruk (denk aan energie, water, transport).

6.2.2 ZANDWINNING EN RIVIERNATUUR

Zandwinproducenten en aannemingsbedrijven zijn in ons land actief binnen en buiten het rivierengebied, in vele tientallen projecten tegelijk, zowel via langdurige concessies als met korter durende aanbestede werken voor bijvoorbeeld rivierverruiming.

De ervaringen van de natuurorganisaties met de zandwinsector verschillen van die met de kleisector. Er bleef in de jaren negentig veel maatschappelijke weerstand bestaan tegen zandwinning in de uiterwaarden. De ervaringen met Levende Rivieren inspireerden de zandwinbedrijven echter na verloop van jaren om nieuwe vormen van samenwerking te verkennen (onder meer de stichting Industriezand- en Grindproducenten IZGP en de Federatie van Oppervlaktedelfstoffenwinnende Industriën FODI). Een voorbeeld is het plan van de gezamenlijke zand- en grindproducenten Over Winnen uit 2003⁶² dat ook buiten de uiterwaarden tot maatschappelijk gedragen initiatieven aanzette. Er wordt inmiddels op veel plaatsen toegewerkt naar zo groot mogelijke maatschappelijke meerwaarde van de eindrichting, onder meer door samenwerking met natuurorganisaties en andere belangengroepen (zie de uitgangspunten voor duurzame winning van de Cascade-leden⁶³).

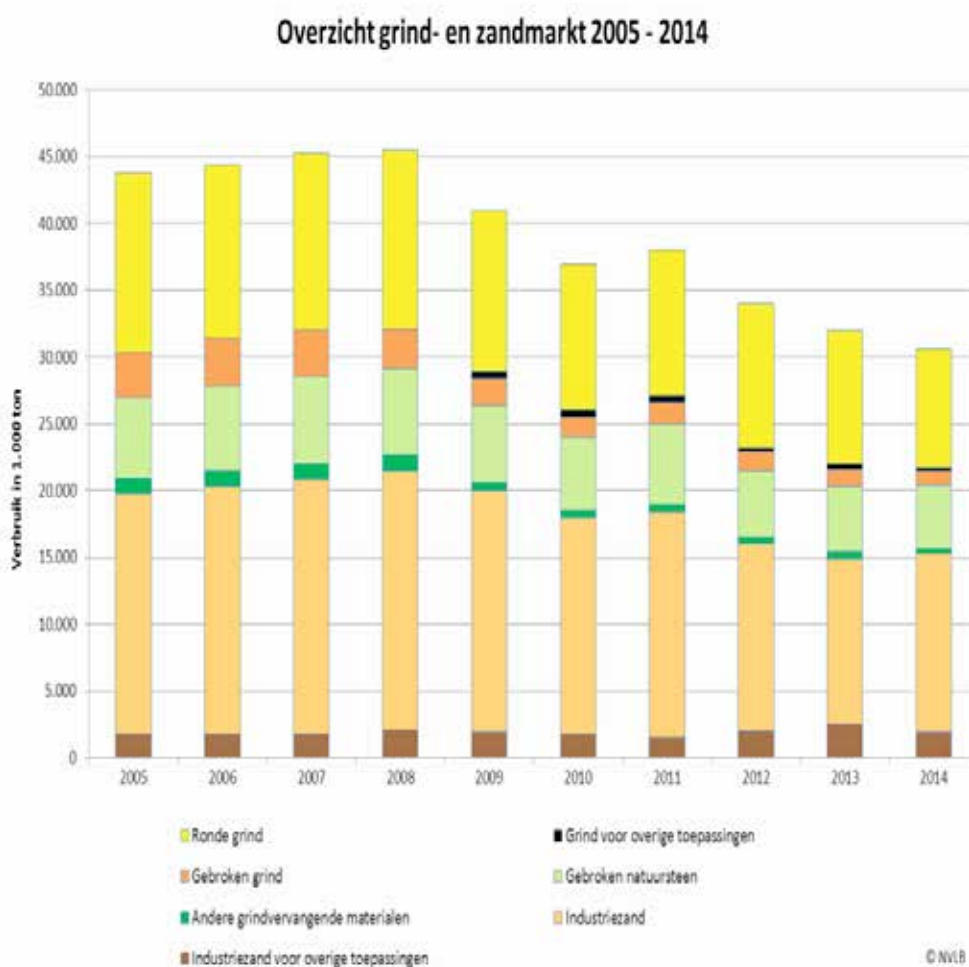
62 P.m.

63 Uitgangspunten duurzame winning Cascade-leden (pdf)

Productie en verbruik

Het verbruik van industriezand én grind bedroeg in 2014 30,6 miljoen ton⁶⁴ en vertoonde een dalende trend (4,4 % minder dan in 2013). Daarvan was 19,0 miljoen ton afkomstig uit eigen land, de overige 11,6 miljoen ton kwam uit het buitenland. Van de 30,9 miljoen ton is 8,7 miljoen ton ronde grind, waarvan 5,4 miljoen ton uit eigen land en 1,1 miljoen ton gebroken grind, waarvan 0,4 miljoen ton uit eigen land. Hoeveel van de productie uit de uiterwaarden komt is moeilijk te zeggen.

Ophoogzand kent een landelijke markt. Het verbruik schommelt tussen de 30 en 45 miljoen ton per jaar, inclusief de suppleties aan de Hollandse kust. Rond de eeuwwisseling was dit getal nog veel groter⁶⁵.



Afb Overzicht Nederlandse verbruik van industriezand- en grind (NVLB, J. van Putten 2015)

⁶⁴ 1 ton is 1000 kg. 1 m3 zand weegt ongeveer 1.800 kg. 1 m3 grind weegt iets meer, circa 2.000 kg.

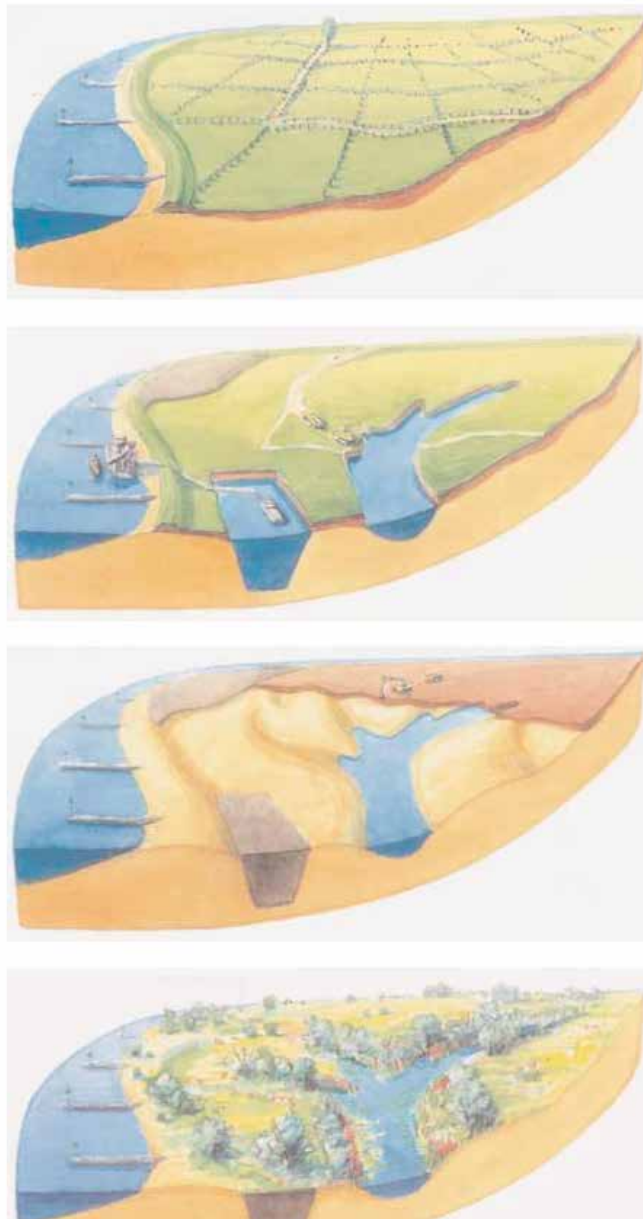
⁶⁵ Compendium voor de Leefomgeving, <http://www.clo.nl/indicatoren/nlo067-winning-en-verbruik-van-oppervlakt-edelfstoffen?ond=20894>.

Het principe van zandwinning en natuurontwikkeling

Het principe van Over Winnen is dat voor zandwinning, die meestal tientallen meters diep in de bodem ingrijpt, vooral gekeken wordt naar gebieden buiten de uiterwaarden van de grote rivieren. Daar waar echter lopende rivierprojecten plaatsvinden of functiecombinaties met bijvoorbeeld rivierverruiming aan de orde zijn, is het principe zoals hieronder het uitgangspunt. Het gaat erom niet de gehele oppervlakte diep te ontgraven, maar slechts gedeelten en de ontgravingsdiepte op maximaal 8 meter beneden maaiveld te houden en de opleveringsdiepte op maximaal 4 meter beneden maaiveld.

Ook omputten kan een werkbaar principe zijn, als daarmee een sluitende grondbalans in de uiterwaard te verkrijgen is.

Principe schets zandwinning in uiterwaarden volgens Over Winnen (2003). Oude geulenpatronen worden met reliëfvolgend ontkleien blootgelegd en verdiept (maar niet dieper dan de bodem van de rivier) met ondiepe zandwinning. Onvermarktbaar spee wordt geborgen in een diepere zandwinput, waaruit het industriezand wordt verkocht. Er ontstaan geen grote plassen maar een landschap waarin oude geulenpatronen weer zichtbaar worden.



Figuur: Werkzame principes voor zandwinning in de uiterwaarden (bron: Over Winnen 2003)

Ecotopen door zandwinning

De specifieke ecotopen die worden gerealiseerd zijn vooral bredere en diepere stroomvoerende en stagnante geulen en relatief heldere plassen (afgesloten of met de rivier verbonden) die bij hoog water overstromen en meestromen. De leefgemeenschappen zijn over het algemeen niet karakteristiek riviergebonden, maar komen ook binnendijks en buiten het rivierengebied voor. Bijzonder is echter de slaappleaatsfunctie van grote plassen voor ganzen, eenden en andere watervogels.

Over de perspectieven van zandwinning in de uiterwaarden staat in de Inspiratieatlas Waalweelde (pag 43) in 2006 het volgende: “Er is tussen Nijmegen en Tiel op basis van de hierboven beschreven Over Winnen principes een theoretisch winvolume denkbaar van 35 miljoen ton Industriezand. Dit leidt bij de toenmalige grondaankooprijzen tot een winoppervlakte van 1.240 hectare en een rivierveilig natuurareaal van 2.250 ha, door zelfrealisatie te realiseren in een periode van circa 10 jaar.

In de andere Rijntakken is het beeld gevarieerd, in de afgelopen jaren zijn veel ruimte voor de Rivierprojecten en NURG projecten in uitvoering gekomen, waar de zandmarkt zich mede op gericht heeft. Er zijn verder langjarige concessies in uitvoering zoals Over de Maas, Lobberdense waard, Tull en ‘t Waal, Rhederlaag, Valewaard en Havikerwaard, en er zijn nieuwe initiatieven zoals in de Middenwaal en langs de Nederrijn en Lek. Langs de Maas wordt het Grensmaasproject en projecten langs de Zandmaas gerealiseerd.”

Werkafspraken met de sector

De volgende werkafspraken met de sector zijn belang (via Cascade of met individuele bedrijven):

- terughoudend zijn met zandwinning in het uiterwaardengebied;
- uitgangspunten duurzame winning hanteren;
- geen diepe plassen achterlaten in het winterbed van de rivieren, maar de bodem aanvullen en afwerken met gebiedseigen materiaal in de vorm van ondiepe geulen en rugen;
- omputten voor zover nodig om tot een sluitende grondbalans te komen;
- winvolume relateren aan de totale exploitatie van kosten en baten en kijken naar mogelijkheden van co-financiering.

6.2.3

GRINDWINNING

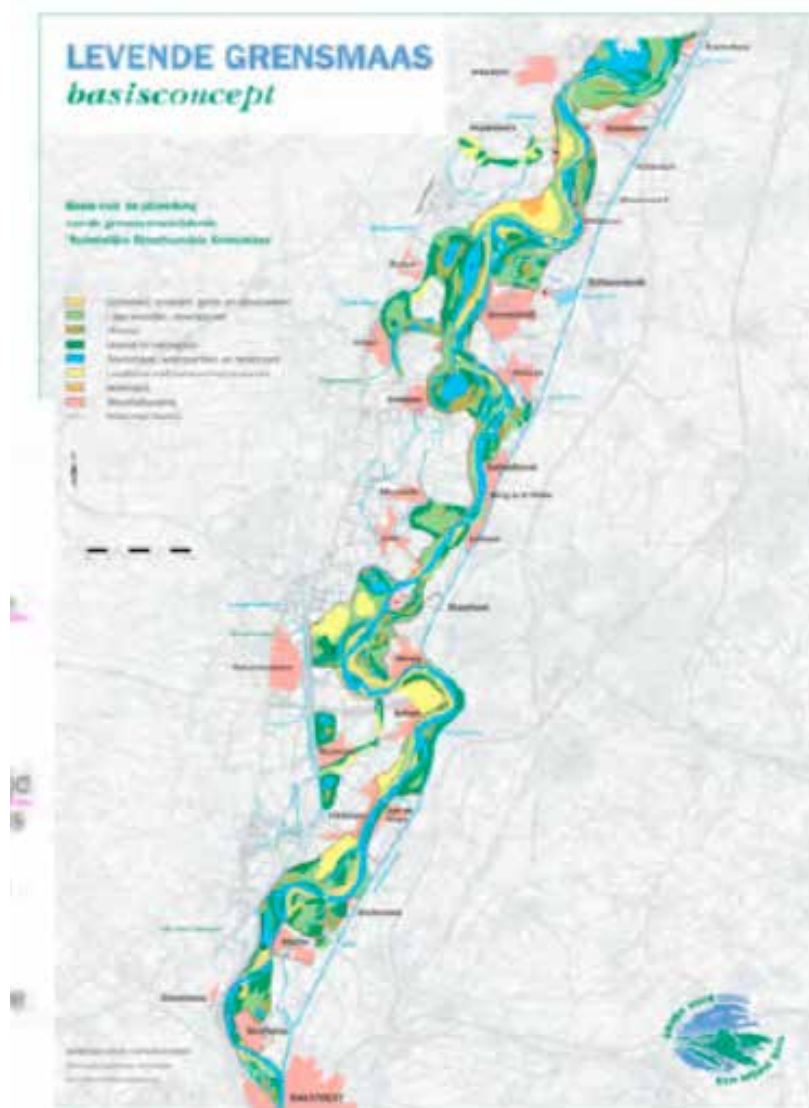
Grind is in ons land geen hernieuwbare grondstof. In het Rijnstroomgebied wordt grind gewonnen als onderdeel van zandwinprojecten, zowel binnendijks en buitendijks. In Nordrhein-Westfalen liggen grote grindwinprojecten in de Rijn. In Nederland vindt grindwinning plaats in het zuidelijk deel van de Maas.

Grensmaas

Het Grensmaasproject⁶⁶ is een van de bouwstenen van plan Levende Rivieren. Het beoogde een samenspel van functies in het Limburgse Maasdal tussen Borgharen en Roermond: rivierveiligheid (gemiddelde overstromingskans verlagen van 1/50 naar 1/250 per jaar),

66 Toekomst voor een Grindrivier (Stroming 1991), en POL Grensmaas 2005 (provincie Limburg).

natuurontwikkeling (1.000 ha) en grindwinning (54 miljoen ton). Het concept is beschreven in het plan Toekomst voor een grindrivier uit 1991, dat van origine als natuurontwikkelings- en grindwinningconcept begon en ook de hoogwaterproblematiek zeer effectief oploste. Als startpunt van de uitvoering geldt 1 juli 2005, toen na een langdurige periode waarin het project werd bediscussieerd, het contract tussen de overheid (Rijk en provincie Limburg) en het Consortium Grensmaas (met Boskalis, Maaswerken en Natuurmonumenten) werd ondertekend, op basis van de definitieve streekplanuitwerking POL- Grensmaas. Het project wordt beschouwd als keerpunt in de langjarige controversiële geschiedenis van grindwinning in het Nederlandse deel van de Limburgse Maas, die rond 1800 begon met het weggraven van grindbanken uit de rivier en pogingen om de rivier bevaarbaar te maken met langsdammen. Dit heeft desastreuze gevolgen gehad.



Het Grensmaasproject omvat elf locaties aan de Nederlandse zijde van de Maas; er wordt in hoofdzaak van bovenstrooms naar benedenstrooms gewerkt. Het project heeft een totale omzet van € 500 miljoen, waarvan 90% door het bedrijfsleven wordt opgebracht en 10%

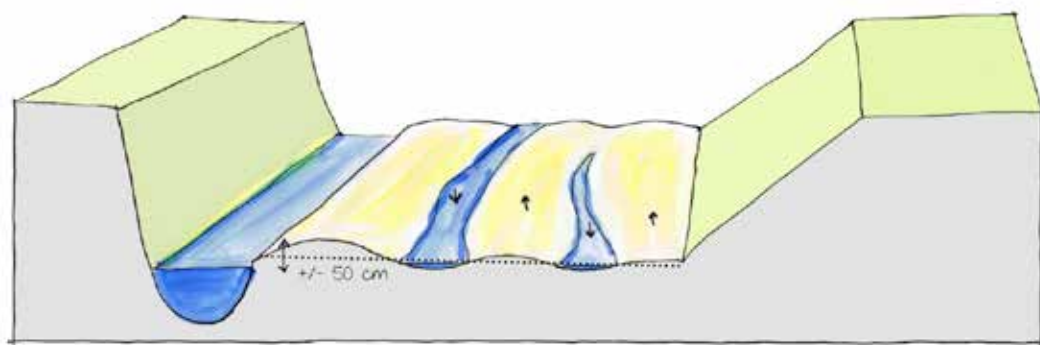
door de overheid. De beschermingsdoelstelling moet gerealiseerd zijn in 2017, de natuurontwikkeling in 2018 en de winning in 2024 (was 2023).



Afb Stroomgeulverbreding in de Grensmaas bij Borgharen 2014

Op 10 november 2011 is het Grensmaasproject aangepast en met 1 jaar verlengd, vanwege de stagnerende vraag naar zand en grind als gevolg van de economische crisis en het inzakken van de bouwproductie. Het project is vervolgens in 2014 geëvalueerd⁶⁷, toen een derde van het werk was uitgevoerd, om te bekijken of er nog kwaliteitswinst te behalen is binnen de weerbarstige praktijk van regelgeving en handhaving. Er waren aanwijzingen dat de reeds gerealiseerde deelprojecten minder droge grindmilieus opleveren dan verwacht, dat het grind niet in beweging komt en er veel meer sedimentatie van slib en zand plaatsvindt dan destijds was voorzien. Ook is de problematiek van plastic afval van bovenstrooms nog altijd niet opgelost en is het stuwprogramma bovenstrooms uiterst grillig. De inmiddels uitgevoerde projecten bij Borgharen zijn in de streek zeer positief ontvangen. Het Consortium Grensmaas voert naar aanleiding van de evaluatie een aantal effectief geachte optimalisaties door om de kwaliteit van de kenmerkende natuur van de grindrivier te verbeteren.

67 Presentatie Grensmaas 4 december 2014, verkenning naar de stand van zaken en optimalisatiemogelijkheden NM en Consortium Grensmaas, door Bureau Strooming B.V.



Figuur: Een van de optimalisaties waarover overeenstemming is bereikt, betreft het variëren van de opleveringshoogte na een stroomgeulverbreding met plus of minus 0,5 meter, in plaats van de vlakke afwerking. Dit leidt tot veel meer ecologische variatie in het terrein en bevordert het natuurherstel.

Het principe van grindwinning en natuurontwikkeling

Het werkzame principe voor de combinatie van grindwinning en natuur gaat uit van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondbergingen:

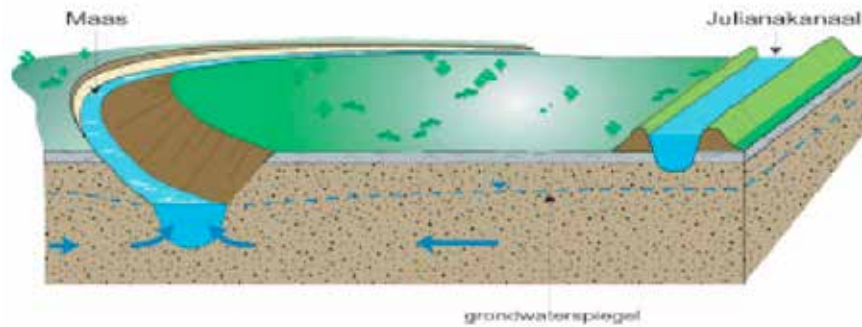
- Stroomgeulverbreding: de rivier wordt verbreed van enkele tientallen meters nu (die onvergraven blijven) naar tot wel zevenhonderd meter in de toekomst en de oevers worden verlaagd. Er ontstaan grindbanken, eilanden en geulen die horen bij een natuurlijke grindrivier.
- Weerdverlaging: deze vindt aansluitend aan de stroomgeulverbreding plaats en vormt de overgang naar het onvergraven gebied. De hellingshoek varieert van 1:5 tot 1:100 en de overstromingsfrequentie neemt langzaam af.
- Dekgrondberging: het vrijkomende onvermarktbaar materiaal wordt opgeborgen in een aantal diepere grindputten. Door de relatief hogere bodemweerstand nemen de verdrogingseffecten in de omgeving af.

Aan de Vlaamse zijde wordt na een veelbelovend begin met stroomgeulverbredingen op een andere wijze gewerkt. De verlaagde, hoogdynamische oevers van de Maas zijn ecologisch en recreatief zeer interessant, maar daarachter liggen diepe, stilstaande met ooibos omzoomde plassen die geen karakteristieke grindmilieus opleveren. Ook hier ligt echter 1000 hectare natuur in het verschiet.

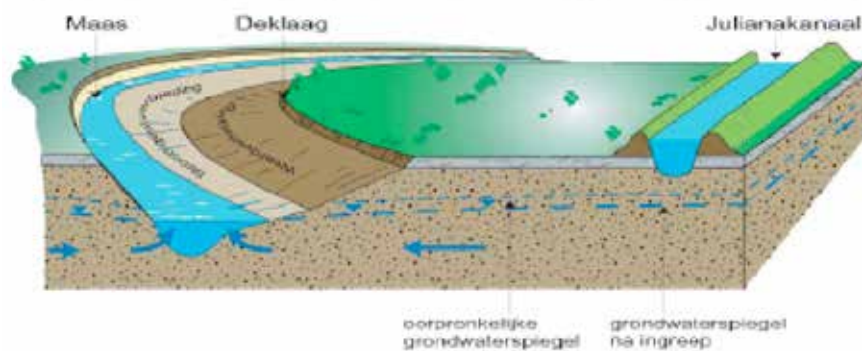
Ecotopen door grindwinning

De Grensmaas vormt na herinrichting een fysiek aaneengesloten gebied waarin natuurlijke landschapvormende processen (zowel biotisch als abiotisch) zoveel mogelijk ongestoord kunnen plaatsvinden. Er ontstaat een landschap met een stromende grindrivier, geulen en nevengeulen, met ondergedoken waterplanten, trekvis en stroomminnende vissen en kale zand- en grindbanken (libellen en insecten). De oevers langs de lage rivierbedding behouden een open grazige structuur met droge en natte kruidige ruigten. Op de hogere zand- en grindruggen domineren pioniervegetaties (tandzaad en tomaat) het beeld, hogerop gaan deze over in struiken en bomen (zachthout- en hardhoutooibossen) die worden overwoekerd door kamperfoelie, hop en bosrank. Op de dekgrondbergingen en in onvergraven natuurgebieden, die alleen bij de hoogste rivierstanden meestromen, ontstaan bossen met

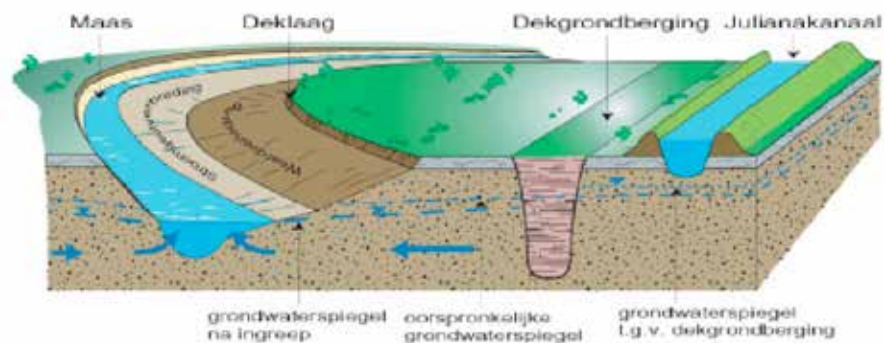
HUDIGE SITUATIE



SITUATIE NA STROOMGEULVERBREIDING & WEERDVERLAGING



SITUATIE NA STROOMGEULVERBREIDING, WEERDVERLAGING EN DEKGRONDBERGING



Figuren: Het werkzame principe en het basisconcept Levende Grensmaas

zachthoutstruweel en -oibos met populier en wilgen (reiger- en aalscholverkolonies), afgewisseld met open grazige vegetaties (vele vogelsoorten, insecten, kleine zoogdieren en libellen). Bijzondere plekken zijn de in de Grensmaas uitstromende beken, zoals de Geul en de Kanjel. Dit zijn snelstromende laaglandbeken die vrijelijk meanderend in de rivier uitmonden en ruimte bieden aan trekvis (forel, zalm, barbeel).

Werkafspraken met de sector

De volgende werkafspraken met de sector zijn van belang (via Cascade of met individuele bedrijven):

- grindwinning in het Nederlandse deel van de Grensmaas uiterlijk in 2024 beëindigen, conform de afspraak in 2005;
- uitgangspunten duurzame winning hanteren en kijken naar meekoppelingskansen;
- geen diepe plassen achterlaten in het winterbed van de rivieren, maar de bodem aanvullen en afwerken met gebiedseigen materiaal in de vorm van ondiepe geulen en rug-gen;
- het winvolume relateren aan de totale exploitatie van kosten en baten en kijken naar mogelijkheden van co-financiering.

6.3

HERINRICHTEN VAN DIEPE ZANDWINPLASSEN IN HET WINTERBED

Diepe plassen zijn onnatuurlijk en dragen nauwelijks bij aan de kenmerkende ecotopen van het riviersysteem. Vroeger of later zullen diepe plassen in het winterbed van de rivieren volslibben, maar dit kan honderden jaren duren.

Gecontroleerde berging van baggerspecie in diepe plassen is daarom al tientallen jaren gaande en de verwachting is dat dit proces nog een geruime tijd zal voortduren, omdat er aanbod is van onvermarktbaar⁶⁸ materiaal dat vrijkomt bij waterbouwkundige werken of baggeronderhoud. Door Ruimte voor de Rivier is het bergen van onvermarktbaar grond in oude zandwinputten toegenomen, wat heeft geleid tot een grote reeks opvolgprojecten onder het Besluit Bodemkwaliteit (BKK). Voorbeelden daarvan zijn talrijk, onder andere langs de IJssel bij Deventer, de Rosandepas bij Oosterbeek, de put bij Oosterhout en de verondieping bij Hurwenen en bij de Honswijkerwaard (Lek). Terreinbeherende organisaties zijn hierbij betrokken, met name Progrond B.V. in samenwerking met Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en diverse Provinciale Landschappen.



Figuur Specieberg Kaliwaal, een van de eerste verondiepingen van bestaande zandwinplassen in het rivierengebied.

⁶⁸ onvermarktbaar is grond waarvoor geen commerciële interesse is

Naast de zogenaamde BBK-projecten bestaan er enkele projecten waar zwaarder verontreinigd materiaal (“Niet Toepasbaar”) mag worden gedeponeerd, zoals in de Ingensche Plas (Nederrijn), de Koornwaard (bij Empel, Maas) en IJsseloog. Nieuwste ontwikkeling die de markt aangeeft, is de verwachte grootschalige aanvoer van grond die bij de aanleg van infrastructuurwerken in Noordwest-Europa vrijkomt en waarmee een flink aantal diepe plassen sterk te verondiepen en ecologisch te verbeteren is.



Bijschrift: De Koornwaard bij Empel, Den Bosch. De Koornwaard bij Empel is een samenwerkingsproject van K3delta met Natuurmonumenten, Gemeente Den Bosch, BV De Koornwaard en K3Delta (2011). De verondieping van in totaal circa 5 miljoen m³ wordt gerealiseerd met herbruikbare grond (t/m klasse industrie) en waterbodem volgens de nieuwe systematiek klasse A en B, conform het Besluit Bodem Kwaliteit. Deze zogenaamde herbruikbare (water)bodems worden derhalve nuttig toegepast bij de verondieping van deze zeer diepe voormalige zandwinning. (Bron: www.k3delta.nl/koornwaard/)

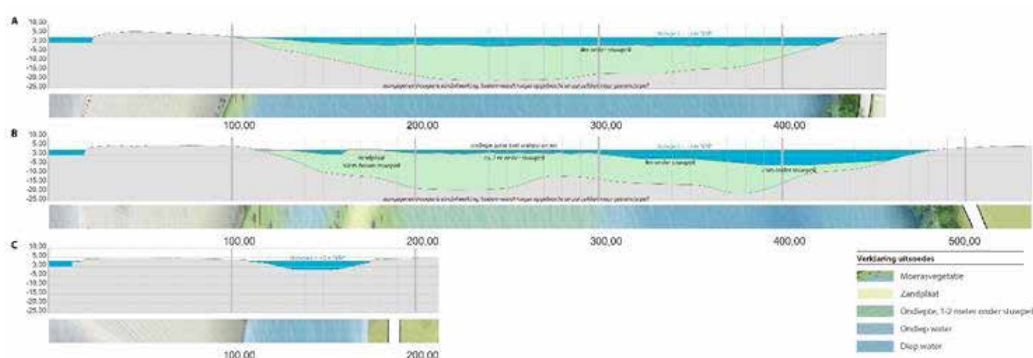


Inrichtingsschets Ingense Plas, gemeente Buren, Nederrijn 2013⁶⁹

69 <http://ingenschewaarden.nl/>

Principe van opvulling van diepe zandpunten en natuurontwikkeling

Het concept van natuurgerichte toepassing van grond en baggerspecie is uitgedacht bij de herinrichting van de voormalige zandwinplas de Kaliwaal bij Beneden-Leeuwen. Het geldt als een pionierproject met Levende Rivieraspecten, omdat niet alleen geëxperimenteerd werd met de aanleg van een stromende nevengeul door middel van kleiwinning, maar ook met specieberging. Hier is een samenwerking ontstaan tussen het bedrijfsleven, overheden, burgers en natuurorganisaties. De eerste stromende nevengeul in het kader van Levende Rivieren werd in 1994 feestelijk geopend. Vervolgens kwam rond 1998 de grondberging in de diepe zandplas op gang na een uitgebreid MER-proces en vergunningprocedure. Het werk staat sinds 2003 onder leiding van K3delta en is nog altijd gaande; in 2013 is fase 1 opgeleverd.⁷⁰ Uiteindelijk moet een aaneengesloten natuurgebied ontstaan.



Principeschets van drie dwarsdoorsneden na opvulling van een bestaande diepe zandwinplas

Werkafspraken met de sector

- De eindafwerking van de plassen geschiedt op basis van de inrichtingsprincipes van riviernatuur (zie hoofdstuk natuur, Smart Rivers e.a.) en draagt bij aan de doelen van de Kaderrichtlijn Water.
- De riviermorphologische processen worden hersteld.
- De milieubelasting blijft tot een minimum beperkt door het hanteren van de normen van Besluit Bodemkwaliteit (BBK).
- De eindafwerking geschiedt met gebiedseigen materiaal.
- Het opvullen leidt tot hydrologische voordelen, binnen en buitendijks.
- De overlast voor de omgeving (licht, geluid, geur) wordt tijdens de realisatie vermeden.
- Bestaand recreatief medegebruik blijft tijdens de realisatie gewaarborgd.

LITERATUUR

Grond in Ruimte voor de Rivier (aug 2003) deelrapport PKB Ruimte voor de Rivier.

TNO-NITG, Bodemgesteldheid tot 8 m -mv

DWW-2001-094, Ruimte voor Rijntakken, Inventarisatie kleivoorkomens, project GSV/RvR/GM1 (Sight en Nieuwland BV)

Grens van het Romeinse Rijk, de limes in Gelderland, Paul vander Heijden 2016

⁷⁰ <http://www.k3delta.nl/projecten/kaliwaal/>

Over Winnen 2006 (IZGP)

7.1

HOOFDBOODSCHAP EN SAMENVATTING

Om ruimte te scheppen voor een levend en klimaatbestendig rivierenland, zullen we natuurgebieden onderling moeten verbinden tot aaneengesloten gebieden waar natuurlijke processen de ruimte hebben. Naast het verdubbelen van het areaal riviernatuur in de komende 25 jaar is een duurzaam en veerkrachtige landbouw nodig die een rol speelt in de verbinding van natuurgebieden.

Uitgangspunten voor ontwerp is een landbouw die in balans is met de natuurlijke draagkracht van riviernatuur. Dat betekent dat de landbouw geen negatieve impact heeft op de (ecologische) kwaliteit van water en bodem en een actieve bijdrage levert aan natuur en waterbeheer in de uiterwaarden. Om dit te realiseren zijn nieuwe verdienenmodellen nodig, waarbij boeren worden beloond voor de diensten die zij leveren op gebied van natuur en waterbeheer.

7.2

UITGANGSPUNTEN LANDGEBRUIK IN HET RIVIERENGEBIED

Uitgangspunt van Ruimte voor Levende Rivieren is dat alle uiterwaarden een landgebruik moeten kennen, dat voldoet aan een viertal criteria:

- Het landgebruik moet “matchen” met de natuurlijke draagkracht (productiviteit, groeikracht) van de rivieren. Dat betekent dat de natuurlijke potentie van overstromingen en bodemdynamiek benut wordt. Voor de landbouw betekent dit een bodemgebruik die daar tegen overstroming kan en die daar ruimte voor biedt.
- Het landgebruik moet niet belastend zijn voor het rivierecosysteem. Dat betekent geen negatieve impact op (ecologische) waterkwaliteit, bodem-, luchtkwaliteit). Sterker nog: Het landgebruik moet zo mogelijk een positieve bijdrage leveren aan de kwaliteit door b.v. filterend vermogen, slib afvangen en zelfreinigend vermogen.
- Het landgebruik moet grootschalige samenhangende landschappen kunnen creëren op de schaal van riviertrajecten. Dus niet slecht lokaal, maar over grotere trajecten.
- In deze landschappen moet het landgebruik weerbaar zijn tegen wilde dieren.
- Het landgebruik moet toekomstbestendig zijn, dus decennialang in staat zijn om het landschapsbeeld, de ruimtelijke en milieukwaliteit te dragen. De eiken moeten ook oud kunnen worden.

7.3

OPGAVE VOOR EEN ECOLOGISCH VERANTWOORDE VEERKRACHTIGE LANDBOUW.

De landbouw staat voor een grote uitdaging op het gebied van natuur, milieu en de kwaliteit van onze leefomgeving (RLI, 2013; PBL, 2016). De verregaande focus op opbrengstmaximalisatie via specialisatie, intensivering en schaalvergroting heeft ertoe geleid dat karakteristieke landschappen in Nederland zwaar onder druk staan, dat soorten van het boerenland sterk in aantallen zijn afgenomen (CLO, 2017) en dat door vermesting, vervuiling, verzuring en verdroging de kwaliteit van natuur- en landbouwgebieden ernstig is geschaad (PBL, 2016). De grenzen van intensivering van de landbouw zijn al ver overschreden. De hoge kosten

hiervan worden vooralsnog betaald door de samenleving, zowel in Nederland en elders in de wereld, omdat de schade niet in de prijs van producten wordt verdisconteerd. Tevens zijn huidige wet- en regelgeving en talloze sector- en keteninitiatieven er niet in geslaagd de schade en het verlies aan natuur effectief terug te dringen. Ook het toekomstperspectief en het verdienmodel van veel boeren staat onder druk. Veel boeren zijn door de eenzijdige focus op het maximaliseren van productiviteit in grote mate afhankelijk van externe middelen zoals veevoer, kunstmest, afvoer van mest, pesticiden en medicijnen. Daarnaast wordt de huidige weg van kostprijsverlaging en bulkproductie voor een wereldmarkt gekenmerkt door grote financiële investeringen en risico's voor individuele boeren, terwijl de financiële opbrengsten sterk schommelen. Bedrijfsopvolging wordt zo steeds onaantrekkelijker.

