



DELTA



RIVIER



OMGEVING

Beeld op de Rivieren

Ontwikkelperspectief voor de Maas en Rijntakken

Eindrapportage



Juni 2021

WSP

Defacto Stedenbouw

Wageningen University and Research

Informatie over deze publicatie

Beeld op de Rivieren (BoR) is opgesteld in opdracht van het programma Integraal Riviermanagement (IRM), Deltaprogramma Maas en Deltaprogramma Rijn en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Het document vormt een van de bouwstenen van IRM.



Projectgroep

WSP: Jette Eshuis, Jonas Geise en Frans Hoefsloot.
Defacto: Anne Loes Nillesen en Laura Lijdsman.
Wageningen University and Research: Michaël van Buuren.



Kaartbeelden

Defacto Stedenbouw en Wageningen University and Research

Tekst

WSP en Wageningen University and Research

Beeldrecht

De auteur heeft gepoogd alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden in de rapportage. Eventuele niet-genoemde rechthebbenden kunnen zich melden; zij zullen in een volgende druk worden vermeld. Voor meer informatie kunt u een mail sturen naar: office@d.efac.to.

Meer informatie

Voor meer informatie over het Programma Integraal Riviermanagement kan contact worden opgenomen op de volgende manier:

Website: www.bouwplaatsirm.nl
E-mail: info@bouwplaatsirm.nl

Samen met Koos Beurskens (programmamanager Maas) en Jan Willem Kamerman (programmamanager Rijn) blikken we terug op het tot stand komen van Beeld op de Rivieren.

Binnen het programma Integraal Riviermanagement was behoefte aan een compacte stap om tot een richting gevend perspectief te komen, kortweg aangeduid als Beeld op de Rivieren. De opgave was het slim samenbrengen van alle reeds beschikbare informatie die de afgelopen jaren in het kader van het Deltaprogramma en in verschillende beleidsdocumenten en ruimtelijke visies was opgeschreven.

Door het Coronavirus liep het proces anders dan gedacht. Waar het hele team gesteld stond voor een beperkt aantal grote fysieke bijeenkomsten in een compact proces werden het in totaal negen digitale ontwerp-sessies. ‘De charme van het proces is dat we gaandeweg tot de ontdekking komen waar we mee bezig zijn, dat vind ik het mooie ook’, zegt Jan Willem. Koos vult aan ‘Het betrekken van alle relevante partijen is een grotere kluit geworden dan gedacht waarbij we ons zelf voortdurend afvragen is het goed genoeg? Mijn conclusie is dat we goed op weg zijn en dat het nog beter kan.’ Dat het ondanks de huidige situatie is gelukt een goed gezamenlijk proces te doorlopen is een compliment waard aan alle bij het proces betrokken partijen in het rivierengebied. Daar zijn Koos en Jan Willem het over eens.

De verwachting vooraf was dat het Beeld op de Rivieren een herkenbare beeldtaal en tekstlijn zou opleveren. Dat is in jullie ogen gelukt. Wat heeft jullie het meest verrast? ‘We vertrokken zowel in het netwerk als op inhoud vanuit een dominantie van hoogwaterveiligheidsdenken en meekoppelen. Nu staan laagwater, waterbeschikbaarheid en droogte prominent op de agenda. Dat is een aardverschuiving in mijn ogen’ zegt Koos Beurskens. De knelpunten in deze nieuwe domeinen zijn helder geworden. De uitdaging is nu om concrete doelen te formuleren, zoals we die al hebben voor hoogwaterveiligheid. ‘Het onderzoek naar de bodemerosie en Beeld op Rivieren versterken elkaar enorm. Dat maakt ook dat droogte nog meer dan anders het geval zou zijn geweest onder de aandacht komt. Je hebt meteen alles bij elkaar. Het gaat om wat de effecten zijn van laagwater op de scheepvaart, op de natuur, maar ook voor de afvoerverdeling op verschillende niveaus. De samenhang met de zoetwatervoorraad in het IJsselmeer, het hangt allemaal samen en dat is wel gaaf’ zegt Jan Willem.

De belangrijkste oogst van Beeld op de Rivieren is dat een gelijkwaardiger positionering van functies en thema’s is ontstaan. Wat betekent dit naar de toekomst toe? ‘We zullen binnen IRM moeten gaan schakelen met het gegeven van verschillen in fasering. Sommige thema’s zoals waterverdeling en erosie van het zomerbed zitten nog in een kennisontwikkelingsspoor en andere thema’s zoals hoogwaterveiligheid zijn al een stuk verder

en hebben zicht op feitelijke oplossingen, doelen en maatregelen’ zegt Koos. Jan Willem is nieuwsgierig wat de toekomst gaat brengen. ‘De veranderingen om ons heen gaan steeds sneller op het gebied van klimaatverandering en zeespiegelstijging, maar ook in de maatschappij. Ik ben benieuwd wat dat aan nieuwe inzichten brengt de komende 5 tot 10 jaar en wat voor effect dat heeft op de dingen die we gaan doen. We kunnen geen plan maken voor 30 of 40 jaar, dat we onderweg niet meer hoeven aan te passen. Herijking van strategie zal nodig zijn.’

Voor Beeld op de Rivieren betekent dit dat het product wat nu voorligt een beperkte houdbaarheid heeft; een moment opname is. Daarom hebben we ook gekozen voor een schets die niet te gedetailleerd is en een richting aangeeft. Koos is van mening dat we de nuchterheid moeten hebben dat we de huidige cyclus doorlopen met de kennis van nu, niet wachten tot we alles weten. ‘Een volgende cyclus zal zich aandienen waarbij thema’s die nog in een verkennende fase zitten, kunnen worden ingepast.’

De richting die Beeld op de Rivieren nu duidt met de positionering van de belangrijkste thema’s: waterbeschikbaarheid, natuur, scheepvaart, hoogwaterveiligheid, waterkwaliteit en regionale economische ontwikkeling wordt in het vervolgproces van de ontwikkeling van kansrijke alternatieven verder aangescherpt en ingevuld met een eerste tranche van maatregelen. Voor de langere termijn blijft het beeld nog wat meer schetsmatig. Jan Willem is stellig als hij zegt: ‘Als Beeld op de Rivieren is vastgesteld is het werk nog niet klaar, ook als het Programma onder de Omgevingswet is vastgesteld komt er na een paar jaar een herijking van Beeld op de Rivieren en de andere bouwstenen, dat gaat een cyclus worden die zich de komende decennia zal herhalen.’

Koos wil nu zoeken naar slimme combinaties van functies of gebruik die met de huidige inzichten mogelijk zijn. ‘In dat licht ben ik ook blij met de IRM-pilots, dat is oefenen in het komen tot no-regret keuzes, want je blijft inrichten en er blijven inrichtingsbesluiten genomen worden.’

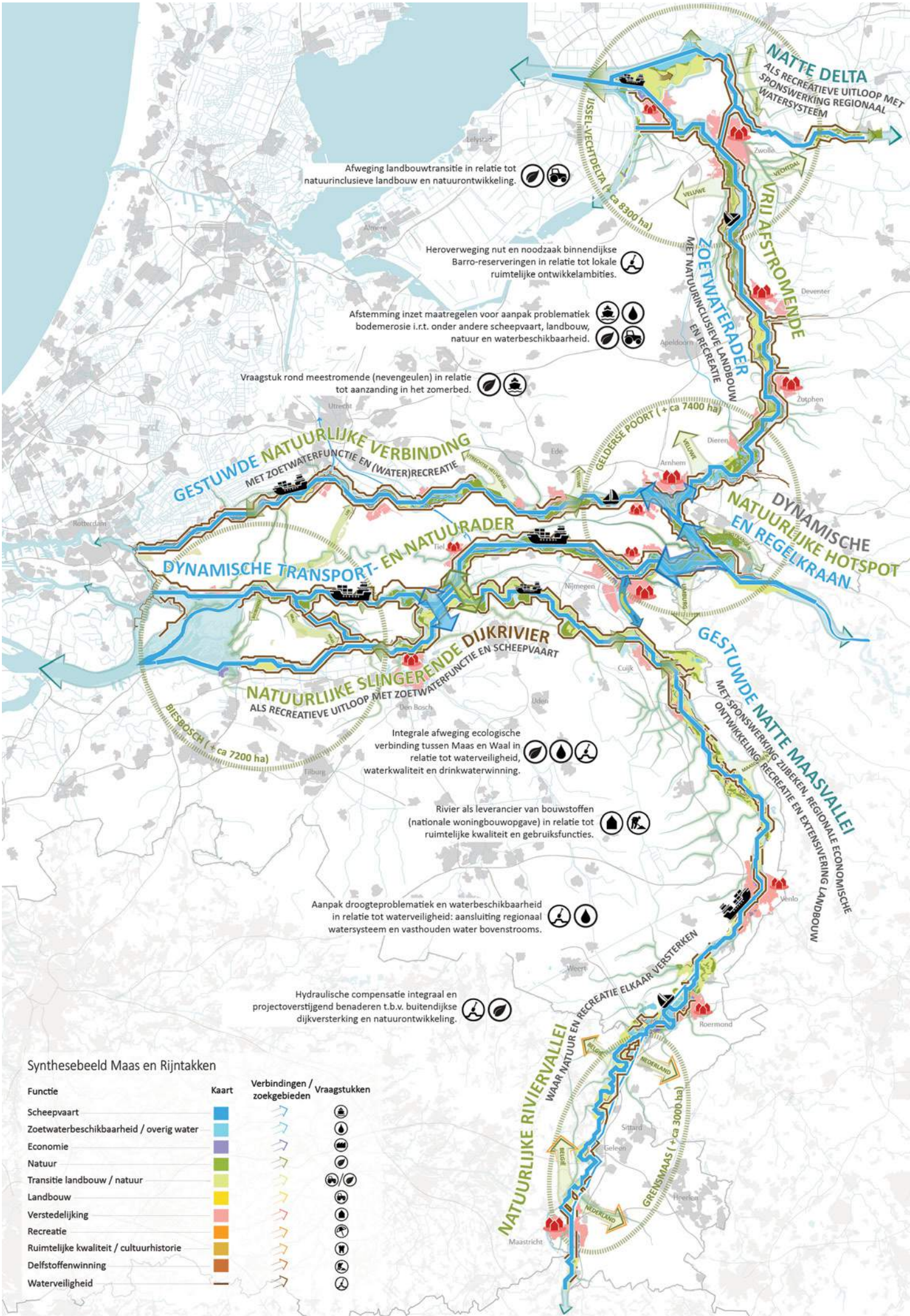
De concrete maatregelen voor een mogelijke eerste tranche van een uitvoeringsprogramma liggen in de combinatie van middelen voor zoetwater, voor rivierbodem, voor natuur en waterveiligheid. Die middelen liggen gewoon op de plank en de hotspots die deze functies combineren komen bovendien. ‘Dat er ergens in de Bovenwaal iets gaat gebeuren lijkt me heel voor de hand liggend’, zegt Jan Willem. Koos en Jan Willem willen het komende half jaar verder investeren in het zichtbaar maken waar IRM voor staat. ‘We hebben een mooie start gemaakt met de werkateliers en de bouwtagen. Kennis delen en partners betrekken bij het proces is heel belangrijk. Dit Beeld op de Rivieren is een mooi product waarmee we dat gaan doen.’



Nevengent in de Lek bij Everdingen (Beeldbank JRM, Tineke Dijkstra)

Inhoudsopgave

1. Bestuurlijke samenvatting Beeld op de Rivieren	7
Maas- Synthesebeeld	9
Rijntakken- Synthesebeeld	11
DEEL A Introductie en werkproces	
2. Introductie werkproces	15
DEEL B Systeemwerking op de schaal van het rivierengebied	
3. Systeemkaarten	23
3.1 Rivierbodembedrag	25
3.2 Waterveiligheid	27
3.3 Scheepvaart	29
3.4 Natuur	31
3.5 Zoetwaterbeschikbaarheid	33
DEEL C Lange termijn trends in het rivierengebied	
4. Lange termijn trends	37
4.1 Verstedelijking	39
4.2 Natuur	40
4.3 Landbouw	41
4.4 Delfstoffenwinning	42
4.5 Energietransitie	43
4.6 Klimaatverandering	44
4.7 Conclusies lange termijn trends rivieren	45
4.8 Besluitvormingsproces	48
DEEL D Beeld op de Maas	
5. De Maas	53
5.1 Zuidelijke Maasvallei	55
5.2 Noordelijke Maasvallei	61
5.3 Bedijkte Maas	66
5.4 Maas- Synthesebeeld	73
DEEL E Beeld op de Rijntakken	
6. Rijntakken	77
6.1 Splitsingspuntengebied	79
6.2 Waal- Merwede	84
6.3 Nederrijn- Lek	90
6.4 IJssel	97
6.5 IJssel-Vechtdelta	102
6.6 Rijntakken- Synthesebeeld	109
Bronvermelding kaartmateriaal	110



1. Bestuurlijke samenvatting Beeld op de Rivieren

Het Beeld op de Rivieren is onderdeel van het programma Integraal Riviermanagement (IRM). Doel van IRM is om een toekomstbestendig riviersysteem van Maas en Rijn vorm te geven dat meervoudig bruikbaar is. Het Beeld op de Rivieren vormt één van de bouwstenen voor het ontwerpen van Kansrijke Alternatieven. Het Beeld is opgesteld met input van vele belanghebbenden en schetst een mogelijk toekomstperspectief. Daarbij is gekeken naar 2050, met een doorkijk naar 2100. De geschetste ontwikkelrichtingen sluiten aan op bestaande karakteristieken en opgaven, waarbij de noodzakelijke bestuurlijke vraagstukken worden voorgelegd.

Hoofdfuncties

Gezien de ruimtelijke en economische lange termijn ontwikkelingen zullen scheepvaart en natuur(ontwikkeling) belangrijke gebruikers van de rivier zijn en blijven. Dit in combinatie met een veilige afvoer van hoogwater, zoetwaterbeschikbaarheid en recreatie bepaalt het beeld voor de lange termijn.

Beschikbaarheid en verdeling zoetwater

Op de lange termijn lijkt het omgaan met laagwater en midden-afvoeren belangrijker dan het omgaan met hoogwater situaties. Klimaatverandering (vaker lage afvoeren, hoge temperaturen, meer verdamping) en bodemerosie (drainerend op omgeving, verschuiving afvoerdeling Rijntakken) vormen hiervan de oorzaak. Een herbezinning op de watervdeling over de gebruiksfuncties en riviertakken juist bij die lage(re) afvoeren is, al ver voor 2050, noodzakelijk. Vasthouden, (her)gebruiken en minimaal afvoeren tijdens natte perioden in zowel het winterbed als het regionale watersysteem is van grote waarde. Afstemming op internationaal niveau vormt, zoals ook bij de andere functies, een randvoorwaarde voor treffende maatregelen.

Intensieve landbouw en delfstoffenwinning

De verwachting is dat de betekenis van het winterbed voor intensieve landbouw en delfstoffenwinning, ondanks het succes uit het (nabije) verleden, afneemt. Intensieve, grootschalige en op (bulk)productie gerichte landbouw vertoont al decennia lang een terugtrekkende beweging uit buitendijkse gebieden. De natuuropgave in het riviereengebied biedt kansen voor extensieve vormen van landbouwkundig beheer. De mogelijkheden voor winning van zand, klei en grind in het winterbed raken, ondanks de mooie projecten die hiermee sinds de jaren '80 zijn bereikt, op termijn meer beperkt. Om aan de grote behoefte van bouwgrondstoffen te voldoen zal dit leiden tot een verschuiving richting alternatieve bouwmaterialen (hergebruik, hout) en locaties buiten het winterbed.

Ontwikkeling van natuur

De natuur in Nederland is van grote maatschappelijke waarde, maar staat onder forse druk. Het riviersysteem van de Maas en Rijn spelen een belangrijke rol in de

ontwikkeling van natuur en biodiversiteit van Nederland: als kerngebied, maar ook als verbinding tussen 'hotspots' in binnen- en buitenland. Keuzen en kansen lopen uiteen tussen de verschillende rivieren, trajecten en soms ook naar lokale omstandigheden. De klimatologische veranderingen, maar ook de (on)mogelijkheden om natuurlijke rivierprocessen te herstellen na ingrepen in het verleden schetsen de huidige kaders. De Waal en de IJssel vormen als vrij afstromende rivieren belangrijke migratieroutes voor vissen. Voor de Maas geldt dat de mogelijkheden kleiner zijn vanwege de beperktere dynamiek van de rivier. Overal staat het herstellen van relaties en gradiënten hoog op de urgentielijst. Zowel tussen zomerbed-winterbed als binnendijs-buitendijs, in het bijzonder bij beekmondingen.

Waterveiligheid met ruimtelijke kwaliteit

In 2050 zijn alle dijken aangepast volgens de normering die geldt sinds 2017. Dit betekent dat het riviereengebied op de schop gaat. Daarbij hoort een keuze over de mate waarin dijkversterking in samenspel met rivierverruiming is te realiseren. De grote verscheidenheid aan cultuurhistorie en landschap in en rond de rivieren, vraagt steeds een zorgvuldige afweging bij het uitvoeren van maatregelen voor waterveiligheid. Het vanaf het begin meenemen van die waarden draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit en de betekenis van het gebied voor bewoners.

Ontwikkeling van en in de scheepvaart

De scheepvaart heeft de toekomst, maar staat ook voor grote veranderingen. De sterker wisselende afvoercondities en bodemerosie vragen om aanpassing. Zo zal de vaarweg robuust moeten blijven zodat deze betrouwbaar blijft voor de scheepvaart. Ook zullen aan de scheepvaartsector inspanningen gevraagd worden, door bijvoorbeeld het vervoeren van minder lading en technische aanpassingen van de vloot. Dit betreft de overstap naar duurzame energiebronnen (elektrisch, waterstof) en verandering van gewicht, rompvorm en steekdiepte van schroeven. Aanpassingen van de vaarweg hoeven zo minder ingrijpend te zijn en vergroten de kansen op samengaan met de natuur. De Waal blijft dé hoofdader voor transport over water, waar bij gemiddelde afvoer nog ruimte is voor (extra) scheepvaart.

Verstedelijking, bedrijvigheid en recreatie

De oeverwallen van de grote rivieren zijn van oudsher interessante vestigingsplaatsen geweest en nauw met de rivieren verbonden. Dat is nog steeds het geval en zal dat ook in de toekomst blijven. Het is gewenst om nieuwe stedelijke uitbreidingen klimaatrobuust buiten het winterbed op de hoge plekken in het landschap plaats te laten vinden, om risico's te verkleinen bij hoogwatersituaties. De talloze vormen van recreatie op en aan het water, zullen in intensiteit toenemen. Dit vraagt om een overkoepelend recreatiebeleid en maatregelen voor zonering, uitbreiding, bereikbaarheid en bijbehorende voorzieningen.