Het huidige landbouwsysteem past dus niet bij het beeld van een volhoudbare, robuuste en veerkrachtige landbouw die voor toekomstige generaties op verantwoord wijze voedsel kan produceren. Het kan ook anders. Door te transformeren naar een landbouw die opereert binnen de grenzen van een ecosysteem waarin 'boeren in evenwicht met natuur' centraal staat. Dit betekent naast het scheppen van goede leefomstandigheden voor soorten van het boerenland, ook het werken aan een gezonde bodem, het sluiten van voer-mest kringlopen en de inzet van bestuivende insecten en natuurlijke plaagbestrijders. Een robuuster landbouwsysteem gericht op optimalisatie in plaats van maximalisatie van voedselproductie is ook bestendiger tegen stressfactoren zoals weersextremen, ziekten en plagen en volatiliteit van markten. Zo kan landbouw weer onderdeel worden van een aantrekkelijk landschap waar natuur kan floreren en waar mensen van natuur en landschap kunnen genieten. En waar boeren met de productie van voedsel weer midden in de samenleving staan.

Kortom, de landbouw is niet alleen een belangrijke veroorzaker van natuurverlies en milieudruk, maar kan ook een onderdeel van de oplossing zijn. Sterker nog, de landbouw heeft de diensten die de natuur levert ook hard nodig om ook in de toekomst voldoende voedsel te kunnen produceren. Landbouw is onlosmakelijk verbonden met de natuur. Daarvoor is het echter nodig om een transitie in gang te zetten waarin boeren gestimuleerd, beloond en geprikkeld worden om te produceren in evenwicht met de natuur (zie onderstaande kader). Dit vraagt goede voorbeelden, kennis en nieuwe beloningssystemen. Daarnaast is een samenhangend en integraal beleidskader nodig waarin wet- en regelgeving op het gebied van mest, stikstof, klimaat, voedsel, natuur en zorg voor soorten die van boerenland afhankelijk zijn elkaar versterkt in plaats van tegenwerkt.

NATUURINCLUSIEVE LANDBOUW IN DE RIJKSNATUURVISIE (2014)

In de Rijksnatuurvisie introduceerde de rijksoverheid de term natuurinclusieve landbouw. Natuurinclusieve landbouw is een ecologisch houdbare vorm van voedselproductie schreef staatssecretaris van Dam in zijn brief aan de Kamer (20 juli 2017). De principes voor natuurinclusieve landbouw zijn in opdracht van het Ministerie van EZ uitgewerkt door Wageningen Environmental Research en Louis Bolk Instituut. Natuurinclusieve landbouw wordt daarin omschreven aan de hand van

drie dimensies (Erisman et al., 2016):

- De basis wordt gevormd door de functionele agrobiodiversiteit. Dit is de biodiversiteit die essentiële bijdragen levert aan de agrarische bedrijfsvoering, zoals natuurlijke ziekte- en plaagwering, bestuiving, watervoorziening en -zuivering, natuurlijke bodemvruchtbaarheid en een goede bodemstructuur. Deze functionele biodiversiteit moet in stand gehouden en versterkt worden
- Door optimaal gebruik te maken van de natuur en het sluiten van kringlopen richting nul-emissie kan er steeds efficiënter gebruik worden gemaakt van grondstoffen en wordt de invloed van de bedrijfsvoering op water, bodem en lucht steeds kleiner. Hierdoor worden de negatieve effecten van de bedrijfsvoering op de (natuurlijke) omgeving geminimaliseerd (zowel lokale, regionale als globale afwentelingseffecten). Hierdoor ontstaat een positieve terugkoppeling naar kansen voor specifieke soorten op het bedrijf en in het omringende landschap.
- Ten slotte is er de zorg voor het landschap en specifieke soorten op en om het bedrijf. Door aanleg en onderhoud van landschapselementen wordt een groene infrastructuur op landbouwbedrijven in stand gehouden (belangrijk voor flora en fauna). Landschapselementen hebben ook een functie in het versterken van de functionele agrobiodiversiteit op het bedrijf.

De transitie naar een ecologische verantwoorde en veerkrachtige landbouw is een algemene voorwaarde voor de versterking van natuur in Nederland. De specifieke rol en mogelijke invulling voor de landbouw in de uiterwaarden verkennen we in de volgende paragrafen.

7.4 ONTWIKKELINGEN, TERUGBLIK EN LEERPUNTEN VOOR HET LANDGEBRUIK IN HET RIVIERENGEBIED?

7.4.1 ONTWIKKELINGEN LANDBOUW IN HET RIVIERENGEBIED

De landbouwproductie in Nederland is in de afgelopen decennia steeds intensiever geworden, en in de sector zijn er vrijwel continu schaalvergrotingen: in dezelfde periode is het aantal bedrijven gedaald en is de gemiddelde bedrijfsgrootte, uitgedrukt in hectares of veestapel, toegenomen (PBL, 2015). Door het afschaffen van de melkquota en de wet grondgebonden groei is de vraag naar landbouwgrond toegenomen, omdat melkveehouders die hun bedrijf uitbreiden en daardoor meer mest produceren dan in 2014 moeten aantonen over voldoende grond te beschikken. Op deze wijze wordt de mogelijkheid voor melkveebedrijven om alleen op basis van mestverwerking te groeien beperkt. Naast intensivering kiest een kleine groep bedrijven voor specialisatie en verbreding van de productie en nieuwe teelten. Door verbreding genereren bedrijven via andere activiteiten (natuurbeheer, zorgboerderij, kinderopvang, camping, boerderijwinkel) extra inkomsten. Ongeveer 20 procent van de landbouwbedrijven wordt beschouwd als een multifunctioneel bedrijf (PBL, 2015).

In veel rivierengebieden is landbouwgrond omgezet in natuur (ca 10 000 ha). Zo heeft landbouwgrond plaatsgemaakt voor bloemenweides, ooibossen en ruigtes. Hiervoor zijn bedrijven beëindigd of verplaatst naar binnendijkse locaties (. In de gebieden waar landbouw is

gebleven zien we in het rivierengebied en uiterwaarden de landelijke trend van schaalvergroting en intensivering terug, als ook de kleinere trend van verbreding tot nevenberoepsbedrijven.

7.4.2

WAT IS DE OPBRENGST VAN DE AFGELOPEN 25 JAAR IN HET RIVIERENGEBIED?

Door gericht overheidsbeleid met projecten als Ruimte voor Rivier en Ecologische Hoofdstructuur (o.a. met NURG-projecten –Nadere Uitwerking Rivieren Gebied) is circa 10.000 ha landbouwgrond getransformeerd naar natuur. In de projecten 'Maas in Beeld', gevolgd door 'Rijn in Beeld' werden gedurende enkele jaren bijna alle nieuwe natuurgebieden in het rivierenlandschap onderzocht. Tegelijkertijd werd een beeld opgesteld van het hele rivierengebied op basis van de vele natuurinventarisaties en alle beschikbare databestanden. De uitkomsten waren zonder meer opvallend. Terreinen in agrarisch beheer toonden geen wezenlijke verbetering van natuurwaarden, ondanks het afgeven van aanzienlijke beheersubsidies. Het aantal weidevogels daalt nog steeds en kenmerkende rivierdalplanten liggen in agrarische uiterwaarden nog steeds op een erg laag niveau, zonder zicht op verbetering (Kurstjens et al, 2012).

Tegelijkertijd bleek dat natuurontwikkelingsgebieden in de uiterwaarden op voormalige landbouwgronden een spectaculaire toename in de biodiversiteit van het rivierengebied te zien gaven. Het herstel van veel (stroomdal) flora en insectenfauna was significant, maar ook onder vissen, zoogdieren en vogels deden zich belangrijke verbeteringen voor. Soorten die niet vooruit waren gegaan, lieten in veel gevallen ook geen verdere achteruitgang zien (Kurstjens & Peters, 2012). Transformatie van landbouwgrond naar natuur blijkt hier het meest effectief, zolang de landbouw niet produceert in evenwicht met de natuur.

De leerpunten uit de afgelopen 25 jaar zijn tweeledig:

1. Grote eenheden natuur ontstaan niet vanzelf. Voor een gerichte transformatie van landbouw naar natuur is behalve visie en geld ook een landinrichtingsplan nodig om gronden aan te kopen en te ruilen. De betreffende boeren konden hun bedrijf beëindigen of werden geholpen om binnendijs een nieuw bedrijf te starten. De afgelopen 25 jaar bleek dat het instrumentarium voor waterveiligheid (RvR) en natuurontwikkeling (EHS, NURG) elkaar kon aanvullen en versterken, mede dankzij de dubbeldoelstelling voor waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit. Een hiermee vergelijkbaar mechanisme moeten we opnieuw gaan uitvinden voor de komende 25 jaar.
2. De feiten geven aan dat daar waar de 'gangbare landbouw' doorgaat, de variatie aan natuurwaarden verder afneemt en dat de subsidies voor agrarisch natuurbeheer geen verbetering van natuurwaarden opleveren. Voor natuurherstel op landbouwgronden in de uiterwaarden willen we op zoek naar constructies die wél werken. Daarbij gaat het in eerste instantie over een ecologische verantwoorde landbouw als ook een actieve bijdrage van de landbouw aan het beheer van natuur.

7.5

UITGANGSPUNTEN EN VOORBEELDEN VAN LANDBOUW IN RIVIERENLANDSCHAP

De uitgangspunten van landgebruik in het rivierengebied (zie paragraaf 2) betekent voor de landbouw dat deze geen negatief effect heeft op de (ecologische) kwaliteit van water en bodem en een actieve bijdrage levert aan natuur en waterbeheer in de uiterwaarden. Deze

bijdrage moeten aansluiten bij de opgaven voor natuur en waterkwaliteit en kwantiteit in de uiterwaarden. Om dit te realiseren zijn nieuwe verdienmodellen nodig, waarbij boeren worden beloond voor de diensten die zij leveren op gebied van natuur en waterbeheer. Dit kan zowel vanuit publieke als private partijen ondersteund worden. In deze paragraaf illustreren we aan de hand van een voorbeeld van 'Boeren met Natuur' hoe de landbouw naast productie van voedsel een bijdrage kan leveren aan functies en opgaven van natuur en waterbeheer.

Sinds begin van deze eeuw is ervaring opgedaan met het concept 'Boeren voor Natuur' (Stortelder et al., 2001). Hierin worden specifiek ontworpen extensieve bedrijfssystemen ingezet in gebieden met een opgave voor natuur, landschap en water. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat als de juiste condities worden geschapen, de bedrijfsprocessen 'als vanzelf' biodiversiteit tot gevolg zullen hebben. Deze extensieve bedrijfssystemen hebben een aanzienlijke lagere primaire productie en gaan gepaard met grote investeringen in natuur. Voor de gedeelde inkomsten (minder productie) wordt de boer betaald vanuit een gebiedsfonds. 'Boeren voor Natuur' gaat uit van overeenkomsten van 30 jaar, gekoppeld aan de grond met een kwalitatieve verplichting. Naast voedselproductie realiseert het bedrijf doelen als: waterberging, biodiversiteit, attractief landschap (recreatie), bescherming aangrenzende natuur en educatie. Vanwege het leveren van specifieke publieke diensten, dragen meerdere regionale overheden en private partijen bij aan een fonds waaruit de vergoeding wordt betaald.

In 2013 is het concept 'Boeren voor Natuur' geëvalueerd (Westerink et al. 2013). Hieruit bleek dat 'Boeren voor Natuur' met name geschikt is voor gebieden waar meerdere maatschappelijke functies en opgaves samengaan, zoals natuur, landschap, waterbeheer en recreatie. Zulke initiatieven kunnen helpen deze waarden te behouden en te versterken door een economische basis te leggen onder duurzaam multifunctioneel beheer van landschappen met een wateropgave. Goede financieringsconstructies zijn een belangrijke voorwaarde voor succes. Een gebiedsfonds maakt het mogelijk om lange termijn afspraken te maken met de deelnemende boeren. Het fonds neemt het risico weg van budgetwijzigingen op basis van veranderingen in de politiek, waardoor de boeren met vertrouwen kunnen investeren in hun bedrijf ten bate van de omschakeling.

BOEREN VOOR NATUUR IN DE UITERWAARDEN BIJ NATUURDERIJ KEIZERS- RANDE NABIJ DEVENTER

In de uiterwaarden wordt het concept Boeren voor Natuur toegepast in de Keizers- en Stobbewaarden nabij Deventer. <http://www.keizersrande.nl>. In deze uiterwaard wordt natuurbeheer en waterbeheer geïntegreerd in het boerenbedrijf. Daarnaast worden in het gebied ook activiteiten georganiseerd voor natuurbeleving, recreatie en educatie.

Boerderij

Natuurderij Keizersrande is een modern biologisch dynamisch landbouwbedrijf. De bedrijfsvoering van de Natuurderij is gebaseerd op het beheerconcept 'Boeren voor

Natuur'. Dit concept houdt in dat de agrarische exploitatie van het landgoed geheel ten dienste staat van de natuur- en landschapswaarden binnen het hele gebied. Daarbij wordt gestreefd naar een gesloten kringloop, waarbij bijvoorbeeld de granen uit de akkerbouw en de grassen van de weidelanden gebruikt worden als voedsel voor de veestapel, dat op zijn beurt weer zorgt voor bemesting van het gebied. Zoals het er nu naar uitziet, zal de grondopbrengst van het landgoed een veestapel van 160 dieren kunnen onderhouden. Er worden zo'n 80 koeien gemolken, die het grootste gedeelte van het jaar in de hoger gelegen gebieden van de uiterwaarden grazen. In de lager gelegen delen grazen ossen en jongvee.

Natuurbeheer

In 1986 zijn de Keizers- en Stobbewaarden aangewezen als Natura 2000-gebied. Natuurderij Keizersrande is de eerste die het gebied gaat beheren volgens de richtlijnen die Natura 2000 opgesteld heeft. Het landbouwgedeelte van het bedrijf staat geheel in dienst van de omvorming van het gebied naar biologische en nieuwe natuur. Om dit te bereiken wordt gezocht naar een balans tussen natuur en cultuur. Zo worden bijvoorbeeld niet alle gronden in gelijke mate begraaasd, bemest en bemaaid. Waardoor het gebied de ruimte en mogelijkheid krijgt een extra grote diversiteit aan planten, insecten en vogels die uniek zijn voor dit gebied te behouden en te stimuleren (biodiversiteit). Ook worden karakteristieke elementen in het landschap in stand gehouden en beheerd, zoals poelen, meidoornhagen, rivierarmen, heggen en gaarden. De speerpunten in het beheer zijn de ontwikkeling van de voor dit gebied unieke flora en fauna; rijke akkerlanden, botanisch hooiland en weidevogels.

Waterbeheer

Een andere dienst die de Natuurderij levert, is het onderhoud van de vergravingen die Rijkswaterstaat in de periode 2012-2015 uitvoert in het kader van het nationale programma Ruimte voor de Rivier. Binnen dit programma wordt er simpel gezegd voor gezorgd dat de rivier de IJssel bij hoogwater makkelijker en beter beheersbaar buiten haar oevers kan treden en in de uiterwaarden terecht kan.

Het erf en de gebouwen van Keizersrande worden geplaatst op een nieuw op te werpen terp, die bij hoog water pal aan de rivier zal liggen. De werkzaamheden op het bedrijf hebben een directe verbinding met de waterstand van de IJssel en het beheer van de uiterwaarden. Naast dat het bedrijf de diverse nieuwe geulen onderhoudt, zorgt begrazing van de koeien in het gebied ervoor dat het gras kort blijft en er geen wilgenopslag kan ontstaan. Dit alles maakt dat de IJssel bij hoogwater makkelijker buiten de oevers kan treden op de plaats waar het de bedoeling is en niet in de stad. Hiermee draagt het bedrijf bij aan het droog houden van Deventer en haar inwoners.

Recreatie en beleving, educatie

De Keizers- en Stobbewaarden liggen net buiten de stad Deventer. Deze nabijheid van de stad maakt dat er veel recreanten de uiterwaarden uitkiezen voor een wan-

deling of fietstocht. De omvorming naar nieuwe natuur en het in stand houden van de karakteristieke elementen in het landschap, zoals meidoornhagen en rivierarmen, zorgen ervoor dat mensen kunnen genieten van een prachtig natuurlijk cultuurlandschap dicht bij huis. Op en over het gebied van de Natuurderij lopen verschillende wandelroutes en een struinp pad naar de oever van de IJssel. Basisonderwijs en middelbaar onderwijs worden uitgenodigd om ervaringsgericht te leren op Keizersrande.

Op dit moment ontbreekt een (nationaal) kader voor riviergebieden waarin de rol van de landbouw in de specifieke opgave voor natuur en waterbeheer is uitgewerkt, inclusief de mogelijkheden om dit te financieren. In zo'n nationaal kader zouden randvoorwaarden opgenomen kunnen worden voor de landbouw in de uiterwaarden en tegelijk afspraken gemaakt kunnen worden hoe boeren beloond kunnen worden voor de groene en blauwe diensten die ze leveren. Het nieuwe GLB (Gemeenschappelijk Landbouw Beleid) dat na 2020 van kracht wordt zou hierin een rol kunnen spelen. Op korte termijn bieden gebiedsgerichte pilots kansen de groene en blauwe diensten die de landbouw zou kunnen leveren in het rivierengebied te verkennen en te testen. Naast mogelijkheden binnen het GLB valt te denken aan het creëren van nieuwe publieke en private fondsen vanuit delfstoffenwinning, rivierverruiming, waterberging, drinkwaterwinning of kleinschalige woningbouw. Maar ook financiering vanuit marktpartijen zou onderzocht moeten worden. Hieruit zouden lange termijn natuurbeheercontracten met boeren gefinancierd kunnen worden, zodat realisatie van natuur en wateropgaven geborgd wordt

7.6

ONTWERPPRINCIPES

7.6.1

HET VERGROTEN VAN DE GROTE EENHEDEN MET PROCESNATUUR.

De ontwerpprincipes in deze grote eenheden procesnatuur zijn geënt op de specifieke kenmerken van het betreffende riviertraject: het DNA van de rivier. Hierbij worden structuren aangelegd die echt passen bij de rivier, en worden processen van water en zand hersteld die systeemeigen zijn voor het betreffende traject. Een belangrijk besef hierbij is dat dit DNA van de rivier sterk per riviertraject kan verschillen: De Waal vraagt met zijn grote, dynamische zandgeulen om een volledig andere benadering dan de Terrassenmaas van Noord-Limburg of de Zuidelijke IJssel, waar oude, fossiele rivierterrassen met heldere grondwatergeulen om een beduidend subtielere aanpak vragen. Elk traject kent dus ook eigen vrijheidsgraden als het gaat om de schaal waarop gegraven kan worden en de hoeveelheid water die met inrichting binnen de huidige winterdijken afgevoerd kan worden (www.smartrivers.nl).

Deze gebieden zijn niet geschikt voor landbouw in de vorm zoals we die we nu kennen in Nederland. Wat wel denkbaar is dat in deze grote eenheden procesnatuur een vorm van oogst mogelijk is, passend bij de aard van het gebied. Denk bijvoorbeeld aan wildernisvlees, oogst van biomassa e.d..

Tussen de kernnatuurgebieden liggen uiterwaarden met nu nog voornamelijk monofunctionele landbouw. Deze voldoen nu niet aan de uitgangspunten voor landgebruik in de uiterwaarden die we met Ruimte voor Levende Rivieren voor ogen hebben (zie paragraaf 2). Het ontwerpprincipes is dat “Boeren voor Natuur” in deze uiterwaarden een veel groter aandeel krijgt en daarmee ook de verbinding (voor natuur én mensen) tussen de kerngebieden met procesnatuur versterkt.

Om concretere invulling te geven aan de landbouw in de riviergebieden is het ook noodzakelijk om een scherp beeld te krijgen van de randvoorwaarden die nodig zijn om van landbouw en natuur een succesvolle combinatie te maken en te analyseren hoe daarop gestuurd kan worden. Daarvoor is nodig om:

- Een goed overzicht te hebben van de functies, de opgaves en doelen die je in een gebied wilt bereiken (zie onderstaand schema).
- Van daaruit kan je onderbouwen wat dit betekent voor water, natuur en de bijdrage van de landbouw.
- Vanuit deze opgaves en doelen wordt een vertaling gemaakt wat de opgaves zijn voor de verschillende landbouwbedrijven in een gebied. Hierbij kunnen collectieven (van agrarische natuurverenigingen) een belangrijke rol spelen.
- Het is van belang om een goed monitoringsinstrument te ontwikkelen om zo de voortgang te kunnen monitoren van de natuur en wateropgaven, zowel op gebieds- als op bedrijfsniveau. Een meetinstrument is ook van belang om beloning op resultaat mogelijk te maken, en nieuwe verdienmodellen te ontwikkelen.
- Een nulmeting beschikbaar te hebben.
- Fondsen op te zetten voor de financiering van inrichtingsmaatregelen en lange termijn beloning van diensten die de landbouw levert (daar waar die niet door de markt worden vergoed).

Bijvoorbeeld door onderstaand schema verder uit te werken en voor te leggen aan (externe) deskundigen.

Landschap	Functies/ opgaves	Uitgangspunten/randvoorwaarden	Wat betekent dit?
Uiterwaarden	Natuur(ontwikkeling)	Vanuit VHR en of KRW: wat zijn de kritische factoren, en wat heb je daarvoor nodig?	Areaal beheer Natuurbeheer Soorten beheer Landschapsbeheer Recreatiebeheer
	Natuur corridor functie	Welke eisen worden hieraan gesteld? Voor welke soorten is dit vooral van belang?	

Landschap	Funcities/ opgaves	Uitgangspunten/randvoorwaarden	Wat betekent dit?
	Landbouwproductie	Functionele agrobiodiversiteit: • Gezonde bodem • Voldoende schoon water • Natuurlijke plaagbestrijding Beheer van soorten op boerenland en beheer van landschap	
	Veiligheid/Waterbeheer	Berging en retentie?	
	Recreatief gebruik/Beleving	Toegankelijkheid, bereikbaarheid Lange afstand routestructuren langs de rivieren (wandelen, fietsen)	
	Andere?		

7.7

ONDERZOEK NATUURVRIENDELIJKE LANDBOUW IN DE UITERWAARDEN

Samen met de sector willen we in beeld brengen welke vormen van landbouw passen binnen de opgave van een levend en klimaatbestendig rivierenlandschap. Daarbij is het van belang om passende verdienmodellen te verkennen. Een aantal vragen die van belang zijn om te beantwoorden zijn:

- Welk mechanisme kan de motor zijn om de komende 25 jaar de transformatie van 15.000 ha landbouwgrond naar natuur te realiseren?
- Hoe kan de landbouw de uiterwaarden een bijdrage geven aan de verschillende functies en opgaven in het rivierengebied.

Start met gebiedsgerichte pilot

Dit onderzoek kan in eerste instantie voor een specifiek gebied uitgewerkt worden middels een pilot. Daarbij worden de opgaven van het gebied in beeld gebracht en verkend wat er voor nodig is om de opgaven te realiseren. Van daaruit kan verkend worden wat de landbouw daarin kan betekenen en welke specifieke maatregelen nodig zijn. Vervolgens zal geanalyseerd moeten worden hoe dit tot uitvoering kan worden gebracht, waarbij expliciet aandacht besteed moet worden aan de financiering en beloning. Ervaringen vanuit deze gebiedsgerichte pilot kunnen helpen bij de ontwikkeling van een aanpak op grotere schaal. Daarbij zal ook de vraag gesteld moeten worden hoe vanuit beleid én markt deze ontwikkeling gestimuleerd en gefinancierd kan worden.

BRONNEN

Artikelen over Natuurderij bij Deventer 2010 (<https://www.ijssellandschap.nl/natuurderij/>)
(<https://www.trouw.nl/home/biologisch-boeren-langs-de-ijssel-af6fo363/>)

Bruin, D. de et al. (1987). *Ooievaar, de toekomst van het rivierengebied*. Stichting Gelderse Milieufederatie, Arnhem.

CLO, 2017. *Compendium voor de leefomgeving*. <http://www.clo.nl/onderwerpen/milieukwaliteit-en-natuur>

Erisman et al, 2017. *Maatregelen natuurinclusieve landbouw*. Louis Bolk Instituut en Wageningen Environmental Research rapport 2821.

Kurstjens, G. et al. (2012). *Effectiviteit agrarisch natuurbeheer in uiterwaarden*. Project Rijn in Beeld.

PBL, 2005 http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Waar_de_landbouw_ver-

dwijnt.pdf

PBL, 2015: <https://www.cpb.nl/sites/default/files/CPB-PBL-Boek-19-WLO-2015-Landbouw.pdf>

PBL, 2016. Balans van de Leefomgeving 2016. Richting geven – Ruimte maken. PBL (Planbureau voor de Leefomgeving), Den Haag

PBL, 2017. Evaluatie Natuurpact. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-lerende-evaluatie-van-het-natuurpact-1769.pdf>

PBL, 2017. Het provinciaal natuurbeleid ingekaderd. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/pbl-2017-het-provinciaal-natuurbeleid-ingekaderd_2667.pdf

RLI (2013). Ruimte voor duurzame landbouw.

RLI (2013). Onbeperkt houdbaar - naar een robuust natuurbeleid.

Sluis, B.J. van der, 1999. De landbouwstructuur in de uiterwaarden van de Rijntakken. LEI rapport 4.99.01. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/32486>

Sprink, J.B. , 1993 (Staringcentrum) Kenschets landbouw rond Fort St Andries <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/348369>

Stortelder et al., 2001. Boeren voor Natuur; de slechtste grond is de beste. Alterra-rapport 312, Wageningen.

Tweede Kamer, 2009. Schrappen mestverbod in uiterwaarden (motie CDA/VVD).

Westerink, J. et al. (2013). Boeren voor Natuur: hoe werkt het en wat levert het op? Alterra rapport 2482.

Centrale boodschap

De belangen van natuurontwikkeling en scheepvaart hebben de afgelopen 10 jaar regelmatig tegenover elkaar gestaan. In dit hoofdstuk gaan we op zoek naar mogelijkheden waar scheepvaart en natuur elkaar juist kunnen versterken. Wellicht vinden de sectoren elkaar bij het duurzaam oplossen van de bodemdaling van het zomerbed, het grootste probleem dat momenteel in de rivieren aan de orde is. We stellen hiervoor een heel nieuwe oplossing voor en zoeken het gesprek met de scheepvaartsector.

8.1

INLEIDING

Scheepvaart is een belangrijke gebruiker van de rivieren. Met name over de Waal worden veel goederen getransporteerd, tussen de havens bij de monding en het Duitse achterland. Scheepvaart wordt algemeen gezien als een economische en duurzame wijze van transport. Dit geldt vooral voor bulktransport (zand, grind, steenkool, olie, erts, veevoer) waarvan in Nederland circa 80% over water wordt getransporteerd. Van het totale transportvolume (circa 350 Mton) gaat circa 18% over het water. 55% van het transport over water is grensoverschrijdend en 30% vindt binnen Nederland plaats en 15% is transport dat via Nederland vaart en hier niet laadt of lost (bron: CBS.nl). Het getransporteerd volume varieerde in de afgelopen 10 jaar van 345 tot 367 Mton en is betrekkelijk gering; alleen 2009 was er door de economische crisis een uitschieter naar beneden, met slechts 288 Mton. Er is ook geen duidelijke trend zichtbaar over de afgelopen 10 jaar.

De binnenvaartsector heeft in directe zin weinig relatie met natuur en natuurontwikkeling in de uiterwaarden; de schepen gebruiken alleen het zomerbed als transportweg. Toch is er wel een sterke indirecte relatie: de mate waarin een op riviernatuur gerichte inrichting van de uiterwaarden mogelijk is, hangt grotendeels af van het rivierkundig kader dat de rivierbeheerder ten behoeve van de scheepvaart hanteert (zie Thema A, hoofdstuk 1). Ook heeft de scheepvaart invloed op de morfologie van de rivier; zo zorgt de golfslag ervoor dat oevers afslaan en draagt de zuiging eraan bij dat het zand op de rivierbodem extra in beweging is. Ten slotte zorgen de scheepsschroeven voor aanvaringen met vissen, die door de zuiging naar de schroef toe worden getrokken. Hoe vaak dit gebeurt en wat de impact is op vispopulaties is onbekend.

De meeste andere sectoren in het rivierengebied kunnen de natuur helpen door hun werkwijze aan te passen en zelf ook van de natuur profiteren. Voor de scheepvaart is dat tot nu toe niet het geval. Zo blijkt uit tal van rivierprojecten dat het niet mogelijk is om het areaal en de kwaliteit van de riviernatuur te vergroten zonder dat dat ten koste gaat van de vaardiepte voor de scheepvaart: om meer dynamische riviernatuur mogelijk te maken, moet er vaker en meer rivierwater door de uiterwaarden stromen, wat ten koste gaat van de waterhoeveelheid in het zomerbed en daarmee van de vaardiepte. Om aanvaringen met vis en

⁷¹ Alphons van Winden (bureau Stroming)

erosie van oevers en bodems te verminderen zijn aanpassingen aan schepen nodig. De wens van de binnenvaart voor grotere schepen met meer motorvermogen en grotere vaardiepte leidt juist tot nog meer erosie van de oever, extra stress voor de vispopulaties en een verdere aanscherping van het vaarwegbeheer. De belangen van natuurontwikkeling en scheepvaart hebben de afgelopen 10 jaar dan ook regelmatig tegenover elkaar gestaan. Zo heeft de binnenvaart zich sterk gekeerd tegen de inrichting van natuurlijke oevers langs de Maas en de IJssel in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW), wat zelfs tot Kamervragen heeft geleid. Ook het plaatsen van rivierhout op de oevers en in nevengeulen leidt stevast tot vragen van de scheepvaartsector vanwege de angst voor aanvaringen met takken of bomen. Het is kortom niet eenvoudig om binnen het rivierengebied belangen te vinden die natuur en scheepvaart met elkaar delen. De zorgen vanuit de scheepvaart voor het behoud van de vaardiepte richten zich overigens niet alleen op de natuurontwikkeling in de uiterwaarden, maar ook bijvoorbeeld op Ruimte voor de Rivier. De nevengeulen en weerdverlagingen die in het kader van dit programma zijn gerealiseerd, hebben namelijk ook effect op de waterverdeling tussen zomer- en winterbed en leiden tot een grotere kans op aanzandingen in het zomerbed en verminderde vaardiepte.

Hieronder gaan we eerst kort in op de samenhang tussen scheepvaart en natuur, waarbij we zowel de natuur in de uiterwaarden als de natuur onder water belichten. Daarna verkennen we de kansen om gezamenlijk toe te werken naar een inrichting van het rivierengebied waar beide sectoren profijt van hebben.

8.2

SCHEEPVAART EN DYNAMISCHE RIVIERNATUUR IN DE UITERWAARDEN

Het rivierkundig beoordelingskader dat de rivierbeheerder hanteert is primair opgezet om een aantal belangrijke functies van het zomerbed (scheepvaart, waterafvoer) te kunnen blijven garanderen. Een ingreep in het winterbed of zomerbed die deze functies in gevaar kan brengen, is niet vergunbaar of er moeten kostbare mitigerende maatregelen worden getroffen om effecten te voorkomen. Vergroting van de dynamiek in de uiterwaarden leidt vrijwel altijd tot een andere waterverdeling tussen zomerbed en winterbed, waardoor de kans op effecten op het zomerbed en de vaargeul heel groot is. Voor een goed functionerende stromende nevengeul is namelijk permanent een bepaalde hoeveelheid water nodig, waardoor er minder water door het zomerbed stroomt. En ook maatregelen die alleen bij hoogwater effect hebben, zoals het verlagen van zomerkaatsen, laten een deel van het jaar meer water door de uiterwaarden stromen. Deze toename van de afvoer door het winterbed leidt tot een stroomvertraging in het zomerbed; zand dat daar in beweging is, wordt dan minder snel getransporteerd, waardoor er aanzanding op kan treden. Zo heeft vrijwel iedere ingreep voor riviernatuur in de uiterwaarden al snel een negatief effect op de vaardiepte voor de scheepvaart. De binnenvaart zelf merkt daar trouwens niet zo heel veel van, want dergelijke ondieptes worden door de rivierbeheerder weer weggebaggerd. Dit vergroot wel de maatschappelijke kosten en de scheepvaart ondervindt hinder van de baggervaartruigen die tijdelijk in de vaargeul liggen.

De sedimenthuishouding van de rivier is sowieso een punt van zorg voor de scheepvaart. Door de ontstening van de oevers in veel KRW-projecten komt er meer zand vanaf de oever in de vaargeul. De golven die de scheepvaart veroorzaakt, versterken dat proces. Vooral in de smallere rivieren, zoals de IJssel, wordt gevreesd voor zandbanken voor de oever en onbe-

rekenbare situaties. Deze vrees komt mede voort uit een incident langs de Maas ter hoogte van Gennep, waar tijdens een hoogwater in 2011 door erosie een zandbank was ontstaan vlak voor een brugpeiler.

8.3

SCHEEPVAART EN ONDERWATERNATUUR IN HET ZOMERBED

In hoofdstuk 2 (thema A) wordt geconstateerd dat het herstel van de onderwaternatuur achterblijft. Terwijl diverse positieve trends waarneembaar zijn in de landnatuur, blijft de ecologische kwaliteit onder water op hetzelfde lage niveau steken, terwijl de waterkwaliteit sterk verbeterd is. De oorzaken moeten gezocht worden in de (te) grote variaties in het waterpeil, de beperkte variatie in structuur onder én boven water en een suboptimale inrichting van nevengeulen en strangen.

Deze factoren hebben een nauwe relatie met de scheepvaart. De impact van de beroeps-scheepvaart op de rivieren is groot, in de eerste plaats door maatregelen om de bevaarbaarheid te verbeteren en in stand te houden (indirecte effecten). Daarvoor zijn kribben, verharde oevers en recent ook langsdammen aangelegd die ervoor zorgen dat de vaargeul diep genoeg blijft. Dit heeft geresulteerd in smalle, diepe rivieren met een dynamische zandbodem. Daarnaast laat de scheepvaart weinig tot geen ruimte voor rivierhout, dat van belang is voor kenmerkende structuren in de oeverzone. Bomen in de rivier vormen een potentieel gevaar voor de scheepvaart. Drijvende bomen in de vaarweg kunnen leiden tot schade aan scheepsschroeven en het onbestuurbaar worden van schepen. In de diepe vaargeul komen bovendien geen waterplanten tot ontwikkeling.

Daarnaast zijn er de effecten van de scheepvaartbewegingen zelf (directe effecten). De scheepvaartbewegingen zorgen voor veel meer golfslag en dynamiek in de oeverzone dan in een natuurlijke rivier. Bij elke scheepspassage ontstaan golven en veranderen de stroomsnelheid, de stromingsrichting en het waterpeil in kort tijdsbestek. Deze effecten treden op in de oeverzone, maar bijvoorbeeld ook in de aangetakte wateren. Daarnaast zorgt de scheepvaart voor opwerveling van sediment, vooral bij lage rivierafvoeren. Hierbij worden zelfs verschillen waargenomen tussen de kant waarlangs scheepvaartverkeer (beladen) tegen de stroom op vaart en de kant waarlangs schepen (doorgaans onbeladen) stroomafwaarts varen. Relatief nieuw is het besef dat de scheepvaart ook tot veel geluid onder water leidt. Met name vissen zijn hier gevoelig voor.

De directe en indirecte effecten van de scheepvaart leiden samen tot een eenzijdig, uniform leefmilieu onder water. Dit milieu wordt gedomineerd door diep water en kaal zand dat continu in beweging is.

Daarnaast biedt de diepe scheepvaart weinig ruimte voor structuur onder water in de vorm van waterplanten (die alleen in ondiep water groeien) en rivierhout. Deze beperking gaat verder dan de hoofdgeul zelf: de scheepvaart leidt ook tot beperkingen aan de ontwikkeling van geulen in de uiterwaarden. In het uniforme, dynamische en structuurarme scheepvaartmilieu voelen maar een beperkt aantal soorten zich thuis. Dit zijn overwegend soorten die aangepast zijn aan de zeer dynamische leefmilieus. Hierbij gaat het inmiddels vooral om geïmporteerde soorten (exoten).

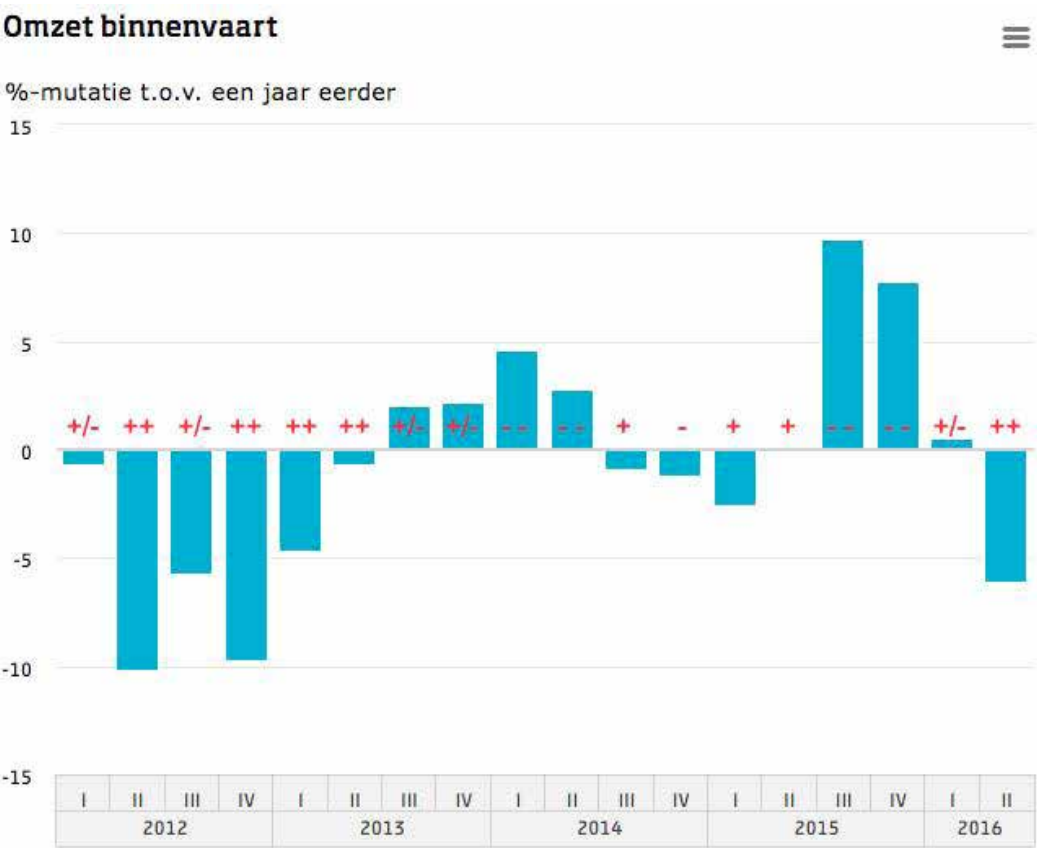
Het belangrijkste aspect van het zomerbed voor de scheepvaartsector is de vaardiepte. Zonder voldoende vaardiepte kan er immers niet gevaren worden. De vaardiepte speelt vooral in de vrij afstromende rivieren (Waal en IJssel) een rol en in mindere mate in het Benedenrivierengebied. In de Maas en Nederrijn zorgen de stuwen voor voldoende vaardiepte. In de smallere rivieren met veel scheepvaart (met name de Boven- IJssel en in mindere mate de Maas) kan de scheepvaart ook eisen stellen aan de breedte van de vaarweg. Om de scheepvaart zonder problemen door te kunnen laten gaan is het daarom van belang dat de vaargeul op orde blijft. Hiervoor zijn internationale en nationale afspraken gemaakt.

Ten aanzien van de vaardiepte speelt een aantal zaken die van belang zijn voor de relatie tussen de scheepvaart en de natuur:

- Circa 10 jaar geleden heeft Rijkswaterstaat de gegarandeerde vaardiepte van de Waal vergroot van 2,5 naar 2,8 m. Dat wil zeggen dat er bij OLR (Overeengekomen Laagste Rivierstand: dit is de waterstand die gemiddeld 20 dagen per jaar wordt onderschreden) een minimale vaardiepte van 2,8 m geldt. RWS zorgt er met baggerwerk voor dat deze waarde wordt gehandhaafd. Deze vergroting van de vaardiepte met 30 cm heeft tot gevolg dat het baggerwerk met een factor 2 is toegenomen en heeft ertoe geleid dat de rivier vrijwel nergens meer een overdiepte heeft die benut kan worden voor natuurontwikkeling of andere doelen (ook waterveiligheidsmaatregelen hebben hier mee te maken).
- De minimale vaardiepte wordt tegenwoordig feitelijk niet meer bepaald door de waterstand bij OLR, maar door de hoogte van de zogenaamde vaste lagen die circa 20 jaar geleden bij Nijmegen, Erlecom en St Andries in de Waal zijn neergelegd om erosie van de buitenbochten te voorkomen. Doordat de rest van de rivierbodem langzaam daalt (zie Thema A, hoofdstuk 1) en de vaste lagen niet, zijn dit bij lagere rivierafvoeren als het ware drempels geworden. Inmiddels zijn deze vaste lagen de plaatsen waar de rivier het ondiepst is en de schippers stemmen hun lading af op deze diepte. De norm van 20 dagen bij OLR wordt in de Waal dan ook niet meer gehaald. Omdat de vaardiepte bij OLR in de rest van de rivier wel in stand wordt gehouden, is daar sprake van overruimte. Deze ruimte is echter niet te benutten voor natuurmaatregelen in de uiterwaarden, omdat de norm van 2,8 m vaardiepte bij OLR blijft.
- De OLR wordt vastgesteld aan de hand van de Rijnafoeren van de laatste 100 jaar. Nu komen lage rivierafvoeren vooral de laatste 50 jaar duidelijk minder voor. Dit heeft vooral te maken met het vrijwel ontbreken van winters met veel vorst. Dergelijke koude winters leverden vroeger ook dagen op met lage afvoeren. Zo komt de afvoer waar de OLR op is gebaseerd tegenwoordig niet 20 maar slechts 10 dagen per jaar voor. Als we de OLR wel zouden baseren op de afvoer die tegenwoordig 20 dagen per jaar optreedt, dan hoort daar een hogere afvoer bij en een waterstand die circa 20 cm hoger ligt. Hierdoor is er feitelijk ook sprake van nog meer overruimte die ook niet benut wordt. Heel strak toepassen van de norm is dan ook niet nodig.
- Ten slotte is het opvallend dat de binnenvaartsector zelf niet echt te lijden heeft van lage waterstanden. De grafiek (bron CBS⁷²) laat de kwartaalomzet van de binnenvaart

72 <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/37/grootste-omzetzaling-sinds-2012-voor-binnenvaart>

ten opzichte van het voorgaande jaar zien. Een blauwe kolom onder de nullijn betekent een slechter resultaat voor de binnenvaart dan in hetzelfde kwartaal een jaar eerder. Zelf hebben we aan deze grafiek de veranderingen in rivierafvoer per kwartaal ten opzichte van het voorgaande jaar toegevoegd (bron RWS⁷³). Hieruit blijkt een sterke omgekeerde relatie. Vooral als er in een kwartaal duidelijk meer of minder afvoer is dan in het jaar ervoor, dan is er in 8 van de 9 gevallen een omgekeerd resultaat voor de scheepvaart. Een hogere rivierafvoer valt samen met een slechter resultaat en een lagere afvoer met een beter resultaat. In de kwartalen dat de rivierafvoer minder of niet afwijkt van het jaar ervoor, zijn de omzetveranderingen in de scheepvaart - op 1 kwartaal na - ook gering. Het komt er dus op neer dat de binnenvaartschippers juist profiteren van lage afvoeren en lage waterstanden. De verklaring hiervoor is dat de sector in perioden met lagere afvoeren profiteert van een laagwatertoeslag. De verladers draaien dan voor de kosten op.



Figuur. De verandering in de omzet van de binnenvaart (blauwe kolommen) en in rivierafvoer (rode + en -) ten opzicht van het zelfde kwartaal in het voorgaande jaar

7.5 KANSEN VOOR EEN BETERE AFSTEMMING TUSSEN DE BINNENVAART EN DE NATUUR

Wij willen graag zoeken naar een betere relatie tussen scheepvaart en natuur, die meer ruimte biedt aan dynamische riviernatuur en de scheepvaart verduurzaamt. Dit gaat niet

73 www.live.waterbase.nl

vanzelf. Zoals Havinga (2014) aangeeft ‘moet de rivier voor ecologische doelen echt anders worden ingericht dan voor de traditionele belangen hoogwaterveiligheid, scheepvaart en landbouw. Ecologische maatregelen bedreigen in een gereguleerde rivier in principe de primaire afvoerfunctie van de rivier en de functie scheepvaart. Rivierecologie en scheepvaart zijn daarom niet zomaar te verenigen.’ De natuurorganisaties willen die uitdaging echter toch graag aangaan en denken ook dat ze daar wel een mogelijkheid voor gevonden hebben.

Hieronder zetten we een aantal onderwerpen op een rij waarbij de belangen van natuur en scheepvaart elkaar zouden kunnen vinden. Over deze onderwerpen gaan we graag in gesprek met de binnenvaart om langs die weg in de toekomst vaker samen op te kunnen trekken.

- De scheepvaart wordt gezien als een duurzame vorm van transport, vooral in vergelijking met andere vormen van transport, zoals het vervoer over de weg, en de sector presenteert zichzelf ook graag als duurzaam. De milieuorganisaties hebben het vervoer over water daarom ook altijd gepromoot. Samen werken aan meer mogelijkheden voor riviernatuur kan dit positieve imago vergroten.
- In de ontwikkeling van nieuwe scheepstypen is er nog weinig aandacht voor aanpassingen die ook meer rekening houden met de natuur in en langs het water. De veranderingen in de scheepvaart verlopen vaak langzaam, vooral omdat schepen en scheepsmotoren lang meegaan, maar dit mag echter het zoeken naar innovaties niet in de weg staan. Graag brengen we onze ervaringen met de effecten die de natuur ondervindt in en verkennen we samen de mogelijkheden voor innovaties. We zijn ook benieuwd hoe de sector aankijkt tegen ontwikkelingen die het scheepstransport in de toekomst kunnen veranderen zoals de energietransitie (minder steenkool en olie), robotica en 3d-printers⁷⁴. Tot slot zijn we benieuwd hoe de sector zich voorbereidt op de effecten die samenhangen met de verwachte klimaatverandering. Zijn er studies naar andere, minder diep stekende scheepstypen die ingezet kunnen worden als de waterdiepte door lagere afvoeren in de toekomst steeds verder afneemt?
- Het vaarwegincident op de Maas bij Gennep in 2011, waarbij een recent ontstane oever zo ver erodeerde dat er een zandbank ontstond die de scheepvaart hinder opleverde, is door de sector stevig ingezet als drukmiddel om rivierprojecten uit te stellen en af te stellen. Zo zijn alle KRW-maatregelen langs de Maas en de IJssel herijkt en later in afgezwakte vorm uitgevoerd. Dit heeft veel tijd en geld gekost. Inmiddels is duidelijk dat het hier om een incident ging. Deze gebeurtenis kunnen de natuurorganisaties en de scheepvaartsector benutten om samen na te gaan hoe dergelijke situaties in de toekomst kunnen worden voorkomen, zonder dat de hele planvorming anders moet. We kunnen laten zien dat de vele honderden natuurprojecten in de uiterwaarden (zie hoofdstuk 2) vrijwel nooit hinder of schade voor de scheepvaart hebben opgeleverd.
- Het rivierkundig beoordelingskader dat de rivierbeheerder hanteert om ingrepen in het riviereengebied te toetsen staat veel natuurontwikkeling in de weg (zie hoofdstuk 1.2). De indruk bestaat echter bij de ontwerpers van riviernatuur dat er toch nog wel wat ruimte zit in het riviersysteem. De normen zijn steeds verder aangescherpt om het

74 Zie Dik Bijl, Alles wordt anders, Zie ook Havenvisie 2030 Rotterdamse haven.

zekere voor het onzekere te nemen. Een voorbeeld is de maximaal toelaatbare dwarsstroming in het beoordelingskader voor water dat tussen het zomer- en winterbed heen en weer stroomt. Dit maximum is zo laag dat veel nevengeulen niet aangelegd kunnen worden. Met het motorvermogen van de huidige schepen is deze dwarsstroming echter zonder problemen te hanteren. Daarbij treedt dwarsstroming pas op tijdens waterstanden waarbij de uiterwaarden al overstroomd zijn en kritische waarden worden dan ook maar eens in de 5 jaar overschreden. Graag verkennen we samen de normen uit het beleidskader om te zien waar eventueel ruimte zit en waar zeker niet.

- De grootste kans om de komende jaren samen op te trekken biedt echter het bodemdalingsdossier. De almaar doorgaande daling van de rivierbodem in het grootste deel van de Nederlandse riviertrajecten levert voor een groot aantal sectoren die actief zijn in het riviereengebied steeds meer problemen op (zie hoofdstuk 1.5 voor een overzicht). Bij de scheepvaart gaat het om een groeiend economisch belang, omdat de maximale laaddiepte van de schepen al bij steeds hogere (en vaker optredende) rivierafvoeren niet meer gehaald zal worden. Voor de natuur is er ook een duidelijke urgentie (zie tevens hoofdstuk 1.4). De voor riviernatuur zo noodzakelijke dynamiek is de afgelopen decennia in veel uiterwaarden verder verminderd, omdat de waterstanden bij alle afvoeren steeds lager worden en de uiterwaarden steeds minder vaak inunderen. Daarbij zijn de mogelijkheden om de dynamiek in de uiterwaarden weer te vergroten alleen maar kleiner geworden, mede door de recente ontwikkelingen waarbij de regels uit het Rivierkundig Beoordelingskader, die invloed hebben op de mate van natuurlijke dynamiek, steeds strenger zijn geworden en met verfijnde rivierkundige modellen heel precies nageleefd kunnen worden. Voor zowel de scheepvaart als de natuur is er dus een groot belang om de bodemdaling te laten stoppen en liefst weer om te laten slaan in een gestage bodemstijging. De urgentie wordt ook door de rivierbeheerder gevoeld en daarom is RWS de MIRT-verkenning Duurzame vaardiepte Rijntakken gestart, waarin de mogelijke oplossingen op een rij worden gezet. In het kader van Ruimte voor Levende Rivieren hebben de natuurorganisaties ook een oplossingsrichting uitgewerkt (zie hoofdstuk 1.5) die zowel de erosie van het zomerbed stopt als de kansen voor meer dynamiek in de uiterwaarden weer sterk vergroot. Het gaat hierbij om een heuse paradigmashift: met de maatregelen die we voorstellen zal een veel groter deel van het rivierwater al vanaf lagere afvoeren door de uiterwaarden stromen. Dit wijkt sterk af van het huidige beleid dat er juist op gericht is het rivierwater zoveel mogelijk en zo lang mogelijk in het zomerbed te houden. De - nu nog ongewenste - sedimentatie die de nieuwe oplossing in het zomerbed zal veroorzaken, zorgt dan juist voor de zo gewenste stijging van de bodemhoogte. Om te voorkomen dat dat hinder oplevert voor de scheepvaart, moet deze maatregel over lange riviertrajecten (tientallen kilometers) worden doorgevoerd. De natuur profiteert omdat op veel meer plaatsen stromende nevengeulen kunnen worden ontwikkeld, waar meer rivierwater doorheen kan stromen dan in de huidige situatie. Ook kunnen zomerkades worden opgeruimd, zodat ook bij hoge afvoeren de uiterwaarden weer eerder overstroomd. De scheepvaart profiteert van deze oplossing, omdat de bodemdaling stopt en de trend naar steeds grotere beperkingen aan de laaddiepte tot stilstand komt. Voordat we deze maatregelen inbrengen in het MIRT-proces willen we hierover al met de binnenvaartsector het gesprek aangaan. Dit gesprek zou tevens een uitnodiging moeten zijn om samen met scheepvaartdeskundigen van de binnenvaartsector de maatregel verder uit te werken. De pilotstudie

die nu door HKV in opdracht van de natuurorganisaties wordt uitgevoerd, kan hierbij als input dienen.

De omslag van fossiele naar duurzame, hernieuwbare energie is onontkoombaar. Nederland zal vooral moeten inzetten op zonne-energie en windenergie, maar ook waterkracht is een hernieuwbare energiebron. De huidige waterkrachtcentrales zijn echter verre van duurzaam: ze vormen een barrière voor vissen die stroomopwaarts naar de paaiplassen zwemmen (en voor andere riviergebonden soorten) en zijn ronduit destructief voor trekvisserie die naar zee zwemmen (die worden vermalen in de turbines). Door waterkrachtcentrales neemt ook de natuurlijke waterdynamiek en de verspreiding van sediment en natuurlijke (voedings)stoffen af. Daarom moet er een moratorium komen op de bouw van nieuwe waterkrachtcentrales. Zie het in 2016 verwoordde ‘gezamenlijk standpunt waterkracht’ hieronder, dat onverminderd van kracht is voor de CRN partners..

We staan echter open voor innovatie, en zijn graag partner in onderzoek om echt duurzame blauwe energie te winnen - zonder barrièrevorming en zonder vissterfte. Er zijn ontwikkelingen die interessant zijn, zoals (een aangepaste vorm van) de HydroRing en de EQA-box (zie kader).

9.1

WAT IS EEN EQA-BOX

De innovatieve EQA-box wekt duurzame elektriciteit op door middel van waterkracht, met een waterdynamo van 10 kilowatt. Het ziet eruit als een moderne ‘schoepmolen’ die langzaam met de waterstroom meedraait en (volgens de aanbeveling) 100% visvriendelijk is. De aanwezige software zoekt automatisch de optimale hoogte en aanwezige energie in de waterstroom op. De EQA-box kan bij bestaande stuwen en gemalen worden geplaatst waar een minimaal verval is van een halve meter.

Een verkenning naar echt duurzame blauwe energie, bijvoorbeeld samen met een energie-maatschappij en/of waterschap juichen we dan ook van harte toe.

9.2

GEZAMENLIJK STANDPUNT WATERKRACHT: “GEEN NIEUWE WATERKRACHTCENTRALES IN ONZE RIVIEREN”

Onderstaande organisaties zijn overtuigd van de noodzaak van een snelle en wereldwijde transitie naar een volledig duurzame energievoorziening. Tegelijkertijd is er ook een noodzaak om de snelle teloorgang van biodiversiteit te stoppen. Als we deze twee uitgangspunten samen nemen, dan kan waterkracht een rol spelen in de energietransitie, maar alleen wanneer aan strenge ecologische voorwaarden wordt voldaan.

Wij raden de aanleg van nieuwe waterkrachtcentrales af, in grote en kleine rivieren die (inter)nationaal belangrijk zijn voor de natuur in Nederland. Wij concluderen het volgende:

Nederland is de toegangspoort tot Europa voor migrerende vissen

Nederland is een delta en samen met de grote en kleine rivieren zijn deze wateren van (inter)nationaal belang voor de natuur. De rivieren zijn belangrijke regulatoren van waterstromen en vormen de ecologische verbinding van de stroomgebieden tot de aan zee. Bij uitstek de Rijn en de Maas zijn van grote betekenis omdat zij de toegangspoort tot Europa zijn voor migrerende vissen die bovenstrooms voortplanten (en vice versa). Het hele stroomgebied van Rijn en Maas tot aan Zwitserland en Frankrijk wordt door migrerende

vissen benut. Daarmee draagt ons land een internationale verantwoordelijkheid voor het voortbestaan van en/of terugkeer van beschermde vissoorten zoals de zalm, de paling en de steur, maar ook de rivierprik. Tevens zijn soorten als de zalm en steur momenteel verdwenen uit de Rijn en Maas, via herintroductie programma's wordt getracht deze soorten terug te laten keren.

Nieuwe waterkrachtcentrales bemoeilijken het behalen van natuurdoelen

De aanleg van waterkrachtcentrales bemoeilijken het behoud van populaties van migrerende vis en doen herintroductie programma's teniet. Het behalen van natuurdoelen, zoals de doelen voor Europees beschermde natuur (Natura 2000) en voor waterkwaliteit (Kader Richtlijn Water) kunnen daarmee ook buiten bereik komen. Er is, en wordt, veel geïnvesteerd in natuurherstel en het vrij passeerbaar maken van rivieren en beeklopen (voor vissen in Nederland en onze bovenstroomse buurlanden in het Rijn- en Maasstroomgebied). De aanleg van nieuwe waterkrachtcentrales kunnen deze noodzakelijke investeringen voor de natuur teniet doen.

Potentiële schade aan natuur is groot

Waterkrachtcentrales veranderen natuurlijke processen in de grote rivieren, zoals sedimentatieprocessen, waardoor de ecologische kwaliteit achteruit gaat. Met name vissen kunnen grote hinder ondervinden van waterkrachtcentrales, beschadigd raken, gedesoriënteerd raken of zelfs sterven. Bij de bestaande centrales zijn er percentages sterfte bekend die de duurzame instandhouding of herstel van populaties bedreigen. Belangrijk is dat centrales goed passeerbaar zijn in twee richtingen, stroomop- en stroomafwaarts. Tot op heden zijn er nog geen bewezen technieken waaruit blijkt dat dat bij nieuwe centrales in voldoende mate mogelijk is. Daarnaast kunnen centrales bij elkaar opgeteld binnen een waterstroom een aanzienlijk cumulatieve effect hebben.

Waterkrachtcentrales in Nederland leveren een beperkte bijdrage aan de verduurzaming

Waterkrachtcentrales hebben in Nederland een lage energieopbrengst en kunnen daarom slechts een marginale rol spelen in de verduurzaming. Op dit moment wordt 0,3 % van de totale hernieuwbare energie in Nederland opgewekt met waterkracht (CBS, 2014), en ook in de toekomst zal waterkracht slecht een beperkte bijdrage leveren aan de verduurzaming van Nederland.

Conclusie: geen nieuwe waterkrachtcentrales in Nederlandse rivieren

Onderstaande natuurorganisaties zijn tegen nieuwe waterkracht- en getijdencentrales in de hoofdwatergangen van onze rivier- en deltasystemen, zoals de Rijn en de Maas, ook zijn ze geen voorstander van nieuwe waterkrachtcentrales in de zijrivieren waar er ambitie bestaat voor behoud en herstel van vispopulaties. Nieuwe barrières in de waterstromen moeten worden vermeden. We pleiten ervoor om juist nu met volle kracht in te zetten op het minimaliseren van de negatieve ecologische effecten van bestaande waterkrachtcentrales in grote wateren. Waterkrachtcentrales zouden aan strenge criteria moeten voldoen, zoals de aanleg van effectief werkende visomleidingen waardoor centrales goed passeerbaar worden voor alle vissoorten (met elk hun specifieke gedrag) met een sterftenorm van maximaal 0,1 % per centrale.

BRONNEN

Kribben van de Toekomst: <http://www.innoverenmetwater.nl/2374>
Zelfregulerende Krib (Deltares 2009)



THEMA C

UITERWAARDBEHEER



1 **Het beheer van de uiterwaarden⁷⁵ – Ruimte voor natuurontwikkelingsbeheer met “geregisseerd loslaten”.**

Samenvatting en hoofdboodschap:

Het ideaal van Ruimte voor Levende Rivieren is het beheer van de uiterwaarden als robuuste, logisch herkenbare eenheden, met een balans tussen rivierveiligheid (waterveiligheid en scheepvaart), natuurwaarden en recreatie/ beleving/wonen. Het huidige beheer is te zeer verstrikt geraakt in elkaar tegensprekende doelen en regelgeving. Laten we groot durven denken, met ambitie! Dat schept letterlijk en figuurlijk meer ruimte, ook voor andere functies. Dán zijn grotere eenheden mogelijk, een groen lint dat het blauwe lint van de rivier flankeert.

De basis voor het natuurbeheer in de uiterwaarden is de natuurlijke dynamiek van de rivier. Dit leidt tot herkenbare riviernatuur. Daarbij wordt gebruikt gemaakt van:

- geomorfologische processen (erosie, sedimentatie)
- hydrologische processen (overstromingsdynamiek, grondwaterstromen)
- ecologische processen zoals spontane vegetatieontwikkeling (natuurlijke successie) en extensieve begrazing met runderen en paarden die zelfredzaam in natuurlijke familieverbanden leven.
- cyclisch beheer (het terugzetten van de natuurlijke successie in langjarige cycli)

Het beheer omvat daarnaast de belangrijke gastheerfunctie voor het publiek. Recreatief gebruik en beleving vragen op sommige plaatsen méér aandacht van de beheerder dan het reilen en zeilen van de natuur.

1.1 **WAAROM IS DIT THEMA/ONDERWERP BELANGRIJK VOOR RUIMTE VOOR LEVENDE RIVIEREN?**

In ‘Levende Rivieren’ was er weinig aandacht voor het beheer van de uiterwaarden, omdat in de visie het accent lag op natuurontwikkeling en omdat er aan het eind van de tachtiger jaren eenvoudigweg nauwelijks (natuur)beheer in de uiterwaarden plaatsvond. Met de realisatie van nieuw ingerichte gebieden (voorbeeldprojecten plan Ooievaar, Nadere uitwerking Rivierengebied, de aanleg van natuurvriendelijke rivieroeveren en Ruimte voor de Rivier, uitvoering van KRW-maatregelen) is het beheer van de natuur in de uiterwaarden nu ook een belangrijk onderwerp.

1.2 **WAT HEEFT HET DE AFGELOPEN 25 JAAR OPGELEVERD?**

De grootschalige onderzoeken van ‘Rijn in Beeld’ en ‘Maas in Beeld’, maar ook andere onderzoeken, hebben aangetoond dat het realiseren van nieuwe natuurgebieden, waarbij landbouwgronden werden omgezet in natuurgebied, met afstand de belangrijkste succesfactor voor het herstel van onze riviernatuur was. Beheerverandering door beheerovereenkomsten met agrariërs bleek voor riviernatuur niet te werken, en heeft verdere achteruit-

75 versie 10-10-2017 (Wim Lammers met aanvullingen Gerard Litjens 23-6-2017)

gang van natuurwaarden daar niet kunnen stoppen.

Door het simpelweg veranderen van agrarisch naar extensief en meer natuurlijk beheer, bijvoorbeeld in gebieden als de Duursche Waarden en Millingerwaard, kregen processen van zandafzetting, vernatting, bosontwikkeling, extensieve begrazing en overstroming de kans zich te manifesteren. De riviernatuur blijkt snel te reageren op dit soort veranderingen. Veel soorten zijn in staat op eigen kracht terug te keren als omstandigheden verbeteren. Lokaal werden ook delen van extensieve hooilanden beheerd, waardoor terreinen zich vaak floristisch konden verbeteren ([link: www.maasinbeeld.nl](http://www.maasinbeeld.nl) en www.rijninbeeld.nl).

Ruimte geven aan kenmerkende processen in rivieruiterwaarden gebeurt niet alleen door het verwerven van gronden en veranderen van beheer, maar ook door herinrichting van volledige uiterwaardgebieden. In het kader van 'Ruimte voor de Rivier', het Grensmaasproject en verschillende andere hoogwaterprojecten zijn op veel plaatsen nieuwe geulen aangelegd of uiterwaarden verlaagd, in sommige gevallen geïnspireerd op oude zandgeulen in de ondergrond. Vaak gebeurde dit in projecten waar hoogwaterveiligheid, natuurontwikkeling, delfstofwinning en recreatie/stadsontwikkeling hand in hand gingen.

Als we terugblikken is het spectaculair dat in enkele duizenden hectares nieuwe natuur zelfredzame kuddes runderen en paarden in natuurlijke familieverbanden leven, in gebieden die vrij toegankelijk zijn voor het wandelende publiek. Natuurbegrazing verdient stimulans met nieuwe inzichten en nieuwe stappen: ruimte creëren in regelgeving voor goedkoper beheer en meer vrijheid; verbinden van gebieden incl. binnendijks; uitbreiden hoefdieren met edelhart en wild zwijn (ecologische effecten). Wildernisvlees als natuurproduct is een interessante inkomstenbron, ook al is het niet geheel kostendekkend. Tegelijk kunnen er keuzes gemaakt worden om kuddes in bepaalde terreinen meer los te laten.

1.3

WAT ONTBREEKT NOG, WAT ZIJN DE LEERPUNTEN?

In het beheer komen alle voorgaande fasen van visie, planvorming en inrichting bij elkaar. De theorie wordt praktijk, het beleid wordt uitvoering en alle geslaagde en minder geslaagde uitwerkingen worden zichtbaar in het veld. Het beheer leent zich daarom goed voor het benoemen van leerpunten.

a. ketenbenadering.

Het is een misverstand dat natuurbeheer slechts de uitvoering is van wat in voorgaande stadia van beleid, planning en inrichting is bedacht. Een belangrijke les die we hebben geleerd is dat we bij planning en inrichting al vanaf het begin rekening moeten houden met beheerprincipes en vice versa. We moeten meer gaan denken in systemen en ketenprocessen en beseffen dat, zeker in het dynamische rivierengebied, iets nooit 'af' is en alles steeds aan verandering onderhevig is. Het natuurbeheer is niet het onderhouden van een statisch eindstadium, natuurbeheerders zijn een van de actoren in een steeds veranderend rivierengebied en veranderend maatschappelijk krachtenveld.

b. samenwerken in natuur- en waterbeheer.

Een tweede les is dat we minder sectoraal moeten werken en ons meer moeten gaan richten op gebiedsgerichte samenwerking. Veel praktische problemen in het beheer komen voort

uit gedetailleerde uitwerkingen van verschillende beleidsconcepten. Deze beleidsconcepten (bijvoorbeeld waterveiligheid, waterkwaliteit, natuurbescherming, natuurontwikkeling) worden vaak sectoraal uitgewerkt en vervolgens ook sectoraal verantwoord, gecontroleerd en gehandhaafd. In de beheerpraktijk kan deze optelsom leiden tot statische, niet uitvoerbare richtlijnen. Een bekend voorbeeld in de uiterwaarden is het streven naar grote, aaneengesloten gebieden met dynamische procesnatuur, waarbij tegelijkertijd ook gedetailleerd vastgelegde voorschriften moeten worden nageleefd voor de waterveiligheid (vegetatielegger) en het natuurbehoud (natuura2000 doelen).

toelichting in kader:

NATUUR

Via het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) verlenen de provincies subsidie voor het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen. De Index Natuur en Landschap beschrijft welke typen natuur, agrarische natuur en landschap we kennen in Nederland en is de basis voor de natuurbeheerplannen van de provincies. In de uiterwaarden is voor elk natuurgebied de gewenste natuur op kaart 'vastgelegd' in een van de volgende beheertypen:

- No1.03 Rivier- en moeraslandschap
- No2.01 Rivier
- No4.02 Zoete plas
- No5.01 Moeras
- No5.02 Gemaaid rietland
- N10.01 Nat schraalgrasland
- N10.02 Vochtig hooiland
- N11.01 Droog schraalgrasland
- N12.01 Bloemdijk
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
- N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland
- N14.01 Rivier- en beekgeleidend bos
- N16.02 Vochtig bos met productie

Voor deze beheertypen gelden inhoudelijke randvoorwaarden waaraan het beheer moet voldoen en is er een standaardkostprijs opgesteld die als basis dient voor de vergoeding die terreinbeheerders ontvangen om deze gebieden te beheren.

(bron: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap>)

WATERVEILIGHEID

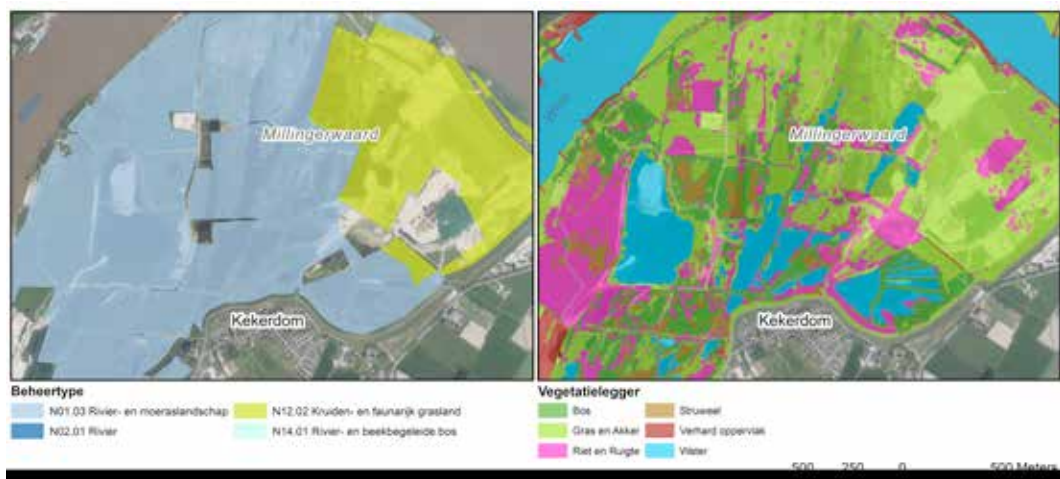
Vanuit het oogpunt van waterveiligheid zijn de uiterwaarden eveneens ingedeeld in verschillende vegetatieklassen, vastgelegd in de Vegetatielegger van Rijkswa-

terstaat. De Vegetatielegger bestaat uit overzichtskaarten en regels, die samen aangeven welk type begroeiing waar is toegestaan vanuit het oogpunt van hoogwaterveiligheid. De Vegetatielegger is nodig omdat begroeiing in de uiterwaarden de doorstroming van water kan belemmeren. Teveel begroeiing op de verkeerde plek levert opstuwing en vergroot de kans op overstromingen.

Op basis van ruwheid en herkenbaarheid zijn vier homogene klassen onderscheiden. Van de homogene vegetatieklassen is gras en akker de gladste (minste opstuwing), gevolgd door riet en ruigte en daarna bos. Struweel is de ruwste vegetatieklasse.

Heggen kunnen door hun ligging belangrijke opstuwing veroorzaken en zijn daarom als aparte categorie opgenomen. Voor natuurgebieden zijn naast de vier homogene vegetatieklassen ook drie zogenaamde mengklassen gedefinieerd. Mengklassen zijn een alternatieve weergave van de bestaande situatie. Ze zijn opgebouwd in percentages ruwe begroeiing (dit is begroeiing met een opstuwende werking bij hoog water, zoals bos en struweel) en gladde begroeiing (gras en akker). Mengklassen geven enige flexibiliteit voor het beheer van natuurgebieden.

(bron: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen/leggers/vegetatielegger>).



Vergelijking van de beheerkaart voor natuur (links) en voor waterveiligheid (rechts). Het gaat om hetzelfde gebied (de Millingerwaard). In dit geval is het detail van de vegetatielegger niet verenigbaar met de schaal van de procesnatuur. Flexibiliteit én beheerruimte is nodig om beide doelen te kunnen realiseren.

c. Samenhang zoeken door opschalen.

Een derde les is dat we knelpunten die natuurbeheerders in de praktijk tegenkomen vaak beter kunnen begrijpen en oplossen als we ze op een grotere schaal bekijken. In het voorbeeld van natuurbeheer en waterveiligheidsbeheer betekent dit dat we de randvoorwaarden willen opschalen naar bijv. een riviertraject en vervolgens de mogelijkheden verkennen om de doelen voor waterveiligheid en natuur te realiseren. Er zijn afgelopen jaren al verschillende initiatieven genomen voor deze opschaling waarbij echter de versnipperde en strakke

regelgeving nog belemmerend is gebleken voor verdere uitwerking.

d. Werken aan lange termijn natuurambitie én gebiedsgericht samenwerken, hoe doe je dat? Een vierde les is dat het belangrijk is om bij het werken aan lange termijn ambities de gezamenlijke natuurdoelen scherp te houden. Sinds pakweg 2005 is een verschuiving zichtbaar in het natuurbeleid. Er is minder geld beschikbaar, en er worden andere accenten gelegd, zowel inhoudelijk als beleids/organisatorisch. Nieuwe trefwoorden zijn gelijkberechtiging, particulier natuurbeheer, marktconform-transparant-openbaar. De aankoop van gronden vanuit natuurbeleid is minder makkelijk, mede door bezuinigingen en de decentralisatie van het natuurbeleid van het ministerie naar de provincies. Daarnaast is het waterveiligheidsbeleid niet gedecentraliseerd en heeft maatschappelijk ook een hoge prioriteit. Deze verschillende aansturingslijnen leiden tot versnippering van het natuurbeheer in de uiterwaarden. Wij pleiten in Rijn en Maas voor betere samenwerking óf voor een ferme dagelijkse coördinatie door één ervaren beheerorganisatie. Flexibiliteit én beheerruimte is nodig, om in te kunnen spelen op beleidsveranderingen en op fysieke veranderingen (klimaatadaptatie).

e. Aandacht voor natuur- en landschapsbeleving.