Maas - Synthesebeeld

Hoofdpoging voor het Maassysteem met betrekking tot de gebruiksfuncties vormt de waterbeschikbaarheid. Droge perioden komen vaker en langer voor, waardoor de watervoorziening voor functies urgenter wordt. Daarbij komt dat de rivierbodem is gedaald en daarmee de verdroging verergert. Waterschaarste leidt tot knelpunten voor landbouw, natuur en het regionale watersysteem. Voor de scheepvaart op de gestuwde Maas betekent het dat er minder water beschikbaar is voor het schutten in de sluizen. Tot slot bedreigt de waterschaarste drinkwaterinnamepunten langs de rivier, door achteruitgang van de waterkwaliteit en zoutindringing in het benedenstroomse deel van de Maas. Nu ligt de aandacht met name op het zomerbed en ruimte voor de rivier tijdens hoogwater. Focus zal in toenemende mate liggen op het zo goed mogelijk verdelen van het beschikbare water. Het vasthouden van water in de zijbeken en de uiterwaarden en weerden zelf komt prominenter naar voren, ook om afvoerpieken te voorkomen. Hetgeen kansen biedt voor natuurontwikkeling en ecologische verbindingzones. Met name langs de Noordelijke Maasvallei zijn er tal van mogelijkheden om de weerden vochtiger te laten worden en te verbinden met de hogere gronden, zoals de Maasduinen. De internationale afstemming met België en Duitsland is noodzakelijk om de wateraanvoer te borgen.

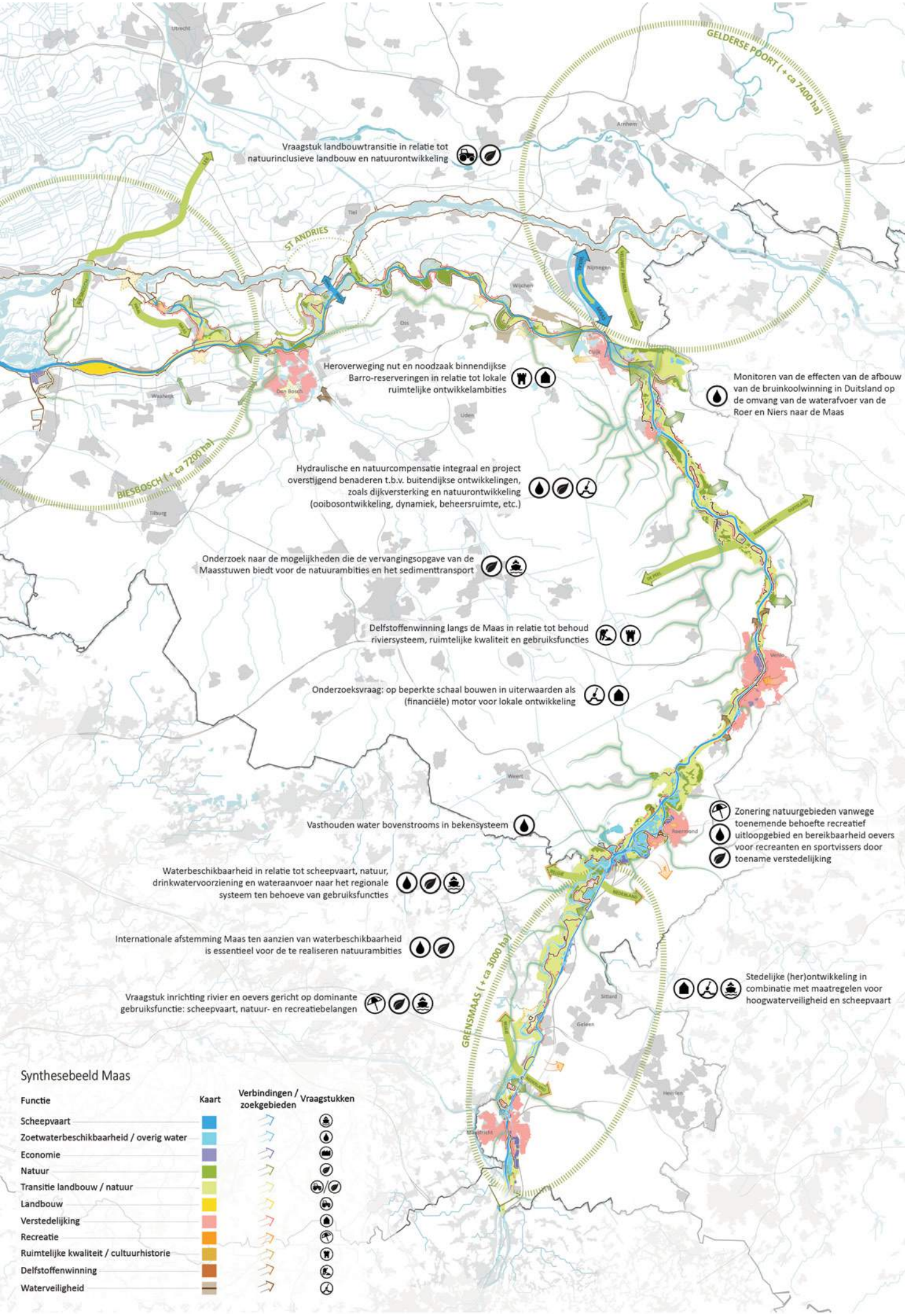
Zoals in geheel Nederland staat ook langs de Maas de natuur onder flinke druk. Het grootste deel van de rivier kent vanwege de stuwen en gekanaliseerde delen een zeer beperkte dynamiek, wat nadelig is voor de natuur. Een natuurlijker inrichting van het winterbed van de Maas creëert een verbinding tussen de robuuste natuur hotspots Grensmaas, Biesbosch en de Gelderse Poort. Een verbinding tussen Maas en Waal is ecologisch kansrijk, maar vraagt goede inpassing qua waterveiligheid en waterkwaliteit, vanwege grote verschillen waterstand en afvoer. Langs de Grensmaas en de Bovenmaas in de Zuidelijke Maasvallei worden grote nieuwe natuurgebieden gerealiseerd of bestaande natuur versterkt. Voor de landbouw is het beeld dat ze zal extensiveren in grote delen van het winterbed van de Maas en een behederende rol krijgt, of landbouw gebieden worden omgevormd naar natuur. Hierin zijn nog bestuurlijke afwegingen te maken. In de regio Venlo en langs de Bergsche Maas blijft de agrarische sector naar verwachting relatief sterk gepositioneerd.

De Maas is in de afgelopen eeuw in een keurslijf gebracht middels stuwen, kribben en het afsnijden van meanders. De rivier heeft veel ruimte verloren door het afsluiten van overlaten en het bedijken van overstroombare gebieden. Hierdoor is er minder afvlakking en vertraging van de hoogwatergolf. Het verhogen van waterveiligheid heeft prioriteit vanwege klimaatverandering, maar hogere dijken en vergravingen kunnen de hoge landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten aantasten. Daarbij komt dat grote hoeveelheden delfstoffen al zijn gewonnen. Het karakteristieke landschap in de Maasvallei vraagt om zorgvuldige inpassing van reliëf volgende

delfstoffenwinning, gekoppeld aan rivierverruiming en natuurontwikkeling. Langs de Bedijkte Maas is het beeld genuanceerder en zijn dijkerugleggingen denkbaar en bestaan nog mogelijkheden voor verdere (grootschaligere) delfstoffenwinning. Cultuurhistorisch rijke plekken langs de Bedijkte Maas verdienen juist terughoudend ingrijpen. Dit vraagt kortom om maatwerk. Langs de Bedijkte Maas is een bestuurlijke afweging te maken over het realiseren, schrappen of aanhouden van de ruimtelijke reserveringen.

De meeste scheepvaart op de Maas vindt plaats in de Maasvallei, waar recreatievaart en beroepsvaart over grote delen de rivier delen goed samengaan. Na de realisatie van de Maasroute is er een scheepvaartnetwerk beschikbaar dat de groei in volume in de Maasvallei voorlopig aan kan. In de nabije toekomst zullen echter verschillende vervangings- en renovaties worden uitgevoerd aan stuwen, sluizen en het Julianakanaal, teneinde de betrouwbaarheid en beschikbaarheid te verbeteren. Op het traject van de Bedijkte Maas vormt de beperkte capaciteit van sluis Grave een opgave, omdat de sluis de toename van scheepvaart tijdens laagwater op de Waal niet aankan. Extremere laagwatersituaties op de Waal hebben daarmee indirecte gevolgen voor de Maas. Afstemming tussen havens op het traject zorgt ervoor dat ze complementair zijn aan elkaar en extra waarde genereren. In tijden van droogte krijgt de natuur in de Grensmaas voorrang op de scheepvaart op het Julianakanaal, vanwege de (al bestaande) minimum afvoer richting de Grensmaas. Voor delen van de Maas is meer natuurlijke rivierdynamiek positief voor het functioneren van de rivier en de flora en fauna. Hierbij dient aanzanding in de vaargeul voorkomen te worden.

In de steden zoals Maastricht, Roermond en Den Bosch vindt in de toekomst verdere verstedelijking plaats. In Noord-Brabant geldt dat ook buiten de steden het aantal huishoudens naar verwachting zal groeien. In Limburg zal dit in beperktere mate het geval zijn. Vitale functies en uitbreiding van het stedelijk gebied zijn met het oog op waterveiligheid gewenst op de hogere gronden en in de binnendijkse gebieden. De rivier en haar uiterwaarden worden door talloze vormen van recreatie benut zoals wandelen, fietsen, varen en vissen. Verstedelijking betekent extra behoefte aan recreatieve mogelijkheden, hetgeen goed kan worden gecombineerd met een natuurlijke inrichting en goede bereikbaarheid van het water. Hiermee wordt de belevingswaarde van de rivier vergroot. Afstemming tussen verschillende (lokale) belangen en gebruiksfuncties is essentieel voor een integrale gebiedsontwikkeling. Het ontwikkelen van grotere, robuuste natuur eenheden kan er voor zorgen dat er voldoende ruimte blijft voor beide functies. Met name in het drukke Noord-Brabant is afstemming van belang om de verschillende gebruiksfuncties passend samen te laten gaan. Tot slot is de verdere ontwikkeling van recreatieve routes en voorzieningen goed voor de vrijetijdseconomie, een belangrijke pijler langs grote delen van het traject.



Het vraagstuk van de waterbeschikbaarheid vraagt om een onderscheid in situaties van laagwater, gemiddelde afvoer en hoogwater. In hoogwatersituaties lijkt de huidige afvoerverdeling voorlopig passend. Met laagwater en bij gemiddelde afvoer zijn er kansen om water anders te verdelen en bijvoorbeeld meer water over de IJssel naar de zoetwaterbuffer van het IJsselmeer te leiden. Aanpassing van rivierbodemplugging is hiervoor noodzakelijk. Langs de Lek worden de innamepunten voor drinkwater en het regionale watersysteem van het Groene Hart bedreigd door verzilting, vanwege lage afvoeren en stijgende zeespiegel. Dit vraagt om een heroverweging van bestaande innamepunten. Deze afwegingen vergen een goede afstemming met andere beleidsprogramma's zoals het Deltaprogramma Zoetwater. Het vasthouden van water in het regionale systeem lijkt in brede zin op de lange termijn een klimaatrobustere oplossing dan het (waar dit kan) aanvoeren van water in droge perioden. Deze nattere situatie in het regionale systeem heeft echter wel consequenties voor de huidige vormen van landbouw. De inrichting van de Rijnstrangen als waterbuffer kan lokaal positieve effecten hebben op natuur en landbouw in perioden van droogte. Tot slot is het internationaal overleg tussen Nederland en Duitsland van groot belang, omdat maatregelen in beide landen van invloed zijn op elkaars watersysteem.

Naar verwachting worden hoogwatersituaties in de toekomst extremer, waarvoor het systeem adequaat dient te worden ingericht. Dijkversterkingen in combinatie met rivierverruiming, zeker op de langere termijn, zorgen voor de bescherming van binnendijkse gebieden en de gewenste afvoercapaciteit. Hiervoor geldt dat de Waal ook in de toekomst de meeste ruimte biedt. Voor de Nederrijn zijn zowel rivierverruiming als dijkversterkingen denkbaar, maar hangen samen met de beperkte mogelijkheden langs de Lek. Hier zijn met name dijkversterkingen in beeld. Langs de IJssel lijken gezien de cultuurhistorische waarden dijkverleggingen eerder aan de orde dan grootschalige vergravingen van de uiterwaarden. Het veranderen van de hoogwater afvoerdeling richting IJssel zou ingrijpende gevolgen hebben voor deze riviertak. Voor de Vecht zijn ingepaste uiterwaardvergravingen in buitendijks gebied mogelijk, in combinatie met binnendijkse maatregelen zoals getrapte kerens. Langs het Zwarte Water zijn maatregelen om buitendijkse maatregelen direct langs de rivier. Op verschillende trajecten is er behoefte aan een vernieuwde afweging van de Barro reserveringen, tussen de gemeentelijke ontwikkelruimte in relatie tot een klimaatbestendig riviersysteem. Voor de reserveringen kunnen op termijn nieuw bedijkte landschappen worden vormgegeven, nieuwe geulen of mengvormen hiervan.



DEEL A

Introductie en werkproces

In dit hoofdstuk beschrijven we nut en noodzaak van het programma Integraal Riviermanagement en hoe Beeld op de Rivieren hiermee verband houdt. Vervolgens lichten we ons werkproces toe, welke informatiebronnen we hebben gebruikt en hoe we hieraan conclusies hebben verbonden.



Maas bij Den Bosch (foto: Beeldbank Deltaprogramma Maas)

2. Introductie werkproces

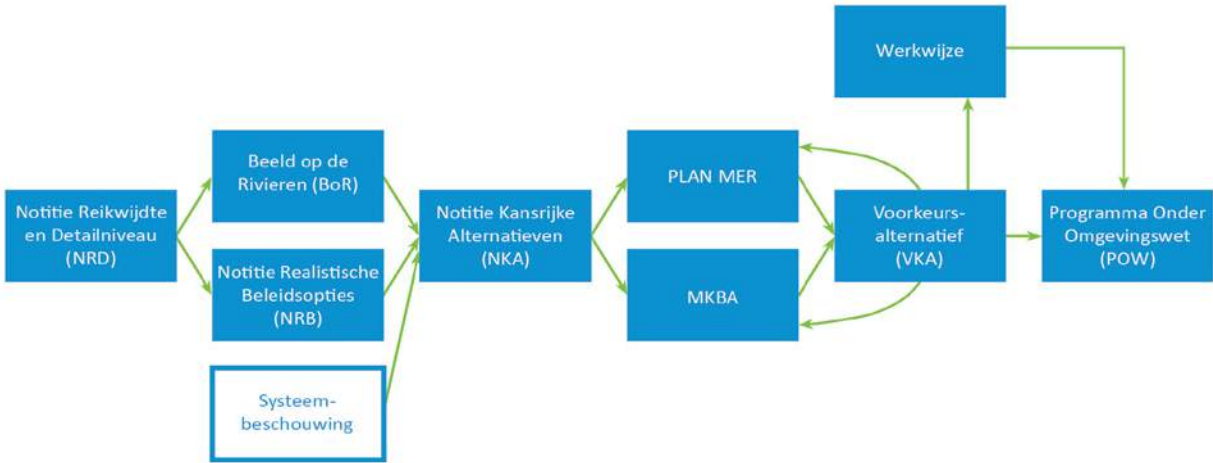
Deltaprogramma

Het Deltaprogramma vormt hét nationale programma op het gebied van waterveiligheid en watervoorziening. Het Deltaprogramma is onderverdeeld in de thema’s waterveiligheid, zoetwater en ruimtelijke adaptatie. Naast het ‘klassieke’ thema waterveiligheid is er dus aandacht voor voldoende zoetwater en aanpassing aan het veranderende klimaat. De thema’s kijken naar zowel binnendijs als buitendijs gebied. Dit in tegenstelling tot IRM, dat nadrukkelijk naar het buitendijkse gebied kijkt. Naast de thematische indeling is het Deltaprogramma onderverdeeld in verschillende gebieden. In deze gebieden wordt intensief samengewerkt tussen Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen. Het IRM adresseert de thema’s van het Deltaprogramma in het rivierengebied van Maas en Rijn, zodat wordt voorkomen dat verschillende programma’s tegelijkertijd, maar afzonderlijk van elkaar, aan hetzelfde gebied werken. Het resultaat van IRM wordt vervolgens gebruikt voor de herijking van de Voorkeursstrategie Rivieren van het Deltaprogramma.

Het programma Integraal Riviermanagement

Het Integraal Riviermanagement (IRM) is in 2019 gestart met als doel om een toekomstbestendig riviersysteem vorm te geven dat meervoudig bruikbaar is. Het gaat hierbij om het Nederlandse deel van de Maas en de Rijn en bijbehorende riviertakken. Het programma IRM bekijkt welke ingrepen nodig zijn in de periode tot 2050, met een doorkijk naar 2100. Het gaat hierbij om de thema’s waterveiligheid, bevaarbaarheid, zoetwaterbeschikbaarheid, waterkwaliteit, natuur en een (economisch) aantrekkelijke leefomgeving. Er is echter niet altijd ruimte om alle wensen en ambities overal mogelijk te maken, waardoor keuzen nodig zijn. Dit vraagt om een integrale aanpak en maatregelen die niet op zichzelf staan maar onderdeel zijn van een logisch en samenhangend geheel. IRM is flexibel en zal elke zes jaar opnieuw naar de doelen kijken en zo nodig aanpassingen doen in de programmering en maatregelenpakketten. Daarnaast worden parallel aan dit proces pilotprojecten gestart, om op korte termijn noties en lessen te trekken bij de verdere ontwikkeling van de IRM-werkwijze. Concreet wordt gekeken naar hoe de verschillende overheden en belanghebbenden kunnen samenwerken om de integrale opgaven in het rivierengebied daadwerkelijk te realiseren. Internationale afstemming vormt hierbij een randvoorwaarde, vanwege de vele grensoverschrijdende afhankelijkheden die het riviersysteem kent.

De reden voor het oprichten van IRM is ingegeven doordat het riviersysteem op verschillende plekken tegen zijn grenzen aanloopt en tegelijkertijd wordt geconfronteerd met grote (toekomstige) uitdagingen. Door menselijk ingrijpen is de rivier daarnaast in een strak keurslijf gestopt, wat steeds meer begint de wringen. Natuurlijke erosie en sedimentatie processen worden verstoord waardoor de bodem daalt en gebruiksfuncties zoals scheepvaart en natuur hiervan de problemen ondervinden. Vanwege klimaatverandering wordt de afvoer van de rivieren daarnaast onvoorspelbaarder. Het IRM is gestart, maar de verschillende werksporen zijn nog in ontwikkeling. Binnen het spoor beleidsontwikkeling wordt stapsgewijs door middel van de diverse deelproducten toegewerkt naar een programma onder de omgevingswet voor Integraal Riviermanagement. Zie ook het onderstaande schema waarin dit is weergegeven. De eerste stap van het IRM vormde de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Hierin staat de scope van het programma IRM beschreven. Vervolgens zijn drie bouwstenen ontwikkeld om kansrijke alternatieven op te stellen. In de Notitie Realistische Beleidsopties (NRB) zijn de (on)mogelijkheden beschreven binnen het programma IRM. De grenzen van de ‘knoppen’ afvoercapaciteit en bodemligging worden zo bepaald. Op die manier wordt duidelijker hoeveel ruimte kan worden geboden aan bijvoorbeeld extra afvoercapaciteit voor waterveiligheid of natuurontwikkeling. De bouwsteen Beeld op de Rivieren agendeert de belangrijke vraagstukken vanuit een ruimtelijke visie op het riviersysteem en haar gebruiksfuncties. Waarmee inzicht wordt geboden in de kansen en knelpunten voor de verschillende gebruiksfuncties nu en in de toekomst. Tot slot vormen de Systeembeschouwing en de informatiebladen op een vergelijkbare manier basisproducten, die informatie leveren over de werking van het riviersysteem zelf, nu en in de toekomst, welke nodig is om alternatieven te gaan opstellen voor IRM.



Doel van het Beeld op de Rivieren

Het Beeld op de Rivieren schetst een toekomstperspectief op de gebruiksfuncties in het rivierengebied van Nederland. Het Beeld dient om de mogelijk ruimtelijke ontwikkelingen op de lange termijn te beschrijven, waarbij wordt gekeken naar 2050 en verder richting 2100. Het Beeld op de Rivieren richt zich op het buitendijkse gebied van Rijn en Maas. Relevante elementen binnendijs zijn hierbij waar nodig meegenomen. Op de kaart op pagina 18 is te zien over welke trajecten van Maas en Rijn takken het gaat. Verschillende trajecten samen met een bepaalde samenhang in vorm en gebruik vormen een deelgebied.

Het doel van het Beeld op de Rivieren was om zoveel mogelijk bestaande kennis te bundelen. Er zijn in de afgelopen jaren immers al veel rapporten gemaakt die raken aan de verschillende functies waarvoor de grote rivieren en het aangrenzende gebied worden benut. De onderwerpen die binnen Beeld op de Rivieren aan bod kwamen zijn de gebruiksfuncties van de rivier: scheepvaart, waterveiligheid, landbouw, natuur, recreatie, delfstoffenwinning en waterbeschikbaarheid. Samen met de input van belanghebbenden, opgedaan tijdens meerdere werksessies, is deze kennis vervolgens gebundeld. Dit heeft als input gediend voor het maken en verfijnen van de kaarten en de begeleidende teksten. De kaart is hierbij leidend en de teksten zijn ondersteunend. De kaarten bieden echter een globale aanduiding en zijn geen naslagwerk voor locatie specifieke informatie.

In het Beeld op de Rivieren wordt aangesloten op de bestaande kwaliteiten en karakteristieken in een gebied. Dit is gezien als richtinggevend voor het bepalen van mogelijke toekomstige ontwikkelrichtingen. Het Beeld op de Rivieren agendaert de vraagstukken die er spelen op de verschillende trajecten en schaalniveaus. Het was nadrukkelijk niet de bedoeling om al keuzen te maken, maar de opties die er zijn op tafel te leggen. Vervolgonderzoek zal uitsluitsel moeten geven over de te nemen beslissingen per gebied. Hierbij zal ook nadrukkelijk overleg moeten worden gevoerd met landen bovenstrooms, zoals België en Duitsland. Als vervolg op het Beeld op de Rivieren zullen bestuurlijke beslissingen nodig zijn om conflicterende belangen af te wegen en maatregelen te concretiseren.

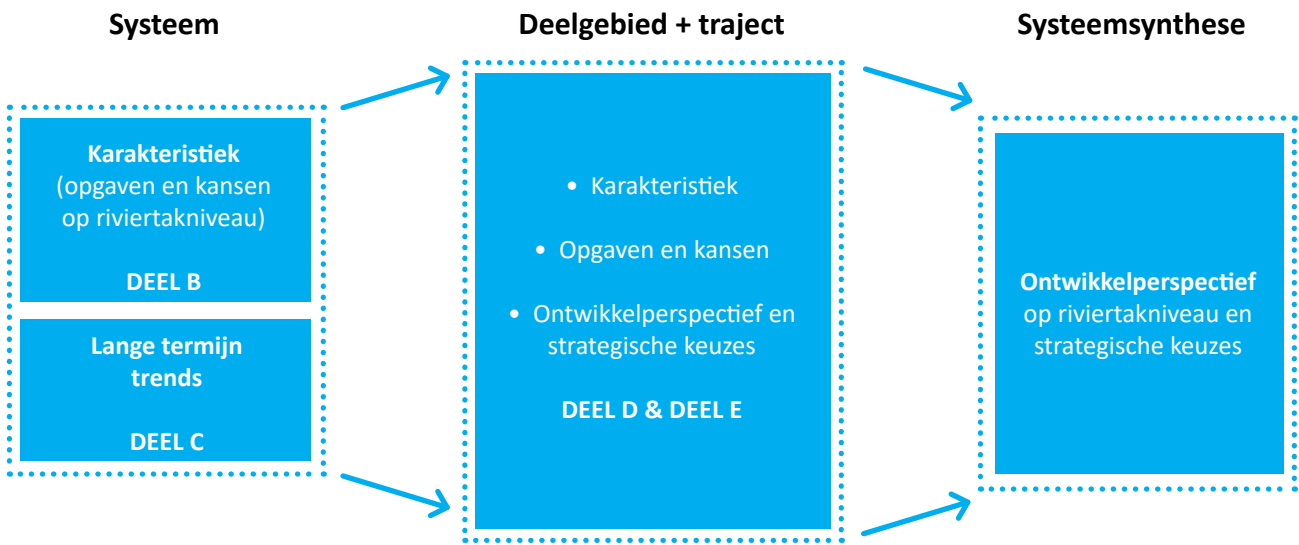
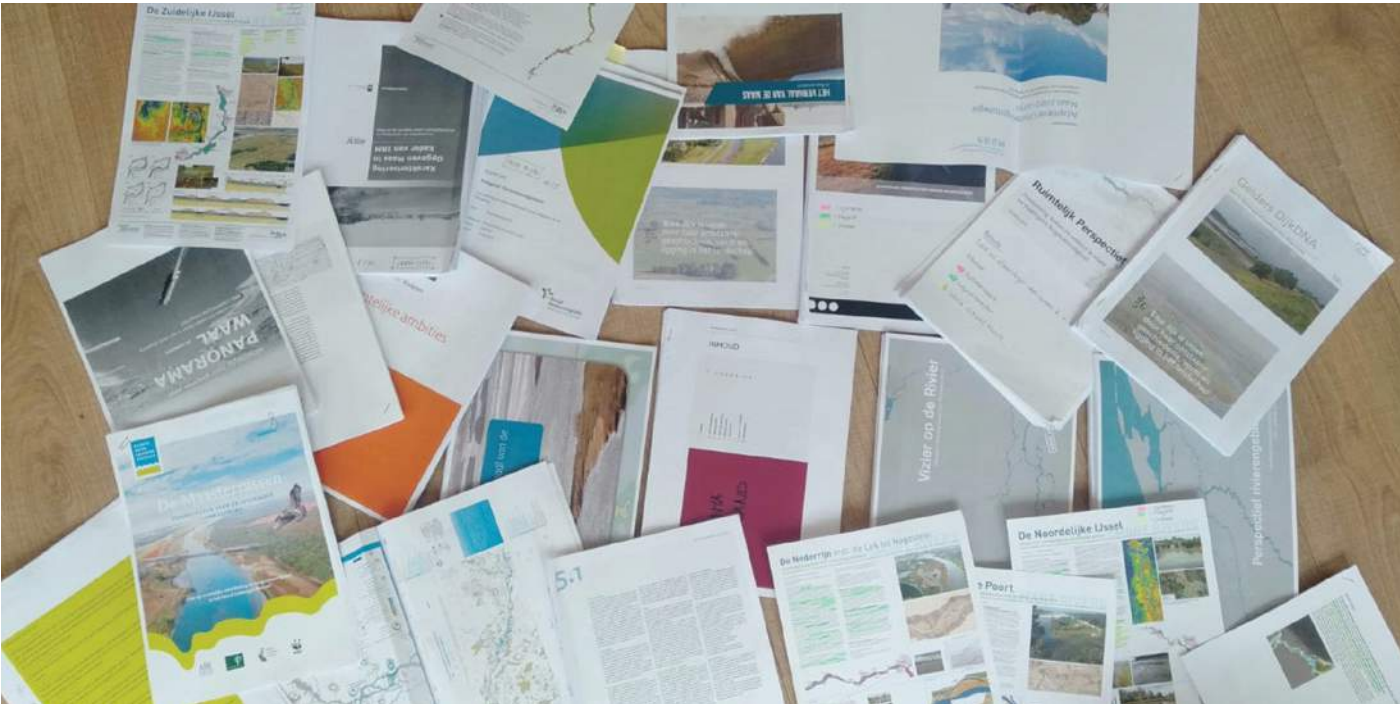
Werkproces Beeld op de Rivieren

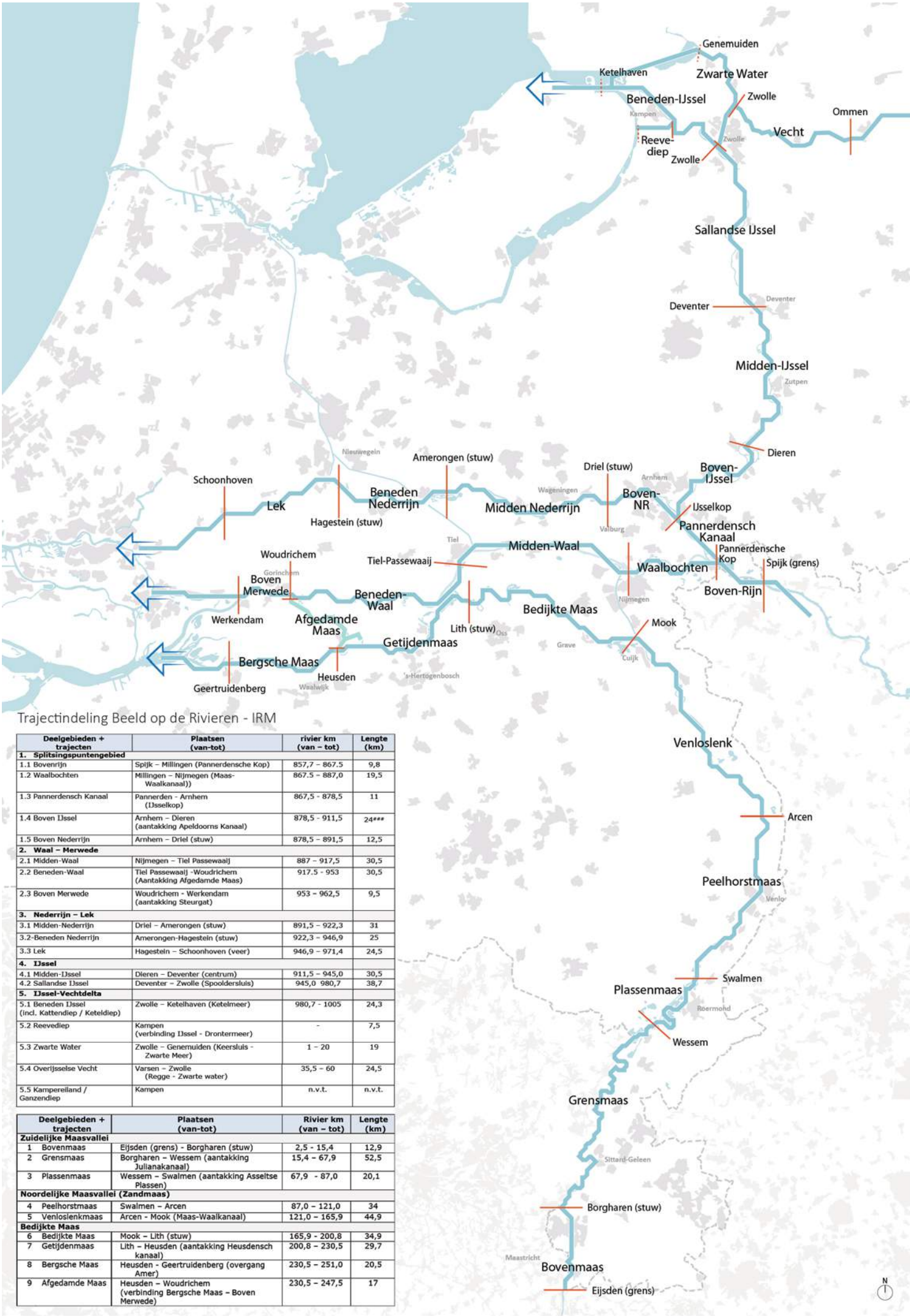
Als eerste stap binnen het project is een grote hoeveelheid beschikbare studies over het rivierengebied verzameld en geanalyseerd. Deze informatie is bijgehouden in kaarten en geverifieerd tijdens een eerste online sessie op 24 maart 2020 met een grote groep stakeholders. Na deze sessie zijn veel reacties binnengekomen, waarna de kaarten zijn aangepast. Het ging hierbij om kaarten die het gehele riviersysteem bestreken als ook gedetailleerde kaarten op uiterwaard niveau. Hiermee is een actueel en geïntegreerd beeld ontstaan over de huidige situatie en opgaven en kansen die er zijn. Hierna volgde een onderzoek naar lange termijn trends om ontbrekende informatie aan te vullen en richtinggevende ontwikkelingen te beschrijven. Het betreft de onderwerpen verstedelijking, landbouw, delfstoffenwinning, energietransitie en klimaatverandering.

De ruggengraat van de aanpak tijdens Beeld op de Rivieren bestond uit negen werksessies waarin telkens een riviertaktraject werd besproken met relevante stakeholders zoals provincies, gemeenten, waterschappen, Rijkswaterstaat. Daarnaast was er deelname vanuit een brede groep aan vertegenwoordigers vanuit natuurbeherende organisaties, delfstoffenwinners, landbouw, scheepvaart en recreatie. Tijdens deze sessies werden de karakteristieken van de rivier en de opgaven besproken. Aan de hand hiervan gingen de deelnemers met elkaar in gesprek over de gewenste toekomstige ontwikkelingen. Waar nodig werd ook het overzicht van de opgaven uitgebreid. In de rapportage zijn verschillende gebruiksfuncties gebundeld onder sub-koppen, vanwege de beperkte ruimte in de rapportage.

Na de werksessies is gewerkt aan het creëren van kaarten waarop mogelijke toekomstige ontwikkelingen zijn weergegeven. Hierbij ligt de nadruk op de wisselwerking tussen enkele richtinggevende vraagstukken op systeemniveau en de invulling op (deel-)trajectniveau van de rivieren. De keuze voor het één maakt soms de keuze voor het ander (on)mogelijk. Vaak echter is een keuze echter niet zwart-wit en zijn er meerdere opties. De kaarten moeten ook in dat licht worden gezien: het zijn geen blauwdrukken voor de toekomst. Zoals gezegd worden de (bestuurlijke) nog niet gemaakt. De benadering van IRM is er op gericht om op integrale wijze te werken aan de inrichting van het rivierengebied en combinaties te zoeken tussen verschillende gebruiksfuncties. In het Beeld op de Rivieren maken we daarom inzichtelijke wat de consequenties en mogelijkheden zijn van de verschillende vraagstukken en dilemma's. Hiermee wordt duidelijk hoe de vraagstukken leiden tot bepaalde prioritering en thematische accenten.

Aan de hand van de deelgebied kaarten is een synthese gevormd voor het Maas systeem en een synthese voor de Rijn takken. Deze syntheses vormen een bundeling van de belangrijkste elementen van de karakteristieken, opgaven en het ontwikkelperspectief. De syntheses geven daarmee de hoofdconclusies weer per riviersysteem. Daarin wordt per gebruiksfunctie kort en bondig de ontwikkelrichting beschreven en worden de vraagstukken naar voren gebracht. De uitkomsten zijn middels verschillende bijeenkomsten van IRM in november 2020 gedeeld met deelnemers vanuit de werksessies en andere directe belanghebbenden. Tot slot is een bestuurlijke samenvatting gevormd voor zowel Maas en Rijn. Hier is gekozen voor een aansprekend kaartbeeld met ondersteunende tekst, waarbij enkel de belangrijkste noties naar voren komen.





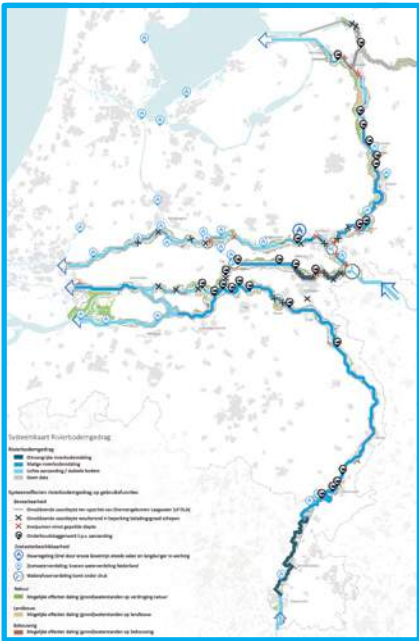
Type kaarten en schalen

De kaarten zijn zo eenduidig mogelijk gemaakt zodat de lezer zelfstandig de informatie kan bestuderen en begrijpen. Voor de volledigheid lichten we hier toe hoe de kaarten zijn opgebouwd. Zie hiervoor ook onderstaande afbeelding. Ten eerste zijn er kaarten gemaakt op de schaal van het gehele riviersysteem van Maas en Rijn. Deze kaarten geven de karakteristieken weer en de meest belangrijke kansen en opgaven. Het kleinste schaalniveau vormt de schaal van de uiterwaarden. Deze schaal is gebruikt in de inventarisatie fase om alle beschikbare informatie te noteren en ordenen. De kaarten komen niet terug in deze rapportage, maar dienden als onderlegger voor het maken van de kaarten en teksten in deze rapportage. Het middelste schaalniveau richt zich op de riviertrajecten, zoals ook weergegeven in de trajectindeling kaart op pagina 18. De deelgebieden zijn voor het Beeld op de Rivieren het meest van belang geweest, omdat het abstract genoeg is om een visie voor te schrijven en voldoende hanteerbaar om de lokale situatie te begrijpen en te duiden. De kaarten

bieden een globale aanduiding, bijvoorbeeld qua locatie en opgaven. Voor actuele en gedetailleerdere informatie wordt verwezen naar de broninformatie van de verantwoordelijke instantie, zoals Rijkswaterstaat.

Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk worden verschillende kaarten gepresenteerd van het gehele riviersysteem. In het daarop volgende hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de lange termijn trends en welke effecten deze ontwikkelingen hebben op de toekomst van het rivierengebied. Daarna komt in hoofdstuk 5 de Maas aan bod en in hoofdstuk 6 de Rijntakken. Per deelgebied volgt een beschrijving van de huidige situatie, de opgaven en kansen en tot slot de mogelijke ontwikkelrichting. Beide hoofdstukken eindigen met een synthese beeld waarin de hoofdconclusies zijn weergegeven. De relatie tussen kaart en tekst is belangrijk in dit document. Zorg daarom dat u tijdens het lezen twee pagina’s tegelijkertijd in beeld heeft.