Inspelen op de toenemende populariteit van het recreatief gebruik van natuur in de uiterwaarden. De nieuw ontwikkelde natuurgebieden hebben een grote aantrekkingskracht op de bewoners van het rivierengebied en op recreanten die het gebied bezoeken. De scope van Ruimte voor Levende Rivieren is dan ook breder dan natuur. Het gehele ensemble van identiteitsbepalende elementen in het rivierenlandschap speelt dan een rol: wildernisnatuur, rivierenlandschap, cultuurhistorie en de steden langs de rivier. Denk bijvoorbeeld aan forten, oude steenfabrieken, heggenlandschappen en historische stadsfronten. Toegankelijkheid en bereikbaarheid is dan ook belangrijk, bijvoorbeeld de natuurgebieden nabij de grote steden en het ontwikkelen van fiets- en wandelroutestructuren langs de rivieren. Horeca- en recreatieondernemers kunnen hier op inspelen (Zie ook het hoofdstuk Recreatie).

Twee andere aandachtspunten die actueel zijn in het beheer van uiterwaardennatuur:

- In het project Stroomlijn is een inhaalslag gemaakt (er werd gesproken van achterstallig onderhoud) waarbij de snelle ooibosontwikkeling in balans is gebracht met de waterafvoerfunctie van het winterbed. De afgesproken natuurcompensaties door ooibos op andere locaties te ontwikkelen worden echter nauwelijks gerealiseerd omdat het complex is om geschikte locaties ruimtelijk in te passen. Per saldo wordt de staat van instandhouding ongunstiger voor dit habitatype met een Natura2000 status.
- Vanuit de intensieve landbouw is er vraag naar grond in de uiterwaarden voortkomend uit mestwetgeving, subsidieregelingen en fiscale regelingen. Dit leidt tot kunstmatig hoge grond- en pacht prijzen, die echter binnen de bestaande regelgeving wel als marktconform worden beschouwd. Tegelijkertijd wordt door sommige provincies het particulier natuurbeheer gestimuleerd vanuit de gedachte dat hiermee het maatschappelijk draagvlak voor natuur wordt vergroot. Deze combinatie leidt ertoe dat het in de praktijk een stuk lastiger wordt om en samenhangend natuurbeheer in grotere aaneengesloten gebieden te realiseren.

Kader: Een juridische ontwikkeling die de versnippering van het natuurbeheer in het rivierengebied in de hand werkt, wordt in onderstaand kader nader toegelicht.

EUROPESE STAATSSTEUNREGELS; 'GELIJKBERECHTIGING' EN NATUURKWALITEIT

Staatssteunregels moeten oneerlijke concurrentie voorkomen. Anders dan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn zijn de Europese staatssteunregels niet bedoeld om het natuurbeleid richting te geven. Ze oefenen echter wel nadrukkelijk invloed uit op de uitvoering van het provinciaal natuurbeleid. Uitgangspunt van de staatssteunregels is dat overheidssteun de concurrentie niet mag vervalsen, omdat dit in strijd is met de gemeenschappelijke markt tussen lidstaten waarin vrije handel zonder belemmeringen kan plaatsvinden. De staatssteunregels zijn onder de aandacht gekomen bij het Nederlandse natuurbeleid naar aanleiding van een klacht in 2011. Deze klacht luidt dat de Nederlandse overheid staatssteun zou hebben verleend bij de voorheen gangbare praktijk van het doorleveren van gronden 'om niet' en het verstrekken van subsidies voor grondaankoop aan terreinbeherende organisaties (TBO's), en niet aan andere particulieren. Naar aanleiding van deze klacht is gelijkberechtiging het uitgangspunt geworden in het Nederlandse natuurbeleid. De provincies en het Rijk hebben in het Natuurpact het gelijkberechtigingsprincipe bekrachtigd. Afgesproken is dat voor verwerving, inrichting en beheer van de natuur in Nederland een gelijk speelveld moet ontstaan voor alle partijen. Provincies spreken verder met elkaar af dat verkoop of aanbesteding van inrichting en beheer door de provincie openbaar, transparant, marktconform en volgens het principe van gelijkberechtiging zal geschieden. Ook is ervoor gekozen om Staatsbosbeheer op dezelfde wijze te behandelen als andere potentiële beheerders, terwijl dat volgens de staatssteunregels niet nodig is, omdat Staatsbosbeheer onderdeel is van het Rijk. Daarnaast zijn de staatssteunregels van invloed op de hoogte van de subsidies die provincies kunnen verstrekken voor bijvoorbeeld aankoop, functieverandering, inrichting en beheer. Deze moeten marktconform zijn (en dus niet overcompenseren) en voor alle partijen gelijk. Ook hierover zijn afspraken gemaakt in het Natuurpact tussen Rijk en provincies, tussen provincies en manifestpartners en tussen provincies in IPO-verband. Gestreefd wordt naar een eigen bijdrage van maatschappelijke partners aan verwerving, functieverandering en inrichting van ten minste 15 procent en naar een eigen bijdrage van 25 procent aan beheer. Reeds verworven gronden binnen het Natuurnetwerk waarover (nog) geen afspraken bestaan, worden vooralsnog mondjesmaat openbaar verkocht. Het lijkt erop dat provincies terughoudend zijn met openbare verkoop. Vaak strookt dat niet met lopende gebiedsprocessen waarin al wensen over het beheer zijn ontstaan en potentiële beheerders hebben meegedraaid. Er wordt dan gezocht naar andere vormen om enerzijds openbaarheid, transparantie en marktconformiteit te waarborgen, en anderzijds recht te doen aan gebiedsvoorkeuren en opgebouwde relaties.

Provincies hebben vaak subsidieregelingen voor het verplaatsen van bedrijfsgebouwen en andere bijkomende kosten. Marktconforme vergoedingen zijn echter veelal niet hoog genoeg om de betreffende agrariërs daadwerkelijk te laten vertrekken. Maar meer bieden geeft risico op overcompensatie. Ook bij vrijwillige grondverwerving speelt deze problematiek, vooral in die gebieden waar de grondprijs laag is.

Samengevat: Door de Europese staatssteunregels is gelijkberechtiging het uitgangspunt in het Nederlandse natuurbeleid. Dit heeft enerzijds vertraging opgeleverd bij de realisatie van het Natuurnetwerk, omdat provincies nieuwe werkwijzen moesten ontwikkelen en terughoudend waren met het nakomen van oude afspraken. Anderzijds kan gelijkberechtiging een positief effect hebben op de maatschappelijke betrokkenheid, omdat natuurbeheer nu niet langer is voorbehouden aan gevestigde natuurorganisaties maar ook andere particuliere beheerders in aanmerking kunnen komen. Dit kan echter wel leiden tot minder samenhang in het beheer van de natuur. Staatssteunregels zorgen er verder voor dat subsidies marktconform moeten zijn. Dit kan leiden tot meer procedures en lagere subsidiebedragen, en daarmee tot minder animo voor grondverkoop, functieverandering en bedrijfsverplaatsing. Last but not least: als daardoor minder randvoorwaarden worden meegegeven voor een kwalitatief hoogstaand beheer levert dit in de praktijk niet de gewenste natuurwaarden op. Goedkoop wordt dan duurkoop.

1.4 WAAR SPEELT HET, WIE IS/ZIJN ANNO 2017 EN DE KOMENDE 25 JAAR DE ACTOR/EN?

De uiterwaarden maken deel uit van de natuuropgave (Natura 2000 en overig Natuurnetwerk) van de provincies Gelderland (34 procent), Utrecht (9,6 procent), Overijssel (8,6 procent), Limburg (4,3 procent) en Zuid-Holland (3,4 procent). In totaal is er momenteel ca. 15.000 ha uiterwaarden met een natuurbestemming. Deze zijn opgenomen in het Nationaal Natuurnetwerk, wat in de huidige praktijk er op neer komt dat er nationaal weinig sturing op zit op samenhang en de natuur in de uiterwaarden is opgenomen in de provinciale natuurnetwerken van de vijf provincies. De provincies zijn anno 2017 dus belangrijke actoren voor de uitwerking van Ruimte voor Levende Rivieren.

In hun natuurbeleid hebben provincies ook te maken met specifieke waterveiligheidskaders voor de uiterwaarden. Waterveiligheid is niet gedecentraliseerd en is onderdeel van het nationale waterbeleid van I&M. Rijkswaterstaat is in de waterwet voor waterveiligheid het bevoegd gezag en daarmee dus ook een belangrijke, invloedrijke actor.

De Beleidslijn Grote Rivieren fungeert als een afwegingskader voor de Waterwet om te kunnen beoordelen of activiteiten in het rivierbed, inclusief de uiterwaarden, kunnen plaatsvinden, en zo ja, onder welke voorwaarden. De realisatie van natuur wordt in de beleidslijn Grote Rivieren als riviergebonden activiteit gezien. Dat betekent dat in gedeeltes van het rivierbed waar een 'stroomvoerend regime' geldt, realisatie van natuur wordt toegestaan mits die een positief effect heeft op de waterstand.

De Vegetatielegger die in 2014 is ingevoerd geeft aan op welke plekken in de uiterwaarden

wel of geen natuurontwikkeling is toegestaan en welke natuur er mag worden ontwikkeld. In het algemeen zijn vooral natuurtypes toegestaan die de doorstroming niet beperken, zoals graslanden. Als er op een terrein te veel (opstuwende) begroeiing ontstaat, dan mag Rijkswaterstaat deze begroeiing volgens de Waterwet verwijderen. Als inhaalslag voor het verwijderen van begroeiing is het Programma Stroomlijn (2014-2016) opgesteld. In dit onderhoudsprogramma hebben RWS en terreinbeheerders het aandeel totale begroeiing in het rivierbed teruggebracht. Hierdoor moesten ooibossen verdwijnen die de doorstroming van de rivier beperkten en waarin geen Vogel- en HabitatRichtlijn-soort aanwezig was.

De uiterwaarden van de Rijntakken, de Nederrijn en de Lek hebben vanuit Natura 2000 op verschillende plekken een uitbreidingsdoelstelling voor hard- en zachthoutooibossen, struweel en/of andere typen bossen. In Gelderland gaat het bijvoorbeeld om ongeveer 300 hectare ooibossen extra. Gelderland en Utrecht kunnen deze uitbreidingsdoelen niet of minder goed realiseren, omdat de veroorzaakte opstuwing niet mag volgens de waterveiligheidskaders. Deze provincies zoeken naar manieren om de gewenste natuurontwikkeling toch te realiseren. In samenspraak met RWS ontwikkelen ze bijvoorbeeld inrichtingsplannen waarin de negatieve effecten op de doorstroming van de ooibossen elders worden gecompenseerd met natuurontwikkeling die bijdraagt aan waterstandsraling, zoals het afgraven van gronden om waardevolle graslanden te realiseren. De waterveiligheidskaders hebben nauwelijks effect op de ontwikkeling van het overige Natuurnetwerk in de uiterwaarden. De betreffende provincies hebben de natuurambities voor deze gebieden in het algemeen in lijn gebracht met wat mogelijk is binnen de waterveiligheidskaders. Het gaat hierbij vooral om verschillende typen graslanden die niet voor opstuwing zorgen.

Voor het beheer van het Natuurnetwerk spelen het grondeigendom en de grondstrategie van Rijkswaterstaat (RWS) ook een rol. RWS bezit grond in de uiterwaarden inclusief de voormalige domeingronden en levert sinds kort geen natuurgronden meer aan natuurorganisaties, maar besteedt het beheer in contracten uit. Hierdoor zijn provincies voor het doorvoeren van het juiste beheer grotendeels afhankelijk van RWS. RWS wil in de uiterwaarden echter alleen natuurbeheermaatregelen financieren die passen binnen het reguliere onderhoud voor waterveiligheid. Ook verpacht RWS veel gronden openbaar. Provincies hebben moeite het gewenste extra natuurbeheer voor elkaar te krijgen. RWS komt bijvoorbeeld niet in aanmerking voor beheersubsidie, waardoor provincies RWS niet kunnen compenseren voor duurdere beheermaatregelen. Om hun natuurdoelen toch te realiseren, maken provincies afspraken met RWS over de financiering van extra natuurbeheer en het stellen van extra voorwaarden in pachtcontracten.

Naast het waterveiligheidskader is ook de Kaderrichtlijn Water van kracht. Deze richtlijn is in principe een 'meewerkend' kader voor het provinciaal natuurbeleid. KRW-maatregelen kunnen in de praktijk goed aan natuurontwikkeling worden gekoppeld. Toch komt door verkokering deze synergie niet altijd tot stand.

Samengevat: waterveiligheidskaders zijn van belang voor natuur in de uiterwaarden van de grote rivieren. Zij verhinderen daar de uitbreiding van natuurtypen zoals ooibossen, die de doorstroming belemmeren (bron: PBL evaluatie Natuурpact, 2017)

Naast de actoren in het beleid, vertegenwoordigd door de provincies (natuur) en RWS (waterveiligheid) zijn er ook belangrijke actoren in de uitvoering. In de praktijk is naast de bestemming van de grond, het eigendom van de grond een belangrijke factor. De grond in de uiterwaarden is in handen van Rijkswaterstaat (grote wateren, vaarwegen), van waterschappen (dijken etc.), terreinbeheerders (natuurgebieden) en (naar schatting 12.000!) particulieren (landbouw, delfstoffenprojecten, recreatie etc.). Dit betekent in het dwarsprofiel van het winterbed dat er minimaal vier beheerstrategieën naast elkaar bestaan. Al deze grondeigenaren zijn anno 2017 en in de komende 25 jaar belangrijke actoren in de uiterwaarden.

Naast het beleid (de bestemming) en het eigendom is het gebruik van de uiterwaarden bepalend voor de natuurwaarden en de mogelijkheden voor natuurbeleving in de uiterwaarden. Als de huidige trend zich doorzet worden de uiterwaarden in toenemende mate belangrijk voor recreatie en natuurbeleving. Belangrijke actoren zijn dan de bewoners en de bezoekers van het rivierengebied. Deze vormen dan een belangrijke doelgroep en achterban om de ambitie die we met Ruimte voor Levende Rivieren hebben te realiseren. Deze doelgroep heeft zich tot nu toe nog niet sterk georganiseerd (in vergelijking tot bijv. landbouw of scheepvaart). Voor de komende 25 jaar is het voor het vergroten van draagvlak voor Ruimte voor Levende Rivieren van belang om deze doelgroep actief te benaderen.

1.5

BEHEERPRINCIPES

Wat zijn de werk/ontwerpprincipes waar Ruimte voor Levende Rivieren voor het beheer op in wil zetten, al dan niet aangepast aan voortschrijdend inzicht/ ervaringen?

Cruciaal voor het beheer is dat in de voorafgaande planning de juiste ontwerpprincipes en inrichtingsprincipes worden toegepast. Vervolgens zijn er ook hiermee samenhangende specifieke beheerprincipes die passen bij de ambitie van Ruimte voor Levende Rivieren. In het kennisplatform Smart Rivers is de afgelopen jaren veel kennis samengebracht die goed kan worden toegepast in het beheer van de verschillende riviertrajecten (www.smartivers.nl). Ook in het kennisplatform Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit is veel kennis beschikbaar en zijn beheerprincipes ontwikkeld voor toepassing in het rivierengebied (www.natuurkennis.nl).

Inrichten van stroomgebieden

Het beheer van natuur in het Nederlandse rivierengebied kan niet los worden gezien van maatregelen boven- en benedenstrooms. Samen met internationale organisaties moet gewerkt worden aan de beheersing van de hoogwaterproblematiek en de toelevering van water in de zomer (sponzen), aan herstel van de waterbergingscapaciteit (door bijvoorbeeld dijkverlegging of herstel van overlaatsystemen), aan herstel van open verbindingen tussen de rivier- en de beekdalen en aan het terugdringen van vervuiling (door maatregelen in de landbouw en door het aanpakken van zwerfvuilproblematiek). In Nederland is ook herstel van de rivierdelta belangrijk, met zoet-zout-overgangen en een zoetwatergetijdengebied in het Haringvliet;

Streven naar grote aaneengesloten natuureenheden

Voor een goed functionerend rivierecosysteem is een bepaalde omvang nodig. Afgemeten naar de minimumarealen van verschillende deelbiotopen in een natuurlijk rivierengebied en de eisen van dieren aan de top van de voedselketen, praten we over beheereenheden van

minimaal enkele duizenden hectares. Dat betekent bijvoorbeeld dat we afwegingen op het raakvlak van natuur- en waterbeheer niet meer op gebiedsniveau gaan maken, maar op het niveau van een heel riviertraject. Het gaat dan over waar wel/geen ruimte bieden aan ooibos, nevengeulen of rivierduinen. Vanuit natuuroogpunt is het van belang om onder andere een evenwichtige verdeling te hebben tussen hoger gelegen stukken en laaggelegen uiterwaardvlakten met geulen en plassen. Door elementen zoals oude stroomruggen en -geulen te sparen en niet te vergraven in hoogwaterprojecten, is verlies van bestaande waarden te voorkomen. Zorgvuldig omgaan met geïsoleerde wateren die hun natuurwaarde danken aan isolatie is om dezelfde reden belangrijk.

Cyclisch beheer

Cyclisch beheer kan een alternatief zijn voor het statisch handhaven van een Vegetatielegerbeeld. Hierbij wordt getracht door het aanleggen van nieuwe geulen of door het uitgekend verlagen van uiterwaarddelen, de successie van gebieden terug te zetten. Hierbij ontstaan nieuwe pioniersituaties en nieuwe kansen voor natuur (in feite wordt nagebootst wat natuurlijke riviersystemen eigen is). Er is echter slechts een beperkt aantal voorbeelden van projecten waar cyclisch beheer (of cyclische verjonging) daadwerkelijk uitgevoerd is, waaronder de Ewijkse Plaat bij Ewijk, vaak omdat cyclisch beheer kostbaarder is dan het simpelweg verwijderen van aanwezig vegetatie.

Aan de hand van hydraulische berekeningen kan het effect van de 'weerstand' van de vegetatie berekend worden. Als deze weerstand hoger wordt dan de vergunning toestaat, moet ingegrepen worden. Hierbij worden zoveel mogelijk de principes van cyclisch beheer toegepast[2]. De 'omlooptijd' van een vegetatietype geeft aan na hoeveel tijd opnieuw verstoring via cyclisch beheer mogelijk is om aan te sluiten bij de natuurlijke successie. Zachthoutooibos dicht langs de rivier zal van nature regelmatig verstoord worden (zie figuur ca. eens in de 20 jaar) dan zachthoutooibos achter de oeverwal (zie figuur 3.5: ca. eens in de 65 jaar). De in de figuur genoemde omlooptijden kunnen echter te lang zijn voor het handhaven van de veiligheid. Vanuit de Waterwetvergunning moet er mogelijk eerder worden ingegrepen. Dit kan worden opgelost door de ingreep te zoneren.

Ook lokale omstandigheden kunnen langere of kortere omlooptijden nodig of wenselijk maken. Het is belangrijk om de aangeven omlooptijden enkel als indicatief te blijven zien en deze efficiënt in te zetten in het beheer. Dit moet in het kader van de Waterwetvergunning in samenwerking met de terreinbeheerder worden gedetailleerd.

Figuur :Indicatieve omlooptijden (in jaren) voor verjonging van ecotopen (uit: Peters et al., 2006)

Herstellen van bodem- en waterkwaliteit in gestabiliseerde delen

Natuurwaarden in gestabiliseerde delen van het rivierengebied herstellen vergt een fundamenteel andere aanpak dan herstel van delen met dynamiek. In gestabiliseerde delen staat niet het herstel van erosie- en sedimentatieprocessen centraal, maar herstel van de lokale hydrologie en bodemkwaliteit. Denk daarbij bijvoorbeeld aan herstel van moerassen, natte schraalgraslanden en geïsoleerde plassen.

Zeer belangrijk voor natte, stabiele delen van het rivierengebied is herstel van de grondwatertoestroming en de grondwaterkwaliteit. In terreinen waar het rivierwater nu direct toegang heeft tot een nat terrein met een flinke invloed van grondwater, is het beter om het

terrein van de rivier te isoleren door bijvoorbeeld een kade die niet vaker dan 20 dagen/jaar overstroomt. De grondwatertoestroming of kwelinvloed kan worden vergroot door het dichten van alle kunstmatige drainages en ontwateringsloten. Ook kan een overlaat worden aangelegd naar de omgeving zodat de kwelwaterstroom op gang blijft. Voor oevervegetaties, broekbossen en schraallanden is het bovendien zaak de waterhuishouding zo in te stellen dat de standplaatsen gedurende de zomer minstens enkele weken droog vallen. Zodoende zijn bijvoorbeeld de schadelijke invloed van sulfaat in het grondwater en de vorming van het giftige sulfide te minimaliseren.

Omgaan met bodemverontreiniging in uiterwaarden

Voor het beoordelen van verspreidings- en blootstellingsrisico's van verontreinigingen in de uiterwaarden zijn diverse modellen ontwikkeld. Deze houden rekening met de ophoping, beschikbaarheid en ruimtelijke variabiliteit van verontreinigingen. Risicokaarten per gebied kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de onderbouwing van sanering of beheersmaatregelen. Zie ook de tien vuistregels voor het beperken van vergiftiging bij natuurontwikkeling in rivieruiterwaarden (brochure van RIZA van Stuifzand en anderen, 2005).

Dijken als (beheer)verbindingen

Speciale aandacht verdienen de ecologische relaties aan weerszijden van de winterdijk. Veel uiterwaarden moeten het nu stellen zonder een hoogwatervluchtplaats voor de fauna. Een betere verbinding met binnendijkse terreinen kan wat dit betreft uitkomst bieden. Zo'n betere aansluiting is bijvoorbeeld mogelijk door de verkeersdruk op de dijk te verminderen. Ook kan de dijk een belangrijke verbinding zijn tussen verschillende natuurgebieden in het rivierengebied. Met een zorgvuldig maaibeheer of extensief begrazingsbeheer kan de bijbehorende flora en fauna - in het bijzonder de insectenfauna - op grote schaal nieuwe kansen krijgen. Door de dijk op te nemen in een beheereenheid zoals een begrazingsgebied, kan een uiterwaard met aangrenzende winterdijkhellingen een eenheid gaan vormen. Zo kan deze dijkelling een functie vervullen als hoogwatervluchtplaats voor de fauna.

Introductie van grote grazers

Grote grazers, zoals het rund en edelhert, waren ooit een essentieel onderdeel van vrijwel al onze ecosystemen. Helaas zijn de meeste wilde soorten al lang geleden door de mens uitgeroeid en op veel plekken vervangen door huisvee. Vooral in het rivierengebied is inmiddels vrij veel ervaring opgedaan met de introductie van huidige grote grazers in een zo natuurlijk mogelijke situatie. Dit houdt onder andere in dat er gestreefd wordt naar jaarrond buiten lopende kuddes die in groepsverband leven, met natuurlijke geslachtsverdeling en leeftijdsopbouw. Andere streefdoelen zijn daarbij een begrazingsdruk naar draagkracht van het systeem waar zij in grazen, het afzien van ontwormingsmiddelen, en het niet verwijderen van dieren die dood gegaan zijn in het terrein. Er zijn vele beperkingen die een natuurlijke situatie voorlopig onmogelijk maken, zoals het ontbreken van grote roofdieren, en de isolatie, het te kleine formaat en de te kleine interne variatie van veel terreinen. Winterbegrazing (in tegenstelling tot het uitsluitend in de zomer inscharen van dieren) lijkt hoe dan ook van belang om de kansen van flora en fauna te verbeteren.

Zuinig zijn op hooggelegen plekken

Bij de projecten van 'Ruimte voor de Rivier' gaat de aandacht vooral uit naar de ontwikke-

ling van hoogdynamische riviernatuur. De plaats voor die ruimte zoekt men vooral in de diepte van het riviersysteem en minder in de breedte. Voor veel diersoorten is het echter essentieel dat ook hooggelegen plekken worden hersteld. Bij hoogwater zijn hooggelegen plekken in een uiterwaard van vitaal belang voor de overleving van vrijwel alle zoogdieren, reptielen, amfibieën en sommige insecten. Na de overstromingsperiode kunnen de kleine zoogdieren zich opnieuw vestigen in de voor hen geschikte leefgebieden in uiterwaarden. Deze herkolonisatie kan echter alleen plaatsvinden vanuit de binnendijkse gebieden of hoogwatervrije terreinen die in of tegen de uiterwaarden aan liggen. Er zijn grote verschillen in terugkeerstrategie en terugkeersnelheid van soorten. Voor de meeste muizensoorten bijvoorbeeld is het opbouwen van een populatie een zeer traag proces dat enkele maanden tot meer dan een jaar duurt. Ook rivierduinflora is gevoelig voor overstroming, vooral in het zomerseizoen. Indien hoge plekken ontbreken in de uiterwaard, kan de fauna baat hebben bij een verbinding naar binnendijkse natuur. Een hoge oeverwal langs de rivier is echter gunstig voor zowel flora als fauna.

1.6

VOORSTEL VOOR CONCRETE VOORBEELD GEBIEDEN EN/OF CONCRETE MAATREGELEN/ ACTIEPUNTEN

C5a Oplossingen op de korte termijn:

Zonder ingrijpende stelselveranderingen, dus binnen bestaande beleidskaders en met de nu beschikbare kennis kunnen de ambities van Ruimte voor Levende Rivieren al in verschillende trajecten worden ingebracht:

De in Ruimte voor Levende Rivieren samenwerkende natuurorganisaties kunnen samen met de andere relevante actoren :

1. Op de korte termijn de fragmentatie van waterbeleid en -beheer en natuurbeleid en -beheer agenderen en aanpakken. Er zijn veel meer mogelijkheden dan nu worden benut:
 - lokaliseren en bestemmen van locaties voor hardhoutoobos buiten de stroombaan
 - normen voor waterveiligheidsbeheer per riviertraject i.p.v. per perceel zodat het beter past bij het beheer van grote eenheden natuur
 - meer toepassen van cyclisch beheer
 - creëren van extra beheerruimte t.b.v. het beheer bij een dijkversterkingsronde.
 - kennis en ideeën aanbieden in samenwerkingsovereenkomsten over vegetatiebeheer in de uiterwaarden (RWS met terreineigenaren, provincies)
 - uitvoeren green deal circulair terreinbeheer (biomassa alliantie): slimme verwerking van maaisel van dijkhellingsen, cyclisch beheer etc. tot energie en grondstof voor nieuwe producten.
 - uiterwaarden uitsluiten in de Meststoffenwet. Dit levert direct betere waterkwaliteit op (KRW) en maakt een eind aan het inefficiënt gebruik van overheidssubsidies.
2. Overheden en beheerders aanspreken om met randvoorwaarden de natuurkwaliteit te borgen bij in gebruikgeving en aanbesteding.

- kennisniveau beheerder (certificaten, opleidingen)
 - abiotische randvoorwaarden
 - gebruiksregels vegetatiebeheer en faunabeheer
 - begrazingsbeheer
3. Overheden aanspreken op het doorschieten van principes voor gelijkberechtiging en marktconforme prijzen. Onder de noemer van gelijkberechtiging en marktconformiteit zijn private partijen dankzij overheidssubsidies in staat hoge prijzen te bieden voor het beheer van uiterwaardgronden. Dit beschouwen wij als een ongewenste prikkel omdat er meer overheidssubsidies beschikbaar zijn via mestregelgeving en EU landbouwbeleid dan overheidssubsidies voor natuurbeheer. Per saldo komen hiermee specifieke natuurdoelen zoals het beheer van riviernatuur (die alleen in het winterbed kan bestaan) onder druk te staan.

1.7

LANGE TERMIJN / WENKEND PERSPECTIEF

Het ideaal van LR2.0 is de doorontwikkeling van het beheer van de uiterwaarden als **robuuste, logisch begrensde en als riviernatuur herkenbare samengestelde eenheden**, in een balans tussen rivierveiligheid (waterveiligheid en scheepvaart), natuurwaarden en recreatie/beleving/overig gebruik zoals wonen en werken.

De prioriteit op samenhang in het beheer van grote aaneengesloten kerngebieden voor natuur ligt in eenheden zoals:

- Gelderse Poort (inclusief Rijnstrangen)
- Fort Sint Andries met Maaspoort Den Bosch
- Loevestein (Munnikenland) e.o.
- Biesbosch
- Grensmaas
- Meermaas (met de Hemelrijkse Waard)
- Uiterwaardpark Meinerswijk van Arnhem tot Doornenburg
- Noordoever Nederrijn met de Blauwe Kamer
- Rivierklimaatpark IJsselpoort
- Duursche Waarden e.o.
- 't IJssellandschap bij Deventer met de Natuurderij
- de IJsseldelta vanaf Zwolle (Vreugdenrijkerwaard en Westenholte)

Figuur: voorbeeld van een mogelijke beheereenheid 2.0 langs de Waal, met daarin het rivierpark bij Nijmegen (Zie cirkel) als vitale corridor [3] tussen de Gelderse Poort en de Middenwaal.

Samenhang in het beheer van de uiterwaarden.

De basis voor het toekomstige natuurbeheer in de uiterwaarden is de natuurlijke dynamiek van de rivier. Dit leidt tot herkenbare riviernatuur. Daarbij wordt gebruikt gemaakt van:

- geomorfologische processen (erosie, sedimentatie)
- hydrologische processen (overstromingsdynamiek, grondwaterstromen)
- ecologische processen zoals spontane vegetatieontwikkeling (natuurlijke successie) en extensieve jaarrondbegrazing met runderen en paarden
- cyclisch beheer (het terugdringen van de natuurlijke successie in langjarige cycli, met o.a. delfstoffenwinning en biomassa)

- Het is strategisch van groot belang om de basis voor dit beheer al in het ontwerpstadium mee te nemen, met inbegrip van de inzichten uit Smart Rivers. Idealiter vindt het natuurbeheer plaats in grote logische eenheden langs de gehele rivier, gericht op verbinding in de lengterichting van de rivier, en verbinding in de dwarsrichting van de rivier: tussen de rivier, de uiterwaarden en binnendijkse natuur. Gericht op het versterken van natuurwaarden, recreatief-toeristische routestructuren, duurzame benutting van delfstoffen en biomassa. Niet alleen gericht op de grote eenheden natuur maar ook op de uiterwaarden die er tussen liggen en ook voor andere functies in gebruik zijn (meestal landbouw).

Wat is een geschikte 'governance' om tot goede samenwerking in de uiterwaarden te komen? Het concept Waardschap dat voor het eerst in Plan Ooievaar is benoemd in 1986, is al vele malen opnieuw ter tafel gebracht, maar voor zover bekend heeft dit nog niet geleid tot duurzame succesvolle praktijkvoorbeelden.

Belangrijke 'governance' randvoorwaarden zijn:

- heldere en gezamenlijke ambitie voor natuurherstel als maatschappelijke opgave. De Natuurambitie grote wateren en de Natuurverkenning Grote Rivieren vormen een veelbelovende aanzet met veel aanknopingspunten voor Levende Rivieren.
- natuur en landbouw in de uiterwaarden. Landbouw is wat betreft areaalomvang de grootste gebruiker van de uiterwaarden. Gebrek aan eisen aan de landbouw in de uiterwaarden (o.a. waterkwaliteit, mestbelasting, pesticiden);

1.8

AGENDEREN UITWERKACTIES

Interne informatie: wie willen we interviewen/betrekken bij dit thema; zijn er vragen/onderdelen die we extern moeten uitzetten

Wat is er bekend over plannen voor samenwerking, integraal beheer, ketenbenadering, systeembenadering? Sleutelfiguren opzoeken bij TBO's, RWS, Provincies, waterschappen.

Cyclisch beheer: waarom wordt het zo weinig toegepast? Opnieuw agenderen

Smart rivers principes + kwaliteitsestafette. Wat moet er gebeuren om deze kennis vaker toe te passen?

Thema beheer agenderen op de directeurenoverleg lange termijn ambitie: Ketenbenadering, systeembenadering

Waardschap: hoe wordt er op dit moment gedacht over samenwerking in beheer uiterwaarden. Op welke pek worden de ideeën over waardschap uitgewerkt?

Gesprekspartners

Genoemde namen in dit verband: Toine Smits RU/VHL, Eric Opdam Waalschap, PDR Cees Wulfraat/ Joost Backx, Rob Lambermont (prov Gld), Matthieu Schouten (Nijmegen)

Toegevoegd: Rick Kuggelein (Stroomlijn), Lourens Ebberink (RWS Zuid), Erin Hoogenboom (RWS Oost), Erik Diepstraten (RWS Zuid),

BRONNEN PARAGRAAF BEHEER

De Levende Natuur, themanummer 2014. Ecologisch herstel grote rivieren. Jaargang 115, nummer 3.

Gemeente Nijmegen, Beheer en Onderhoudsplan Ruimte voor de Waal, 2010 RHaskoningDHV, bureau Stroming en Antea.

Geologische Dienst Nederland. <http://www.geologievannederland.nl/landschap/landschapsvormen/uiteerwaarden>

Grote Rivieren. www.rijninbeeld.nl

<http://part-ner.nl/welkom/deelnemen/>

https://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/04Ruimte/PRO_Gelderland/jaarprogramma_PRO_2015-2016.pdf

Ministerie van EZ en SBB, 2011, Doelmatig beheer van riviernatuur (Bureau Stroming)

NWO, 2013. Integraal uiterwaardenbeheer: naar een Waalschap. Rapportage van de taakgroep uiterwaardenbeheer.

PBL, 2017. Lerende evaluatie van het Natuurpact. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-lerende-evaluatie-van-het-natuurpact-1769.pdf>

PBL, 2017. Het provinciaal natuurbeleid ingekaderd. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/pbl-2017-het-provinciaal-natuurbeleid-ingekaderd_2667.pdf

Peters, B. & G. Kurstjens, 2012. Rijn in Beeld Deel 2: Inrichting, beheer en beleid langs de

Peters, B. & Kurstjens, 2008. Maas in Beeld. Succesfactoren voor een natuurlijke rivier. www.maasinbeeld.nl

Peters, B., E. Kater & G. Geerling, 2006. Handboek Cyclisch beheer in uiterwaarden. Natuur en veiligheid in de praktijk. Radboud Universiteit Nijmegen. Studie i.s.m. Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en Stichting Ark. <http://www.cyclischbeheer.nl>

Provincie Gelderland, 2009. Handreiking ruimtelijke kwaliteit Waal.

Provincie Gelderland. Provinciale Raad voor Omgevingsbeleid (PRO) werkprogramma 2015-2016,

Provincies/Bij12. Index natuur en landschap. <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap>

RCE, Landschap in Nederland. <https://landschapinnederland.nl/beheer-en-beleid/toekomstige-ontwikkelingen>

Rijkswaterstaat, Vegetatielegger. <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen/leggers/vegetatielegger>

Smart Rivers www.smartrivers.nl

Staatsbosbeheer, 2013. Natuur en veiligheid in balans

Toekomst van de Vecht als een halfnatuurlijke laaglandrivier, 2009. Alterra, Wageningen.

Toine Smits, 2013 <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/toine-smits-urban-regions-in-the-delta-waardschap-als-nieuwe-beheervorm/>

VBNE, Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN). <http://www.natuurkennis.nl>

Wiering, M en S. van de Bilt, 2006. Natuur- en waterbeheer in de uiterwaarden. Landschap 23(1), pag. 39-49. <http://www.landschap.nl/wp-content/uploads/2006-1-39-49.pdf>

[1] <http://www.clo.nl/indicatoren/nl1307-realisatie-natuurnetwerk---verwerving-en-inrichting>

[2] Zie het Handboek Cyclisch Beheer, Peters et al., 2006

[3] In Beheerplan Ruimte voor de Waal 2010

pm. Uitwerken casus bij paragraaf beheer:

Rivierpark Nijmegen (RvdR project Ruimte voor de Waal, voorheen Veur-Lent) is als beheer-vraagstuk actueel en aansprekend. Echter ook complex (naast begrazingsbeheer ook intensief recreatief, hoogstedelijke ontwikkeling, exploitatie en handhaving, organisatorisch RWS-RVB-Gemeente-SBB-gebiedsregisseur).

Rivierpark Nijmegen:

- maakt deel uit van de rivier
- maakt deel uit van de stad
- waterstaatkundig uitdagend
- stedenbouwkundig uitdagend
- landschapsecologisch uitdagend
- ruimtelijke kwaliteit is goed beschreven in planstudie
- natuurkwaliteit is goed beschreven in planstudie

Figuur: voorbeeld van een mogelijke beheereenheid 2.0 langs de Waal, met daarin het rivierpark bij Nijmegen (Zie cirkel) als vitale corridor [3] tussen de Gelderse Poort en de Middenwaal.

Samenhang in het beheer van de uiterwaarden.