Systeemschaal

Karakteristiek (en bijbehorende kansen/opgaven) op riviertakniveau



Deelgebied + traject

Karakteristiek
Opgaven en kansen
Dilemma's



Lokale schaal (uiterwaard)

Overzicht opgaven ambities en wensen als achtergronddocument

DEEL B

Systeemwerking op de schaal van het rivierengebied

In dit deel worden de systeemkaarten behandeld. Deze kaarten maken inzichtelijk hoe het systeem functioneert en welke opgaven er spelen bij zowel Maas als Rijn. De thema's die behandeld worden zijn rivierbodembedrag, waterveiligheid, scheepvaart, natuur en waterbeschikbaarheid.



Vestingstad Woudrichem (foto: Defacto)

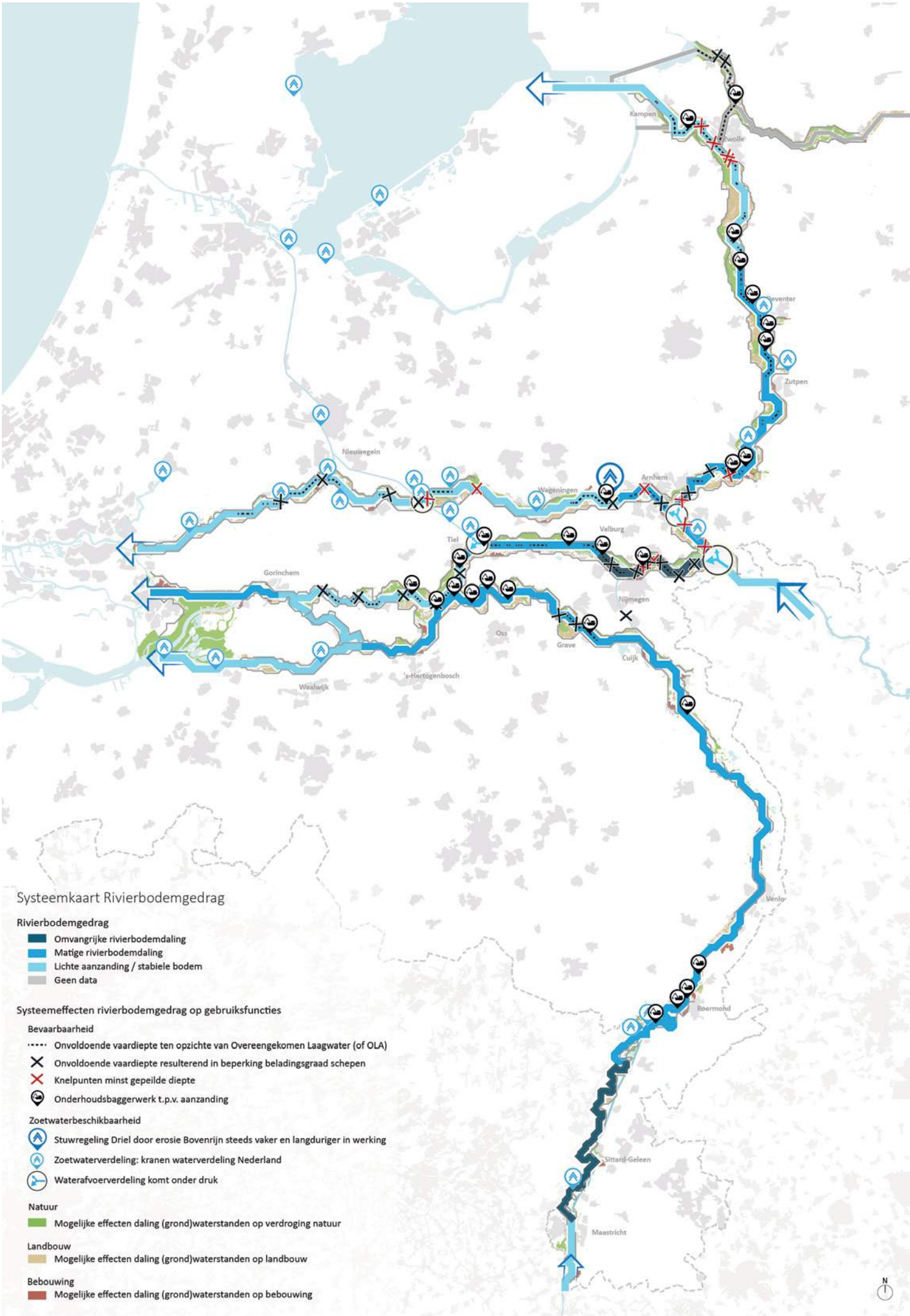
3. Systeemkaarten

Inzicht in het systeem

Het systeem van Maas en Rijn in Nederland is groot en complex. De riviertakken verschillen van elkaar qua karakter en ook binnen een riviertak zelf verandert het aanzien van de rivier richting de monding. Het is echter van belang om de werking van het systeem te begrijpen, omdat bijvoorbeeld keuzen over de verdeling van de afvoer van het water grote gevolgen hebben voor het systeem als geheel. Om de beschikbare informatie behapbaar te maken zijn daarom overzichtskaarten gecreëerd op de schaal van het systeem van beide riviertakken Maas en Rijn. Deze kaarten geven op eenvoudige wijze informatie weer, zoals het aantal scheepvaartpassages op een bepaald traject van de rivier, de overstromingsrisico's of de waterverdeling over de riviertakken. Naast deze feiten geeft de kaart weer waar welke opgaven spelen. Het gaat dan onder andere om de dijkversterkingen die gepland staan langs grote delen van de rivier, knelpunten voor de scheepvaart tijdens laagwater of om het ontwikkelen van natuur corridors. De tekst is ondersteunend aan de kaarten en gaat enkel in op de werking van het systeem en de hoofdontwikkelingen. De invulling van een mogelijke ontwikkelrichting komt aan bod op het trajectniveau van de riviertakken in het volgende deel van dit rapport.

Wat valt op?

In en rondom de rivier zijn de komende decennia tal van zaken die vragen om aandacht. We zien dat door bodemerosie van het rivierbed in het bovenstroomse deel van de Rijntakken er flinke verdroging optreedt, zowel binnen- als buitendijs, wat een negatief effect heeft op landbouw en natuur. De erosie vindt ook plaats op delen van de Maas. De scheepvaart ondervindt in tijden van droogte grote problemen doordat de ongestuwde trajecten simpelweg te ondiep worden. Tegelijkertijd is er juist de druk om vervoer per schip te laten gaan, bestaan er vele plannen voor uitbreiding van binnenhavens en bestaat er een omvangrijke renovatie en vervangingsopgave van de infrastructuur. De natuur staat op veel plaatsen onder grote druk, de biodiversiteit is niet op orde. Erosie en verdroging van de uiterwaarden en weerden versterken deze teruggang. Daarom bestaan er plannen voor grote aaneengesloten leefgebieden die met elkaar worden verbonden door corridors en kleinere stapstenen. Op veel van deze huidige plekken is nu nog landbouw aanwezig. Functieverandering of extensivering van de landbouw zal noodzakelijk zijn om aan de gewenste robuustheid van de natuur te komen. Tot slot is de verdeling van het beschikbare zoetwater in Nederland een belangrijk onderwerp. Verschillende gebieden hebben hierbij hun eigen belangen en opgaven. De aanvoer van zoetwater via de rivieren is bijvoorbeeld van groot belang in West-Nederland voor de verdringing van zoutwater nabij de monding. Zoetwaterwinning wordt hier op de lange termijn steeds lastiger. Al met al betekent dit dat het aanzien en gebruik van de rivier in de toekomst mogelijk anders zal zijn dan nu het geval is. Dat komt verderop in deze rapportage aan bod. Op de volgende bladzijden wordt dieper ingegaan op de werking van het systeem per thema.



3.1 Rivierbodembedrag

Nederland is gelegen in een delta, wat betekent dat de stroomsnelheid van rivieren afneemt richting zee en sedimentatie plaatsvindt. De rivieren in Nederland stroomden eeuwen geleden vrij af en waren nauwelijks ingekaderd door dijken. Hierdoor overstromden de rivieren omliggende gebieden en verlegden zich vanwege erosie en sedimentatieprocessen. Hierdoor hebben zich unieke landschappen gevormd. Bovenstrooms werd ruw materiaal zoals grind afgezet. Richting zee is het afgezette materiaal steeds fijner. De dijken werden door de eeuwen heen stapsgewijs talrijker en hoger. Door vele ingrepen van de mens zijn de rivieren in grote mate gereguleerd en bevaarbaar gemaakt. Morfologische processen op de gestuwde delen van de Maas, Nederrijn en Vecht vinden daarom alleen nog plaats tijdens hoogwater, wanneer stuwen zijn geopend en het debiet groot is. De Waal en IJssel zijn nog steeds vrij afstromend en kennen relatief veel dynamiek en bijbehorende morfologische processen.

Erosie en sedimentatie

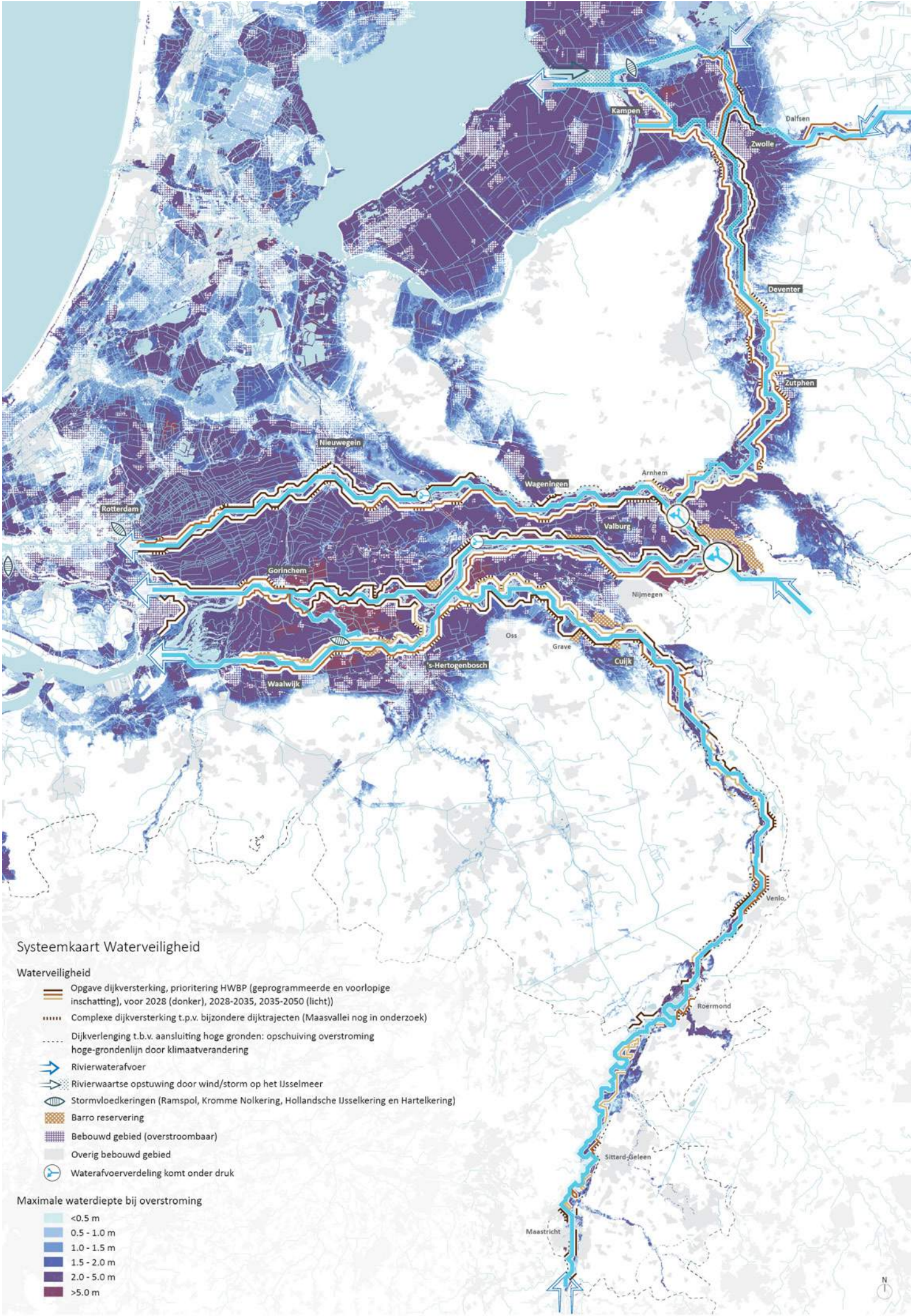
De vaarweg van de rivieren is in de loop der eeuwen genormaliseerd of gekanaliseerd, wat betekent dat bochten werden afgesneden en de vaarweg afstand werd verkort. De rivierbedding is door middel van kribben en stortstenen oevers sterk ingekaderd. Naast het verhogen van de dijken zijn op verschillende plekken oude overlaten afgesloten en nam het overstroombare gebied voor de rivier daarmee fors af. Tot slot zijn stuwen zowel in Nederland, België als in Duitsland aangelegd, waardoor het waterpeil kon worden gereguleerd en bevaarbaarheid tijdens perioden van droogte werd gegarandeerd. De aanvoer van sedimenten (vanuit bovenstroomse gebieden) nam navenant fors af. Daarbij werd tot in de jaren '90 sediment onttrokken aan het zomerbed van de Rijntakken, vanwege baggerwerkzaamheden om de vaargeul op diepte te houden. Sindsdien is het terugstorten van het gebaggerde sediment hier verplicht, behoudens delen van de Waal. Voor de Maas geldt dat er nog steeds sediment wordt onttrokken, doormiddel van het verkopen van gebaggerde grondstoffen. Daarnaast vinden verspreid over alle riviertakken kleinere onttrekkingen plaats door baggerwerkzaamheden voor de scheepvaart bij toegangsgeulen, loswallen en havens. De rivieren hebben minder ruimte gekregen, zijn minder dynamisch geworden en de natuurlijke sedimentbalans is verstoord geraakt. In het verleden zijn veel rivierbodems daarom met één tot twee centimeter per jaar gedaald. Er is een systeem gecreëerd dat inherent wil eroderen en toewerkt naar een flauwer verhang. De erosie vindt plaats in het bovenstroomse deel, aangezien de rivieren een stabielere bodem kennen richting zee. Dit is duidelijk te zien in de kaarten.

Op de vrij afstromende rivieren Waal en IJssel is al tientallen jaren bodemerosie gaande. De bodemerosie is het grootst rondom het splitsingspuntengebied van de Rijn, met name het traject van de Waalbochten en de Boven IJssel. Door de lagere bodemligging van de Waal stroomt hier meer water af dan voorheen, ten koste van het Pannerdensch Kanaal. Er zijn momenteel geen mogelijkheden om de verdeling bij te sturen. De IJssel kent over een groot deel van haar traject matige erosie, met name op de Boven IJssel leidt dit tot problemen. Voor

de Nederrijn-Lek geldt dat de bodemligging vrij stabiel is. Dit heeft te maken met de relatief beperkte waterafvoer en stroomsnelheid van deze rivier. De Maas tot slot heeft voor het grootste deel van haar loop last van daling van de rivierbodem, die voor het grootste deel is veroorzaakt door onttrekkingen door de mens (in de 20ste eeuw) en in mindere mate door natuurlijke erosie. Daarbij komt dat het sediment transport vanuit België en in Nederland zelf wordt gehinderd door de stuwen. Er vindt daarnaast (vrijwel) geen aanvoer van grind meer plaats. Alleen met hoogwater komt het sediment in de Maas nog in beweging en vindt zijn weg benedenstrooms.

Effecten op gebruiksfuncties

Als resultaat van de bodemerosie van de rivieren komen harde lagen, zoals bodemkribben, sluisdrempels, kabels en leidingen, dichterbij het wateroppervlak of de rivierbodem te liggen. Dit is nadelig voor de scheepvaart, omdat de vaardiepte wordt beperkt en daarmee de beladingsgraad van schepen daalt. Hetzelfde geldt voor de invaart van plassen en kanalen. Doordat hier geen bodemerosie plaatsvindt wordt de waterdiepte lager en is ingrijpen middels baggerwerkzaamheden noodzakelijk. Deze problemen zijn het meest urgent langs de Waal en in mindere mate op de andere riviertakken. Daarnaast zijn er echter nog veel andere gebruiksfuncties die worden geraakt door de bodemerosie. Zo komen de waterinlaten van het regionale systeem relatief hoger te liggen, doordat de inlaatpunten op dezelfde hoogte blijven en de rivier zakt. Met name in droge perioden kan dit tot problemen leiden als de inlaten onvoldoende wateraanvoer hebben, terwijl de watervraag vanuit het binnendijkse gebied juist stijgt. Daarnaast bedreigt bodemerosie de stabiliteit van constructies op en in het water, zoals die van bruggen en kades. Tot slot zorgt bodemerosie voor het verdrogen van de uiterwaarden en de nabije binnendijkse omgeving, omdat het zomerbed relatief lager komt te liggen en daarmee een drainerende werking heeft. Dit effect kan ver doorwerken, doordat beken die uitmonden in de grote rivieren zich afstemmen op de dalende gemiddelde waterstand en daarmee ook gaan eroderen en zo de omgeving draineren. waterstand en daarmee ook gaan eroderen en zo de omgeving draineren.



3.2 Waterveiligheid

De ruimte voor rivieren is door bedijking, kanalisatie en afsluiten van zijtakken en overstromingsvlakten gestaag afgenomen in de loop der eeuwen. Tevens is het winterbed hoger komen te liggen waardoor het waterbergend vermogen is afgenomen. Het sediment kan tijdens hoogwater alleen bezinken tussen de winterdijken en niet meer in de komgronden, zoals gebeurde voordat dijken werden aangelegd. In de afgelopen tientallen jaren is met verschillende programma's zoals Ruimte voor de Rivier en Maaswerken geprobeerd om de capaciteit tijdens hoogwater te vergroten. Daarbij vormt de gewenste afvoerverdeling in het splitsingspuntengebied van de Rijntakken een belangrijk aandachtspunt, omdat de dijken en keringen zijn ingesteld op een vaste verdeling tussen Waal, Nederrijn en IJssel. Vanwege de voorspelde grilligere afvoer en nieuwe normen ten aanzien van de sterkte van dijken zijn ook in de toekomst maatregelen nodig om de waterveiligheid te blijven borgen. Hierbij wordt rekening gehouden met de grote onzekerheidsmarge ten aanzien van de klimaatverandering. Tot slot is het van belang om te beseffen dat maatregelen in zowel Duitsland als in België grote invloed hebben op de waterveiligheidssituatie in Nederland.

Dijkversterking

Sinds 2017 gelden nieuwe waterveiligheidsnormen vanuit het Deltaprogramma, waardoor iedereen in Nederland eenzelfde minimaal beschermingsniveau kent in 2050. Dit heeft gevolgen voor de dijken die ons beschermen tegen hoogwater. Tot en met 2050 zal het merendeel van de dijken langs de grote rivieren worden versterkt, te beginnen met de meest urgente dijken. Dijkversterkingen gaan over de hoogte van een dijk, de stabiliteit en het mogelijk optreden van een waterstroom (piping) onder de dijk door. De huidige versterkingen richten zich met name op de laatste twee punten, hoogte vormt een (veel) minder grote opgave. Versterking van een dijk kan op verschillende manieren plaatsvinden. Naast het versterken van de dijk zelf bieden onder andere een bredere vooroever en getraptheid van de dijk een oplossing.