De basis voor het toekomstige natuurbeheer in de uiterwaarden is de natuurlijke dynamiek van de rivier. Dit leidt tot herkenbare riviernatuur. Daarbij wordt gebruikt gemaakt van:

- geomorfologische processen (erosie, sedimentatie)
- hydrologische processen (overstromingsdynamiek, grondwaterstromen)
- ecologische processen zoals spontane vegetatieontwikkeling (natuurlijke successie) en extensieve begrazing met runderen en paarden
- cyclisch beheer (het terugdringen van de natuurlijke successie in langjarige cycli, met o.a. delfstoffenwinning en biomassa)

Het is strategisch van groot belang om de basis voor dit beheer al in het ontwerpstadium mee te nemen, met inbegrip van de inzichten uit Smart Rivers. Idealiter vindt het natuurbeheer plaats in grote logische eenheden langs de gehele rivier, gericht op verbinding in de lengterichting van de rivier, en verbinding in de dwarsrichting van de rivier: tussen de rivier, de uiterwaarden en binnendijkse natuur. Gericht op het versterken van natuurwaarden, recreatief-toeristische routestructuren, duurzame benutting van delfstoffen en biomassa. Niet alleen gericht op de grote eenheden natuur maar ook op de uiterwaarden die er tussen liggen en ook voor andere functies in gebruik zijn (meestal landbouw).

Evt. andere casussen:

- Een aansprekend gebied voor grote aaneengesloten natuur, bijv. de Millingerwaard of de gehele Gelderse Poort langs de Waal.
- Een gebied waar het concept van Waardschap of Waalschap aansprekend kan worden gemaakt. Nagegaan moet worden hoe deze in de taakgroep uiterwaardenbeheer van Waalweelde zijn opgepakt voor de Rijnwaardense uiterwaarden.
- De Vreugderijkerwaard (casus ontwikkeld voor OBN website)

D

THEMA D
POLITIEKE EN
ECONOMISCHE
ONDERBOUWING



1 Verankering in beleid en governance⁷⁶

Centrale boodschap

Met Ruimte voor Levende Rivieren dragen wij bij aan het oplossen van maatschappelijke problemen. Daarbij zoeken we aansluiting bij overheidsbeleid en wetgeving. Dat was ook de insteek van de voorloper: Levende Rivieren. In dit hoofdstuk analyseren we hoe het beleid en de wetgeving sindsdien veranderd zijn en waar nu de verbinding met maatschappelijke problemen te vinden is.

Een grote kracht van Levende Rivieren was de relatie tussen natuurontwikkeling en urgente overheidsdoelstellingen: het concept gaf de handvatten om overheidsbeleid te implementeren. In 2017 is de politieke realiteit anders dan in 1992; ook de beleidskaders waar Ruimte voor Levende Rivieren concrete invulling aan geeft, zijn andere dan destijds voor Levende Rivieren.

De meeste kansen liggen nu in de invulling van de Europese Kaderrichtlijn Water, de Vogel- en Habitatsrichtlijnen en Natura 2000 en het Deltaprogramma. De Natuurambitie Grote Wateren, Natuurverkenning Grote Rivieren en de initiatief-Klimaatwet kunnen sterke aanknopingspunten vormen in de nabije toekomst.

Ruimte voor Levende Rivieren benadert het riviersysteem vanuit het stroomgebied en beschouwt de rivier van bron tot monding. In dit licht is de Europese Richtlijn voor Overstromingsrisico's een belangrijk juridisch instrument om doelen en maatregelen ter beperking van overstromingsrisico's met de buurlanden af te stemmen.

Niet alleen de wetgeving is veranderd, ook het politieke klimaat. In de participatieve samenleving is meer ruimte is voor bottom-up initiatieven en meer oor voor het publiek. Met concrete (bestaande en nieuwe) voorbeeldgebieden kunnen we daarop inspelen om draagvlak te creëren.

1.1 BELEIDSKADERS EN SLIMME COMBINATIES BIJ LEVENDE RIVIEREN

Hieronder geven we een overzicht van de relevante beleidskaders in de tijd van Levende Rivieren (rond 1992) en aanknopingspunten voor de nieuwe visie Ruimte voor Levende Rivieren.

1.1.1 BELEIDSKADERS ROND 1992

EHS en NURG

In het Natuurbeleidsplan van 1990 van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) werd de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur vastgesteld, wat het mogelijk maakte gericht gebieden aan te kopen voor natuur. In 1995 werden de doelsoorten en de natuurdoeltypen gedefinieerd, die pas in 2000 waren doorgevoerd in alle provinciale

⁷⁶ Michiel van den Bergh (WNF), Daphne Willems (WNF) en Roelof van Loenen Martinet (Waterschap Rivierenland), augustus 2017

plannen. (is toen besloten om een extra beleidsinspanning te leveren in de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur. In de 3e Nota Waterhuishouding (1990-1994) werd de term integraal waterbeheer gelanceerd: de rivier was er niet alleen voor de afvoer van water, sediment en ijs, ook de ecologische functie werd belangrijk geacht. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijkswaterstaat werkten samen in het NURG-programma (Nadere Uitwerking Rivierengebied), waarin gronden werden aangekocht om het rivierengebied als natuurnetwerk te ontwikkelen. Voor de Gelderse Poort, Fort Sint Andries en de Noordoever Nederrijn werden ontwikkelingsvisies opgesteld.

Deltawet Grote Rivieren

De extreme hoogwaters van 1993 en 1995 leidden ertoe dat ook Rijkswaterstaat het idee van rivierverruiming door de aanleg van geulen en uiterwaardverlaging ging omarmen. De Deltawet Grote Rivieren maakte procedures eenvoudiger en sneller, waardoor er tussen 1996 en de eeuwwisseling de eerste neven- en hoogwatergeulen konden worden gerealiseerd. De regering mag via de Deltawet Grote Rivieren, ook wel de noodwet genoemd, doorgaan met de dijkverhoging. De Europese Commissie in Brussel heeft hiervoor toestemming gegeven.

Ruimte voor de Rivier en Maaswerken

De hoogwaters van medio jaren negentig waren ook de aanleiding om de projecten 'Ruimte voor de Rivier' en 'Maaswerken' te starten. Een veiliger rivierengebied én een aantrekkelijke leefomgeving. Met dat doel geeft Ruimte voor de Rivier op ruim dertig plaatsen langs de Rijntakken – zoals de IJssel, Waal, Nederrijn en Lek – de rivier meer ruimte. Voorbeeld herinrichtingsprojecten laten zien dat waterveiligheid en natuurontwikkeling hand in hand kunnen gaan, waarin de maatregelen die beschermen tegen hoogwater, ook dynamische riviernatuur opleveren en verdwenen stroomdalsoorten aantrekken. De Maaswerken heeft een driedelige doelstelling, namelijk a) voorkomen dat de Maas overstroomt, b) de Maas beter bevaarbaar maken voor grotere schepen en c) doordat de Maas op verschillende plekken meer ruimte te geven 1800 ha nieuwe natuur creëren.

De succesfactoren van toen en de situatie van nu:

- In 1992 was de politieke constellatie gunstig (o.a. met Ed Nijpels). Nu zijn er geen sterke dragende politici, natuur is nu geen hot item. Er is minder geld voor beheer/financiële opbrengst uit beheer als doel.
- In 1992 sloot de aanpak aan bij positieve dynamiek van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Nu biedt de EHS geen positieve dynamiek meer. In plaats daarvan zijn er nu wel andere voertuigen, zoals EU-wetgeving (Kaderrichtlijn Water en Natura 2000) en het Nederlandse Deltaprogramma.
- In 1992 was waterveiligheid een opkomend item. De komende decennia vinden veel investeringen in waterveiligheid plaats; het is kansrijk daarop mee te liften.

1.1.2

BAANBREKENDE VOORBEELDEN EN SLIMME SAMENWERKING

Delfstofwinning en natuurontwikkeling (financieringsmechanisme)

Het Wereld Natuur Fonds ondersteunde de ideeën uit Plan Ooievaar en liet in 1992 een uitbreiding op de visie maken: het plan Levende Rivieren. Daarin werd uitgewerkt hoe natuurlijke structuren en processen, zoals stromende nevengeulen en actieve oeverwallen, hersteld konden worden. De rivier kon gewoon bevaarbaar blijven, terwijl de riviernatuur in

nieuwe nevengeulen mocht terugkeren. Plan Levende Rivieren dacht een sleutelrol toe aan de kleiwinindustrie. Er werden samenwerkingen aangegaan met ontgronders, Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten, recreatieondernemers en waterwinbedrijven, om gezamenlijk tot nieuwe natuurgebieden te komen. Ook de terreinbeherende organisaties raakten steeds meer betrokken.

Op veelbelovende plekken werden voorbeeldgebieden ingericht: de Ewijkse Plaat langs de Waal, de Millingerwaard langs de Bovenrijn en Waal, Meinerswijk langs de Nederrijn en Koningssteen langs de Maas. Hier konden mensen zelf meemaken wat er gebeurt als agrarisch beheer werd stopgezet, wat overstromingen betekenen voor natuur, dat ooibos spontaan kan opslaan en hoe extensieve jaarrondbegrazing daarop inwerkt. Langs de Rijntakken speelde de Millingerwaard een belangrijke rol als voorbeeld van samenwerking tussen kleiwinning en natuurbescherming. Gestoeld op de ideeën van Levende Rivieren omarmde Delgromij bijvoorbeeld het concept van reliëfvolgend ontkleien. Daaraan gekoppeld werd het terrein al tijdens de winning opengesteld voor publiek. De Millingerwaard is een 420 hectare groot herinrichtingsproject waarbij waterveiligheid en natuurontwikkeling hand in hand gaan. Nu is het een voorbeeldgebied waarin de maatregelen die beschermen tegen hoogwater, ook dynamische riviernatuur opleveren en verdwenen stroomdalsoorten aantrekken.

Naar schatting de helft van de nieuwe natuurgebieden is tot stand gekomen door samenwerking met delfstofwinbedrijven en het in beheer nemen van voormalige delfstofwinlocaties.

Inzet sleutelsoorten: bever, wildlevend paard en rund, zeearend en otter

De (her)introductie van voor het grote publiek aansprekende soorten (flagship species of ambassadeursoorten), die bovendien een belangrijke ecologische sleutelrol vervullen, zorgde voor veel publieke belangstelling voor de natuurontwikkeling langs de grote rivieren. Het belang en de natuurlijke dynamiek van (ongerepte) rivieren natuur kon duidelijker beschreven en zichtbaar gemaakt worden door de inzet van deze soorten. Daarnaast werd gestreefd naar de herintroductie of natuurlijke hervestiging van andere ambassadeursoorten zoals de zeearend, otter, eland en zwarte ooievaar (waarvan de eerste twee zich recent lokaal in het rivierengebied hebben gevestigd).

De succesfactoren van toen en de situatie van nu:

- In 1992 werkte het voorbeeldgebied Millingerwaard als breekijzer: het kán. Ook nu geldt dat voorbeeldgebieden een positieve beweging in gang kunnen zetten.
- In 1992 waren er verrassende medestanders en gedeelde belangen (delfstoffen, landbouw). Nu zijn opnieuw wisselende verrassende coalities denkbaar.
- In 1992 was het publiek toe aan positief geluid. Dat is nu ook het geval, maar het publiek ziet natuur niet als thema.
- In 1992 heerste het optimistische idee dat natuur hersteld kan worden. Nu is er nog steeds vertrouwen dat herstelmaatregelen nuttig zijn, maar ook het inzicht dat het systeem ingewikkelder in elkaar zit en minder maakbaar dan gedacht.
- In 1992 was de voortgang snel zichtbaar te maken, dat gaf het bewijs dat het kon. Ook nu zijn er nog steeds tal van voorbeelden die goed benut kunnen worden.

- In 1992 was Levende Rivieren één van de selecte voorbeelden van meebewegen. Nu zijn er veel meer voorbeelden van meebewegen, waardoor Ruimte voor Levende Rivieren minder onderscheidend is.
- In 1992 was kennis de basis (rivierkundig/economisch). Nu is er nog veel meer kennis beschikbaar.
- In 1992 was er het besef aan de vooravond te staan van vernieuwing, een 'historisch moment'. Nu is natuurlijke ontwikkeling in de verdediging, het staat in een relatief slecht daglicht. Dit lijkt evenwel weer iets te verbeteren.
- In 1992 was Nederland met de EHS leidend in natuuraanpak. Nu heeft Nederland geen ambitie om leidend te zijn op gebied van natuur.

1.1.3

INSPIRATIE VOOR RUIMTE VOOR LEVENDE RIVIEREN:

De lessen uit de ervaringen met Levende Rivieren bieden ons de volgende inspiratie voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Delfstofwinners kunnen een financiële motor zijn voor natuurontwikkeling langs de rivieren (zie hoofdstuk Ontgronding).
- Openstellen van robuuste natuurgebieden zoals dynamische uiterwaarden creëert draagvlak onder omwonenden en bezoekers (zie hoofdstuk Recreatie) en kan samen- gaan met hoge natuurwaarden.
- We moeten concrete oplossingen bieden voor resterende en nieuwe bedreigingen voor riviernatuur, met concrete voorbeelden: bestaand (door ons of door anderen), nieuw en ter realisatie.
- We kunnen kansen schetsen voor de integrale aanpak van riviernatuurontwikkeling, op een duurzame manier (dus inclusief beheer); dat is inspirerend en richtinggevend.
- We moeten kansen zoeken om landelijke (provinciale) overheidsdoelen en de doelen van Ruimte voor Levende Rivieren te combineren en daarin verfrissend en vernieu- wend te zijn.
- Kunnen we een aansprekende riviersoort positioneren: Eland, Wolf, Lynx, Zwarte Ooi- evaar, Steur of Zalm? Of brengen we de huidige soorten opnieuw voor het voetlicht plus hun rol in het functioneren van het riviersysteem en haar natuur (doormiddel van voorbeelden uit huidige gebieden?). En inclusief soorten die uit riviergebied verdwe- nen zijn zoals Wild Zwijn, Wilde Kat en Edelhert of soorten die nog maar mondjesmaat voorkomen zoals Zeearend en Otter.
- Doel is niet per definitie overal dynamiek; ook laagdynamische moerassen, glanshaver- hooiland en (ook gehooide) stroomdalgras is lokaal gewenst.

1.1.4

KAARTBEELDEN

Hieronder laten we kaartbeelden zien van uiterwaarden waar in de afgelopen 25 jaar natuur gerealiseerd is, langs de Rijntakken en de Maas, via de Ecologische Hoofdstructuur, Ruimte voor de Rivier en Maaswerken en de Kaderrichtlijn Water (planologisch en/of financieel). PETER VELDT is bezig met het maken van de kaart.

BRONNEN

Levende Rivieren

25 jaar Millingerwaard

De Grote Rivieren in Beeld

Rijn en Maas Beeld (deel 1 & 2)

Bron: site RvR, sites provincies / waterschappen met EHS kaarten. Willem Drok (gld) benaderen en evt ook Theo de Kogel (Ov) (schrapp EHS))

1.2 HUIDIGE BELEIDSKADER RUIMTE VOOR LEVENDE RIVIEREN

Anno 2017 is het beleidskader anders dan in 1992, maar de expliciete koppeling met andere beleidsdoelen is onveranderd het doel: ook Ruimte voor Levende Rivieren wil bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Hieronder verkennen we de huidige beleidskaders en de aanknopingspunten met Ruimte voor Levende Rivieren.

1.2.1 EUROPESE KADERRICHTLIJN WATER (KRW)

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Daarin zijn afspraken gemaakt die ervoor moeten zorgen dat uiterlijk in 2027 het water in alle Europese landen voldoende schoon (chemisch op orde) en gezond (ecologisch in evenwicht) is. Maatregelen die genomen worden zijn als volgt onderverdeeld: Ruim baan voor vis, ii) Herstel leefgebied, iii) Zoet-zoutovergangen, iv) Schoon water. Deze KRW-maatregelen worden gezamenlijk gefinancierd, zoals in het KRW-partnerprogramma. In de programma's Maaswerken, Natura 2000 en Nadere uitwerking Riviereengebied worden ook KRW-maatregelen uitgevoerd. Ook bij Ruimte voor de Rivier is naast waterveiligheid, het realiseren van KRW-maatregelen als neven doelstelling opgenomen.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Nederland loopt achter met de implementatie van de KRW (waar we ooit voorloper waren) – bron? Voor 2027 moet er veel gebeuren: dat is de komende 10 jaar, ruim binnen de scope van Ruimte voor Levende Rivieren (komende 25 jaar).
- We kunnen kansen bieden voor KRW-natuur met de herinrichtingsprojecten die we in Ruimte voor Levende Rivieren voorstellen (score is gebaseerd op maatlaten voor macrofauna, vis en waterplanten). Betreft natte natuur: al dan niet aangetakte nevengeulen (echt meestromende geulen scoren het beste), uiterwaardwateren, plasdras/moeraszones, oeverzones. Let erop dat het type maatregel past bij de riviertak (Smart Rivers).
- Met de Verkenning Grote Wateren is mogelijk nieuw beleid in de maak waar we bij kunnen aansluiten.

BRONNEN

CRN 9 KRW en de rivieren; Paul Vertegaal NM

KRW maatlat scores Rijntakken en Maas

Tweede tranche KRW stroomgebiedsplannen (2015-2027)

1.2.2 NATUURAMBITIE GROTE WATEREN (NAGW)

In de 'Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder' staat beschreven dat in de huidige situatie grote delen van het riviereengebied niet meer onder invloed staan van de rivier, door het vastleggen van de rivierbedding met dijken en kribben. Het rivierenland is grotendeels omgevormd tot hoogproductieve landbouwgronden. Na de bedijking werden water en slib afgevoerd over de smalle uiterwaarden tussen de dijken, waardoor uiterwaarden dichtslibben en de afvoercapaciteit wordt beperkt. In het toekomstbeeld van de 'Natuurambitie

Grote Wateren 2050 en verder' zijn de natuurlijke dynamische processen in de rivieren zoveel mogelijk hersteld, waarbij een gevarieerde flora en fauna hoort en waarmee de hoogwaterveiligheid wordt bevorderd. Het meer ruimte geven aan de rivier wordt gezien als een belangrijke maatregel en is te bereiken door het verleggen en/of verlagen van dijken, aanleggen van bypasses, verlagen van uiterwaarden en het creëren van retentiegebieden.

Aanknopingspunten Ruimte voor Levende Rivieren:

- NAGW is volledig in lijn met de gedachtegang van Ruimte voor Levende Rivieren; wij kunnen een concretere uitwerking bieden hoe we dit vormgeven, o.a. via de benodigde samenwerkingsverbanden met private partijen en NGO's.
- Heeft ook te maken met de sedimentdynamiek: hoog opgeslibte uiterwaarden weer in contact brengen met de rivier (uiterwaardverlaging) is tevens ruimte voor de rivier maken.
- Dijkverlegging, retentiegebieden (Rijnstrangen) en dijkverlaging bieden ook aanknopingspunten voor ons (zie hoofdstuk 'Meer met dijken').
- Wie binnen EZ is nu de motor achter NAGW? Kunnen we hem/haar positioneren?
- Hier kunnen we een goede link maken met de longlist aan potentiële projecten, waarmee de concretiseringsslag meteen vorm krijgt.

BRONNEN

NAGW

Werk aan de grote wateren

1.2.3

NATUURVERKENNING GROTE RIVIEREN (NGW)

De Natuurverkenning Grote Rivieren is een nadere verkenning van de NAGW, specifiek voor de grote rivieren. Deze verkenning schetst een toekomstbeeld voor de rivieren en de directe omgeving waarin natuurlijke processen en dynamiek weer de ruimte hebben en klimaatbestendige natuur kan ontstaan die tegen een stootje kan en medegebruik mogelijk maakt. Door verschillen in afvoer, verhang en ondergrond verlopen de processen van stromend water, erosie en sedimentafzetting in elk riviervlucht anders. De natuur past bij deze specifieke systeemkenmerken van het betreffende riviervlucht: flora en fauna zijn gevarieerd en sluiten aan op de natuurlijke processen en dynamiek van de wateren. De wateren zijn sterker met elkaar verbonden en bieden kansen voor migratie en uitwisseling van planten- en diersoorten.

De Natuurverkenning Grote Rivieren hebben aantal overeenkomsten. Beide visies stellen dat veranderingen in klimaat en grondgebruik om een (hernieuwde) integrale visie vragen waar natuur andere functies van de rivier bevordert. Naast hoogwaterveiligheid, scheepvaart en drinkwater ook riviernatuur, natuurrecreatie, natuurinclusieve landbouw en daarop afgestemde winning van grind, zand en klei. Met beide visies krijgen natuurlijke processen en dynamiek weer de ruimte en kan klimaatbestendige natuur ontstaan. De rivierdynamiek keert terug in de uiterwaarden, laag gelegen uiterwaarden staan weer vaker onder water door het verdwijnen van zomerkaden. De wateren zijn sterker met elkaar verbonden en bieden kansen voor migratie en uitwisseling van planten- en diersoorten. Verbindingen zowel langs als dwars op de rivier zijn hersteld.

Er zijn ook verschillen. NGW de focus legt op riviertakken en -trajecten (inclusief habitat- en landschapskaarten en beschrijvingen), introduceert 6 indicatorsoorten die ieder karakteristiek zijn voor een ecosysteem (Zwarte Ooievaar, Otter, Roerdomp, Knoflookpad, Grindwolvspin en Barbeel) en kiest een aantal hotspots waar van nature een grote samenhang bestaat tussen de rivier en bestaande of potentiële natuur in de omgeving of waar rivieren samenkomen (Loevestein, Sint Andries, Gelderse Poort, IJsseldelta en Grensmaas). NGW heeft een groenere insteek dan LR 2.0.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

Ruimte voor Levende Rivieren sluit goed aan bij NGW door een integraal verhaal neer te zetten waarin verschillende sectoren en maatschappelijke belangen verbonden worden. Hierdoor geeft Ruimte voor Levende Rivieren zicht op de genoemde ontwikkelingen zoals beschreven in het stuk 'Vervolg' in NGW:

Vervolg

De Natuurverkenning Grote Rivieren is bedoeld als inspiratiebron voor alle betrokkenen bij de verdere ontwikkeling van het rivierengebied. Het beheer en de aanwijzing van Natura 2000-gebieden, het op peil brengen en houden van de hoogwaterbescherming, het uitwerken van vernieuwende mogelijkheden voor natuurinclusieve landbouw, stedelijke ontwikkeling, de ontwikkeling van het bevorderen van eigentijdse scheepvaartconcepten passend bij de natuurlijke rivierdynamiek, het aanwenden van delfstoffenwinning waar dit de andere functies ondersteunt en het mogelijk maken van optimale natuur- en landschapsbeleving, dit alles vergt een intensieve samenwerking op basis van een gedeelde overkoepelende ambitie. Op deze manier heeft het rivierengebied de potentie om uit te groeien tot een karakteristiek Nederlands multifunctioneel landschap, gekenmerkt door grote natuurwaarden met internationale uitstraling.

BRONNEN:

Natuurverkenning Grote Rivieren (ministerie van Economische Zaken)

1.2.4

NATURA 2000 EN NATUURNETWERK NEDERLAND (NNN)

Het Europees netwerk van natuurgebieden (Natura 2000) behoren tot de Natuurnetwerk Nederland (in de wet heet dit nog de Ecologische Hoofdstructuur; EHS), het netwerk dat samen met de natuurgebieden in andere Europese landen het aaneengesloten pan-Europees Ecologisch Netwerk (PEEN) vormt (Planbureau voor de leefomgeving 2016; Rijksoverheid 2016). Het bijbehorende Meerjarenprogramma Ontsnippering is in 2005 door het parlement goedgekeurd. In dit plan zijn de belangrijkste barrières en manieren om deze te overwinnen in kaart gebracht. Door het kabinet-Rutte werd het project sterk versoerd. De omvang zou worden teruggebracht van 728.500 naar 600.000 hectare, verbindingzones zouden worden geschrapt, grondverwerving zou worden gestopt en na 2021 zouden er geen investeringen meer komen in de Ecologische Hoofdstructuur. In het regeerakkoord dat ten grondslag lag aan het kabinet-Rutte II werd afgesproken dat de Ecologische Hoofdstructuur toch zou worden aangelegd, inclusief verbindingzones. Ook werd er extra tijd voor uitgetrokken: na een tussenevaluatie in 2016 moet het project in plaats van in 2018 in 2027 afgerond zijn.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Delegeren naar provincies heeft een kennislacune blootgelegd: de provincies weten niet per se hoe ze dit moeten aanpakken.
- Statische (behoudsgerichte) benadering van Natura 2000 kan een belemmering zijn voor de realisatie van dynamische riviernatuur zoals wij deze vanuit Levende Rivieren realiseerden. Hier is beleidsruimte nodig: binnen de Natura2000 en de EU-Vogel- en Habitatrichtlijnen bestaat die interpretatieruimte, maar Nederland heeft er een strakkere invulling aan gegeven.
- Warm en beargumenteerd pleidooi voor natuurinclusief werken: als de natuur er per saldo op vooruit gaat, moeten (natuur)ontwikkelingen mogelijk zijn. Er is een onafhankelijk oordeel nodig om misbruik/ het overschrijden van minimale instandhouding van soorten te voorkomen.
- Kerngebieden voor stroomdalgras en ooibos aangewezen als Natura 2000?

BRONNEN

NNN

Kaarten N2000 in Nederland langs Rijntakken en Maas

1.2.5

DELTAPROGRAMMA (DP) EN HOOGWATERBESCHERMINGSPROGRAMMA (HWBP)

De Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening (1 december 2011) introduceert wijzigingen in de Waterwet en de Wet Infrastructuurfonds in verband met de bescherming tegen overstromingen en de zorg voor zoetwatervoorziening in relatie tot de verwachte klimaatverandering. De wet verplicht het Rijk om een deltaprogramma op te stellen en jaarlijks te herzien. Bij het opstellen van het deltaprogramma zal worden gezocht naar samenhang met beleidsdoelen op andere beleidsterreinen, namelijk natuur, milieu en ruimtelijke kwaliteit (gebiedsgerichte integrale uitvoering).

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Zie hoofdstuk waterveiligheid.

BRONNEN

DP voorlopige voorkeursstrategie

MKBA

1.2.6

RIVIERKUNDIG BEOORDELINGSKADER 4.0

Dit is een hydraulisch toetsinstrumentarium voor ingrepen in het rivierbed.

Aanknopingspunten Ruimte voor Levende Rivieren:

- Zie hoofdstuk Waterveiligheid.

1.2.7

BELEIDSLIJN GROTE RIVIEREN

De kern van deze beleidslijn is een afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het winterbed van de rivier. Mogelijk wordt deze aangepast in een trajectgewijze beoordeling. Er loopt een pilot met cyclisch beheer van natuur.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Zie hoofdstuk Waterveiligheid

- Zie hoofdstuk Beheer voor cyclisch beheer

1.2.8 VEGETATIELEGGERS EN PROGRAMMA STROOMLIJN

Zie hoofdstuk Beheer.

1.2.9 DE EUROPESE RICHTLIJN OVERSTROMINGSRISICO'S

De Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) dateert van november 2007 en heeft als doel de negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid te beperken. Nederland ontwikkelt geen nieuw beleid in het kader van de ROR, maar zoekt zoveel mogelijk aansluiting bij lopende programma's en trajecten. Voor Nederland is de ROR een belangrijk juridisch instrument om doelen en maatregelen ter beperking van overstromingsrisico's met de buurlanden af te stemmen. Nederland blijft zich dan ook actief opstellen in de internationale rivierencommissie voor Rijn, Maas, Schelde en Eems.

Aanknopingspunten Ruimte voor Levende Rivieren:

- Niet-afwentelingsprincipe is een argument om Bergen bij de Bron toe te gaan passen (Duitsland, België).

1.2.10 INVLOED VAN DE POLITIEK

Ons land speelde een vooraanstaande rol bij de formulering van het Europese natuurbeleid, zoals de Habitatrichtlijn. Natura 2000 is bijvoorbeeld geïnspireerd op de Nederlandse Ecologische Hoofdstructuur. Tot verbazing van velen kwam er in 2010 echter ineens een dramatische omslag in dit beleid, bij de intrede van het eerste kabinet-Rutte, met Henk Bleker als staatssecretaris voor natuur. De toon van het debat veranderde, de implementatie van afgesproken beleid werd opgeschort en budgetten werden tot wel 70 procent gekort. Ondanks het feit dat hij slechts kort aan het bewind was en niet al zijn plannen heeft kunnen doorvoeren, heeft staatssecretaris Bleker mede daardoor grote en blijvende invloed gehad op het natuurdebat, op basis van reeds bestaande, maar te lang genegeerde kritische kanttekeningen.

1.2.11 CRISIS- EN HERSTELWET

De Crisis- en herstelwet (Chw) wet is op 31 maart 2010 in werking getreden en haalt geplande bouwprojecten naar voren, bijvoorbeeld door kortere procedures. De zomerbedverlaging Beneden-IJssel valt onder de Crisis- en herstelwet.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Alert zijn op bouwprojectplannen en snel handelen indien reactie nodig is, vanwege risico van snelle uitvoering.

1.3 LEVENDE RIVIEREN EN KLIMAATVERANDERING

Klimaatverandering staat nog niet heel groot op de politieke agenda, maar komt daar naar verwachting wel op te staan. Dit geeft naar verwachting nieuwe politieke mogelijkheden voor onder meer natuurlijke klimaatbuffers.

De klimaatverandering stelt het waterbeheer van het rivierengebied voor een nieuwe uitda-

ging. Het klimaat verandert met als gevolg een toename van neerslag en verdamping, hogere rivierafvoeren in de winter en meer droogte in de zomer. Stijgende zeespiegel en toenemende rivierafvoeren betekenen - zonder aanvullende maatregelen - een toenemende kans op overstromingen. Een grotere kans op wateroverlast, maar ook droogte, speelt niet alleen in Laag-Nederland, maar ook in Hoog-Nederland. Om het rivierengebied voor te bereiden op klimaatverandering en socio-economische ontwikkelingen verkent het Deltaprogramma Rivieren verschillende strategieën met daarbij horende maatregelpakketten. Deze worden beoordeeld op basis van overstromingsrisico's en kosten. Hieruit volgt echter niet hoe goed het gebied met extreme afvoeren kan omgaan. Het programma Kennis voor Klimaat heeft onderzocht hoe robuustheid als aanvullend beslis criterium is toe te passen voor het omgaan met onzekerheden. De 'Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder' heeft als doelstelling de rivieren tot veerkrachtig ecosystemen te herstellen zodat ze zich kunnen aanpassen aan een veranderend klimaat.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- Wateroverlast/overstromingsrisico's: ruimte voor de rivier (uiterwaardverlaging, nevengeulen, dijkteruglegging) en retentie/waterberginggebieden met hoge natuurwaarde.
- Droogte: waterrijke natuurgebieden in uiterwaarden zorgen voor buffer.
- Opvangen van schokken/veranderingen/extreme (klimaat) omstandigheden: uitgestrekte en aaneengesloten natuurgebieden voor 'resilience'.

1.4

LEVENDE RIVIEREN EN PARTICIPATIE

Niet alleen het beleidskader, ook het procesmatige speelveld is sinds 1992 sterk veranderd: besluitvorming is diffuser, participatie en omgevingsmanagement spelen een grotere rol. Ook komt er een nieuwe Omgevingswet.

Het krachtenveld in het beleid verandert; de overheid trekt zich terug, er gaat meer macht naar derden (ngo's, maar ook markt en mogelijk burgerparticipatie). In theorie is er nu veel meer beïnvloedingsruimte voor de ngo's door de trend van participatie (of minder overheid) en gebiedsprocessen. In de praktijk zien we dat in het nieuw ontstane krachtenveld veel private belangen zich organiseren en dat er eerder minder dan meer invloed is voor natuur-ngo's.

Succesfactoren van Levende Rivieren:

In 1992 zat de tijdgeest mee en was sprake van een moderne, aansprekende media-aanpak. De mediabenedering lijkt nu reactiever geworden, hier zijn uiteraard wel mogelijkheden tot verandering.

Aanknopingspunten voor Ruimte voor Levende Rivieren:

- We moeten het draagvlak vergroten voor riviernatuur en de meerwaarde van natuurlijke rivierprocessen bij het oplossen van maatschappelijke problemen.

BRONNEN

.....?

Centrale boodschap

Levende Rivieren, met meer natuur in en om het water, bieden de samenleving meer ecosysteemdiensten dan conventionele rivieren. Die meerwaarde is soms in geld uit te drukken (bijvoorbeeld via hogere huizenprijzen, economische vervangingswaarde van ecosysteemdienst, zuivering van water, vastleggen van CO₂, bestedingen van bezoekers) en kan oplopen tot miljoenen euro's. Soms gaat het om waarden die minder makkelijk in geld zijn uit te drukken, zoals schoonheid of bestaanswaarde. Maar altijd zijn ze van belang voor de welvaart van de samenleving.

2.1

HET BEGRIIP ECOSYSTEEMDIENSTEN

Onder ecosysteemdiensten worden de diensten verstaan die de natuur en het landschap (het biotische systeem) ons bieden en die van belang zijn voor onze welvaart en ons welzijn. Het benoemen van deze ecosysteemdiensten heeft als doel deze diensten zichtbaar te maken om duidelijk te maken dat deze diensten een waarde hebben. Ze zijn niet gratis, ook al betalen we er niets voor. Deze diensten zouden een expliciete plek moeten krijgen in maatschappelijke afwegingen. Het Planbureau voor de Leefomgeving zegt hierover (pbl.nl): “De Nederlandse samenleving maakt gebruik van verschillende goederen en diensten die ecosystemen leveren – de zogeheten ecosysteemdiensten. Door zichtbaar te maken wat de status en trends zijn van ecosysteemdiensten, kunnen ze beter onderdeel worden van de besluitvorming door de overheid en bedrijfsleven.”

Deze achtergrondrapportage bevat een hoofdstuk ecosysteemdiensten omdat wij via deze methodiek zichtbaar willen maken welk (economisch) belang de Nederlandse samenleving heeft om de Levende Rivierenaanpak te omarmen.

2.2.

WELKE ECOSYSTEEMDIENSTEN BIEDT HET RIVIERENLANDSCHAP ONS?

Over het algemeen worden ecosysteemdiensten in drie categorieën ingedeeld: productiediensten, regulerende diensten en culturele diensten. Wij verwijzen hier naar de indeling zoals gehanteerd door het Planbureau voor de Leefomgeving (zie infographic). Deze indeling is echter zeer algemeen. Binnen deze diensten zijn weer subcategorieën te maken, zoals vlees en vis bij voedsel. Voor het riviereengebied zijn bovendien aanvullende diensten denkbaar, zoals klei(winning) bij productiediensten.

⁷⁷ Els Otterman (Bureau Strooming) en Paul Vertegaal (Natuurmonumenten)

Voorbeelden van ecosysteemdiensten in Nederland



Bron: PBL, WUR, CICES 2014

www.pbl.nl

Aan de hand van de indeling van het Planbureau voor de Leefomgeving hebben we een lijst van ecosysteemdiensten opgesteld specifiek voor het rivierenlandschap. Hierin zijn diensten aangevuld op basis van andere publicaties over dit onderwerp, waarvan een enkele ook focust op het rivierengebied.

Voor al deze diensten is vervolgens een kwalitatieve inschatting gemaakt of de opbrengst van deze dienst groter, kleiner of ongeveer hetzelfde blijft als de aanpak van Levende Rivieren omarmd wordt en wat daarvoor de argumenten zijn.

Ecosysteemdiensten	Score	Argumentatie
Productiediensten		
Voedsel: vis	+	Door betere paai- en opgroeimogelijkheden en door open verbindingen met de zee ontstaan meer kans voor trekvis en een betere visstand.
Voedsel: landbouwproducten: vlees/zuivel(veeteelt) en planten (akkerbouw)	o/-	In de praktijk is er weinig akkerbouw in de uiterwaarden. Het gaat hier dus met name om voedsel ten behoeve van melkvee. Bij extensivering van de agrarische productie zal de opbrengst hiervan afnemen. Als er in plaats daarvan natuur met (jaarrond) begrazing geïntroduceerd wordt, is vlees bijproduct. Zie verder ook de opmerkingen bij bodemvruchtbaarheid.