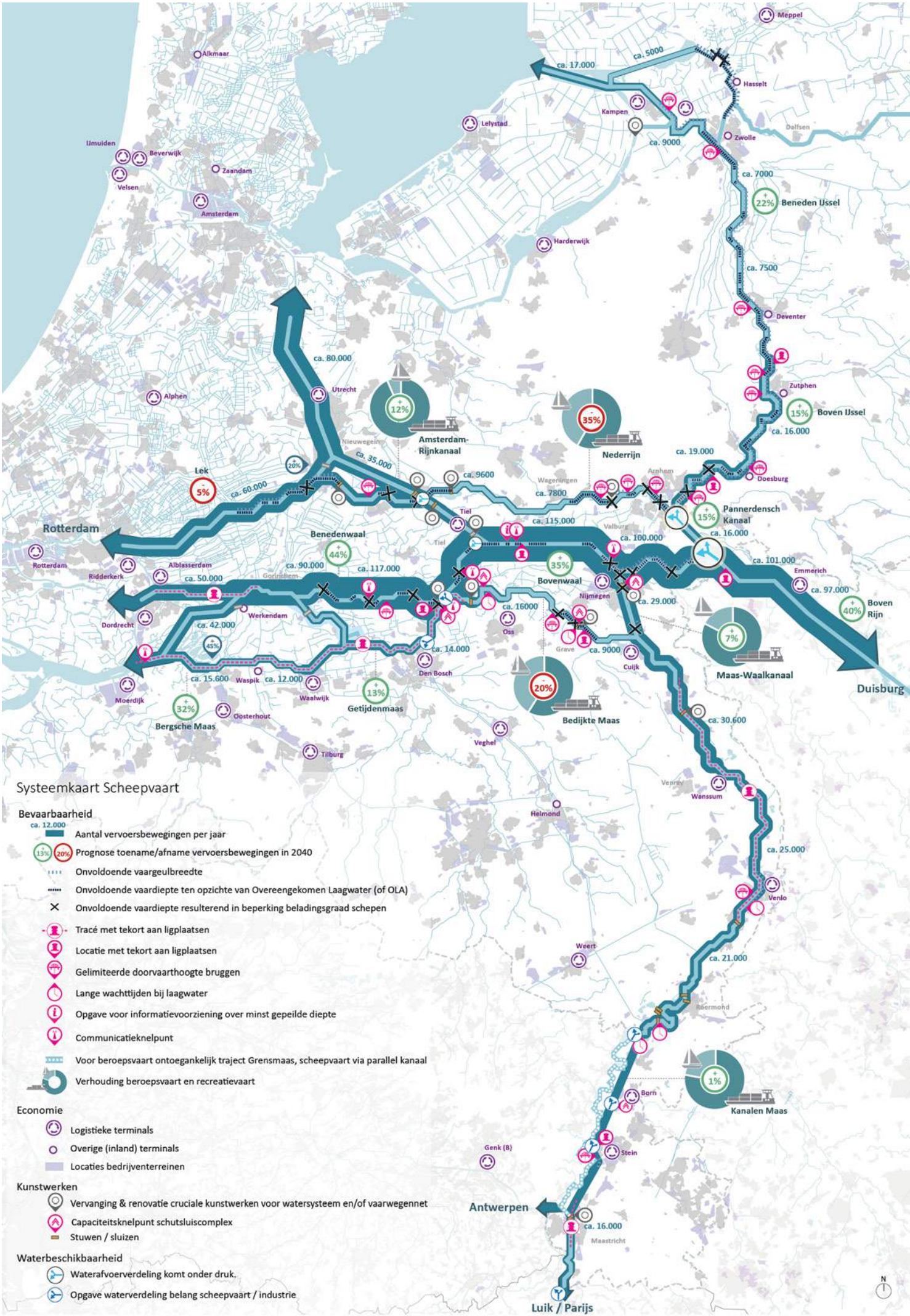
De meest urgente dijkversterkingen liggen met name langs de Lek en de Waal. De omvang van het aantal dijkversterkingen is groot en de maatregelen zullen een flinke impact hebben op het landschap. Dijken zijn immers karakteristieke elementen met vaak een hoge cultuurhistorische waarde. Daarnaast zijn er ook veel complexe dijktrajecten, vanwege bebouwing op en rond de dijk. Er is daarom op veel plaatsen een verkennende inventarisatie gedaan naar waar dijktrajecten als waardevol kunnen worden aangemerkt en complex. Specifiek voor de Maasvallei geldt dat binnen enkele jaren meer duidelijkheid komt over de precieze dijkversterkingsopgave en verlengingen ten behoeve van de aansluiting op de hogere gronden. De vele kleine dijkringen rondom dorpen in de Maasvallei zijn niet gemakkelijk te versterken zonder bijvoorbeeld dorpsgezichten aan te tasten.

Rivierverruiming

De Maas en Rijntakken hebben door menselijk ingrijpen in de afgelopen eeuwen veel ruimte verloren, waardoor er minder plek is voor het bergen en afvoeren van

hoogwater. De ruimte langs de Bedijkte Maas is verloren door het afsluiten van overlaten en het verleggen van de rivierloop. Langs de Rijn vooral door het afsluiten van de Rijnstrangen. Voor het traject tussen Eijsden en Mook geldt dat de nieuwe waterveiligheidsnorm een zeer grote impact heeft. In het verleden zijn namelijk veel gebieden in de Maasvallei nooit bedijkt geweest, vanwege het feit dat de rivier is ingesneden in het landschap en de hogere gronden de bebouwing beschermd. Na de hoogwaters van 1993 en 1995 werden nooddijken aangelegd. Nu deze nooddijken niet meer voldoen is principiële keuze nodig: de huidige bedijking voortzetten of zo veel mogelijk inzetten op rivierverruiming en/of de gevolgen van overstromingen beperken. De uiteindelijke keuze is gemaakt om een groot deel van de overstroombare keringen tot volwaardige dijken te promoveren. Hiermee verliest de rivier ruimte, die in de toekomst waarschijnlijk hard nodig is om de gevolgen van klimaatverandering op te vangen. Daarom worden tegelijkertijd dijkterugleggingen en nieuwe waterbergende gebieden voorgesteld, om de rivier voldoende ruimte te blijven bieden. Zowel bedijken als vergraven heeft veel impact op het karakteristieke terrassenlandschap van de Maas en de archeologische en geologische waarden op vele plekken.

Bij zowel de Rijntakken als de Maas zijn verschillende rivierverruiming (bijna) gerealiseerd, respectievelijk in het kader van Ruimte voor de Rivier en Maaswerken. Hiervoor zijn uiterwaarden vergraven, dijker verlegd en versterkt, hoogwatergeulen gerealiseerd en obstakels verwijderd. Hierbij is echter maar een beperkt deel van de verloren ruimte teruggewonnen. Momenteel ligt de focus met name op dijkversterkingen. Voor de toekomst zal een mix van dijkversterking en rivierverruiming nodig blijven om de verwachte piekafvoeren het hoofd te kunnen bieden. Hierbij kan ook worden gedacht aan overstroombare keringen, die in geval van hoogwater delen van een binnendijks gebied inunderen. In het rivierengebied zijn nog een aantal Barro-reserveringen (Besluit algemene regels ruimtelijke ordening) van kracht ten behoeve van rivierverruiming en dijkverlegging. Dit geldt voor zowel de Maas als de Rijn.



3.3 Scheepvaart

Nederland kent van oudsher een grote binnenvaartsector. Dit heeft te maken met de zeehavens en goede verbindingen via rivieren en kanalen richting het achterland. Vele steden in Nederland hebben hun bestaan te danken aan de ligging langs cruciale verbindingen over het water. Ook tegenwoordig nog spelen binnenvaartschepen een belangrijke rol in de logistiek. Gezamenlijk vervoeren alle binnenvaartschepen ongeveer 1/3 van alle goederen (qua gewicht) in Nederland. Op verscheidenen plekken langs de rivier bieden havens een op- of overslag plek en geven toegang tot het achterland. Samen met de aanwezige kanalen bestaat er een uitgebreid netwerk waarmee een groot deel van het land kan worden bereikt per schip. Belangrijkste vervoersader vormt de Waal, vanwege de verbinding met Duitsland en verder. De Maas biedt verbindingen met België en Noord-Frankrijk en het daar bestaande netwerk van rivieren en kanalen. Daarnaast wordt het water niet alleen door de beroepsvaart gebruikt, maar varen ook allerlei pleziervaartuigen over de rivieren en zijn talloze jachthavens langs de rivieren gelegen.

Bevaarbaarheid

De Rijn is een regen- en smeltwater rivier en heeft daardoor een relatief constante basisaanvoer van water. De Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal en IJssel zijn als gevolg hiervan ongestuwd. De Nederrijn heeft een drietal stuwen en sluizen die het waterpeil reguleren. De Maas is een regenrivier en kent qua afvoer een grillig patroon en een relatief groot hoogteverschil tussen de Belgische grens en de monding. Hierdoor was het noodzakelijk om vanaf het begin van de 20ste eeuw zeven stuwen en bijbehorende sluizen aan te leggen in de Maas. Daarbij zijn grote delen van de Maas gekanaliseerd en zijn kanalen aangelegd ter verkorting van de vaarafstand over de oorspronkelijke rivierloop. Het Maas-Waalkanaal en de Afgedamde Maas bieden verbindingsmogelijkheden tussen de Maas en het systeem van de Rijn. Daarnaast vormt het Amsterdam Rijnkanaal een belangrijke verbinding richting Amsterdam en het IJsselmeer. Op de Vecht speelt scheepvaart enkel een recreatieve rol. Het Zwarte Water daarentegen biedt toegang tot enkele havens en het kanaal richting Meppel. De recreatievaart gaat over het algemeen goed samen met de beroepsvaart, behalve op druk bevaren trajecten zoals de Waal. Hier is het schaalverschil tussen schepen groot en varen recreanten zo mogelijk liever een stuk om. Recreatievaart is prominent aanwezig op onder andere de Nederrijn en Maas.

De belangrijkste limiterende factor voor de grootte van schepen vormen de sluizen. Op vrij afstromende riviertrajecten vormt de breedte van de vaarweg de bepalende factor, zoals voor de Boven IJssel en Lek. Om het vaarwegnetwerk bevaarbaar te houden moet niet alleen de diepgang, maar ook breedte, doorvaarhoogte, capaciteit van sluizen en passeervakken in kanalen in ogenschouw worden genomen. Tijdens perioden van aanhoudende droogte vermindert de vaardiepte op de ongestuwde trajecten, waardoor de beladingsgraad van schepen navenant daalt. De bodemerosie verergert deze problemen, doordat er ondiepten ontstaan. Nederland voldoet daarmee niet altijd aan de internationaal gemaakte afspraken ten aanzien van de gegarandeerde vaardiepte. Dit levert capaciteitsproblemen op voor het

goederenvervoer over water. Voor de binnenvaart is een uitbreiding van het aantal ligplaatsen, met name langs de Waal en Maas belangrijk, zodat schippers op gezette tijden kunnen uitrusten. Onderhoud van sluizen en stuwen en baggerwerkzaamheden in de vaargeul is van belang voor de bevaarbaarheid, maar leidt ook tot extra wachttijd, vertraging of omvaren. Op de Maas naderen verschillende kunstwerken het einde van hun levensduur. Te lage bruggen zijn op de rivieren over het algemeen pas een probleem bij hoogwater. De schepen op de rivieren werden de afgelopen decennia steeds groter om de kosten voor het vervoer per product te drukken. Op verschillende plaatsen is de rivier hiervoor aangepast.

Havens

Langs de rivieren in Nederland liggen verschillende havens, vaak op relatief korte afstand van elkaar. Sommige havens kennen maar één of enkele gebruikers en zijn vrij monofunctioneel. Andere havens zijn groter en kennen een mix aan bulk transport, container vervoer, scheepswerfen en andere watergebonden bedrijvigheid. Goederen kunnen worden overgeslagen op vrachtwagens en bij multimodale havens ook op de trein. Er bestaan verspreid langs de rivieren plannen om nieuwe havens te bouwen of bestaande havens uit te breiden. Niet alle huidige watergebonden locaties worden echter als zodanig gebruikt. Bedrijven hebben soms hun logistieke processen veranderd waardoor aan- of afvoer per schip niet meer plaatsvindt. Ook komt het voor dat de industrie heeft plaatsgemaakt voor bijvoorbeeld de detail- en groothandel, waardoor de watergebonden activiteiten zijn verdwenen. Er zijn echter ook tegenbewegingen, waardoor havens worden uitgebreid. Beleidsmatig gaat speciale aandacht uit naar multimodale knooppunten omdat ze een knooppunt functie vervullen en kunnen helpen om een modal shift van wegvervoer richting duurzamer transport per schip of trein te bewerkstelligen. Op sommige trajecten (zoals de Maasvallei en IJssel-Vechtdelta) zijn havens relatief klein en dicht bij elkaar gelegen, waardoor samenwerking van belang is om levensvatbaar te blijven en synergie te creëren.



3.4 Natuur

De grote rivieren vormen langgerekte ecologische structuren en verbinden daarmee verschillende landschappen en bijbehorende flora en fauna. Door wisselende waterstanden en aanvoer van (beperkte hoeveelheden) sediment vindt op de vrij afstromende rivieren interactie plaats tussen het zomer- en winterbed. Hierdoor is onder natuurlijke omstandigheden sprake van continue verjonging, wat positief is voor de biodiversiteit. Bij de gestuwde trajecten is dit nauwelijks het geval. Grote delen van de uiterwaarden zijn in gebruik als landbouwgrond (geweest). Eind 20ste eeuw werd steeds meer ingezet op meervoudig ruimtegebruik, waardoor aandacht voor natuur en ook waterbeschikbaarheid toenam. Als gevolg hiervan zijn (landbouw-)percelen in de uiterwaarden omgevormd naar natuur, veelal mede mogelijk gemaakt door rivierverruimingsmaatregelen en delfstoffenwinning. Dit heeft geleid tot een substantiële vergroting van het natuurareaal in Nederland. Ook zijn maatregelen genomen om migratie barrières voor trekvis te verkleinen, middels het bouwen van vistrappen bij sluizen en stuwen en het openen van dammen.

Biodiversiteit

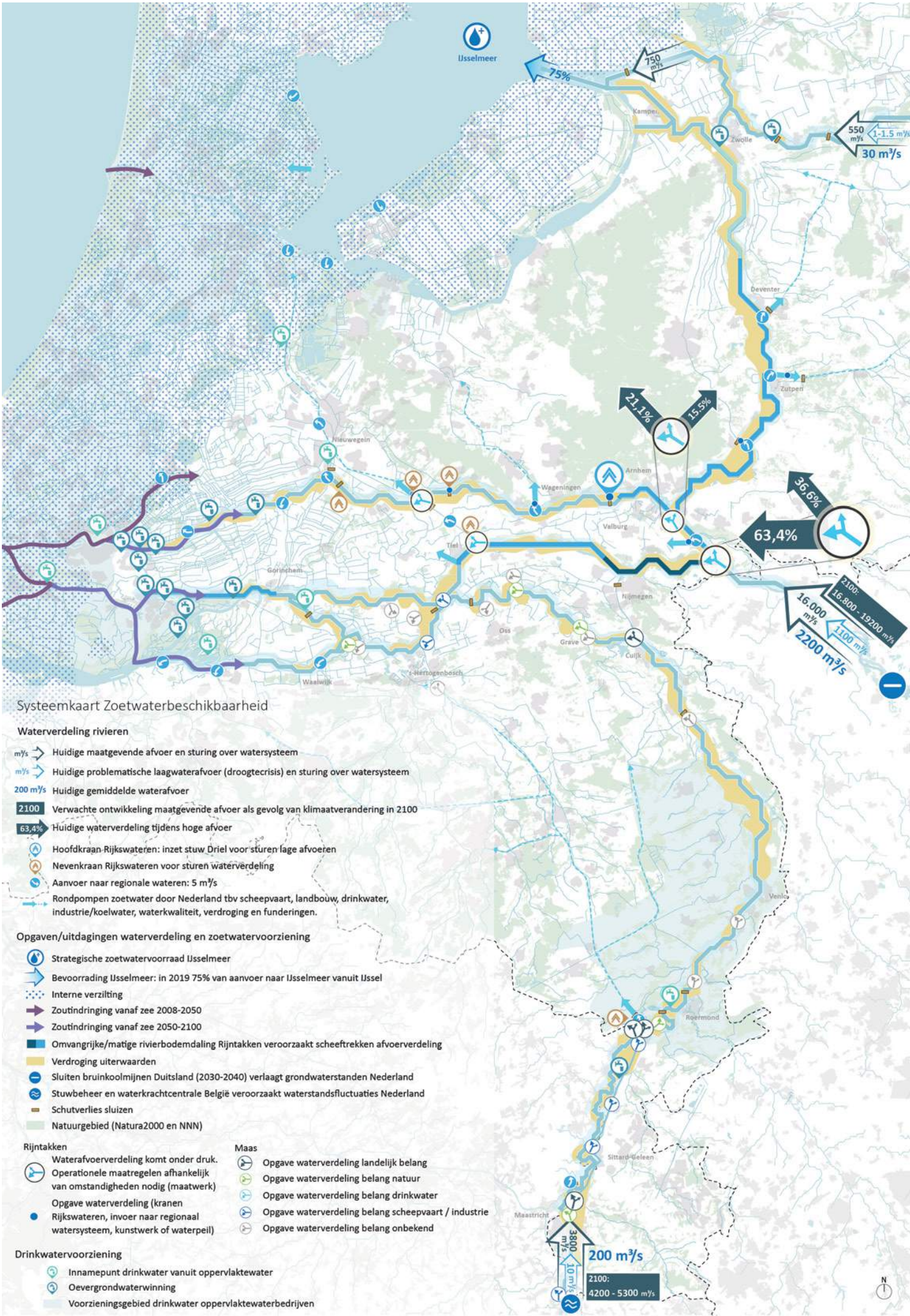
De ecologische kwaliteiten van de rivier staan echter ook onder druk. Kenmerkende riviernatuur is verloren gegaan en de waterkwaliteit is nog niet overal op orde. Doordat de rivieren in een keurslijf zijn gebracht is de dynamiek flink beperkt. Daling van het zomerbed door erosie leidt ertoe dat de overstromingsfrequentie (en daarmee sedimentatie) van de uiterwaarden afneemt. Hierdoor daalt met name in ongestuwde trajecten het grondwaterpeil en verdrogen de uiterwaarden. Dit verkleint de paai- en opgroeimogelijkheden voor vis, omdat bestaande nevengeulen slechter functioneren doordat ze vaker droogvallen of geïsoleerd raken. Hierdoor verliest de rivier het contact met de omgeving.