Ecosysteemdiensten	Score	Argumentatie
Biomassa voor energie	o/+	Ruigere uiterwaarden kunnen biomassa (hout, riet, gras) leveren, ook in combinatie met cyclisch resetten van de vegetatie. Tegelijkertijd heeft in Duitsland de vraag naar biomassa voor biostook in energiecentrales geleid tot een stijging van de agrarische grondprijzen. Daardoor is extensivering van de landbouw in de uiterwaarden mogelijk minder makkelijk te realiseren.
Drinkwater	+	Door minder verbruik van water door agrarische productie, uiterwaarden vaker te laten overstromen en meer gebruik te maken van de principes van water vasthouden kan een groter deel van de neerslag tot het grondwater doordringen of rechtstreeks beschikbaar komen voor het winnen van drinkwaterwinning. Nu worden uiterwaarden bovendien vaak gebruikt om mest op uit te rijden. Vermindering daarvan heeft een positief effect op de waterkwaliteit.
Water voor overig gebruik, o.a. industrieel (koel)water, irrigatie	+	Door minder verbruik van water door agrarische productie, uiterwaarden vaker te laten overstromen en meer gebruik van de principes van water vasthouden kan een groter deel van het water tot het grondwater doordringen en beschikbaar komen voor andere doeleinden.
Transport	o	Door meer gebruik te maken van de principes om water (bovenstrooms) vast te houden wordt de afvoer van water gelijkmatiger. Dat is positief voor de scheepvaart. Door strangen en nevengeulen aan te leggen op plekken waar overdiepte beschikbaar is en de geulen zo te ontwerpen (in samenspraak met de sector zelf) dat dwarsstroming of andere rivierkundige nadelige effecten beperkt blijven, hoeven deze effecten geen probleem te vormen.
Hout, vezels genetische bronnen	+	Door toename van ooibossen en ruige beplanting is er een grotere beschikbaarheid van hout en vezels in de uiterwaarden. Genetische diversiteit, met name ook in de bodemfauna, neemt belangrijk toe als de agrarische productie in de uiterwaarden extensiever wordt of geheel verdwijnt.
Delfstoffen: klei grind en zand	o/+	Delfstoffenwinning kan goed gecombineerd worden met Ruimte Levende Rivieren als gewerkt wordt volgens de ontwerpprincipes uit deze visie. De kleiwinsector was de afgelopen jaren ook al een belangrijke motor voor het concept van Levende Rivieren. Kanttekening is dat alleen klei in de uiterwaarden een hernieuwbare grondstof is en dus duurzaam gewonnen kan worden.

Ecosysteemdiensten	Score	Argumentatie
Regulerende Diensten		
Waterbeheer	o/+	De aanpak van Levende Rivieren stelt een andere manier van hoogwaterbescherming voor, bestaande uit: water langer (bovenstrooms) vasthouden in sponsgebieden en meer ruimte voor de rivier zelf door middel van nevengeulen, uiterwaardverlagingen, retentie en dijkterugleggingen. Deze maatregelen dempen de hoogwaterpieken en zijn dus positief voor hoogwaterbescherming. Voor traditioneel waterveiligheidsbeheer (dijkversterkingen) is Levende Rivieren in eerste instantie negatief. Toevoeging van ruigtes in de uiterwaarden belemmert immers de doorstroming bij hoogwater. Dit is echter op te lossen door in de nieuwe ronde dijkversterkingen hierop te anticiperen en overhoogte te creëren ten behoeve van meer diversiteit in de uiterwaarden.
Bodemvruchtbaarheid	+	Een rijke bodemfauna is zeer positief voor genetische diversiteit en bodemvruchtbaarheid.
Reinigend vermogen bodem, water en lucht	+	Een rijke flora en (bodem)fauna zorgen voor afbraak van vervuillende stoffen, zeker van organische stoffen.
Plaagonderdrukking	+	Gezonde diverse natuur kan plaagonderdrukking ondersteunen. In landbouwgebieden wordt (onder andere) om deze reden met groen-blaue dooradering geëxperimenteerd.
Bodemerosie	+	Natuurgebieden herbergen weinig tot geen open grond en in hellende gebieden is de kans op bodemerosie daardoor kleiner dan in intensief gebruikte agrarische gebieden.
Bestuiving	+	Een meer natuurlijk beheer van het rivierengebied en de uiterwaarden kan bijdragen aan de instandhouding van een gezonde populatie wilde, in de natuur voorkomende bestuivers. Juist in het rivierengebied komt binnendijks veel fruitteelt voor. Voor deze sector is bestuiving van groot belang. Combinatie met groen-blaue dooradering biedt extra kansen.
Klimaatregulatie: koolstofvastlegging, regulering microklimaat, verkoeling in de stad, absorptie van geluid, wind en visuele verstoring	+	Bescheiden effect voor koolstofvastlegging is mogelijk door extensivering van landbouw, (ooi)bosontwikkeling en verruiging van uiterwaarden. Natuurontwikkeling langs de oevers in stedelijk gebied zorgt vanwege de grotere oppervlakte aan water (nevengeulen) en bos en struweel voor verkoeling in de stad tijdens hitte.

Ecosysteemdiensten	Score	Argumentatie
Culturele diensten		
Groene recreatie: dagrecreatie, toerisme, verblijfsrecreatie, sportvisserij, watersport etc.	+	Nederlanders waarderen natuurlijkheid en historische karakteristieken; levende rivieren bieden dat. Rivieren kunnen juist in gebieden met veel verstedelijking en ontoegankelijke agrarische gebieden met beperkte recreatiemogelijkheden bijdragen aan groene recreatie. Gezonde populaties en meer variatie in flora en fauna dragen bij aan de beleving van de sportvisser, de watersporter en de andere recreanten.
Gezondheid	+	Natuur draagt bij aan gezondheid omdat natuur stress reduceert, lichaamsbeweging bevordert, de luchtkwaliteit verbetert en sociale cohesie bevordert. Spelen in natuur draagt bij aan een gezonde ontwikkeling van kinderen.
Natuurlijk erfgoed: aantrekkelijk landschap, stilte	+	Levende Rivieren maken het landschap gevarieerder en aantrekkelijker. Gebieden met veel opgaande begroeiing (ooibos, struweel) geven een ander gevoel van ruimte en zijn stiller.
Symbolische waarde: karakteristiek landschap, culturele identiteit, inspiratie	+	Het rivierengebied is een belangrijk onderdeel van de Nederlandse identiteit. Naast een aantrekkelijk landschap voegen Levende Rivieren een nieuw hoofdstuk toe aan de deze identiteit: leven met het water in plaats van ertegen te strijden. De karakteristieke bebouwing langs de rivier en de waterfronten in de steden, die ook onderdeel vormen van deze identiteit, passen uitstekend in de aanpak van Levende Rivieren. Huizenprijzen zijn hoger in de buurt van natuur en water.
Wetenschap en educatie	+	Omarmen van de aanpak van Levende Rivieren leidt tot innovatie en nieuwe manieren van werken op het gebied van o.a. waterbeheer, natuurontwikkeling, natuurinclusieve landbouw en delfstoffenwinning.

2.3

VAN ECOSYSTEEDIENSTEN NAAR ECOSYSTEEMBATEN

De waarde van een ecosysteemdienst is niet gemakkelijk te bepalen. Aan producten met een directe gebruikswaarde kan een marktprijs worden gekoppeld (bijvoorbeeld aan klei en vis). Voor de bepaling van recreatieve waarde wordt vaak gerekend met de bestedingen van recreanten, zoals reiskosten om in het gebied te komen en de bestedingen ter plekke voor bijvoorbeeld horecabezoek, fietshuur, aanschaf souvenirs, et cetera. Aan regulerende diensten wordt meestal een indirecte gebruikswaarde toegekend: de waarde wordt dan bepaald op basis van het aandeel in ecosysteemdiensten die wel een marktprijs hebben (bijvoorbeeld bestuiving bij fruit) of op basis van vermeden kosten of vervangingskosten (wat kost het als je bestuiving met de hand moet doen). Maar het is zeker ook belangrijk te erkennen dat *“..de natuur en haar ecosysteemdiensten altijd ook een niet-gebruikswaarde hebben, een waarde die losstaat van welk gebruik door ons. Net zoals veel mensen het behoud van de neushoorn of de panda op zich al de moeite waard vinden, kunnen we ook aan de organismen die in of langs de rivieren leven een bestaanswaarde toekennen.”* (Meire, 2014). Het vertalen van deze bestaanswaarde in geld is

omstreden, maar als het gebeurt, wordt het meestal gedaan aan de hand van een inschatting van het bedrag dat we als maatschappij bereid zijn om te betalen voor de instandhouding ervan (willingness to pay).

De waarde van een ecosysteemdienst verschilt per locatie. Als voorbeeld: in een dichtbevolkt en economisch ontwikkeld gebied als de Randstad is de waarde van hoogwaterveiligheid hoger dan in een nagenoeg onbewoonde polder.

Voor het maken van een sluitende businesscase is het van belang te weten of degene die investeert in de natuur ook de economische baten heeft van de ecosysteemdiensten (om een projectbegroting sluitend maken moet de dienst monetariseerbaar en inbaar zijn voor de projecteigenaar, maar de baten kunnen ook overheids- of subsidiegeld zijn om bijvoorbeeld doelen van de Kaderrichtlijn Water te halen). Dit laat echter onverlet dat het altijd goed is om ook maatschappelijke baten in de overweging te betrekken die niet direct inbaar zijn voor degene die de kosten maakt in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen.

De meerwaarde van ecosysteemdiensten kan ook liggen in het voldoen aan wettelijke verplichtingen. Zonder ecosysteemdiensten als reinigend vermogen, bodemvruchtbaarheid en genetische bronnen is het lastiger om aan wettelijke verplichtingen te doen die bijvoorbeeld voortkomen uit de Kaderrichtlijn Water en behoud van biodiversiteit. De directe kosten voor het niet voldoen aan Europese regelgeving zijn lastig in te schatten. De imagoschade om als een van de rijkste landen van de Europese Unie op dit vlak slecht te scoren zijn aanzienlijk.

2.4 VOORBEELDEN

Hieronder volgt een aantal voorbeelden van ecosysteemdiensten waarvan de meerwaarde is doorgerekend, al dan niet kwantitatief.

2.4.1 REDUCTIE VAN ZORGKOSTEN DOOR MEER NATUUR

KPMG heeft berekend dat 10% meer groen in Nederland zou leiden tot jaarlijks ruim 84.000 minder patiënten bij de huisarts, wat op zich weer leidt tot ruim € 65 miljoen besparing aan zorgkosten. Bovendien zijn hiermee bijna 57.000 zieke werknemers te voorkomen, waarmee het jaarlijkse verlies aan arbeidsbaten met € 328 miljoen vermindert (vermeden schade). Opgeteld bedragen de jaarlijkse besparingen op zorgkosten en arbeidskosten ruim € 394 miljoen (KPMG 2012).

Zie voor meer informatie ook het hoofdstuk Groen en Gezondheid.

2.4.2 BESTUIVING

Een meer natuurlijk beheer van het rivierengebied en de uiterwaarden kan bijdragen aan de instandhouding van een gezonde populatie wilde, in de natuur voorkomende bestuivers. Juist in het rivierengebied komt veel fruitteelt voor. Voor deze sector is bestuiving van groot belang.

Het totale areaal aan fruit-, groente- en zaadteelt in Nederland waar bestuivers worden

ingezet, bedraagt zo'n 25.000 ha (bron PBL, 2011). Naast de voedselproductie is bestuiving ook van belang voor het openbaar groen en de natuur. Het voortbestaan van vele soorten die hierin voorkomen is gebonden aan de beschikbaarheid van geschikte bestuivers. Bestuiving gebeurt door allerlei insecten, zoals mieren, vliegen, vinders, kevers en bijen (honingbijen, hommels en solitaire bijen).

Op basis van internationale en mondiale studies heeft het PBL in 2011 het belang van bestuiving door de honingbij voor Nederland geschat op 10% van de waarde van tuinbouwproducten: circa € 1 miljard per jaar, waarbij rekening is gehouden met de productie die resteert zonder bestuiving. De bijdrage van de andere, voornamelijk wilde bestuivers voor de Nederlandse landbouw wordt geschat op circa € 190 miljoen per jaar. Deze schattingen zijn indicatief. PBL baseert zich onder meer op informatie van Blacquiere uit 2009.

Voor de bestuiving van land- en tuinbouwgewassen worden vooral gehouden honingbijen en geteelde insecten ingezet. De honingbij is daarbij veruit de belangrijkste. Maar er zijn serieuze aanwijzingen dat het voortbestaan van de honingbij wordt bedreigd. Juist vanwege de beperkte geschiktheid van mogelijke alternatieven voor bestuiving door honingbijen, is het van belang om bestuiving door wilde, in de natuur voorkomende soorten te bevorderen.

Bestuiving door wilde, in de natuur voorkomende bestuivende soorten is bijvoorbeeld te bevorderen met aanleg en adequaat beheer van opgaande begroeiing, zodat het habitat van wilde bijensoorten en zweefvliegen erop vooruitgaat (PBL, 2011). Meer natuurlijk beheer van de uiterwaarden kan hieraan bijdragen, zeker in combinatie met het groen-blauwe dooradering van het fruitteeltgebied zelf.

2.4.3

RUIMTELIJKE KWALITEIT, TOERISME EN RECREATIE

Een aantrekkelijk landschap en natuur kunnen bijdragen aan de regionale economie, door middel van inkomsten uit recreatie en toerisme. Voor een internationale studie (TEEB) zijn opbrengsten uit toerisme en recreatie op een rijtje gezet (in Kreveld 2013). Deze zijn gebaseerd op meerdere studies en variëren voor de kust tussen \$ 0 en \$ 41.416 (€ 0 - 30.000) per hectare per jaar. Voor rivieren, meren en moerassen is de variatie geringer: tussen de € 5 en € 3.000 per hectare per jaar.

In een onderzoek van het Bureau voor Ruimte en Vrije Tijd (in Kreveld 2013) zijn drie heringerichte gebieden langs de rivier vergeleken en het bleek dat het gebied waar het meeste geld werd verdiend (170 banen en € 6,3 miljoen per jaar bestedingen) de rijkste natuur had en het meest toegankelijk was voor het publiek. De bestedingen en de werkgelegenheid waren ruim 2x zo hoog als in een vergelijkbaar agrarisch gebied en als in een vergelijkbaar beperkt opengesteld gebied. Het gebied met de hoogste opbrengsten werd direct opengesteld op het moment dat natuurontwikkeling de ruimte kreeg. De rijke natuur ontwikkelde zich dus ondanks de aanwezigheid van mensen. Het onderzoek concludeert dan ook dat in robuuste, hoogdynamische riviernatuur recreatie en natuur prima samengaan.

Ook de situatie in het Volkerak-Zoommeer illustreert de economische baten van een Leven-de Rivierenaanpak. In het huidige Volkerak-Zoommeer zijn ecologische processen die in het Rijn- en Maasestuarium spelen grotendeels stilgelegd door de Deltawerken. Het resul-

taat is een slechter wordende waterkwaliteit en blauwalgen. Dit gaat ten koste van de recreatie. Voor de pleziervaart blijkt bijvoorbeeld dat er slechts 3,1 passantenovernachting per ligplaats zijn tegen een gemiddelde van 7,5 voor de Delta (ofwel 40% van het gemiddelde). Wienhoven en Briene (in Kreveld 2013) hebben de regionale verdiensten voor recreatieondernemers van een (natuurlijker) schoon en zout Volkerak-Zoommeer ingeschat en komen op € 300.000 per jaar (en een contante waarde van € 4,9 miljoen).

2.4.4

HUIZENPRIJZEN

Herstel van natuurlijke uiterwaarden volgens het principe van Levende Rivieren levert een aantrekkelijk landschap op, wat zich uitbetaalt in hogere huizenprijzen. Een huis in een mooie omgeving is duurder dan hetzelfde huis in een minder mooie omgeving. Een mooie omgeving voegt dus waarde toe aan een huis. Bade en Van der Schroeff (in Kreveld 2013) hebben onderzoek gedaan voor de Veluwe. Zij gaan uit van een extra waarde van 10-20% en concluderen dat de toevoeging van de Veluwe natuur aan onroerend goed in totaal tot € 4,1 miljard aan extra WOZ-waarde leidt.

Ook Bervaes en Vreke (in Kreveld 2013) komen tot flink hogere transactieprizen. In dit onderzoek wordt specifiek gekeken naar huizen grenzend aan water of groen. Water aan de achterzijde levert een meerwaarde van 15%, water aan de voorzijde ongeveer 6%. Een open landschap levert een meerwaarde van 12% op.

Brouwer et al. (in Kreveld 2013) deden onderzoek naar de relatie tussen huizenprijzen, watertypen en waterkwaliteit. Opvallend is dat de meerprijs verreweg het grootste blijkt te zijn bij stadswater (3,6-5,8%). Voor alle andere onderzochte wateren blijft de meerprijs beperkt tot 0,1-0,8%. Visser en Van Dam (in Kreveld 2013) komen op basis van een brede literatuurstudie eveneens tot de conclusie dat zowel een groene als een blauwe omgeving de waarde van een huis doet stijgen. Hun conclusie is dat de meerwaarde ligt op 6-12%. Met name een bosrijke omgeving heeft een positief effect, met een meerprijs van € 119-131 per m².

Kroll en Cray (in Kreveld 2013) bevestigen dit beeld op basis van een internationale literatuurstudie. Ook hier bleek dat de waarde van een huis met 5-10% stijgt als er in de buurt bomen of een aantrekkelijke landschap zijn. Stijgingen blijken er met name als er vanuit het huis uitzicht is op het groen. Het beeld voor een blauwe omgeving was wisselender, maar in de meeste gevallen eveneens positief. Witteveen+Bos (in Kreveld 2013) komen op basis van verschillende Nederlandse studies tot de conclusie dat uitzicht op groen woningwaarden met 5-14% verhoogt.

Interessant is verder een studie van Kirchholtes et al (in Kreveld 2013) naar de baten van meer natuur en water in Stadshavens Rotterdam. Op deze locatie worden woningen gebouwd en de aanleg van natuur is weliswaar duur, maar lonend. 2800 nieuwe bewoners hebben € 33 miljoen 'extra woongenot'. Aanbevolen wordt voor de bouw een constructie te bedenken om deze baten daadwerkelijk te incasseren, bijvoorbeeld via leges, een opslag op de verkoop van grond, een hogere woningprijs, huur, erfpacht, ontwikkelaarsbijdrage, benefit sharing of op een andere manier. Als er vooraf geen constructie wordt bedacht, is het veel

lastiger om deze bate terug te verdienen (zie ook het hoofdstuk wonen).

Bij al deze getallen en studies moet wel een kanttekening worden gemaakt. Hogere huizenprijzen vallen voor de overheidsfinanciën als totaal niet per definitie positief uit. Volgens Jongeneel et al. (in Kreveld 2013) wegen bij waardeestijging van onroerend goed in het algemeen de extra inkomsten voor de overheid (ozb- belasting) niet op tegen de extra kosten (derving belastinginkomsten in verband met hypotheekrenteaftrek).

2.4.5

DE ECONOMISCHE VOORDELEN VAN UITERWAARDHERSTEL LANGS DE ELBE: EEN REKENVOORBEELD UIT DUITSLAND

Het Duitse Bundesamt für Naturschutz is overtuigd van de monetaire voordelen van uiterwaardenherstel en publiceert op zijn website twee rekenvoorbeelden die dit beeld ondersteunen.

Herstel van uiterwaarden vermindert de lading stikstof en fosfor in de rivieren en zorgt voor een extra verbetering van de waterkwaliteit. In een hectare herstelde Elbe-uiteraard kan de stikstofbelasting met ongeveer 200 kg verminderd worden, wat overeenkomt met een geldwaarde van € 585 per hectare (Jessel et al. in https://www.bfn.de/o324_naehrstoffrueckhalt-flussau.html). De economische waarde van het vastleggen van nutriënten langs de Elbe wordt geschat op € 9 tot 26 miljoen (Hartje et al. in https://www.bfn.de/o324_naehrstoffrueckhalt-flussau.html). Deze bedragen zijn gebaseerd op de kosten voor het aanpassen van de landbouw en de kosten voor zuivering van drinkwater (vervangingswaarde). Behoud en herstel van uiterwaarden draagt dus bij aan het verlagen van de kosten voor technische zuivering.

De monetaire waarde van natuurlijke bescherming tegen overstromingen kan volgens het Duitse Bundesamt für Naturschutz worden gebaseerd op de vermeden schade of de kosten van de technische vervanging. Bij een herstel van 15% van de voormalige uiterwaarden van de rivier de Elbe, zou de vermeden overstromingsschade neerkomen op een gemiddelde van € 6 miljoen per jaar (bron: https://www.bfn.de/o324_hochwasserschutz1.html). Dit zijn conservatieve schattingen, merkt het Bundesamt daarbij op.

2.4.6

CO₂-VASTLEGGING

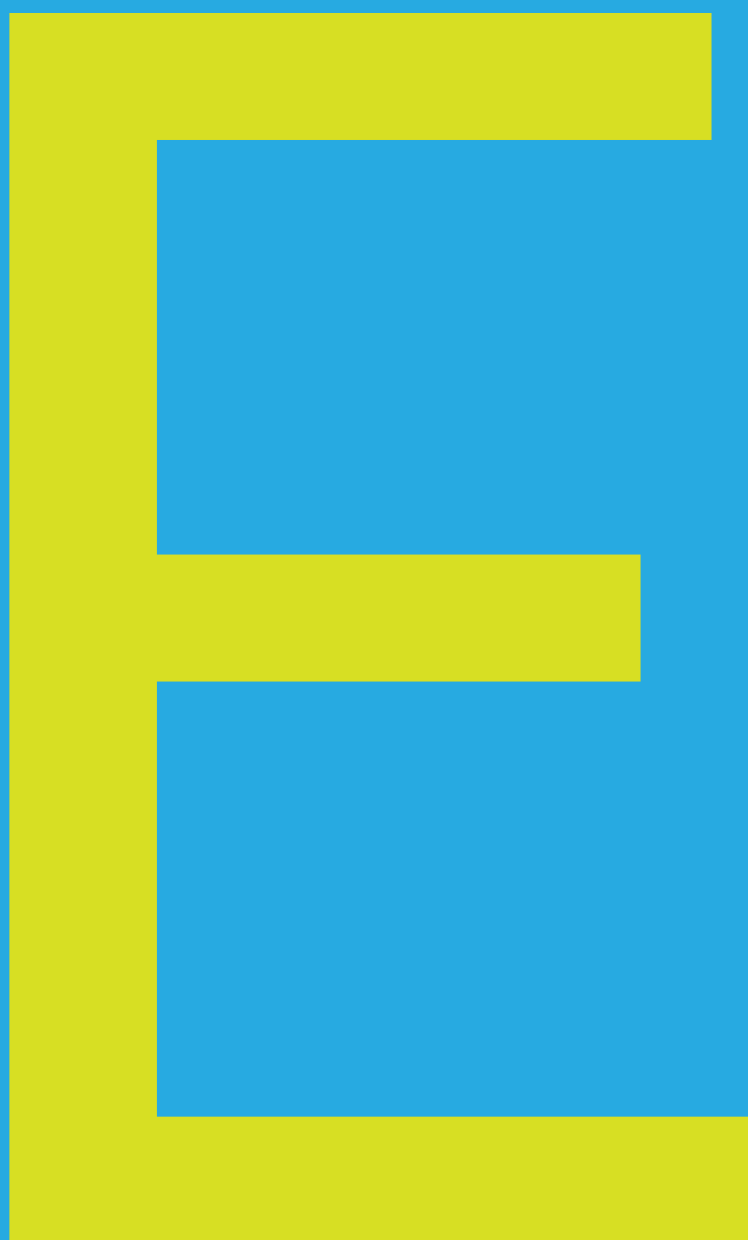
Voor het project 'Restoration of the marshes in the middle mountains of the Rhine basin for flood and drought risk reduction, 'the sponges approach' zijn door Wetlands International en Face the Future twee scenario's doorgerekend voor de klimaateffecten van het omzetten van landgebruik langs de oevers van de Prüm in Duitsland. In scenario 1 vindt een overgang plaats van intensieve landbouw (arable land en pastures) naar extensieve landbouw. Dit resulteert in verminderde bemesting en daarom een lagere uitstoot van broeikasgassen. In scenario 2 vindt een overgang van intensieve landbouw (arable land en pastures) naar natuurlijk bos plaats. In het natuurlijk bos wordt in vergelijking met intensieve landbouw CO₂ vastgelegd door de groei van het bos.

De conclusies voor het geval van de Prüm waren dat de effecten zeer bescheiden waren. In scenario 1 is gerekend met de aanname dat de huidige landbouw volledig intensief is en omgevormd kan worden naar volledig extensief. In dit maximale en dus meest optimistische scenario blijkt de omzetting van 1701 hectare tot een jaarlijkse klimaatimpact van 595

ton CO₂-equivalenten te leiden. Voor een periode van 20 jaar is dat een hoeveelheid van 11.906 ton CO₂-equivalenten. De omvorming naar bos in scenario 2 levert een klimaatimpact op van ongeveer 330.000 ton CO₂-equivalenten in 20 jaar. Door de afwezigheid van veenbodems of bodems met een hoog organisch gehalte in het studiegebied, is het effect van vermeden emissies uit oxidatie nauwelijks aanwezig. Dit beperkt de klimaatimpact.

BRONNEN

- Böhnke-Henrichs, A., De Groot, D., 2010, A pilot study on the consequences of an Open Haringvliet-Scenario for changes in ecosystem services and their monetary value, Wageningen University
- Bos, M., Hartgers, E., 2015 Perspectieven voor ecosysteemdiensten en natuur van een hoogwatergeul bij Varik Heesselt, Een studie voor de NKN-casus Waterveiligheid, Deltares/Alterra
- Meire, P., Dyck, M. van, 2014, Naar een duurzaam rivier beheer, University Press Antwerp
- KPMG 2012, Groen, gezond en productief. The Economics of Ecosystems & Biodiversity (TEEB NL): natuur en gezondheid
- Kreveld, A. van, Braakhekke, W. en Litjens, G. (2013) Natuurlijke klimaatbuffers, mogelijkheden om geld te besparen door de inzet van natuur, Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers
- Melman, Th.C.P. en van der Heide, C.M. (2011). Ecosysteemdiensten in Nederland: verkenning betekenis en perspectieven. Achtergrondrapport bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 111.
- Reubens B., D'Haene, K., D'Hose, T. en Ruysschaert, G. (2010), Bodemkwaliteit en landbouw: een literatuurstudie, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)
- Schils, R., , 2012, 30 vragen en antwoorden over bodemvruchtbaarheid, Alterra
- Van der Meulen, S., Schasfoort, F, Horst, S. van der, Brugge, R. van der, Oostrom, N. van, Altamirano, M. (2013), Vergoedingen voor ecosysteemdiensten, Deltares
- https://www.bfn.de/o324_naehrstoffrueckhalt-flussau.html
- https://www.bfn.de/o324_hochwasserschutz1.html



THEMA E

CONCRETE PROJECTEN



1. Uitwerking drie voorbeeldprojecten

2 Longlist kansenskaart

SAMENVATTING OOGST VAN LEVENDE RIVIEREN OP KAART

Aantal projecten al dan niet met natuur

Voor alle uiterwaarden (in totaal ca 400 stuks) van Maas (180), Nederrijn/Lek (82), Waal (70) en IJssel (67) is geïnventariseerd of er in de afgelopen 25 jaar ruimtelijke ingrepen zijn geweest. In totaal konden 466 projecten worden onderscheiden (zie kaart 1 en tabel 1 en 2). In totaal zijn er 394 projecten (ca 85%) waar natuur als hoofd- of neven doel werd gerealiseerd (groene stip). Bij 72 ruimtelijke projecten (ca 15%) was geen sprake van natuurwinst. De 466 projecten lagen verspreid over 279 uiterwaarden. In de in totaal 401 uiterwaarden werd dus in 70% een ruimtelijk project uitgevoerd. In 30% van de uiterwaarden (122 stuks) werd geen project uitgevoerd (zwarte stip op kaart 1). Er is een concentratie aan projecten met natuurwinst bij de Grensmaas, in de omgeving van Venlo, in delen van de Benedenmaas, in de Gelderse Poort, langs de Nederrijn tussen Arnhem en Wageningen en langs vrijwel de gehele IJssel. Opvallend is dat als er in een riviertraject veel natuurprojecten zijn er in zo'n cluster ook vrijwel geen niet-natuurprojecten zijn of uiterwaarden zonder project. Het lijkt er op dat het ene natuurproject het andere aantrekt. De niet-natuurprojecten (rode stippen op kaart 1) zijn vooral beperkt tot de Waal en de Nederrijn/Lek. De Waal is de riviertak met absoluut en relatief het grootste aantal projecten zonder natuurwinst. Dit wordt geheel veroorzaakt door de kribverlaging. Ondanks het grote aantal projecten zijn er ook riviertrajecten waar geen of maar weinig natuurprojecten zijn uitgevoerd (zwarte stippen in kaart 1). Hierin valt de Zandmaas op (tussen Roermond en Cuijk) waar in relatief veel uiterwaarden geen projecten zijn uitgevoerd. Ook in het meest benedenstroomse deel van de Maas en de Lek en in mindere mate de Waal liggen meerdere uiterwaarden zonder project. Mogelijk dat de beperkte ruimte, de uiterwaarden zijn er relatief klein, hier een rol bij speelt. Verder stroomafwaarts in de Biesbosch, waar weer meer ruimte is, zijn er namelijk weer wel projecten die natuur op hebben geleverd.

Initiatiefnemers

Van alle projecten is nagegaan wie de initiatiefnemer was (zie kaart 2 en tabel 3). Er zijn drie partijen onderscheiden: overheid vanuit natuurbeleid (b.v. EHS, NURG, KRW), overheid vanuit waterveiligheidsbeleid (b.v. RvdR, DGR, IRMA) en particulier (b.v. delfstoffenwinning, speciebergiging). Natuurbeleid was in 304 van de 394 projecten (mede)initiatiefnemer (77%). In 226 gevallen was het natuurbeleid de enige trekker van een project en in de 78 andere samen met waterveiligheid (52 keer) en/of de grondstoffensector (45 keer). Waterveiligheid trad bij 86 projecten als initiatiefnemer op. Het minst vaak was het de enige initiatiefnemer (26 keer) en er werd dus relatief vaak samengewerkt met de andere sectoren. Met het natuurbeleid werd het vaakst samengewerkt (52 keer), waaronder bij veel Ruimte voor de Rivierprojecten. Als waterveiligheid en de grondstoffensector samen werkten, dan werd aan dit project vrijwel altijd ook vanuit het natuurbeleid bijgedragen (19 keer). Zonder input vanuit de natuur werd slecht 8 keer samengewerkt tussen waterveiligheid en delfstoffenwinning. De grondstoffensector heeft in 102 projecten bijgedragen aan de natuurontwikkeling, waarvan in iets meer dan de helft van de gevallen als enige partij. De projecten zijn

vooral geconcentreerd in de gebieden waar delfstoffen te vinden zijn: de Grensmaas (grind), de Plassenmaas (grind & zand), de Benedenmaas (zand), de Gelderse Poort (klei) en de Waal (klei). De grondstoffensector werkte vaker samen met het natuurbeleid (26 stuks) dan met het waterveiligheidsbeleid (8 stuks).

Van de 72 projecten die geen natuur hebben opgeleverd was waterveiligheid in 59 projecten de initiatiefnemer en de grondstoffensector 13 keer (zie kaart 3). RvdR realiseerde alleen natuur in projecten die binnen het Natuurnetwerk (voorheen EHS) lagen.

Type natuurbeleid

In de afgelopen 25 jaar hebben verschillende typen natuurbeleid richting gegeven aan de transitie die de uiterwaarden hebben doorgemaakt (zie tabel 4). Bij de 304 projecten waar het natuurbeleid mede-initiatiefnemer was, vond dit in 149 gevallen vanuit het EHS-beleid plaats. In veel gevallen werd ook samengewerkt met andere sectoren, zoals het waterveiligheidsbeleid. Het is mede hieraan te danken dat er in het kader van RvdR zoveel natuur werd ontwikkeld. Bij de drie Rijntakken zijn er ook enkele tientallen uiterwaarden (25 stuks) waar NURG-projecten zijn uitgevoerd. In EHS-projecten is vooral landnatuur (zie hierna) gerealiseerd en betrekkelijk weinig is gegraven. In de NURG-projecten is wel altijd gegraven; ten behoeve van het halen van de waterstanddaling. EHS en NURG-projecten liggen verspreid over het hele rivierengebied. Ze beslaan over het algemeen ook een grote oppervlakte. De KRW is als programma om natuurprojecten te realiseren pas ca 10 jaar geleden gestart. Toch is het aantal KRW-projecten (128 stuks) nu al bijna net zo talrijk als EHS-projecten. Vooral langs de Maas; waar bijna tweederde deel van alle KRW-projecten (79 stuks) te vinden is (zie tabel 5). Bij KRW-projecten gaat het uitsluitend om projecten waarbij waternatuur is gerealiseerd; vaak projecten met een beperkte omvang en vaak in de oeverzone van het zomerbed.

Type waterveiligheidsmaatregelen

Waar waterveiligheidsbeleid heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van nieuwe natuur gaat het altijd om ingrepen waarbij extra ruimte voor (hoog)water is gecreëerd; veelal nevengeulen (zie kaart 5). Dit zijn zonder uitzondering eenzijdig aangetakte geulen; ook wel hoogwatergeulen genoemd omdat ze alleen tijdens hoogwater meestromen. Langs de Maas zijn er vooral veel weerddverlagingen uitgevoerd. Verspreid over het hele rivierengebied liggen locaties waar klei is gewonnen ten behoeve van dijkversterkingen. Omdat deze gebieden zijn opgeleverd als natuurgebied, heeft de dijkversterking hier indirect bijgedragen aan het natuurareaal. Tenslotte zijn er een zestal dijkterugleggingen die natuur hebben opgeleverd.

Type grondstoffen-projecten

In kaart 6 zijn de projecten aangegeven waar natuur is ontwikkeld (mede) vanuit het initiatief van de grondstoffensector (NB winningen van voor 1992 zijn niet op de kaart opgenomen) en om wat voor type grondstof het ging (zand, klei, grind). Ook zijn de projecten aangegeven waar niet toepasbare grond in diepe plassen is verwerkt om ze te verondiepen. Kleiwinningen (in totaal 41 projecten) liggen vooral langs de Waal en in mindere mate langs de Maas en Nederrijn. Sinds Levende Rivieren zijn de kleiwinningen altijd uitgevoerd volgens het principe van reliëf volgende vergraving, waarna het nieuwe, lager gelegen oppervlak werd ingericht ten behoeve van de natuur. Een van de successen van Levende Rivieren is dat de kleiwinsector nu naast delfstoffen ook natuur oplevert. De grindwinning (in totaal

24 projecten) is uitsluitend actief in het gebied waar in Nederland grind in de ondergrond ligt: langs de Maas in Limburg, in het traject tussen Eijsden en Roermond. Bij de zandwinning (in totaal 22 projecten) heeft in het rivierengebied ook veel projecten op zijn naam staan. In vrijwel alle gevallen gaat de winning gepaard met het ontstaan van diepe plassen. Net als bij de grindwinning zijn projecten waar geen natuur bij gerealiseerd de laatste decennia in de minderheid, maar ze komen (ook recent) nog steeds voor. Vaak gaat het dan om uiterwaarden die na de delfstoffenwinning in intensief recreatief gebruik zijn genomen. In projecten waar wel natuur bij is gerealiseerd is deze niet alleen op het conto van de delfstoffenwinning te schrijven, maar zijn er vaak ook initiatieven vanuit het natuurbeleid geweest in dezelfde uiterwaard. Een speciale categorie zijn zandwinningsprojecten die na een periode van winnen gebruikt worden om niet toepasbare grond in te bergen. In totaal zijn 20 projecten onderscheiden, verspreid langs de riviertakken, waar voormalige zandwingaten (deels) worden opgevuld, of daar vervegende plannen voor bestaan.

Analyse ontwikkelde natuur

De 393 gerealiseerde projecten waarbij natuur is ontwikkeld hebben voor een grote uitbreiding gezorgd van het areaal aan aquatische en terrestrische natuur gezorgd (zie tabel 7 en kaart 8 en 9). De watertypen die het meest zijn aangelegd zijn eenzijdig aan de rivier aangetakte nevengeulen (103 stuks) en van de rivier geïsoleerde strangen en andere ondiepe wateren (139 stuks). Dit is een logisch gevolg dat bij veel projecten de delfstoffenwinning en/of de hoogwaterbescherming (mede)initiatiefnemer waren. 'Vrij eroderende oevers' vinden we alleen bij de Maas en de IJssel, waar de laatste 5 tot 10 jaar, vooral in het kader van de KRW, een deel van de oevers weer wordt ontsteend. Ook het herstel van beekmondingen komt vrijwel uitsluitend langs de Maas (29 stuks) en IJssel (7 stuks) stuks en enkele langs de Nederrijn (4 stuks). Stromende nevengeulen zijn vooral aangelegd langs de riviertakken die vrij afstromen: 16 langs de Waal en 20 langs de IJssel. Langs de andere rivieren liggen ze met name bij de stuwen. De meeste stromende nevengeulen voeren maar een zeer bescheiden hoeveelheid water af en de stroomsnelheden zijn er daarom vaak aan de lage kant. In het hoofdstuk over de aquatische ecologie wordt hier verder op ingegaan.

Bij de landnatuur komen de natuurlijke graslanden als type dat gerealiseerd is het vaakste voor. Met name de gebieden die vanuit de EHS-budgetten (nu Natuurnetwerk) zijn gefinancierd en waar niet of maar weinig werd gegraven zijn als natuurlijk grasland ingericht. De andere land-ecotopen liggen vooral op plaatsen waar wel gegraven is. We vinden ze daarom vaak aangrenzend aan de aquatische ecotopen. De slikkige/zandige oevers bijvoorbeeld liggen vaak naast eenzijdig of tweezijdig aangetakte nevengeulen in de vrij afstromende rivieren. De moerassige vegetaties treffen we vooral aan nabij de geïsoleerde wateren, die een meer stabiel waterpeil hebben, zodat de zone rond de waterlijn zich kan ontwikkelen tot moeras. Ook het grote aantal gebieden waar zich ooibos heeft ontwikkeld hangt samen met de vele graafwerkzaamheden in de uiterwaarden. Wilgen en zwarte populieren kiemen vrijwel uitsluitend op de verse kleiige en lemige bodems die bij het graafwerk ontstaan. Vooral de eerste 10 tot 15 jaar na Levende Rivieren werd dit gezien als een van de grote successen van de natuurontwikkeling en werden de nieuwe bossen overal verwelkomd en veel van deze bossen zijn inmiddels al ver uitgroeid. Inmiddels is de vrees voor de opstuwende werking van de bomen zo groot dat er bij de meer recente projecten, zoals de vele RvdR-projecten, nauwelijks nieuwe wilgenbossen bij zijn gekomen.

Werkwijze

Voor alle uiterwaarden (in totaal ca 400 stuks) van Maas (180), Nederrijn/Lek (82), Waal (70) en IJssel (67) is geïnventariseerd of er in de afgelopen 25 jaar ruimtelijke ingrepen zijn geweest. In totaal konden 461 projecten worden onderscheiden, die vervolgens nader zijn geanalyseerd volgens de volgende zes stappen:

- Van ieder project is nagegaan of er wel of geen natuur bij is ontwikkeld.
- Van alle projecten is vervolgens nagegaan welke sector initiatiefnemer was: natuurbeleid, waterveiligheid en/of grondstoffenverwerking.
- Van de projecten die vanuit het natuurbeleid werden geïnitieerd is nagegaan vanuit welk beleid dit voortkwam (oa. EHS, NURG, KRW)
- Van de projecten waar waterveiligheid de initiatiefnemer was is in beeld gebracht welk type maatregel er werd uitgevoerd (bv hoogwatergeul, dijkeruglegging).
- Van de projecten waar grondstoffenverwerking de initiatiefnemer was is in beeld gebracht welk type grondstof werd gewonnen (zand, klei, grind) of dat er onvermarkt-bare grond werd geborgen. Ook is nagegaan welke winmethode (oppervlakkige of diepe winning) werd toegepast.
- Per project is tenslotte in beeld gebracht welk type natuur het opgeleverd heeft, waarbij onderscheid is gemaakt in verschillende typen waternatuur en landnatuur.

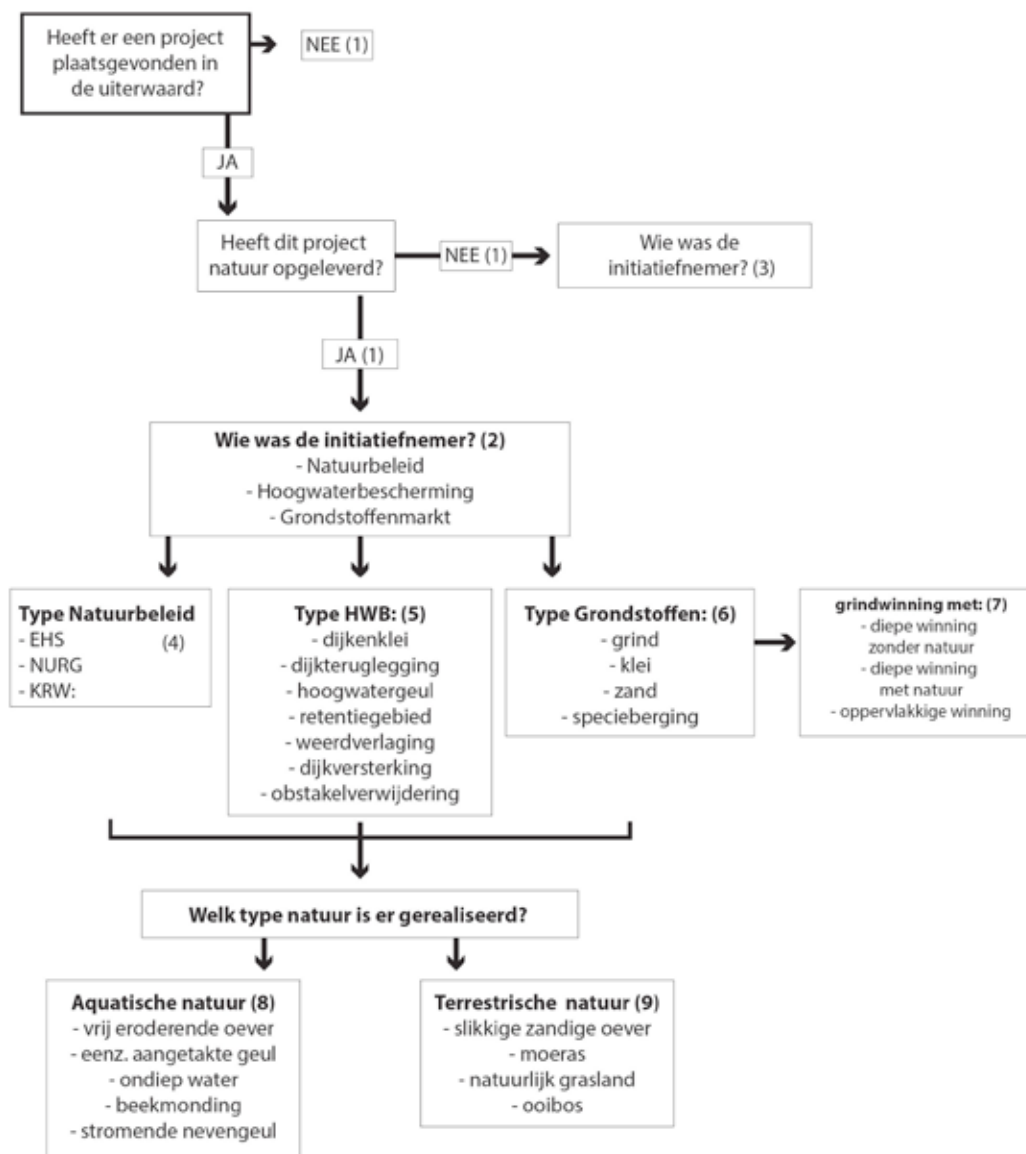
In het diagram van figuur 1 is visueel aangegeven hoe de analyse tot stand is gekomen en welke kaarten er bij iedere stap zijn onderscheiden. De toelichting hierna is opgebouwd volgens de hierboven beschreven stappen.

STAP 1. PROJECTEN MET OF ZONDER NATUUR

In kaart 1 is van alle 467 projecten die de afgelopen 25 jaar in de uiterwaarden zijn uitgevoerd aangegeven of ze wel natuur of geen natuur hebben opgeleverd. In totaal zijn er 395 projecten (ca 85%) waar natuur als hoofd- of neven-doel werd gerealiseerd (groene stip). Bij 72 ruimtelijke projecten (ca 15%) was geen sprake van natuurwinst.

De 467 projecten lagen verspreid over 279 uiterwaarden. In 122 uiterwaarden (30%) is geen ruimtelijk project uitgevoerd. Deze uiterwaarden zijn in kaart 1 als zwarte stip aangegeven.

In kaart 1 zijn alle projecten als even grote stip aangegeven. Er is dus geen onderscheid gemaakt in grote projecten, zoals bv het RvdR-project Noordwaard dat vele honderden hectares beslaat, of veel kleinere projecten, zoals bv het herstel van een beekmonding langs de Maas, die slechts enkele tientallen vierkante meters groot is. Over de totale omvang van deze projecten kunnen we daarom geen uitspraken doen, maar het is wel duidelijk dat er erg veel projecten zijn uitgevoerd in de uiterwaarden en dat natuur bij vrijwel alle projecten een (van de) doelstelling(en) was.



Figuur 1. Diagram van de gevolgde analyse van uiterwaardprojecten. De nummers tussen haakjes verwijzen naar de nummers van de kaarten in deze toelichting.

Kaart 1 en ook tabel 1 laten zien dat er over het hele rivierengebied verspreid veel projecten zijn uitgevoerd. Een aantal zaken valt hierbij op, zoals de concentratie aan projecten met natuurwinst bij de Grensmaas, in de omgeving van Venlo, in delen van de Benedenmaas, in de Gelderse Poort, langs de Nederrijn tussen Arnhem en Wageningen en langs vrijwel de gehele IJssel. Opvallend is dat als er in een riviertraject veel natuurprojecten zijn er in zo'n cluster ook vrijwel geen niet-natuurprojecten zijn of uiterwaarden zonder project. Het lijkt er op dat het ene natuurproject het andere aantrekt.

De niet-natuurprojecten (rode stippen in kaart 1) zijn vooral beperkt tot de Waal en de Nederrijn/Lek. De Waal is de riviertak met absoluut en relatief het grootste aantal projecten zonder natuurwinst. Dit wordt geheel veroorzaakt door de kribverlaging die hier in

het kader van RvdR in 38 uiterwaarden is uitgevoerd en waar geen winst voor de natuur uit naar voren kwam. Bij de Nederrijn/Lek gaat het bij de niet-natuur projecten om de dijkversterking die in 10 uiterwaarden geen natuur heeft opgeleverd. Als deze maatregelen buiten beschouwing worden gelaten, dan is ook langs de Waal en Nederrijn/Lek het percentage projecten met natuurwinst hoger dan 90%. Langs de Maas liggen slechts een beperkt aantal projecten die geen natuur op hebben geleverd. Het gaat vooral om enkele oudere zandwinningen die met vergunningen werkten waar natuurontwikkeling geen deel van uitmaakt. Bij meer recente delfstoffenprojecten is er altijd wel een natuurcomponent. Langs de IJssel zijn er opvallend weinig projecten die geen natuur op hebben geleverd.

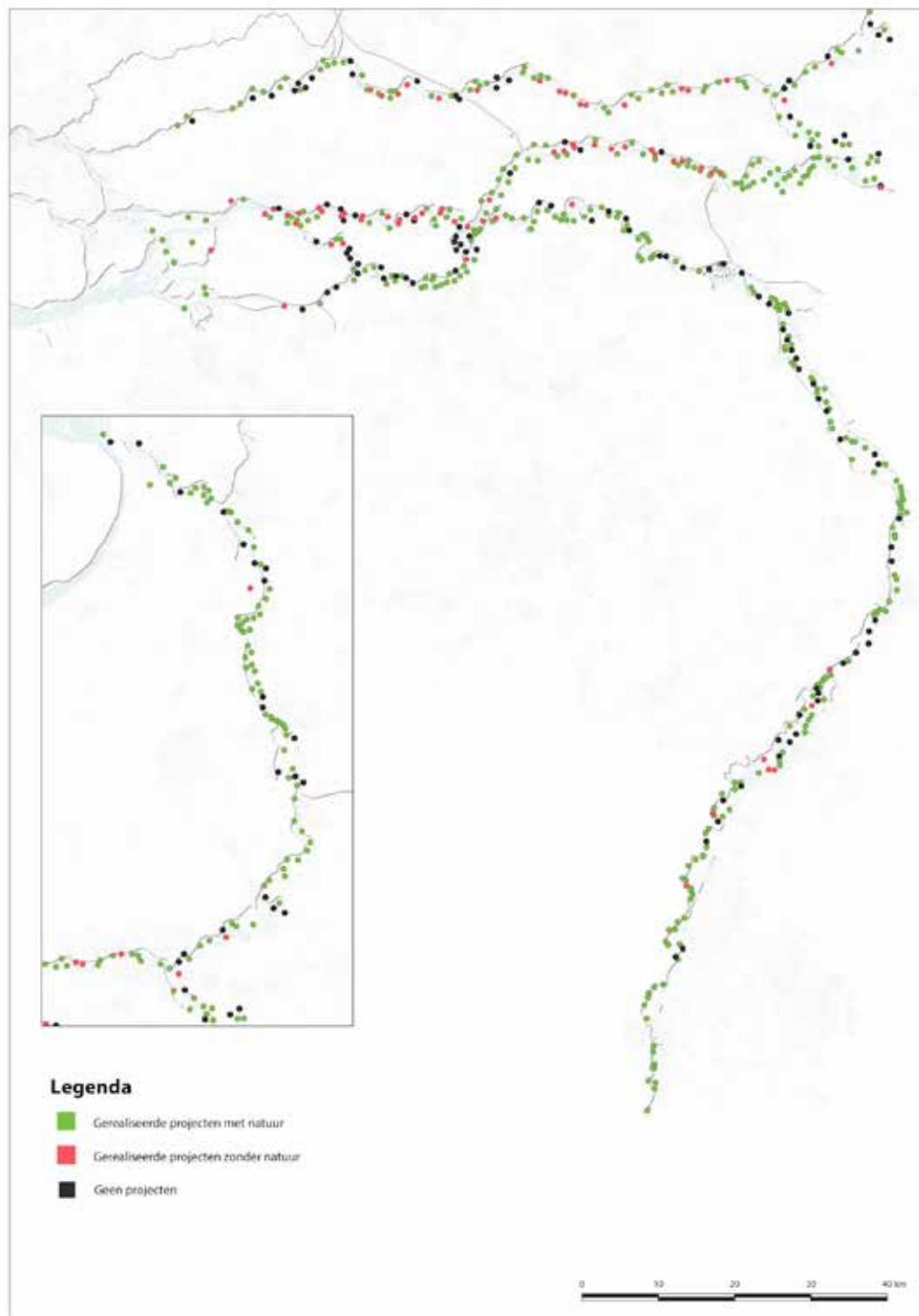
Tabel 1. Aantal projecten langs de verschillende riviertakken waarbij al dan niet natuur werd gerealiseerd

	Maas		Waal		Nederrijn/Lek		IJssel		Totaal	
aantal projecten	195		121		81		70		467	
project met natuur	181	93%	81	67%	61	75%	67	95%	395	85%
project zonder natuur	14	7%	40	33%	20	25%	3	5%	72	15%

Tabel 2. Aantal uiterwaarden per riviertak waar wel (al dan niet met natuur) of geen project in werd uitgevoerd.

	Maas		Waal		Nederrijn/Lek		IJssel		Totaal	
aantal uiterwaarden	180		70		81		70		401	
zonder project	70	39%	11	16%	20	25%	21	30%	123	31%
met project	110	61%	59	84%	61	75%	49	70%	278	69%

Ondanks het grote aantal projecten zijn er ook riviertrajecten waar geen of maar weinig natuurprojecten zijn uitgevoerd (zwarte stippen in kaart 1). Hierin valt de Zandmaas op (tussen Roermond en Cuijk) waar in relatief veel uiterwaarden geen projecten zijn uitgevoerd. Ook in het meest benedenstroomse deel van de Maas en de Lek en in mindere mate de Waal liggen meerdere uiterwaarden zijn zonder project. Mogelijk dat de beperkte ruimte, de uiterwaarden zijn er relatief klein, hier een rol bij speelt. Verder stroomafwaarts in de Biesbosch, waar weer meer ruimte is, zijn er namelijk weer wel projecten die natuur op hebben geleverd.



Kaart 1. Verspreiding van ruimtelijke projecten die de afgelopen 25 jaar in de uiterwaarden zijn uitgevoerd en die al dan niet natuur hebben opgeleverd. Ook de uiterwaarden waar geen project is uitgevoerd zijn aangegeven.

In de uiterwaarden waar een of meerdere natuurontwikkelingsprojecten zijn gerealiseerd, komen deze voort vanuit drie verschillende initiatieven⁷⁸ (zie kaart 2):

- overheid, vanuit natuurbeleid (b.v. EHS, NURG, KRW)
- overheid, vanuit waterveiligheidsbeleid (b.v. RvdR, DGR, IRMA)
- particulier (b.v. delfstoffenwinning, speciebergeng)

Een initiatiefnemer is voor deze analyse gedefinieerd als een partij die financieel betrokken is in een project en bijgedragen heeft aan de aankoop en inrichting van de natuur. De overheidspartijen verzorgen hiermee dat hun beleidsdoelen worden behaald, zoals natuurontwikkeling of waterveiligheid. De grondstoffensector werkt in de projecten waar zij initiatiefnemer is in eerste instantie vanuit het bedrijfsbelang, maar draagt door de wijze waarop zij de gebieden uiteindelijk opleveren ook bij aan de maatschappelijke doelen. In kaart 2 is te zien dat de drie sectoren (natuur, waterveiligheid en grondstoffen) verspreid over het hele rivierengebied actief zijn. Met name bij de grotere projecten staan vaak ook 2 sectoren gezamenlijk aan de lat voor de realisatie van een project of soms zelfs alle drie. De stippen in kaart 2 hebben dan meerdere kleuren.

Tabel 3. Het aantal projecten per riviervak waarin natuur werd ontwikkeld onderverdeeld naar de initiatiefnemers die verantwoordelijk waren voor deze natuurontwikkeling. In de 3 bovenste rijen staat het totaal aantal projecten waarin de 3 sectoren actief waren. In de overige rijen worden deze aantallen onderverdeeld naar de keren dat een sector alleen het initiatief nam of samen met een of twee andere sectoren.

	Maas		Waal		Ned.rijn/Lek		Ijssel		Totaal	
natuur totaal	150	83%	43	53%	61	98%	50	71%	304	77%
waterveiligheid totaal	41	23%	24	30%	8	13%	13	19%	86	22%
grondstoffen totaal	56	31%	29	36%	15	24%	10	14%	110	28%
alleen natuur	111	61%	32	40%	49	79%	36	51%	228	58%
alleen waterveiligheid	7	4%	16	20%	2	3%	1	1%	26	7%
alleen grondstoffen	25	14%	16	20%	9	15%	7	10%	57	15%
natuur & waterveiligheid	13	7%	3	4%	6	10%	11	16%	33	8%
natuur & grondstoffen	10	6%	8	10%	6	10%	2	3%	26	7%
waterveiligheid & grondstoffen	3	2%	5	6%	0	0%	0	0%	8	2%
alle drie	18	10%	0	0%	0	0%	1	1%	19	5%

Natuurbeleid was in 304 van de 393 projecten (mede)initiatiefnemer (77%). In 226 gevallen was het natuurbeleid de enige trekker van een project en in de 78 andere samen met waterveiligheid (52 keer) en/of de grondstoffensector en (45 keer). Langs de Maas vinden we het grootste aantal projecten waar het natuurbeleid in participeerde (150 stuks). Het merendeel van deze projecten ligt in het stroomafwaartse deel van de Zandmaas en langs de Beneden-

⁷⁸ Uiterwaarden die in het beleid zijn aangewezen voor een ingreep, maar waar nog niets is gebeurd zijn niet meegenomen. Alleen die projecten zijn meegenomen die: uitgevoerd zijn of in uitvoering zijn, of waar de planvorming al gevorderd is.

maas (zie kaart 2). Langs de Waal is er een duidelijke concentratie in de Gelderse Poort tot aan de Ewijkse plaat. Langs de Nederrijn/Lek en IJssel liggen de projecten meer verspreid langs de hele rivier. Als we naar het percentage van de projecten kijken waarin het natuurbeleid initiatiefnemer was, dan vallen de vrij grote verschillen op tussen de riviertakken. Zo was het natuurbeleid langs de Waal in maar ongeveer de helft van de projecten (mede)verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de natuur en langs de Nederrijn/Lek vrijwel altijd. De Maas en de IJssel liggen daar tussenin.

Bij projecten waar waterveiligheid de initiatiefnemer was (86 stuks) gaat het om projecten waar in de uiterwaarden ruimte is geschapen voor de doorstroming of berging van het water tijdens hoogwater en waarbij natuur is ontwikkeld. Het gaat bijvoorbeeld om Ruimte voor de Rivierprojecten en DGR-projecten. Bij deze laatste is klei afgegraven ten behoeve van dijkversterkingen, waarna het gebied als natuurgebied werd ingericht.

De waterveiligheidsprojecten liggen verspreid langs de riviertakken (zie kaart 2). Er zijn enkele opvallende concentraties, zoals het Grensmaasgebied⁷⁹ waar op zowel de Nederlandse als de Vlaamse oever een vijftiental uiterwaarden wordt vergraven waar hoogwaterbescherming een belangrijke doelstelling is. Ook langs de Zandmaas tussen Venlo en Wanssum ligt een cluster vanwege twee grotere projecten: de Maascorridor en Gebiedsontwikkeling Ooijen-Wanssum. Verder stroomafwaarts, langs de Benedenmaas liggen vrijwel geen projecten waar hoogwaterbescherming initiatiefnemer was.

Rondom Nijmegen, langs de Midden-Waal, in de Biesbosch, langs de Nederrijn en in het noordelijke deel van de IJssel liggen meerdere uiterwaarden vrij dicht bij elkaar waar hoogwaterbescherming (mede)initiatiefnemer was. Hierin zien we de initiatieven van RvdR en DGR terug. Langs de rest van de Waal zijn er niet zoveel projecten, omdat Ruimte voor de Rivier hier alleen in de vorm van kribverlaging is uitgevoerd, wat geen natuurwinst op leverde. De aanleg van langsdammen is op kaart 2 wel aangegeven.

Waterveiligheidsbeleid stond het minst vaak als enige aan de lat als initiatiefnemer (28 keer) en werkte dus relatief vaak samen met de andere sectoren. Met het natuurbeleid werd het vaakst samengewerkt (52 keer), waaronder bij veel Ruimte voor de Rivierprojecten. Als waterveiligheid en de grondstoffensector samen werkten, dan werd aan dit project vrijwel altijd ook vanuit het natuurbeleid bijgedragen (19 keer). Zonder input vanuit de natuur werd slecht 8 keer samengewerkt tussen deze twee sectoren. Langs de Waal vinden we relatief de meeste projecten waar de waterveiligheid bijdroeg aan de natuurontwikkeling (30%) en hier liggen ook de meeste projecten waar waterveiligheid als enige verantwoordelijk was voor de nieuwe natuur. Dit zijn vrijwel allemaal projecten waar in het kader van DGR klei is gewonnen voor de dijkversterking. Omdat maar weinig RvdR- projecten in de Waal uiterwaarden zijn uitgevoerd is het aantal projecten waar waterveiligheid en natuur samen werkten langs deze rivier beperkt (3 stuks). Langs de IJssel, waar juist veel ruimtelijke projecten liggen, is het aantal duidelijk hoger (11 stuks).

79 Wanneer projecten zich over meerdere uiterwaarden uitstrekken, dan zijn ze bij alle uiterwaarden afzonderlijk als initiatief weergegeven.

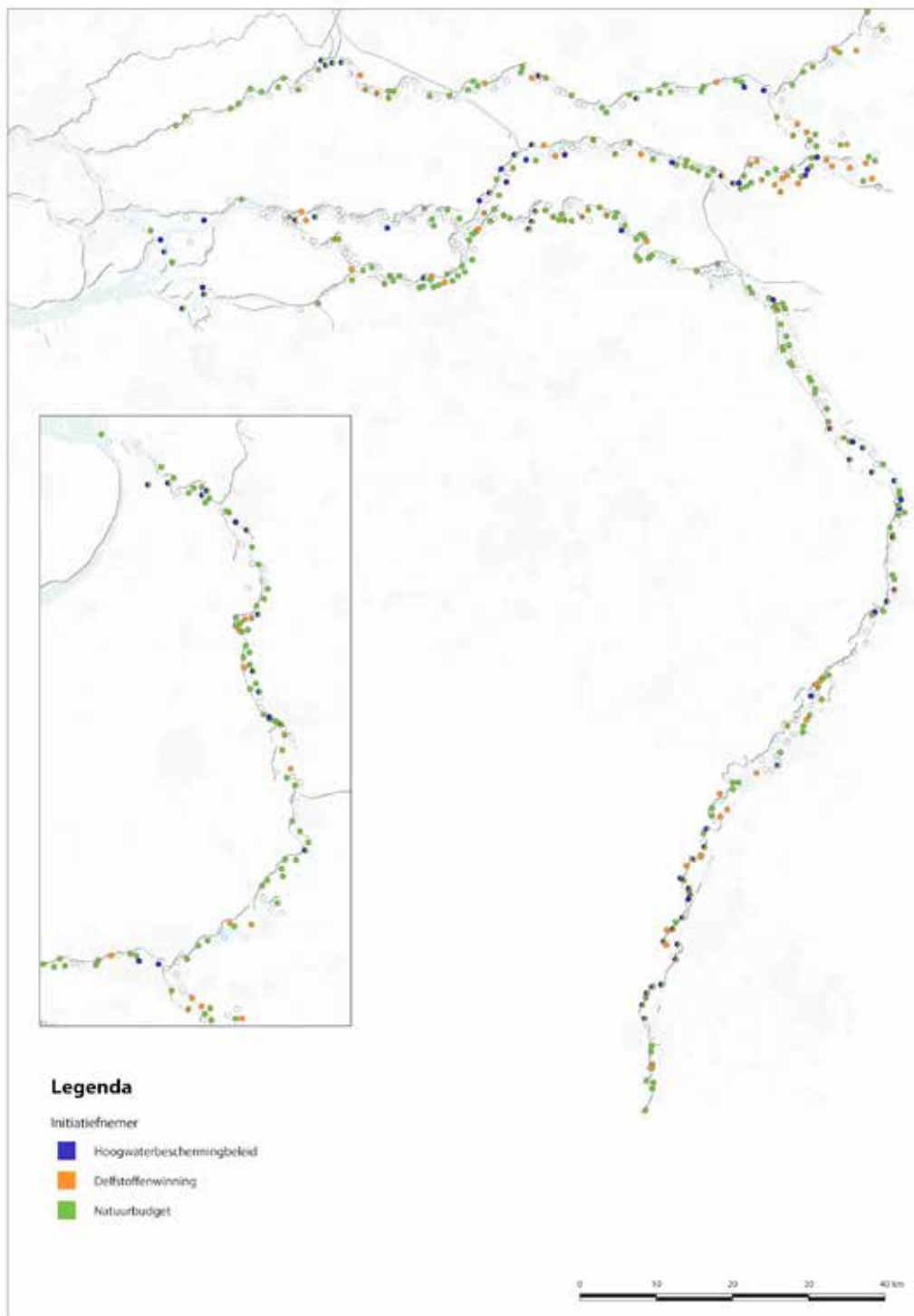
De grondstoffensector heeft in 110 projecten bijgedragen aan de natuurontwikkeling, waarvan in iets meer dan de helft van de gevallen als enige partij. De projecten zijn vooral geconcentreerd in de gebieden waar delfstoffen te vinden zijn: de Grensmaas (grind), de Plassenmaas (grind & zand), de Benedenmaas (zand), de Gelderse Poort (klei) en de Waal (klei). Langs de andere riviertakken zijn er veel minder projecten en speelt de delfstoffenwinsector een bescheidener rol bij de realisatie van natuur. In de Plassenmaas nabij Roermond liggen veel meer gebieden waar delfstoffen zijn gewonnen dan op kaart 2 aangegeven en ook langs de Waal en de IJssel zijn er diverse zandwinplassen en kleiwinlocaties die ontbreken. Het gaat daarbij steeds om projecten die voor 1992 zijn uitgevoerd en die daarom niet in de analyse zijn meegenomen. In verreweg de meeste gevallen gaat het hier om projecten die geen of slechts een heel bescheiden bijdrage aan de natuur hebben opgeleverd. Het is echt iets van de laatste 20 tot 25 jaar dat delfstoffenwinning in meer of mindere mate aan elkaar gekoppeld zijn.

De grondstoffensector werkte vaker samen met het natuurbeleid (26 stuks) dan met het waterveiligheidsbeleid (8 stuks). In de integrale projecten waar grondstoffensector of de waterveiligheid samenwerkte met het natuurbeleid werden de beschikbare natuurgelden meestal benut voor de aankoop en de inrichting van de gronden die niet vergraven werden, terwijl de andere sectoren de gronden en inrichting voor haar rekening nam waar wel gegraven werd. Een bekend voorbeeld is de Grensmaas waar natuurbeleid en natuurgelden zijn aangewend om onvergraven gebieden aan te kopen die grenzen aan het projectgebied waar grind gewonnen wordt en waarvan de hectares door de delfstoffenwinning worden gefinancierd.

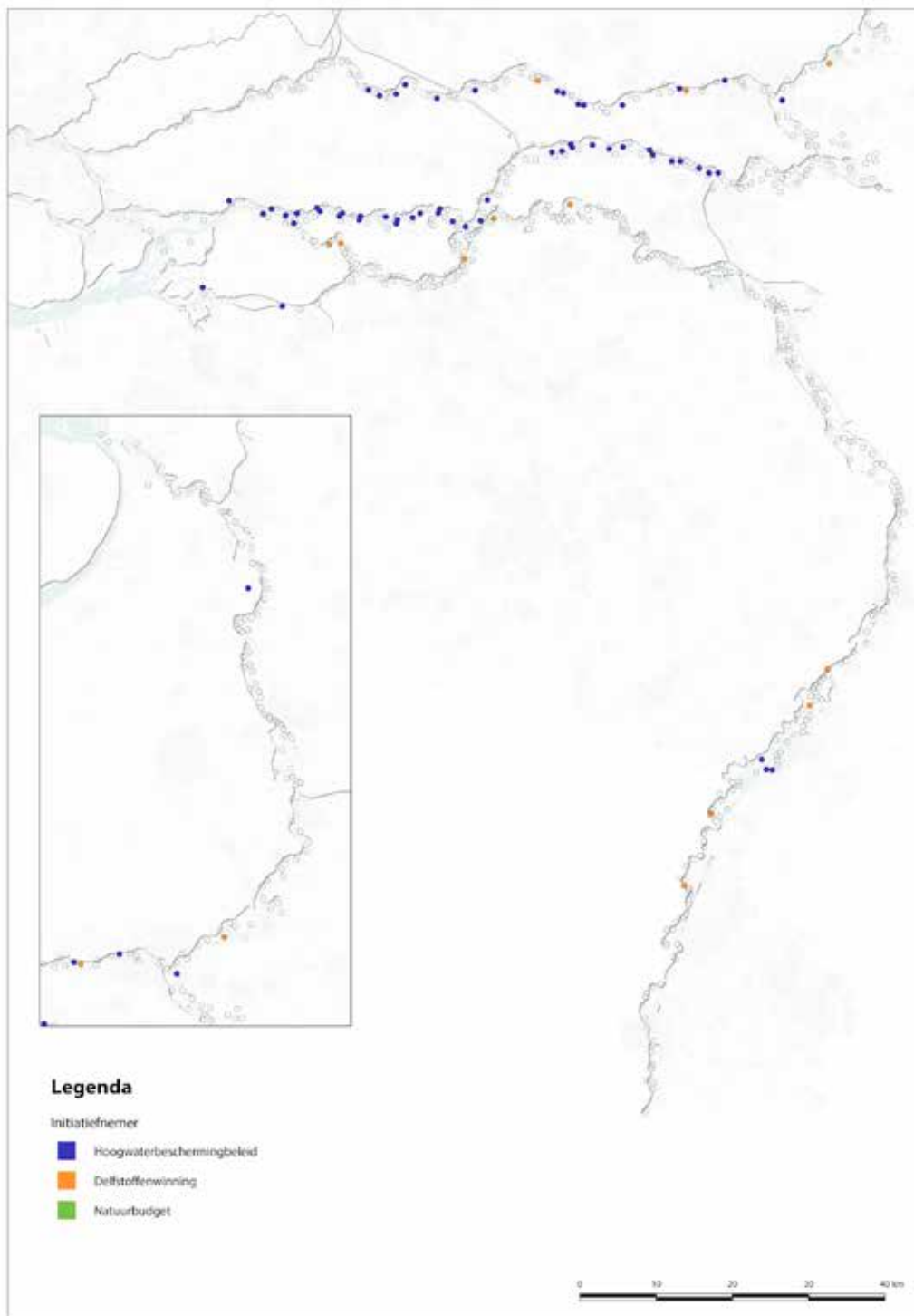
Van de 72 projecten die geen natuur hebben opgeleverd was waterveiligheid in 58 projecten de initiatiefnemer en de grondstoffensector 14 keer (zie kaart 3). De waterveiligheidsprojecten vinden we vooral langs de Waal, waar bij 38 uiterwaarden in het kader van RvdR kribverlaging is toegepast, waardoor er in de trajecten Nijmegen-Tiel en St Andries-Gorinchem vanuit waterveiligheid geen natuurwinst werd gerealiseerd. Lange de Nederrijn/Lek was dit het geval bij de 10 uiterwaarden waar RvdR voor dijkversterking heeft gekozen. Ook bij grote ruimtelijke projecten van RvdR was er soms geen natuurwinst. Op plaatsen waar RvdR actief was buiten de EHS, zoals bij dijkerugleggingsprojecten (bv Overdiepse Polder of Veessen-Wapenveld) werden geen gronden verworven tbv natuur en ook geen nieuwe natuur gerealiseerd.

RvdR realiseerde alleen natuur in projecten die binnen het Natuurnetwerk (voorheen EHS) lagen.

De grondstoffenprojecten waarbij geen natuur werd gerealiseerd betreffen vooral de oudere zandwinningen waar met een vergunning werd (en soms nog wordt) gewerkt, waar natuur geen onderdeel uitmaakt van de herinrichting. Het gaat vaak om projecten waar de plassen na de delfstoffenwinning ingericht worden als recreatiegebied, zoals het Rhederlaag, de Gouden Ham en de Lithse Ham.



Kaart 2. Uiterwaardprojecten waarbij natuur is gerealiseerd, ingedeeld naar de sectoren die verantwoordelijk waren voor de realisatie.



Kaart 3. Uiterwaardprojecten waarbij geen natuur is gerealiseerd en de partijen die verantwoordelijk waren voor de realisatie.

In de afgelopen 25 jaar hebben verschillende typen natuurbeleid richting gegeven aan de transitie die de uiterwaarden hebben doorgemaakt (zie tabel 4). Een belangrijke stimulans voor de natuurontwikkeling in het rivierengebied is zondermeer de EHS, tegenwoordig Natuurnetwerk geheten. Kort nadat Plan Ooievaar in 1987 de uiterwaarden op de kaart zetten als locaties waar grote kansen lagen voor de ontwikkeling van natuur, werd in 1990 de EHS gelanceerd, waarin vrijwel alle uiterwaarden waren aangewezen als potentieel natuurgebied. Sindsdien zijn vele duizenden hectaren verworven in de uiterwaarden en ingericht als natuurgebied. Dit zien we ook terug in kaart 4, waar van de 304 projecten waar het natuurbeleid mede-initiatiefnemer was, dit in 149 gevallen vanuit het EHS-beleid plaats vond. In veel gevallen werd ook samengewerkt met andere sectoren, zoals het waterveiligheidsbeleid. In RvdR bijvoorbeeld, waar ook EZ in participeerde en waar bij aanvang van het project een budget ingebracht werd voor de aankoop en inrichting van natuur binnen de EHS. Het is mede hieraan te danken dat er in het kader van RvdR zoveel natuur werd ontwikkeld.

Bij de drie Rijntakken zijn er ook enkele tientallen uiterwaarden (25 stuks) waar NURG-projecten zijn uitgevoerd. Dit zijn natuurprojecten waar naast EZ ook RWS aan bij droeg en dit programma was speciaal opgezet om de EHS langs de rivieren versneld in te kunnen richten. Het bijzondere aan de NURG-projecten is dat ze naast de realisatie van natuurhectares ook een hoogwaterdoelstelling hadden van enkele cm's tot ca een decimeter.

Tabel 4. Type natuurbeleid dat verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de natuur langs de verschillende riviertakken.

	Maas	Waal	N.Rijn-Lek	IJssel	Totaal
Natuurnetwerk (EHS)	65	26	39	19	149
NURG		10	6	9	25
KRW	79	7	4	38	128
overig natuurbeleid	18 ⁸¹	2	2	3	25

EHS projecten liggen verspreid over het hele rivierengebied (zie kaart 4). Relatief liggen er de meeste langs de waal en de Nederrijn/Lek. Langs de Maas is de EHS relatief minder vaak betrokken bij de projecten waar natuur ontwikkeld is. In EHS-projecten is vooral landnatuur (zie hierna) gerealiseerd en betrekkelijk weinig is gegraven. In de NURG-projecten is wel altijd gegraven; ten behoeve van het halen van de waterstanddaling. EHS en NURG-projecten liggen verspreid over het hele rivierengebied. Ze beslaan over het algemeen ook een grote oppervlakte. Het grootste deel van de EHS en NURG projecten is voor 2010 gerealiseerd, omdat de realisatie van de EHS sinds die tijd veel trager verloopt.