Om deze negatieve ontwikkelingen het hoofd te bieden bestaan langs grote delen van de rivieren plannen om meer natuur te ontwikkelen, in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). Door grotere eenheden te creëren wordt de natuur robuuster en beter bestand tegen een stootje. Om dit te verwezenlijken wordt op een viertal plekken gewerkt aan plannen om grote gebieden natuur aan te leggen of te versterken. Tussen deze zogenaamde hotspots bevinden zich corridors langs de rivier, aangevuld met kleine stapstenen, zodat er uitwisseling kan plaatsvinden van populaties. Een belangrijke opgave vormt de ontwikkeling van ooibossen, vanwege de bijzondere soorten die er voorkomen. Verder zijn er ambities om beken en beekmondingen te herstellen, waarmee tevens de sponswerking kan worden vergroot door het water vertraagd af te voeren uit het regionale watersysteem. Het ontwikkelen van nevengeulen in de uiterwaarden breidt het areaal voor waternatuur uit en brengt meer dynamiek in het winterbed doordat deze geulen al bij beperkt hoogwater kunnen meestromen.

Vismigratie en leefmilieu

Een goede waterkwaliteit met voldoende habitat is van levensbelang voor zowel de natuur in het water als voor de natuur op het land. Hierbij is diep water als ondiep water nodig. Diep water biedt bescherming tegen grote temperatuur schommelingen, droogte, roofdieren en mogelijke verontreinigingen in het water. Grof en fijn bodemsubstraat en onderwaterstructuur in de vorm van rivierhout zijn daarnaast nodig voor paaiplaatsen, beschutting en voedsel. Vissen hebben verschillende leefgebieden nodig behorend bij de verschillende levenscycli. Om deze gebieden te bereiken is het noodzakelijk dat vissen kunnen migreren. Ook tussen de grote rivieren en het regionale systeem. Stuwen, gemalen, sluizen en andere menselijke ingrepen vormen onderweg barrières welke het natuurlijk gedrag van vissen verstoren of zelfs verhinderen. Hetzelfde geldt voor drukke waterwegen, waar vissen zich lastiger kunnen oriënteren en behoefte hebben aan rustplaatsen.

Herstel van aquatisch leefmilieu is met de komst van Europees waterbeleid in een versnelling gekomen, zoals met de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Hier wordt gewerkt aan het verbeteren van het aquatische leefmilieu voor planten en dieren en het verbeteren van de waterkwaliteit. Het herstel van verbanden in en tussen de grote rivieren en het regionale watersysteem is positief voor gezonde vispopulaties. Dit geldt met name voor migrerende vissen, zoals de Atlantische zalm en de Europese aal. Daarom zijn in de afgelopen tientallen jaren aanpassingen gedaan aan infrastructuur in de rivier, zodat vissen sluizen en stuwen kunnen passeren middels vistrappen. Daarnaast zijn nevengeulen aangelegd om de vis meer habitat te geven. Het doel vanuit de KRW is om overgebleven knelpunten in de toekomst verder aan te pakken en goed te beheren. Het op een kier zetten van de Haringvlietkering en de aanleg van de vismigratierivier in de Afsluitdijk vormen op systeemniveau de grootste ontwikkelingen met betrekking tot vismigratie. Door deze twee maatregelen kunnen vissen vanuit zee gemakkelijker de rivier op zwemmen. In de toekomst zullen verschillende maatregelen in en langs de rivier noodzakelijk zijn om de gestelde doelen te verwezenlijken.



3.5 Zoetwaterbeschikbaarheid

Nederland kent een uitgebreid stelsel van rivieren, kanalen en andere watergangen waarmee zoetwater kan worden verdeeld over het land. Pompen, gemalen en stuwen helpen om het water te verplaatsen of vast te houden. Het water in de grote rivieren wordt voor veel verschillende doeleinden gebruikt zoals drinkwaterwinning, landbouw en industrie. Nabij de monding van de rivieren is continue aanvoer van water noodzakelijk om tegendruk te geven aan het zoute water vanuit zee. Met het oog op een stijgende zeespiegel wordt dit steeds belangrijker. In het Maas systeem zijn de stuwen van essentieel belang om de waterhuishouding op orde te houden als de afvoer hier ver terug zakt in droge perioden. Voor het Rijn systeem geldt dit in mindere mate, omdat de basisaanvoer constanter is en grote delen vrij afstromend zijn. De bodemerosie zet de waterhuishouding echter onder druk. Op de hoge zandgronden in het zuiden en oosten van het land is aanvoer uit het hoofdwatersysteem niet of nauwelijks mogelijk, waardoor men hier is aangewezen op neerslag en grondwater. Hetzelfde geldt voor de Zeeuwse en Zuid Hollandse eilanden.

Watervoorziening

In Nederland wordt ongeveer 60% van het drinkwater geproduceerd uit grondwater en 40% uit oppervlaktewater. In het zuiden en oosten wordt veelal grondwater gebruikt. Met name voor West-Nederland is aanvoer van water uit het hoofdwatersysteem van cruciaal belang. Water wordt via enkele inlaatpunten in de rivieren en het IJsselmeer richting zuiveringsinstallaties getransporteerd. Grote inname punten van oppervlaktewater bevinden zich onder andere in het Lekkanaal bij Nieuwegein, de Biesbosch, de Afgedamde Maas bij Brakel en het Lateraalkanaal bij Heel in Limburg. De zuiveringsinstallaties zijn in West-Nederland vaak in en rondom de duinen gelegen. Na zuivering wordt het drinkwater vervolgens gedistribueerd voor consumptie in bijvoorbeeld Den Haag en Amsterdam. Op een aantal plaatsen vindt ook oevergrondwaterwinning plaats, wat betekent dat water uit de rivier in nabijgelegen gebieden infiltreert en vervolgens wordt opgepompt om drinkwater van te maken. Naast de drinkwaterwinning wordt het water uit het hoofdsysteem voor andere doeleinden gebruikt. Het beschikbare water wordt gebruikt voor de landbouw, natuur, industrie en andere functies. Het hoofdwatersysteem, bestaande uit rivieren en grote kanalen, voedt ongeveer driekwart van Nederland met zoetwater. Water kan op verschillende punten worden ingelaten of weggepompt en gebruikt voor peilbeheer in watergangen, waarmee de grondwaterstand wordt beïnvloedt. Te natte of droge situaties worden zo vermeden, wat gunstig kan zijn voor landbouw en natuur.

Toenemende watervraag

Toekomstige klimaatscenario's laten zien dat de temperatuur en zeespiegel zullen stijgen en het in Nederland waarschijnlijk droger zal worden. Als gevolg hiervan neemt de zoetwatervraag toe vanuit de verschillende gebruiksfuncties. Tegelijkertijd zal de aanvoer van water via de rivieren hoogstwaarschijnlijk dalen en het aantal perioden van laag water neemt toe. Dit heeft gevolgen voor de scheepvaart. Vanuit huishoudens en landbouw stijgt de vraag naar water, terwijl de beschikbaarheid afneemt. De lagere afvoeren op de rivier zetten het inlaten van water richting het regionale systeem onder druk. Voor de Rijn geldt dat de stabiele basisaanvoer van smeltwater uit de Alpen naar verwachting langzaam zal afnemen vanwege het krimpen van gletsjers, waardoor de rivier een grilligere afvoer zal krijgen in drogere perioden. Voor de Maas lijkt het beeld niet veel te wijzigen in winter en voorjaar, maar zal met name de waterafvoer in de zomer nog verder terugvallen. Daarnaast is er vraag naar voldoende wateraanvoer in de monding van de rivieren, om tegendruk te geven tegen het oprukkende zoutwater. Dit bedreigt inlaatpunten voor drinkwater en het regionale watersysteem in het westen van Nederland. Om de genoemde problemen het hoofd te bieden is het Deltaprogramma Zoetwater ingesteld. Doel van dit programma is om op de lange termijn voldoende zoetwater te kunnen blijven leveren. Maatregelen richten zich op het robuuster maken van de waterbeschikbaarheid en het maken van integrale afwegingen voor de verschillende functies. Door met name beken en kleinere rivieren minder in te richten op het afvoeren van water kan het water juist langer worden vastgehouden. Op die manier wordt het grondwater aangevuld. Andere maatregelen richten zich op waterbesparing en het telen van gewassen die goed met droogte of zelfs zout kunnen omgaan.

DEEL C

Lange termijn trends in het rivierengebied

Dit hoofdstuk behandelt de verschillende lange termijn trends in Nederland, welke een invloed hebben op de gebruiksfuncties in het rivierengebied. Per onderwerp wordt ingegaan op de huidige situatie en wordt voor zover mogelijk vooruitgeblikt. Door de trends nader te duiden en te interpreteren kunnen ze op een goede wijze verankerd worden in het formuleren van het Beeld op de Rivieren.

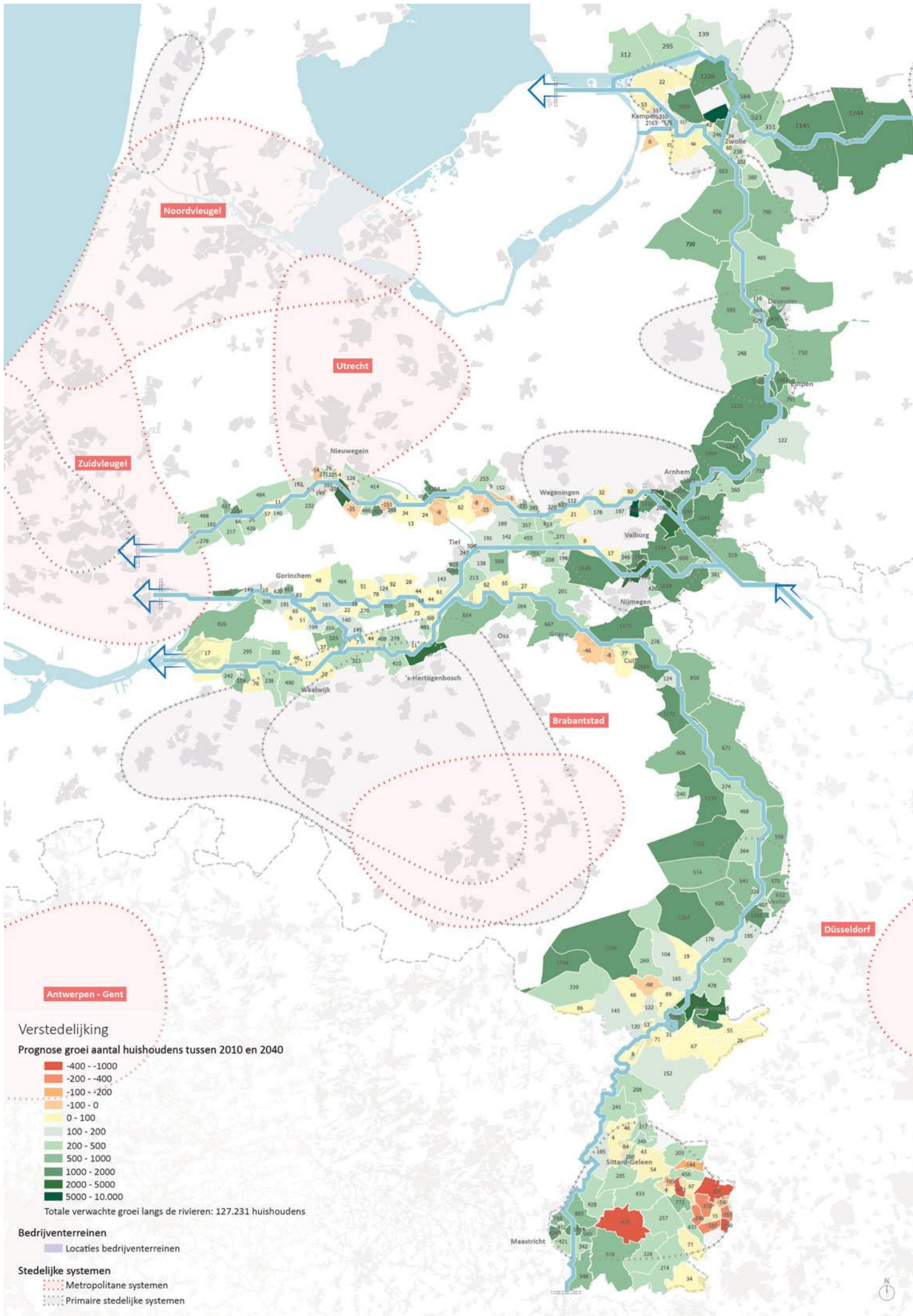


4. Lange termijn trends

Om een ruimtelijk toekomstbeeld te schetsen van de grote rivieren in Nederland is het van belang om te kijken naar welke ontwikkelingen van grote invloed zullen zijn op de inrichting van de rivieren zelf en het rivierenlandschap als geheel. We noemen dit de lange termijn trends en proberen die per onderwerp in dit hoofdstuk zo duidelijk en bondig mogelijk te beschrijven. Sommige van deze onderwerpen vallen buiten het directe aandachtsveld van het rivierbeheer, anderen zijn hiermee juist sterk verbonden. Aan het einde van dit hoofdstuk wordt vervolgens afgesloten met een conclusie. Hierin wordt beschreven hoe de verschillende trends hun weerslag hebben op de toekomstige inrichting van de rivier. Hierbij is de karakteristiek van de rivier als uitgangspunt genomen. Dit betekent dat de conclusies per riviertak variëren, omdat iedere riviertak andere kenmerken heeft. Het ontwikkelperspectief in het vervolg van de rapportage baseert zich op deze conclusies.

De hier opgenomen lijst is niet uitputtend, maar bevat de belangrijkste trends van de gebruiksfuncties en beschrijft daarmee de toekomstige ruimtevraag. Het gaat daarbij om de volgende ontwikkelingen:

- Verstedelijking
- Natuur
- Landbouw
- Delfstoffenwinning
- Energietransitie
- Klimaatverandering



4.1 Verstedelijking

Nederland kent een relatief hoge bevolkingsdichtheid en een hoge concentratie aan steden. De steden variëren in grootte maar zijn nergens echt groot te noemen, als vergeleken wordt met metropolen in het buitenland. De stedelijke gebieden zijn verbonden met een fijnmazig netwerk van infrastructuur. Reisafstanden zijn beperkt te noemen, waardoor veel onderlinge relaties bestaan vanwege wonen, werken en recreatie. Deze relaties zijn het sterkst in de metropolitane systemen in de Randstad en rondom Eindhoven. Daarnaast bestaan belangrijke stedelijke systemen rondom Arnhem en Nijmegen, midden in het rivierengebied, en rondom Zwolle, in de delta van de IJssel en Vecht. De regionale verschillen in Nederland zijn echter groot. In Limburg en verschillende landelijke gemeenten was in de afgelopen jaren sprake van gematigde bevolkingsgroei of zelfs krimp. Andere gebieden kenden juist een sterke groei en verstedelijking (CPB/PBL, 2016). De bevolkingsgroei in bepaalde regio's heeft niet alleen zijn weerslag op de huisvestingsbehoefte maar heeft ook effect op de vraag naar recreatie.

Groei aantal huishoudens

In de 'Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving' (CPB/PBL, 2015) is onderzocht welke trends en toekomstige onzekerheden van belang zijn voor de fysieke leefomgeving. Als de bevolking van Nederland toeneemt, komt dat vooral door migratie, de natuurlijke bevolkingstoename is namelijk beperkt. Daardoor fluctueert de bevolkingsgroei en is daardoor lastig te voorspellen. Bevolkingsgroei is daarnaast niet overal in het land een vanzelfsprekendheid meer. Volgens het scenario 'Hoog' van de toekomstverkenning wonen in 2050 in Nederland 19,2 miljoen mensen. In scenario 'Laag' krimpt de bevolking na 2030 en wonen er in 2050 ongeveer een half miljoen inwoners minder in Nederland dan nu het geval is (CPB/PBL, 2015). Hierbij moet worden opgemerkt dat het voorspellen van de bevolkingsgroei erg onzeker is, met name op de langere termijn.

Verstedelijking wordt niet alleen veroorzaakt door bevolkingsgroei, maar ook doordat het aantal personen per huishouden afneemt. Dit wordt ook wel huishoudensverduunning genoemd. Ongeacht het toekomstige scenario zal het aantal huishoudens in de meeste regio's nog wel toenemen (CPB/PBL, 2015). Waar in 1995 een huishouden nog gemiddeld uit 2,35 personen bestond was dit in 2018 gedaald naar 2,15 (PBL/CBS, 2019). Dit cijfer daalt al enkele decennia en deze trend zal naar verwachting doorzetten, richting 2,09 personen per huishouden in 2035. Het aantal huishoudens van 7,9 miljoen in 2018 zal met name door de huishoudensverduunning stijgen naar bijna 8,6 miljoen in 2035. De behoefte aan extra woningen zorgt voor een verdergaande verstedelijking en een grote bouwopgave. Deze groei concentreert zich in de Randstad en de zone daar omheen, ruwweg de Brabantse steden, de regio Arnhem-Nijmegen en Zwolle (CPB/PBL, 2015). Tot slot zal de bevolkingssamenstelling door vergrijzing flink veranderen. Nu is nog ongeveer één op de zes Nederlanders ouder dan 65 jaar. In 2050 geldt dat voor één op de vier (CPB/PBL, 2015) Dit betekent dat behoeften van burgers zullen veranderen, bijvoorbeeld omdat er meer tijd is voor recreatie.

Ruimtelijk beleid

Het beleid in Nederland heeft zich in de afgelopen jaren gericht op vernieuwing, transformatie en behoud van het bestaande bebouwde areaal. Door de trek naar de stad dient zich de vraag aan hoe de groei in goede banen moet worden geleid. De druk op de omgeving neemt namelijk toe. De ruimtelijke ordening is in Nederland primair een taak van gemeenten en provincies, waarbij het Rijk zich in afgelopen decennia heeft teruggetrokken. Vanwege groeiende (ruimtelijke) opgaven in Nederland is de roep om regie de afgelopen jaren echter ook toegenomen (PBL, 2019). Via de Nationale Omgevingsvisie wordt nadrukkelijker de regie in handen genomen door het Rijk, waarbij wordt ingezet op de steden en stedelijke regio's (BZK, 2020). Volgens de Nationale Omgevingsvisie is het de verwachting dat in 2050 meer mensen dan nu in de steden en stedelijke regio's wonen, die daarmee aan belang winnen. De kracht van Nederlandse ruimtelijke ordening ligt ook in de toekomst in de polycentrische structuur, waarbij stedelijke en landelijke gebieden op relatief korte afstand van elkaar zijn gelegen en goed verbonden zijn en zo functioneren als één systeem (BZK, 2020). Het beperken van de gevolgen van overstromingen is noodzakelijk en kan worden vormgegeven door een slimme ruimtelijke inrichting.