De KRW is als programma om natuurprojecten te realiseren pas ca 10 jaar geleden gestart. Toch is het aantal KRW-projecten (128 stuks) nu al bijna net zo talrijk als EHS-projecten. Vooral langs de Maas; waar bijna tweederde deel van alle KRW-projecten (79 stuks) te vinden

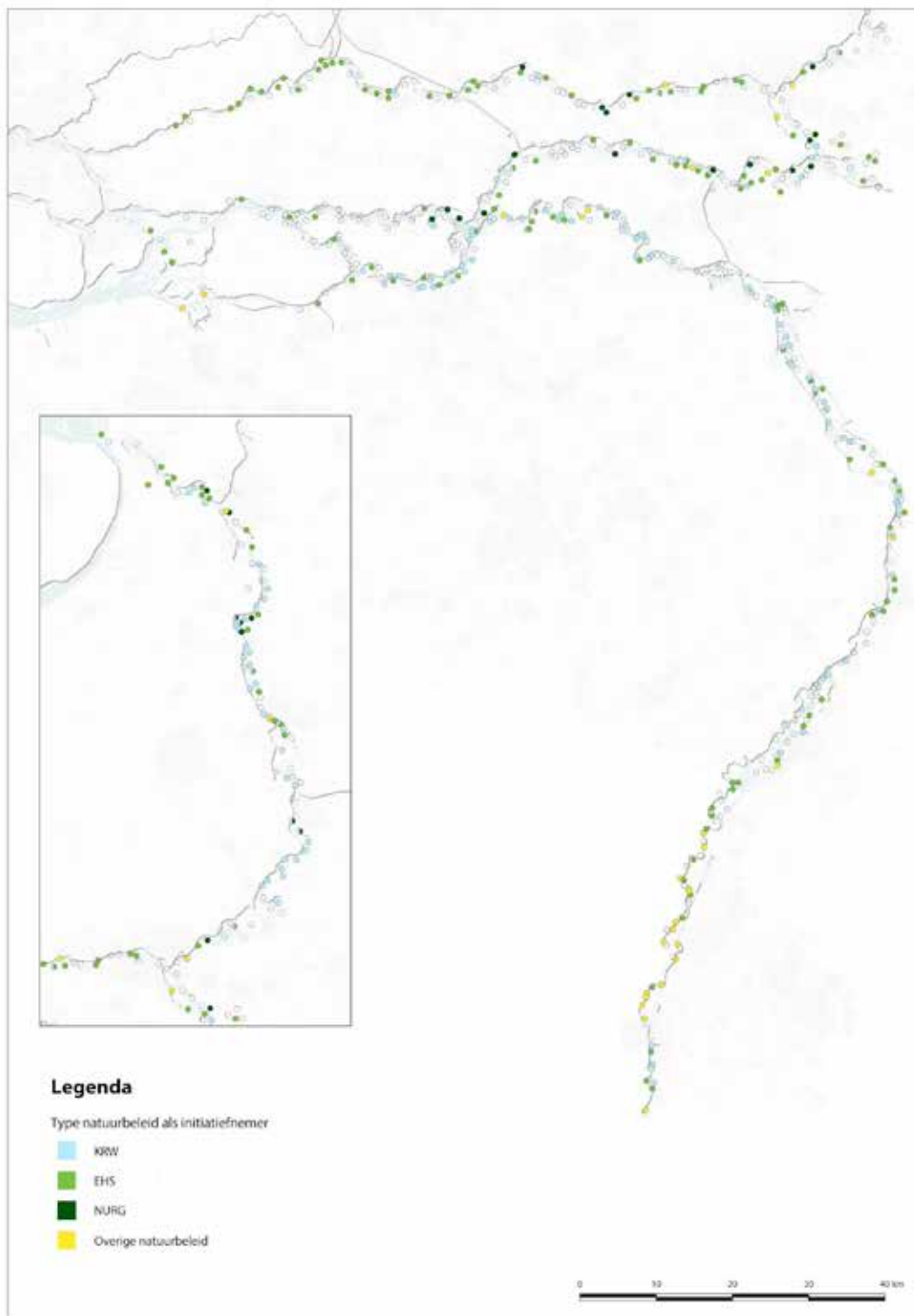
⁸⁰ Waaronder 13 Vlaamse projecten in het Grensmaasgebied

is (zie tabel 5). Bij KRW-projecten gaat het uitsluitend om projecten waarbij waternatuur is gerealiseerd; vaak projecten met een beperkte omvang en vaak in de oeverzone van het zomerbed. Dit is goed te zien langs de Maas waar veel oeverontsteningen en beekmondingsprojecten te vinden zijn. Ook langs de IJssel komen deze oeverprojecten vrij veel voor. Er zijn in het kader van de KRW ook nevengeulen aangelegd. Langs de Maas zijn dit vrijwel altijd eenzijdig aangetakte geulen, maar er zijn ook enkele uitzonderingen, zoals de stuwpasserende nevengeul bij de stuw van Roermond en die van Borgharen, die handig gebruik maakt van het verval bij de stuwen om een snel stromende nevengeul aan te kunnen leggen. Langs de Waal zijn relatief weinig projecten vanuit de KRW geïnitieerd. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de KRW-doelstelling daar vaak als onderdeel van andere projecten (bv RvdR) is meegenomen. Langs de IJssel valt ook het grote aantal stromende nevengeulen op. Bij deze geulen ging het meestal om bestaande eenzijdig aangetakte geulen waar in het kader van de KRW een inlaatwerk in geplaatst is; om (een beperkte mate van) stroming te realiseren.

Naast het meer bekende natuurbeleid (EHS, NURG en KRW) zijn ook de overige natuuri-initiatieven weergegeven. Het gaat om minder grootschalig beleid, zoals de klimaatbuffers, Waalweelde en een enkel project dat gefinancierd is met Life+ geld vanuit EU-fondsen. Ook de Vlaamse projecten langs de Grensmaas zijn in deze categorie ondergebracht.

Tabel 5. Typen KRW-projecten dat per riviertak is aangelegd. In een aantal uiterwaarden (met name langs de IJssel) zijn meerdere objecten aangelegd, daarom wijkt het aantal objecten af van het aantal uiterwaarden met KRW-projecten.

	Maas	Waal	NedRijn-Lek	IJssel
stromende nevengeul	4	3		14
eenzijdig aangetakte geul	13	4		10
strang/ondiep water	5	2	4	9
vrij-eroderende oever	50			18
beekmonding	14		1	6



Kaart 4. Type natuurbeleid dat verantwoordelijk is voor de realisatie van een project waarin natuur is gerealiseerd.

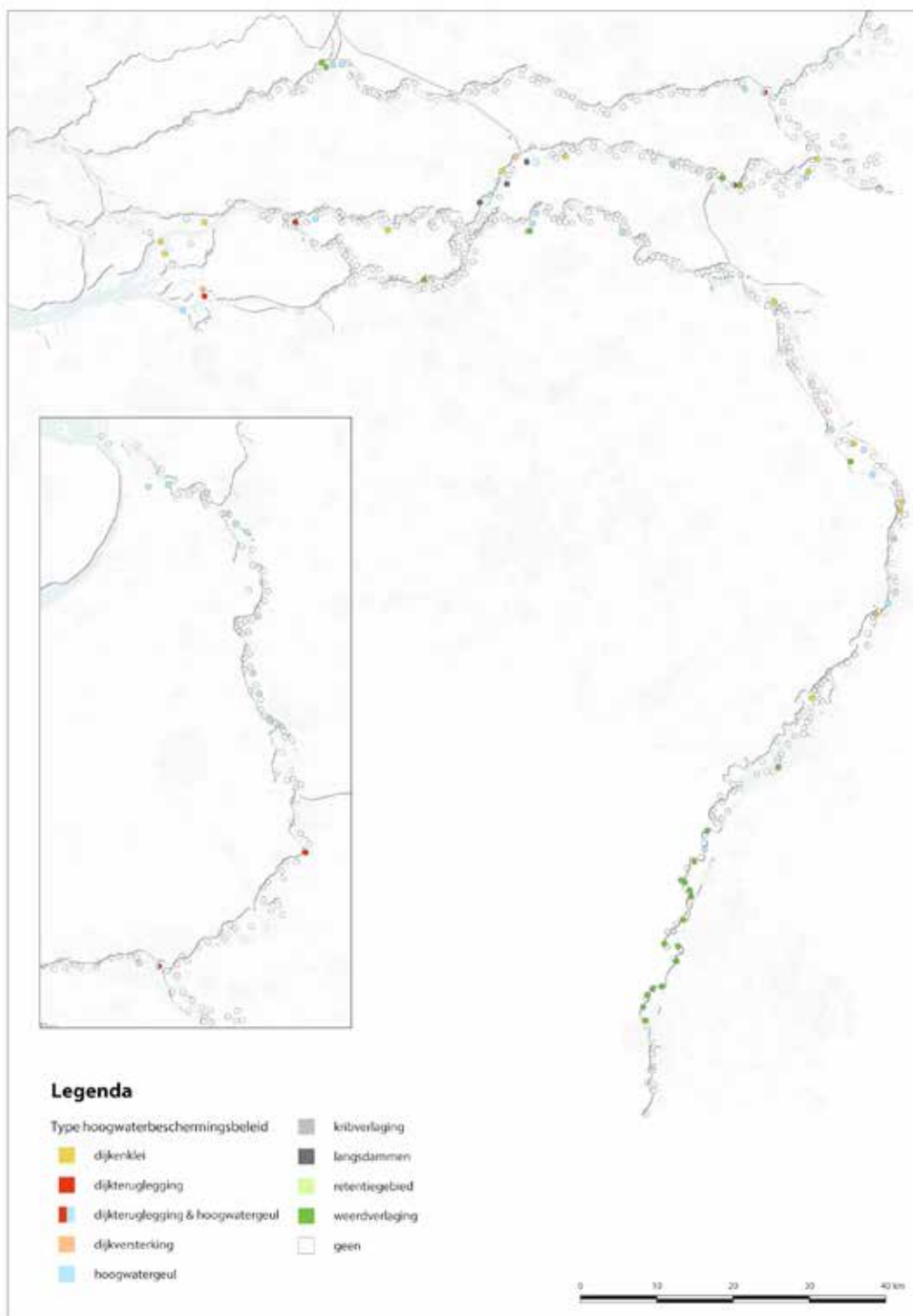
Bij de initiatiefnemers (stap 2) zagen we al dat het waterveiligheidsbeleid in veel uiterwaarden heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van nieuwe natuur. Het gaat daarbij altijd om ingrepen waarbij extra ruimte voor (hoog)water is gecreëerd. In de meeste gevallen ging het om nevengeulen (zie kaart 5). Dit zijn zonder uitzondering eenzijdig aangetakte geulen; ook wel hoogwatergeulen genoemd omdat ze alleen tijdens hoogwater meestromen. Stromende nevengeulen zijn nergens aangelegd als onderdeel van waterveiligheidsmaatregelen, omdat zij voor de hoogwaterbescherming niet interessant zijn. Ze moeten namelijk tbv de voor ecologie vereiste stroomsnelheid niet te breed zijn (anders valt de stroming al snel stil) en zijn daarom niet geschikt voor de het afvoeren van veel water tijdens hoogwater. Ook rivierkundig is het niet gewenst wanneer brede nevengeulen naast de hoogwaterdoelstelling ook permanent meestromen. De invloed die de onttrekking van water heeft op de afvoer in het zomerbed (permanent een paar procent en bij hogere afvoeren veel) is dan al snel te groot, waardoor er kans is op morfologische veranderingen in het zomerbed (risico op aanzanding).

Langs de Maas zijn er vooral veel weerdverlagingen uitgevoerd. Bijvoorbeeld in het Grensmaasgebied, waar het grote hoogteverschil tussen winterbed en zomerbed (6 tot 8 m) is benut om de weerden fors te verlagen, waardoor nieuwe natuurgebieden werden ontwikkeld die vaker inunderen en er tegelijkertijd ruimte voor hoogwater werd gecreëerd. Meer benedenstrooms langs de Maas waar het winterbed minder hoog ligt (mede dankzij het gestuwde karakter), is dit principe al snel niet meer interessant.

Verspreid over het hele rivierengebied liggen locaties waar klei is gewonnen ten behoeve van dijkversterkingen. Omdat deze gebieden zijn opgeleverd als natuurgebied, heeft de dijkversterking hier indirect bijgedragen aan het natuurareaal. Tenslotte zijn er een zeshalve dijkterugleggingen die natuur hebben opgeleverd. Zoals bij Nijmegen, waar een grote nevengeul is aangelegd in het gebied waar de dijk is teruggelegd, in Munnikenland, waar het dijkterugleggingsgebied vanwege de lage ligging niet meer interessant was voor agrarisch gebruik, en bij de Wilpse Klei, waar in het gebied van de teruglegging een aantal strangen zijn uitgegraven en als natuur zijn ingericht.

Tabel 6. Type maatregel waarbij waterveiligheid gecombineerd is met natuurontwikkeling.

	Maas	Waal	N.Rijn-Lek	IJssel	Totaal
weerdverlaging	20	2	2	1	25
hoogwatergeul	13	6	5	10	34
langsdam	0	3	0	0	3
dijkenklei	6	9	0	0	15
dijkteruglegging	1	3	1	2	6
dijkversterking	1	1	0	0	2
obstakel verwijdering	0	0	2	0	2



Kaart 5. Type projecten waarbij in het kader van hoogwaterbescherming natuur is ontwikkeld.

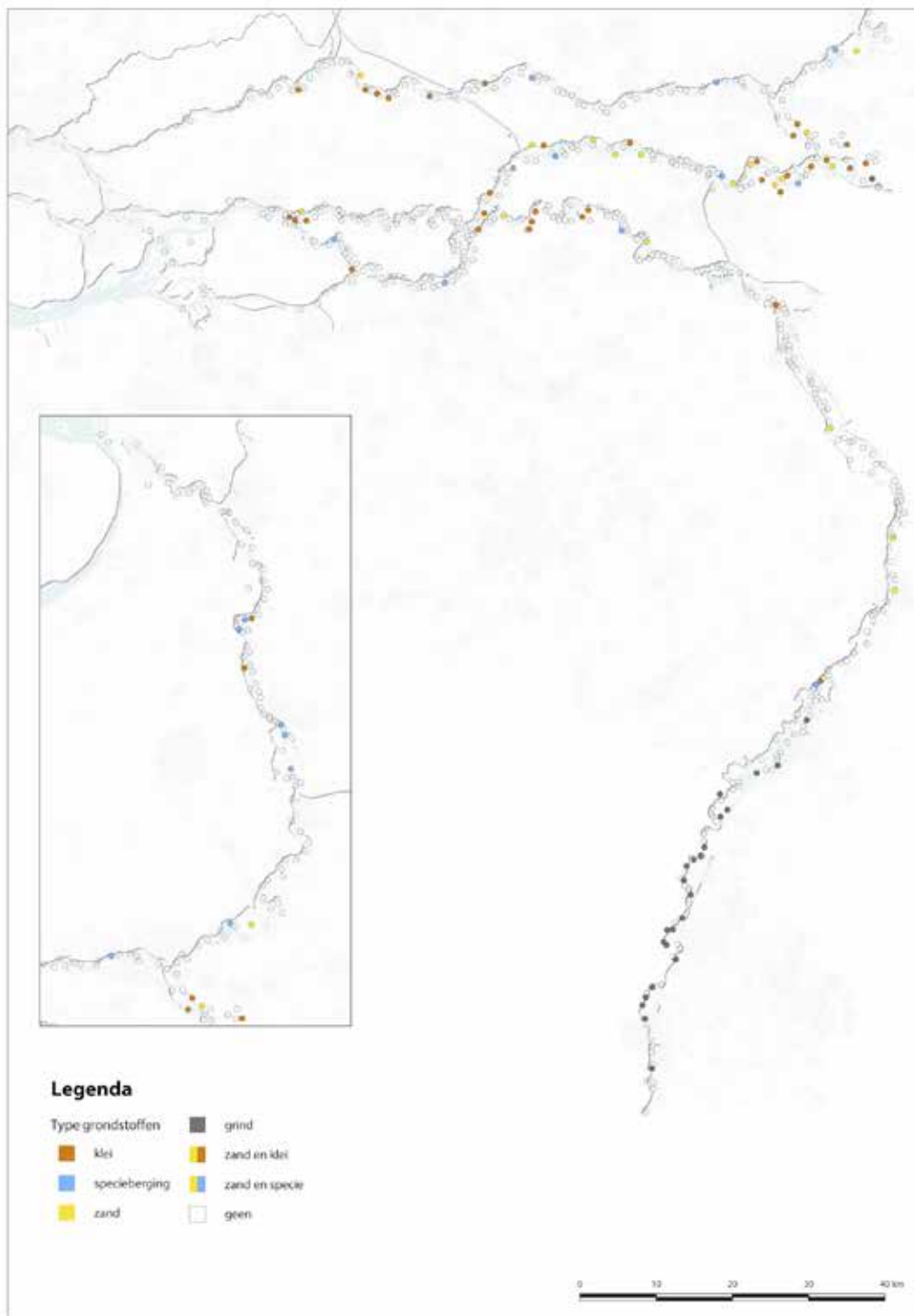
In kaart 6 zijn de projecten aangegeven waar natuur is ontwikkeld (mede) vanuit het initiatief van de grondstoffensector⁸¹. Per project is aangegeven om wat voor type grondstof het ging. Naast de projecten waar delfstoffen zijn gewonnen (zand, grind en klei) zijn ook de projecten aangegeven waar niet toepasbare grond in diepe plassen is verwerkt om ze te verondiepen.

Kleiwinningen liggen vooral langs de Waal en in mindere mate langs de Maas en Nederrijn. Sinds Levende Rivieren zijn de kleiwinningen altijd uitgevoerd volgens het principe van reliëf volgende vergraving, waarna het nieuwe, lager gelegen oppervlak werd ingericht ten behoeve van de natuur. Een van de successen van Levende Rivieren is dat de kleiwinsector nu naast delfstoffen ook natuur oplevert.

De grindwinning is uitsluitend actief in het gebied waar in Nederland grind in de ondergrond ligt: langs de Maas in Limburg, in het traject tussen Eijsden en Roermond. In de projecten die door de grindwinning zijn uitgevoerd is de transitie zichtbaar die de sector in Nederland heeft doorgemaakt (zie ook kaart 7). De oudste projecten waren vooral diepe winningen, die geen natuur opleverden; hieruit is het bekende Maasplassengebied tussen Maasbracht en Rijkel voortgekomen. De diepe winningen in dit gebied omvatten vrijwel nooit natuur, dat was toen nog niet gebruikelijk. Omdat deze winningen altijd ouder zijn dan 25 jaar zijn ze ook niet in deze analyse en in de kaarten meegenomen. Van later datum, en binnen de termijn van 25 jaar, zijn er nog enkele diepe winningen, waar de oevers als onderdeel van het project als natuurgebied zijn ingericht. Voorbeelden hiervan zijn de Stevol-plas ten zuiden van Maasbracht en de Asseltse plassen ten noorden van Roermond. De voorwaarden in de ontgrondingsvergunning waren inmiddels zo veranderd, dat een natuurlijke herinrichting onderdeel werd van de uitvoering. Van nog recentere datum is het Grensmaasproject waar de grindwinning vooral oppervlakkig plaatsvindt (weerdverlaging) en op enkele plaatsen waar wel diep wordt gewonnen het gebied na de winning met onvermarktbaar grond weer wordt aangevuld. De Vlaamse projecten langs de Maas zijn ook weergegeven. Hier wordt diep gewonnen, wat ook diepe plassen oplevert in het eindbeeld, waarna de oevers wel altijd als natuurgebied worden opgeleverd.

De zandwinning heeft in het rivierengebied ook veel projecten op zijn naam staan. In vrijwel alle gevallen gaat de winning gepaard met het ontstaan van diepe plassen. Net als bij de grindwinning zijn projecten waar geen natuur bij gerealiseerd de laatste decennia in de minderheid, maar ze komen (ook recent) nog steeds voor. Vaak gaat het dan om uiterwaarden die na de delfstoffenwinning in intensief recreatief gebruik zijn genomen. In projecten waar wel natuur bij is gerealiseerd is deze niet alleen op het conto van de delfstoffenwinning te schrijven, maar zijn er vaak ook initiatieven vanuit het natuurbeleid geweest in dezelfde uiterwaard. Een speciale categorie zijn zandwinningen die na een periode van winnen gebruikt worden om niet toepasbare grond in te bergen. Bij de projecten die nu op de kaart staan gaat het om locaties waar oude zandwinplassen (van voor 1992) worden opgevuld. Er zijn inmiddels ook plannen voor een gecombineerde uitvoering waar eerst zand

81 Delfstoffenwinningen van voor 1992 zijn niet in de kaart opgenomen. Zie hiervoor de toelichting op pagina 6.



Kaart 6. Projecten waar de grondstoffensector sinds 1992 een rol speelde bij de realisatie van natuur; met het type grondstoffen..



Kaart 7. Projecten in Zuid en Midden Limburg waar grindwinning heeft plaatsgevonden, met onderscheid in projecten met: alleen diepe winning, diepe winning met natuur en oppervlakkige winning met natuur. Vlaamse projecten langs de Grensmaas zijn ook aangegeven.

wordt gewonnen en de ontstane daarna put meteen wordt opgevuld. Deze projecten zijn nog in voorbereiding en nog niet op de kaart aangegeven.

3.7

STAP 6. ANALYSE ONTWIKKELDE NATUUR

De 306 gerealiseerde projecten waarbij natuur is ontwikkeld hebben voor een grote uitbreiding gezorgd van het natuurareaal in het rivierengebied. Van al deze projecten is nagegaan welk type natuur hierbij werd ontwikkeld. Er is daarbij onderscheid gemaakt in 5 typen aquatische natuur en 4 typen terrestrische natuur (zie tabel 7). De ligging van deze natuurtypen over de riviertakken is weergegeven in respectievelijk kaart 8 en 9.

De watertypen die het meest zijn aangelegd zijn eenzijdig aan de rivier aangetakte nevengeulen (103 stuks) en van de rivier geïsoleerde strangen en andere ondiepe wateren (139 stuks). Dit is een logisch gevolg dat bij veel projecten de delfstoffenwinning en/of de hoogwaterbescherming (mede)initiatiefnemer waren. Veel uiterwaarden zijn daarom vergraven en de natuur heeft hier vervolgens van geprofiteerd doordat dit veel ondiepe wateren heeft opgeleverd. Het areaal waterrijke natuur in de uiterwaarden is de afgelopen 25 jaar dan ook sterk toegenomen.

Bij de aquatische natuur komt bij de 'vrij eroderende oever' alleen voor bij de Maas en de IJssel. De oevers van beide rivieren zijn in de jaren '80 van de vorige eeuw grotendeels in de steen gelegd, toen nog vooral om erosie van landbouwgrond te voorkomen. De laatste 5 tot 10 jaar wordt, vooral in het kader van de KRW, een deel van de oevers weer ontsteend. Hierdoor neemt de dynamiek in de oeverzone weer toe, waardoor zand in beweging kan komen en er meer gevarieerde oevermilieus kunnen ontstaan. Bij de andere twee rivieren is ontstening niet toegepast, omdat er veel minder trajecten zijn met breuksteen op de oever. Ook het herstel van beekmondingen komt vrijwel uitsluitend langs de Maas en IJssel voor. Beide rivieren zijn in een deel van hun traject een zogenaamde valleirivier, dat wil zeggen dat de bedding in een door de rivier zelf uitgesleten dal loopt waar het land aan weerszijden vandaan oploopt. De afwatering van deze hogere gronden loopt altijd via beken die afwateren op de rivier. Bij de Maas liggen er tussen Eijsden en Mook zelfs meer dan honderd. Toen de oevers van de IJssel en de Maas in de jaren '80 in de steen zijn gelegd zijn de mondingen van de veelal kleine beken daarin meegenomen. Hierdoor ontstond meteen aan het begin van de beek al een grote hindernis waardoor de beek niet optrekbaar was voor vissen. In het kader van de KRW worden veel beekmondingen nu weer opengelegd en hersteld: 29 langs de Maas, 7 langs de IJssel en ook 4 langs de Nederrijn. Deze laatste liggen in het traject waar de Nederrijn aan de stuwwal grenst. In het Maasdal zijn de beekherstelprojecten vaak nog omvangrijker omdat hierbij ook de hele beekloop binnen het winterbed van de Maas wordt heringericht.

Stromende nevengeulen zijn vooral aangelegd langs de riviertakken die vrij afstromen: 16 langs de Waal en 20 langs de IJssel. Langs de andere rivieren liggen ze met name bij de stuwen. De meeste stromende nevengeulen voeren maar een zeer bescheiden hoeveelheid water af en de stroomsnelheden zijn er daarom vaak aan de lage kant. In het hoofdstuk over de aquatische ecologie wordt hier verder op ingegaan.

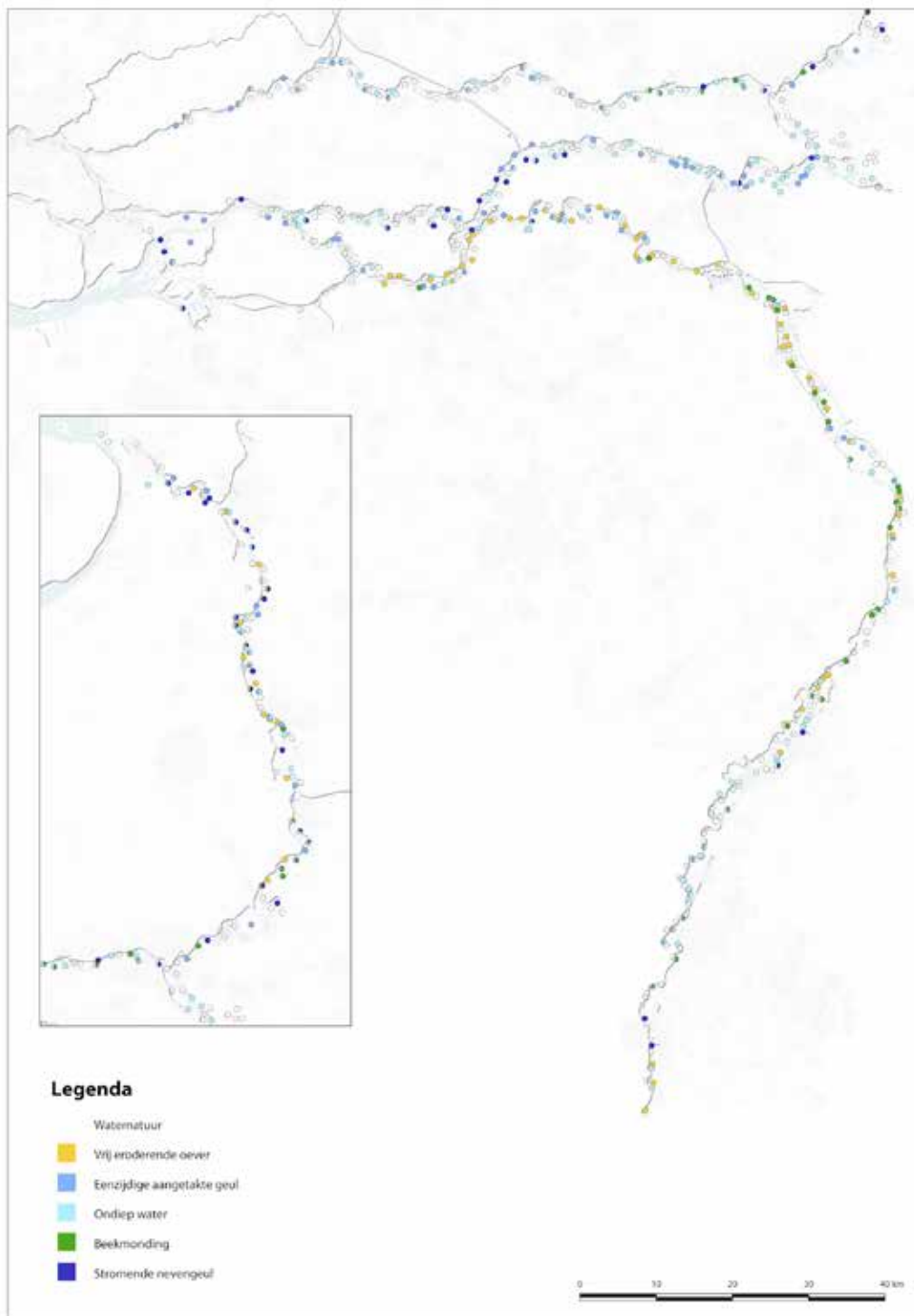
Tabel 7. Type natuur dat is gerealiseerd bij alle projecten die de afgelopen 25 jaar in de uiterwaarden zijn gerealiseerd.

	Maas	Waal	N.Rijn/Lek	IJssel	Totaal
Waternatuur					
vrij eroderende oever	51	0	0	19	70
beekmonding	29	0	4	7	40
stromende nevengeul	7	16	2	20	45
eenzijdig aangetakte geul	31	31	18	23	103
ondiep geïsoleerd water	56	31	33	19	139
Landnatuur					
slikkige/zandige oever	50	40	22	30	142
moeras	30	33	37	11	111
natuurlijk grasland	98	47	47	22	214
ooibos	73	42	30	13	158

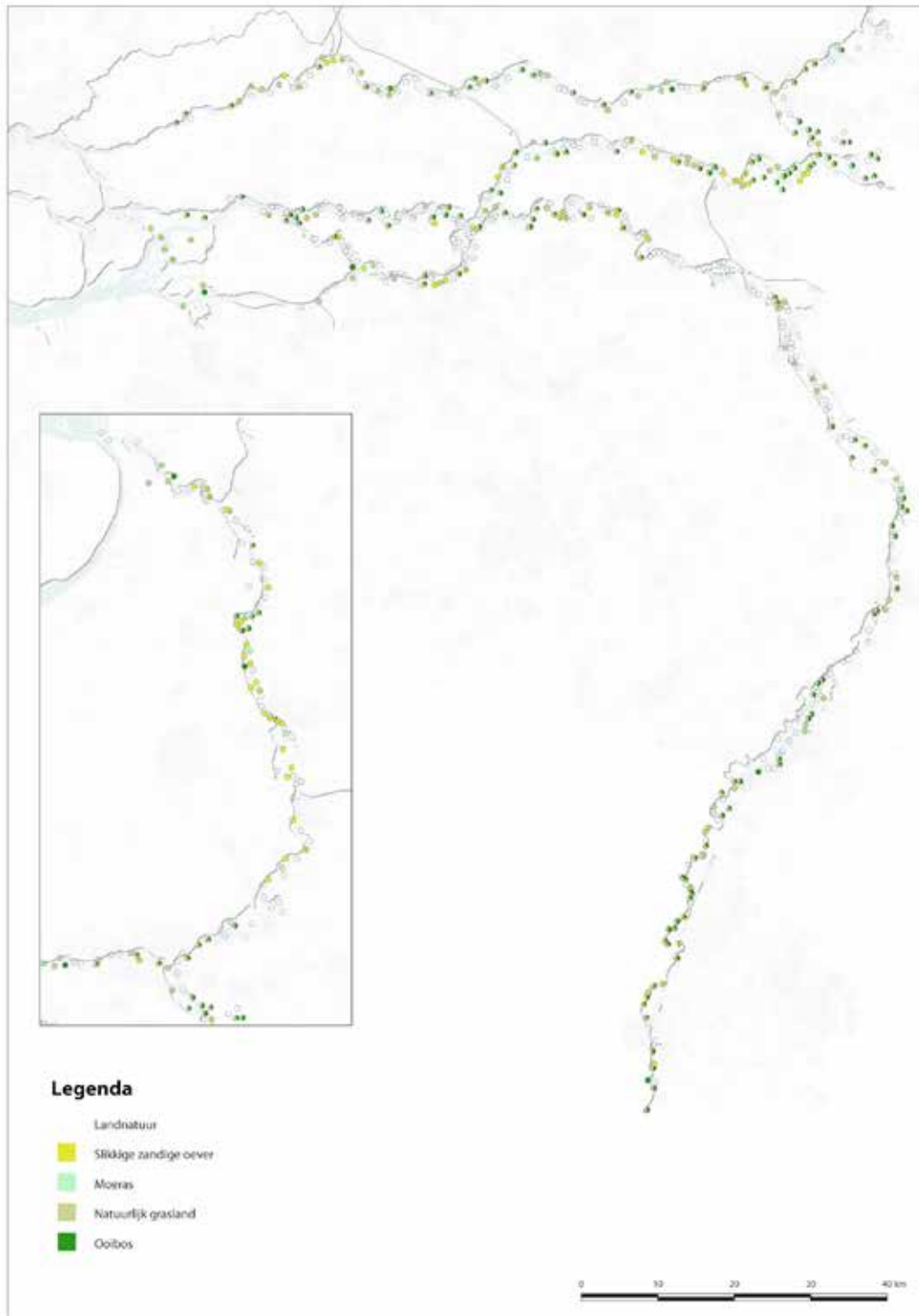
Bij de landnatuur zijn een beperkt aantal voor het rivierengebied kenmerkende ecotopen onderscheiden die aan de hand van luchtfoto's konden worden onderscheiden. Het meest algemeen zijn de natuurlijke graslanden. In bijna alle projecten waar landnatuur is ontwikkeld is ook altijd een deel ingericht als grasland. Met name de gebieden die vanuit de EHS-budgetten (nu Natuurnetwerk) zijn gefinancierd en waar niet of maar weinig werd gegraven zijn als natuurlijk grasland ingericht. Bij andere projecten zoals de KRW, die zich vooral op de oeverzones richt en waar nauwelijks budget beschikbaar is voor grondaankoop, en bij projecten waar vanwege delfstoffenwinning en/of waterveiligheid veel werd gegraven, waren de omstandigheden ongeschikt voor de ontwikkeling van natuurlijk grasland en is het veel minder vaak ontstaan. De andere land-ecotopen liggen vooral op plaatsen waar wel gegraven is. We vinden ze daarom vaak aangrenzend aan de aquatische ecotopen. De slikkige/zandige oevers bijvoorbeeld liggen vaak naast eenzijdig of tweezijdig aangetakte nevengeulen in de vrij afstromende rivieren. De oevers van deze geulen blijven onder de gemiddelde waterlijn namelijk onbegroeid en dus slikkig of zandig. De moerassige vegetaties treffen we vooral aan nabij de geïsoleerde wateren, die een meer stabiel waterpeil hebben, zodat de zone rond de waterlijn zich kan ontwikkelen tot moeras.

Ook het grote aantal gebieden waar zich ooibos heeft ontwikkeld hangt samen met de vele graafwerkzaamheden in de uiterwaarden. Wilgen en zwarte populieren kiemen vrijwel uitsluitend op de verse kleiige en lemige bodems die bij het graafwerk ontstaan. Vooral de eerste 10 tot 15 jaar na Levende Rivieren werd dit gezien als een van de grote successen van de natuurontwikkeling en werden de nieuwe bossen overal verwelkomd en veel van deze bossen zijn inmiddels al ver uitgegroeid. Inmiddels is de vrees voor de opstuwende werking van de bomen zo groot dat er bij de meer recente projecten, zoals de vele RvdR-projecten, nauwelijks nieuwe wilgenbossen bij zijn gekomen. Dit verklaart ook waarom er langs de IJssel weinig projecten zijn waarbij ooibos is ontstaan. Er liggen hier relatief veel RvdR-projecten. Dit in tegenstelling tot de Maas en de Waal, waar veel wat oudere projecten liggen waar de delfstoffenwinning initiatiefnemer was. De waterveiligheidsprojecten waarbij wel ooibos is ontstaan, zijn de DGR-projecten waarbij klei is gewonnen ten behoeve van de dijkversterkingen. Dit zijn ook wat oudere projecten, van rond het jaar 2000 en deze liggen ook vooral langs de Waal en de Maas. De veranderde houding tegenover ooibos in het

rivierengebied blijkt ook uit het waterveiligheidsproject Stroomlijn, dat parallel aan RvdR werd uitgevoerd en dat tot doel had ooibos te verwijderen dat teveel weerstand opleverde. Hierbij is een fors areaal van het ooibos dat bij eerdere projecten was ontstaan weer verwijderd. De gevolgen daarvan zijn in kaart 9 niet meteen zichtbaar, omdat er vooral nagegaan is of er ooibos stond in een uiterwaard en niet op welke oppervlakte het ging.



Kaart 8. Verspreiding van de projecten waarbij aquatische natuur is ontstaan.



Kaart 9. Verspreiding van de projecten waarbij terrestrische natuur is ontstaan.