Bronnen

- CPB/PBL, (2015). Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Min BZK, (2020). Nationale omgevingsvisie. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- PBL/CBS, (2019). Regionale bevolkings- en huishoudensprognose 2019–2050. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Bureau voor de Statistiek.
- PBL, (2019). Zorg voor landschap. Naar een landschapsinclusief omgevingsbeleid. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

4.2 Natuur

Nederland bestaat voor ongeveer 14% uit bos en natuurlijke terreinen (CLO, 2020a). Deze gebieden zijn met name in het zuiden, oosten en midden van het land gelegen. Het natuurareaal was in 1990 ten opzichte van 1900 met ongeveer driekwart afgenomen. Dit heeft geleid tot een groot verlies van biodiversiteit van flora en fauna. Sindsdien is het aandeel natuur in het grondgebruik licht toegenomen, maar staat nog steeds onder grote druk. Niet alleen vanwege de beperkte ruimte maar ook vanwege verschillende stoffen in lucht en water die nadelig zijn voor de natuur. Sinds 1990 wordt er gewerkt aan het Natuur Netwerk Nederland en is behoud en herstel van biodiversiteit in wetgeving verankerd (CLO, 2020a). Gezien het beperkte natuurareaal in Nederland is natuurontwikkeling alleen niet voldoende. Het natuur inclusief maken van landbouw en de gebouwde omgeving zal van cruciaal belang zijn om structurele verbeteringen te verwezenlijken.

Natuur onder druk

De grote ruimtedruk in Nederland en uitbreiding van het landbouwareaal heeft er in de 20ste eeuw voor gezorgd dat de natuur een grote teruggang heeft gekend, ook langs de grote rivieren. Natuurgebieden raakten versnipperd en de natuurlijke dynamiek verminderde sterk. Vanaf de tweede helft van de 20ste eeuw kwamen daar verdroging, vermessing, verzuring, bestrijdingsmiddelen en het steeds intensiever benutten van het boerenland bij. De kwaliteit van het oppervlakte water daalde eveneens. Hierdoor was de natuur in toenemende mate gericht op de overgebleven natuurgebieden en nam het aantal soorten en aantal dieren flink af. Op dit moment is ongeveer een derde van de soorten in Nederland nog bedreigd met uitsterven (CLO, 2020b). Een deel van de kenmerkende diersoorten in natuurgebieden vertoont sinds 1990 vooruitgang of toont een stabiel beeld. Een bijna even groot deel vertoont echter achteruitgang.

Om de natuur te beschermen zijn een groot aantal verschillende wetten en regelingen ontstaan. Natura2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. Het is gericht op bescherming en herstel van aangewezen Europese soorten en habitattypen. In 2017 waren vrijwel alle Natura2000 gebieden aangewezen in Nederland en is dit proces daarmee vrijwel afgerond (CLO, 2020c). De Natura2000 gebieden vormen één van de juridisch meest beschermde stukken natuur. Daarnaast bestaat het Natuur Netwerk Nederland, een netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het kent een minder strikt beschermingsregime dan Natura2000 (CLO, 2020c). Tot 2027 worden de laatste gebieden ingericht (BIJ12, 2020). De Europese Kaderrichtlijn Water heeft tot doel om voor 2027 de waterkwaliteit te verbeteren om zodoende schoon en gezond oppervlakte- en grondwater te creëren. Een aanzienlijk deel van de natuur bevat nog gebieden die te klein of te versnipperd zijn. Ook blijven de concentraties van bijvoorbeeld stikstof en toxische stoffen te hoog (CLO, 2020b).

Toekomstige ontwikkelingen

De robuustheid van de natuur in Nederland staat onder druk. Een van de reacties op deze constatering vormt

de ‘Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder’ (Ministerie EZ, 2013). Binnen dit programma wordt voor het rivierengebied een toekomstbeeld geschetst met meer ruimte voor de rivier en bijbehorende dynamiek. Ambitie is om uiterwaarden een natuurlijker uitstraling te geven met meer reliëf en meer variatie in waterstanden. Als uitwerking hierop is de Programmatische Aanpak Grote Wateren gestart om grote aaneengesloten natuurnetwerken te ontwikkelen van oobossen, overstromingsvlakten en moerassen. Hierbij worden grote delen van het winterbed van de rivier omgevormd naar natuur (PAGW, 2021). Gezien de tijdshorizon tot 2050 zal dit programma een grote stimulans hebben op de natuur in het rivierengebied. Daarnaast is veel positief effect te verwachten van het openen van dammen en keringen in de monding van de rivieren, zoals de Afsluitdijk en Haringvliet. Hiermee kunnen vissen namelijk makkelijker migreren tussen zoet- en zoutwater en wordt de natuurlijke dynamiek vergroot. Toename van migrerende vissen in de grote wateren zal vragen om nieuwe maatregelen om deze groei mogelijk te maken. Te denken valt aan nieuwe leefmilieus en het verbeteren van bestaande vispassages langs stuwen en sluizen. Ook is de kwaliteit van het water een belangrijk element waarop continue monitoring plaatsvindt omdat giftige stoffen grote schade kunnen aanrichten in het aquatische leefmilieu. Tot slot is de verwachte toename van het scheepvaart verkeer een belangrijke lange termijn trend, omdat vissen op drukke binnenvaarttrajecten meer behoefte hebben aan schuilmogelijkheden en parallel lopende geulen.

Bronnen

- BIJ12, (2020). Zesde Voortgangsrapportage Natuur. Utrecht: BIJ12.
- CLO, (2020a). Realisatie Natuurnetwerk- verwerving en inrichting, 1990-2018. www.clo.nl
- CLO, (2020b). Biodiversiteit, indicatoren. www.clo.nl.
- CLO, (2020c). Aandeel beschermde natuurgebieden in Nederland. www.clo.nl.
- Min EZ, (2013). Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- PAGW, (2021). Ecologische Systeemopgave PAGW-Rivieren. Opgesteld door: RVO, RWS en Staatsbosbeheer.

4.3 Landbouw

Landbouw is van oudsher één van de belangrijkste vormen van landgebruik in het buitendijkse gebied van de rivieren. Tegelijkertijd bevindt de landbouwsector in een transitie richting circulariteit. Het huidige systeem loopt tegen haar grenzen aan doordat het veel negatieve effecten heeft voor het milieu en nog maar beperkte ruimte biedt voor andere functies, zoals natuur en klimaatadaptatie. De landbouwtransitie betekent dat er minder externe input (veevoer, kunstmest) zal zijn en het land minder intensief zal worden gebruikt. Hierdoor biedt het plaats voor andere functies. De transitie wordt verder versterkt doordat boeren op zoek zijn naar een betere balans tussen voedselproductie, ecologie en maatschappelijke belangen.

Ontwikkeling door de jaren heen

In de periode 1980-2018 heeft er in de land- en tuinbouw in Nederland een flinke schaalvergroting plaatsgevonden. Terwijl het aantal bedrijven met 63 procent afnam, nam de oppervlakte landbouwgrond maar met 12 procent af (CLO, 2019). Sinds 2000 is ook een daling in hoeveelheid landbouwgrond te zien. Landbouw was lange tijd de belangrijkste onderlegger van het cultuurlandschap. Sinds de modernisering van de landbouw in de jaren ‘50 vervult het landschap steeds minder functies voor agrarische bedrijven en zijn ze meer los van elkaar komen te staan (PBL, 2019). Tegelijkertijd is de algemene analyse dat de huidige manier van landbouw bedrijven echter niet toekomstbestendig is. De vitaliteit van bodems staat bijvoorbeeld sterk onder druk (RLI, 2019). Er moeten in de toekomst minder grondstoffen worden gebruikt, minder schadelijke stoffen worden uitgestoten, dierenwelzijn verbeterd en er moet een positieve bijdrage zijn aan de biodiversiteit (LNV, 2018). Al in 2005 werd door het toenmalige Ruimtelijk Planbureau een studie verricht naar hoe het boerenland er in 2040 uit zou zien. Inmiddels, 15 jaar later, is deze vraag actueler geworden maar nog steeds lastig te beantwoorden. Ondanks verschillende visies en beleidsregelingen zijn de dominante bewegingen in de landbouwsector nog steeds productiviteit verhogen en kosten verminderen.

Landbouwtransitie

Om de landbouw toekomstbestendig te maken zal de sector een transitie moeten doormaken (WUR, 2019). Dit betekent dat de landbouw geleidelijk maar ook fundamenteel van gedaante zal moeten veranderen. Hierbij is het waarschijnlijk dat de landbouw meerdere sporen zal bewandelen (Scenariostudie WUR, 2020). Aan de ene kant zullen er boeren zijn die verdergaan met intensivering. Dit speelt met name in de rationeel verkavelde landschappen, waar het efficiënt boeren is. Aan de andere kant bestaat een tegenbeweging. Deze tegenbeweging zal gericht zijn op natuur inclusiviteit van

de landbouw. Er zijn in de afgelopen jaren in toenemende mate initiatieven opgekomen om de kloof tussen natuur en landbouw te verkleinen (Runhaar, 2016). Natuur biedt immers meer dan alleen voedsel, maar heeft ook andere functies. Een koppeling tussen landbouw en natuur zal zich met name afspelen in afwisselende landschappen, waar agrarische productie minder efficiënt is maar wel meerwaarde kan bieden voor natuur of recreatie. Een combinatie van functies ligt in het rivierengebied voor de hand, omdat er grote ruimtelijke druk bestaat en de gronden erg vruchtbaar zijn. Welk spoor er ook bewandeld gaat worden, het landbouwsysteem moet in ieder geval minder input gedreven functioneren en gericht zijn op circulariteit (LNV, 2018). Veranderende subsidieregels vanuit de EU spelen hierop in door meer aandacht te geven aan andere doelen, zoals natuur, landschap en klimaat.

Bronnen

- CLO (2019). Land- en tuinbouw: ruimtelijke spreiding, grondgebruik en aantal bedrijven, 1980-2018.
- RLI, (2019). Bodem bereikt. Den Haag: Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur.
- Runhaar, H., (2016). Towards nature inclusive agriculture. WUR inaugural speech.
- Ruimtelijk Planbureau (2005). Waar de landbouw verdwijnt. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau
- PBL, (2019). Zorg voor landschap. Signalenrapport. Den Haag: Planbureau voor de leefomgeving.
- WUR (2020). Scenariostudie perspectief voor de ontwikkelrichtingen Nederlandse landbouw in 2050. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- WUR (2019). Het bewerkstelligen van een transitie in de landbouw. Notitie Tweede Kamer commissie LNV.
- LNV, (2018). Landbouw, natuur en voedsel: waardevol verbonden. Den Haag: Ministerie van LNV.

4.4 Delfstoffenwinning

De delfstoffen winning in Nederland voorziet in grote mate in de behoefte aan primaire grondstoffen, met name voor industriezand in de bouw, maar ook voor grind en klei. Deze grondstoffen zijn overwegend in het bovenstroomse deel van de rivieren in Nederland te vinden. Ondanks de trend richting circulariteit zal de vraag in grote mate het aanbod van materiaal uit sloop overtreffen. Grondstoffenwinning is daarnaast een belangrijke motor geweest voor de realisatie van hoogwaterveiligheid, in combinatie met natuurontwikkeling. Nieuwe ontwikkelingen vormen het koppelen van winning aan dijkversterkingen en actief sedimentbeheer, waarbij rivierbeheer aan delfstoffenwinning wordt gekoppeld en zo gebruik wordt gemaakt van natuurlijke processen.

Circulaire economie

De vraag naar grondstoffen is belastend voor het milieu, omdat bij de winning en verwerking van grondstoffen veel energie nodig is. Daarnaast wordt door de winning vaak fors ingegrepen in de fysieke leefomgeving, wat negatieve effecten kan veroorzaken. Om de vraag naar nieuwe grondstoffen te beperken zet de Nederlandse overheid in op de circulaire economie (Min I&M en EZ, 2016). Dit betekent dat er minder grondstoffen moeten worden gebruikt en de bestaande grondstoffen zoveel mogelijk hoogwaardig worden benut. Het doel is om volledig circulair te zijn in 2050, waarbij wordt opgemerkt dat de vraag naar primaire grondstoffen altijd zal blijven bestaan. Ook zullen er (beperkte) reststromen blijven bestaan.

Ongeveer 50% van het Nederlandse grondstoffengebruik is te relateren aan de bouw (Min I&M en EZ, 2016). Het Economisch Instituut voor de Bouw heeft uitgerekend dat tot 2050 de vraag naar bouwgrondstoffen onveranderd groot zal blijven. Er is onder andere een tekort aan industriezand. De verwachting is dat in 2050 de bouw voor circa 80% afhankelijk blijft van primaire bouwgrondstoffen, veelal afkomstig uit de Nederlandse bodem (EIB, 2020). De verwachting is dus dat in 2050 slechts 20% van de grondstoffen voor de bouw hergebruikt zijn. Dit komt doordat er uitbreiding plaatsvindt van infrastructuur en woningen, waardoor het aanbod van secundaire grondstoffen uit sloop niet toereikend zal zijn. Ook is een deel van het gesloopte materiaal vervuild of vermengd met andere materialen en daardoor moeilijk bruikbaar voor hoogwaardige toepassingen. Hierdoor lijkt het belang van delfstoffenwinning voor de bouw groot te blijven in de komend decennia. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat het type gebruikte grondstof kan veranderen. De bio-based economie ontwikkelt zich snel, wat betekent dat alternatieven voor beton en steen steeds realistischer worden (NIBE, 2019). Houtbouw is nu nog een niche in Nederland. Het is de verwachting dat deze vorm van bouwen een grotere rol kan gaan spelen, vanwege het feit dat hout CO2 emissies vastlegt. Hierbij vormt verantwoord bosbeheer een van de grootste obstakels voor een duurzamere bouwsector.

Delfstoffenwinning als koppelkans

In de afgelopen tientallen jaren is delfstoffenwinning in toenemende mate gekoppeld aan andere maatschappelijke doelen zoals de ontwikkeling van

nieuwe natuur, hoogwaterveiligheid of de aanleg van recreatieplassen en (overnachtings-)havens. Een studie van de WUR en Vlinderstichting uit 2018 toonde aan dat er een positieve bijdrage van delfstoffenwinning is aan de natuur. De biodiversiteit neemt toe na afronding van winning, omdat landbouwgronden worden heringericht. Er ontstaan gradiënten door het realiseren van geulen en verlaging van uiterwaarden, zodat verschillende soorten planten en dieren een kans krijgen (WNF, 2019). De winning van grondstoffen levert financiële opbrengsten en zal daarmee ook in de toekomst een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan natuurdoelen en hoogwaterveiligheid. Vrijkomend materiaal zal ook steeds vaker gekoppeld gaan worden aan bijvoorbeeld dijkversterkingen, door het combineren van vraag en aanbod. Door de lange uitvoeringstermijn van zowel winning als dijkversterking kan met relatief lage kosten vraag en aanbod van grondstoffen aan elkaar worden gekoppeld. De verwachting is dat in de (nabije) toekomst het beheer van de rivier uitsluitend cyclisch van aard is. Met cyclisch sedimentbeheer wordt bedoeld dat waar zand, slib of grind zich ophopen dat vervolgens weer wordt weggehaald en met dat sediment het zomerbed elders wordt opgehoogd (RWS, 2020). Daarmee stopt de onttrekking van sedimenten uit het zomerbed bij het baggeren van de vaargeul, dat op enkele plekken nog plaatsvindt.

Bronnen

- EIB, (2020). Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw. Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- WUR en Vlinderstichting, (2018). Delfstoffenwinning en natuur. Wageningen: Wageningen Environmental Research en Vlinderstichting.
- NIBE, (2019). Potentie van bio-based materialen in de bouw. Bussum: NIBE.
- Min I&M en EZ, (2016). Nederland circulair in 2050. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken.
- RWS, (2020). Het verhaal van de rivier. Utrecht: Rijkswaterstaat WVL.
- WNF, (2019). Ruimte voor levende rivieren. Zeist: Wereld Natuur Fonds.

4.5 Energietransitie

In het nationale Klimaatakkoord is afgesproken dat Nederland in 2050 95% minder CO2 zal uitstoten, ten opzichte van 1990 (EZK, 2019). Dit betekent dat in allerlei sectoren het energieverbruik moet worden verminderd en zo veel als mogelijk verduurzaamd. De afspraken die zijn gemaakt over elektriciteit en gebouwde omgeving worden verder ingevuld middels de Regionale Energie Strategieën (RES). Ruimtelijke impact krijgt in de RES'en veel aandacht, met name vanwege weerstand tegen zonneparken en windmolens. De focus op ruimtelijke kwaliteit is vaak gericht op de lokale schaal en de kortere termijn. Er is weinig afstemming tussen regio's, waardoor vanuit landschappelijk oogpunt de gewenste clustering op nationaal niveau ontbreekt (RCa, 2019). Stedelijke gebieden en de grote rivieren worden gemeden en het landelijk gebied juist verkozen.

Implementatie energietransitie

De energietransitie is één van de grootste huidige ontwikkelingen in de ruimtelijke ordening in Nederland (PBL, 2019). Weinig andere ontwikkelingen hebben immers de schaal en de termijn als deze transitie. De energietransitie is te verdelen in elektriciteit en warmte. Het doel is om te zorgen dat in 2030 duurzame elektriciteitsopwekking 70% van de totale productie bedraagt (Min EZK, 2019). Dit betekent een grote omslag, omdat in 2020 nog grofweg 74% van de productie uit niet hernieuwbare bronnen kwam. Volgens het Klimaatakkoord zal de productie voor ongeveer 42% plaatsvinden op land (Min EZK, 2019). Deze opgave vereist een goede ruimtelijke inpassing en wordt vormgegeven middels de Regionale Energie Strategieën (NP RES, 2019). Hierbij ligt de focus op implementatie vóór 2030 (NP RES, 2019). Het Nationaal Programma RES ondersteunt de verschillende regio's bij het maken van de RES, welke in 2021 zullen worden afgerond. Er is echter bewust voor gekozen om het proces regionaal te organiseren, waardoor gemeenten, provincies en waterschappen de belangrijkste actoren vormen en in samenspraak met lokale belanghebbenden werken aan een regionaal plan voor de opwekking van voldoende duurzame energie. De warmte behoefte in een regio wordt middels de Regionale Structuur Warmte in beeld gebracht. Het gaat daarbij om het gebruiken van restwarmte uit de industrie en het gebruik van aquathermie. Aquathermie kan worden gewonnen diep in de ondergrond, uit oppervlaktewater en uit bijvoorbeeld afvalwater. De benodigde infrastructuur voor opwekking bestaat hoofdzakelijk uit buizen en pompstations en zal naar verwachting een zeer beperkte ruimtelijke impact hebben. Er is mogelijk wel impact op de water temperatuur en daarmee de kwaliteit. Voor het Beeld op de Rivieren is elektriciteit het meest relevant, omdat windturbines en zonnepanelen de meeste ruimtelijke impact hebben.

Impact elektriciteit opwekking

De regio's bepalen zelf hoeveel energie wordt opgewekt door zon- of windenergie. Vanwege de impact van windturbines op land wordt er vaak gekozen voor zon (CRa, 2019). Er is nu nog veel conflictvermindering: landelijk gebied wordt gekozen en grote rivieren gemeden en

stedelijke omgeving gemeden. Dit druist in tegen de gedachte van meervoudig ruimtegebruik, waarbij zonnepanelen zoveel als mogelijk op bijvoorbeeld daken zouden moeten liggen (CRa, 2019). Daarnaast zijn verschillende ontwerpstudies om zonnepanelen op dijken aan te leggen. Economisch gezien is het echter vaak voordeliger om zonnepanelen aan te leggen op landbouwarealen. Dit is namelijk eenvoudiger en goedkoper te realiseren. Vanuit ruimtelijke planning bezien is dit echter niet gewenst. Een nieuwe ontwikkeling vormt de realisatie van drijvende zonneparken (CRa, 2019). In andere landen zijn ontwikkelingen hieromtrent verder en ook in Nederland zijn inmiddels enkele drijvende zonneparken gerealiseerd. Voor deze drijvende zonnepanelen worden vaak (voormalige) zand- en grindplassen gekozen in het binnendijkse gebied. Ook in het buitendijkse gebied komen drijvende zonneparken steeds meer in beeld. Vanwege de omvang van dergelijke parken, vele duizenden panelen, bestaat er een forse ruimtelijke impact en effecten op andere gebruiksfuncties. De slotconclusie is dat de definitieve uitwerkingen van de RES'en zullen laten zien welke plannen waar zullen gaan plaatsvinden en dat dit nu nog niet concreet genoeg is. Voor elektriciteit opwekking wordt soms ook naar de rivieren gekeken en worden mogelijkheden voor realisatie van waterkrachtcentrales verkend of bestaan concrete plannen. Zoals aangegeven in de Systeemkaart Natuur is deze ontwikkeling voor het Beeld op de Rivieren zeer relevant, omdat stroomafwaarts migrerende vissen slachtoffer kunnen worden van de turbines in waterkrachtcentrales.

Bronnen

- CRa, (2019). Via Parijs. Den Haag: College van Rijksadviseurs.
- Min EZK, (2019). Klimaatakkoord. Den Haag: ministerie van Economische Zaken.
- NP RES, (2019). Handreiking 1.1. Den Haag: Nationaal Programma Regionale Energie Strategie.
- PBL, (2019). Zorg voor landschap. Signalenrapport. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

4.6 Klimaatverandering

Het klimaat in de wereld verandert en dit heeft ook zijn weerslag op de situatie in Nederland. Sommige effecten zijn nu al voelbaar doordat bijvoorbeeld de zomers droger worden. Andere effecten zullen pas op termijn een probleem worden, zoals de zeespiegelstijging. Om Nederland in 2050 klimaatbestendig te maken worden plannen ontwikkeld om het hoofd te bieden aan extremere weersomstandigheden en de stijging van de zeespiegel. Belangrijkste uitwerking hiervan zijn de Regionale Adaptatie Strategieën. Het algemene beeld is dat waar voorheen de focus met name lag op hoogwaterveiligheid, nu ook andere thema’s zoals droogte en hittestress prominent zijn meegenomen. Ook zal de watervraag vanuit het regionaal watersysteem toenemen. Tot slot wordt voorzien dat de huidige vorm van landbouw niet overal mogelijk is en wellicht moet worden overgegaan op andere teelten.

Klimaatsscenario’s

Door het KNMI zijn verschillende scenario’s ontwikkeld die mogelijke klimatologische ontwikkelingen in de toekomst beschrijven. Nu al is geconstateerd dat Nederland tweemaal sneller opwarmt dan de gemiddelde temperatuur in de hele wereld (KNMI, 2014). De winters zijn zachter geworden en de zomers extra warm. Hierdoor nam ook de potentiële verdamping toe. Beide trends zetten naar verwachting door. In de afgelopen decennia is de hoeveelheid neerslag gestegen. In alle scenario’s neemt de neerslag verder toe, met uitzondering van de zomer. Dit betekent dat de zomers droger zullen worden. De windrichting en snelheden blijven redelijk stabiel. Tot slot zien we dat de stijging van de zeespiegel langzaam maar gestaag gaat. De bandbreedte waarmee rekening wordt gehouden voor 2100 ligt tussen de 30cm en 100cm stijging. De zeespiegelstijging zal echter nog eeuwen aanhouden (KNMI, 2014).

Als we dit doorvertalen naar de Maas en Rijn kunnen we een aantal belangrijke conclusies trekken. Door de klimaatverandering verandert de jaargemiddelde afvoer niet sterk, maar worden de verschillen tussen de zomer- en winterperioden duidelijker. Voor wat betreft extreme laagwaterperioden zien we voor de Rijn in de meeste scenario’s slechts geringe afnames van de lage rivierafvoeren. Enkel in het droge scenario is een 20% lagere laagwaterafvoer (aan het einde van de zomer) in 2050 mogelijk (Deltares, 2015). Hoogwater perioden zullen vaker voorkomen. De hoogwaters worden echter gedempt door de grootte van het stroomgebied en buffering door de grote meren in Zwitserland. De Maas kent van nature een zeer variabele afvoer en dit zal naar verwachting verder toenemen. Dit betekent dat in de zomer perioden zeer lage afvoer vaker voor zal komen. In de meeste scenario’s wordt verwacht dat de lage afvoeren verder afnemen, tot mogelijk 45% (Deltares, 2015). De rest van het jaar blijft redelijk constant. Volgens de KNMI klimaatscenario’s neemt de hoogwaterafvoer op de Maas flink toe.

Klimaatadaptatie

De veranderingen in het klimaat vragen om maatregelen die de waterveiligheid en de waterbeschikbaarheid borgen. Gevoed door twee verschillende beleidsprogramma’s

wordt in Nederland gewerkt om het land klimaatadaptiever te maken. Het doel binnen het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie is om Nederland in 2050 klimaatbestendig en water robuust te laten zijn (Min I&M en EZ, 2014). Ter aanvulling op het Deltaprogramma heeft de Rijksoverheid een Nationale Klimaatadaptatiestrategie vastgesteld (Min I&M, 2016). De NAS richt zich bijvoorbeeld op de gevolgen van hittegolven op de gezondheid van mensen of de verkeerbaarheid van klimaatschade. Op regionaal niveau worden Regionale Adaptatie Strategieën (RAS) gemaakt om invulling te geven aan de nationale strategie. Wat opvalt in de beschikbare plannen (onder andere Overijssel en Rijk van Maas en Waal) is dat er veel meer dan voorheen aandacht is voor droogte en hitte. Daarbij speelt niet alleen waterkwantiteit een rol, maar ook de kwaliteit (RAP Overijssel, 2017). Vanwege hogere temperaturen komt blauwalg veel vaker dan voorheen voor, wat de waterkwaliteit negatief beïnvloedt. In veel plannen wordt een flexibeler peilbeheer onderzocht, wat betekent dat in de winter een hoger peil wordt aangehouden om meer buffer op te bouwen voor drogere perioden. Dit heeft tot gevolg dat er in de toekomst naar verwachting minder bemaald zal worden richting het hoofdwatersysteem. In droge perioden wordt, waar dat kan, water in het regionale systeem ingelaten vanuit de grote rivieren. De verwachting is dat dit echter niet altijd toereikend zal zijn, omdat de vraag het aanbod overtreft tijdens grote droogte (RAS Rijk van Maas en Waal, 2017). Nieuwe gewassen zijn daarom nodig om in te kunnen spelen op de toekomstige situatie waarin de bodem natter, droger of zouter is.

Bronnen

- Min I&M en EZ, (2014). Synthesedocument Ruimtelijke adaptatie, achtergronddocument B3. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken.
- Min I&M, (2016). Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016 (NAS). Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Min I&W, (2018). Uitvoeringsprogramma 2018-2019. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- RAP Overijssel, (2017). Regionaal Adaptatieplan Overijssel. Zwolle: Provincie Overijssel.
- RAS Rijk van Maas en Waal, (2017). De Regionale Adaptatiestrategie Rijk van Maas en Waal.

4.7 Conclusies lange termijn trends rivieren

Uitgangspunt: karakter van de riviertakken

De lange termijn trends vertellen ons in grote lijnen iets over de toekomstige ontwikkelingen in het gebied van de grote rivieren. Bij het nader interpreteren en doorvertalen van deze informatie voor het Beeld op de Rivieren, staat het karakter en de dynamiek van de verschillende riviertrajecten centraal. De karakteristieken brengen met zich mee dat de interpretatie van de lange termijn trends van riviertak tot riviertak tot verschillende conclusies leiden. De onderstaande tabel geeft in de eerste kolommen een korte beschrijving van de bestaande karakteristieken, zoals type rivier en hoe de rivier nu met name wordt gebruikt. De laatste zeven kolommen geven een duiding van de lange termijn trends. De ‘stoplicht’-kleuren geven aan in hoeverre de benoemde trends een rol spelen en relevant worden geacht voor de desbetreffende riviertakken. Staat een onderwerp op ‘groen’ dan betekent dit dat het betreffende onderwerp relevant is en van grote invloed is op de verdere ontwikkeling van de betreffende riviertak. Staat een onderwerp op ‘rood’ dan wil dit zeggen dat het onderwerp naar verwachting een beperkte rol zal spelen, omdat met de huidige karakteristieken en verwachte toekomstige ontwikkelingen moeilijk te combineren zijn. De kleur oranje geeft aan dat het betreffende onderwerp deels van invloed zal zijn. De nadere toelichting is weergegeven na de tabel. Deze toelichting is niet uitputtend, maar laat de lezer de tabel beter begrijpen. De tekst wordt afgesloten met een grove indicatie van het besluitvormingsproces, uitgezet in de tijd

Riviertak	Huidige dynamiek	Type rivier	Huidig gebruik	Bedijking	Verstedelijking trend	Recreatie trend	Natuur	Landbouw	Delfstoffen	Landbouw	Klimaat-verandering	Energie-transitie
Rijn												
Splittings-puntengebied	Hoog-dynamisch	Vrij afstromend	Transport-en werkrivier	Bedijkt	Groei in stedelijke clusters	Uitloopgebied stedelijke clusters						
Waal-Merwede	Hoog-dynamisch	Vrij afstromend	Transport-en werkrivier	Bedijkt	Gespreide groei	Extensieve recreatie in uiterwaarden, uitloop stedelijke clusters						
Nederrijn-Lek	Laag-dynamisch	Deels gestuwd, stuwwallen aangesneden (Nederrijn)	Meervoudig gebruik	Deels onbedijkt	Groei in stedelijke clusters	Recreatievaart en uitloopgebied stedelijke clusters			NR	Lek		
IJssel	Laag-dynamisch	Vrij afstromend, dalvormig	Meervoudig gebruik in kleine ruimtelijke eenheden	Deels onbedijkt	Gespreide groei	Extensieve recreatie in uiterwaarden						
IJssel Vechtdelta	Laag-dynamisch / dynamisch	Gestuwd (Vecht), vrij afstromend (Zwarte Water)	Meervoudig gebruik in kleine ruimtelijke eenheden	Bedijkt	Groei in stedelijke clusters	Recreatievaart en uitloopgebied stedelijke clusters						

	niet relevant
	beperkt relevant
	relevant

Riviertak	Huidige dynamiek	Type rivier	Huidig gebruik	Bedijking	Verstedelijking trend	Recreatie trend	Natuur	Landbouw	Delfstoffen	Landbouw	Klimaat-verandering	Energie-transitie
Maas												
Zuidelijke Maasvallei	Laag dynamisch / deels dynamisch	Deels gestuwd, ingesneden dal	Natuur en recreatie	Grote delen onbedijkt	Groei in stedelijke clusters	Deels extensieve en intensieve recreatie rivierbed en recreatievaart,						
Noordelijke Maasvallei	Zeer laag dynamisch / niet dynamisch	Gestuwd, ingesneden dal	Meervoudig gebruik	Grote delen onbedijkt	Gespreide groei	Extensieve recreatie uiterwaarden						
Bedijkte Maas	Laag-dynamisch / zeer laag dynamisch	Deels gestuwd en deels vrij afstromend	Meervoudig gebruik	Bedijkt	Groei in stedelijke clusters	Recreatievaart en extensieve recreatie in uiterwaarden, stedelijke uitloop						

	niet relevant
	beperkt relevant
	relevant

Verstedelijking en recreatie

We kunnen concluderen dat er voor de nabije toekomst een forse verstedelijkingsopgave is in Nederland. Een deel van de verstedelijking zal plaatsvinden in de nabijheid van de rivieren. Deze verstedelijking leidt tot een toenemende vraag naar recreatieve mogelijkheden, onder andere in de uiterwaarden en weerden en op de rivier zelf. Het gaat dan om een breed spectrum: van wandelen in uiterwaarden in het buitengebied tot varen op drukke recreatieplassen of riviertrajecten. De meest relevante verstedelijking speelt zich af in de regio Arnhem Nijmegen en de regio Zwolle. De Brabantse stedenrij en de regio Utrecht liggen op grotere afstand van de rivier maar ook hier liggen grote woningbouwopgaven, die impact zullen hebben op de omgeving van de rivier. Ook op andere trajecten is een groei te zien, welke zich met name in steden zoals Maastricht, Roermond en Deventer afspeelt. Uitgangspunt voor de lange termijn zou moeten zijn dat er niet wordt gebouwd in het winterbed van de rivier zelf. Hierdoor wordt de rivier immers beknelde en worden overstromingsrisico's vergroot. Ook is het bouwen in laaggelegen gebieden niet verantwoord met het oog op klimaatverandering.

Natuur

Het thema natuur is in grote mate verbonden met het rivierengebied. In de afgelopen decennia zijn er op verschillende plaatsen grote gebieden omgezet naar natuur. Deze ontwikkeling zet zich in de toekomst voort, mede door de wens om hoogwaterstanden het hoofd te bieden. Daarnaast speelt mee dat er verschillende grote (nationale) programma's lopen om natuur robuuster te maken en te verbeteren. Natura2000, KRW, PAGW en Natuur Netwerk Nederland vormen, ieder met een eigen focus, de drijvende krachten achter meer natuur in Nederland en in het rivierengebied. In de riviertakken met de hoge dynamiek zoals het Splitsingspuntengebied, Waal en Merwede en de Grensmaas zal vooral de speelruimte voor (hoog-) dynamische riviernatuur nog verder vergroot moeten of kunnen worden. In andere takken zoals Nederrijn-Lek en Maas gaat het om laag-dynamische natuur en (natuurvriendelijke) landbouw. Het is de verwachting dat in de toekomst meer buitendijks gebied wordt heringericht, om tegemoet te komen aan de wens om meer natuur te realiseren.

Landbouw

Voor de riviertakken waar de hoog-dynamische riviernatuur de voornaamste (ecologische) koers is, geldt dat de landbouw hier al in belangrijke mate is verdwenen of naar verwachting zal verdwijnen. Op lokale schaal kunnen agrariërs een beheerfunctie hebben in deze gebieden. Hetzelfde geldt voor laag-dynamische natuur gerichte gebieden. Voor de takken met een ander, meer op de "cultuur-natuur" gerichte koers, ligt het juist voor de hand te veronderstellen dat hier 'nieuwe' vormen van landbouw (kringloop landbouw, natuurgericht landbouwbeheer dan wel landbouwgericht natuurbeheer) interessant zijn. Duidelijk mag zijn dat het hier niet gaat om hoogproductieve gangbare landbouw. Deze ontwikkeling is vooral van toepassing op de IJssel, delen van de Nederrijn en de Maasvallei. Voor de Bedijkte Maas is het beeld, zo denken wij, meer gedifferentieerd. Deels bestaat hier juist ruimte voor (natuurvriendelijke vormen van) landbouw, soms is er minder ruimte in verband met de nadruk op de ontwikkeling van laag-dynamische riviernatuur.

Delfstoffenwinning

Bij deze eerste beoordeling, zijn we er van uit gegaan dat er, juist door de bestaande en verder te verwachten rivierdynamiek, in het Splitsingspuntengebied, Waal en Merwede, Bedijkte Maas en deels in de Maasvallei nog voldoende opties zijn voor delfstoffenwinning. Dit heeft te maken met nog aanwezige voorraden van delfstoffen, de bestaande rivierdynamiek, de noodzakelijke suppleties ten behoeve van aanpak van de bodemerosie en het gewenste natuurbeeld (o.a. voor het graven van geulen, het verlagen van uiterwaarden in verband met lagere rivierstanden). Voor de Noordelijke Maasvallei gaat het dan om kleinere vergravingen, passend binnen de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. De Zuidelijke Maasvallei bereikt in de komende jaren zijn maximale capaciteit voor delfstoffenwinning. Dat geldt grotendeels ook voor de Nederrijn. Op de Lek is die ruimte er eigenlijk nooit geweest vanwege de smalle uiterwaarden en het ontbreken van grondstoffen van voldoende kwaliteit. Voor de IJssel geldt een wat andere redenering. In het aanwezige geomorfologische en cultuurhistorische landschap van de IJsselvallei met zijn kenmerkende ruimtelijke kwaliteit zijn vergravingen niet passend en zijn enkel kleinschalige vergravingen gewenst. Om die reden is bij Ruimte voor de Rivier gekozen voor flinke binnendijkse maatregelen. Voor delen van de Nederrijn geldt dit argument overigens ook, maar in beperktere mate. Hierbij willen we benadrukken dat nog altijd kleinschalige maatwerkoplossingen mogelijk zijn, als financiële motor voor andere doeleinden.

Energietransitie

Bezien we de informatie die is verzameld voor de energietransitie (het gaat daarbij overigens vooral om wind en zon, niet om warmte) dan denken wij dat er een "nee, tenzij" regime van toepassing is. Dat wil zeggen: het op grote schaal toepassen van windparken en zonnenvelden in het rivierbed verhoudt zich in zijn algemeen niet met de andere belangrijke vormen van gebruik, beheer en waarden. Dat neemt niet weg dat er – lokaal – aanleidingen kunnen zijn toch een windturbine, dan wel zonnenveld toe te laten. Denk daarbij aan koppeling met belangrijke infrastructuur (wegen, kabels en leidingen) die de rivieren kruist of aan verwaarloosde oude industrieterreinen. Daar kunnen duurzame vormen van energie wellicht (mede) een financiële motor zijn om rivierkundige, dan wel andere belangen, mede vooruit te helpen. Op de wat langere termijn kunnen de rivieren wellicht een belangrijke rol spelen in het opwekken van thermische energie uit oppervlakte water. Deze systemen hebben over het algemeen een relatief beperkte ruimtelijke impact. Drijvende zonneparken tot slot zullen naar verwachting steeds vaker binnendijks worden gerealiseerd. Mogelijk dat dit ook buitendijks zal gebeuren, als dat de waterveiligheid en natuurdoelstellingen niet in de weg staat.

Klimaatverandering

Voor de klimaat adaptatie maatregelen is een "ja – mits" regime op zijn plaats. De ontwikkeling van het rivierengebied en het rivierbeheer zijn (grotendeels) immers onderdeel van de adaptatie aan het veranderende klimaat. Dit neemt op zijn beurt overigens niet weg dat er verschillen kunnen bestaan tussen riviertakken of -trajecten. Zo zullen mogelijkheden in het rivierbed voor het bergen van pieken uit het regionale systeem, dan wel het aanvullen van water ten behoeve van die regio's van deel tot deel in het rivierengebied sterk kunnen verschillen. Tot op heden is het echter voor veel delen van het rivierengebied nog zeer onduidelijk wat klimaatadaptatie concreet gaat betekenen. Veel maatregelen zoals water langer vasthouden, andere teelten ontwikkelen voor de landbouw staan nog in de kinderschoenen. Waarmee dus ook de impact van klimaatadaptatie op het hoofdwatersysteem zeer lastig te duiden is.

4.8 Besluitvormingsproces

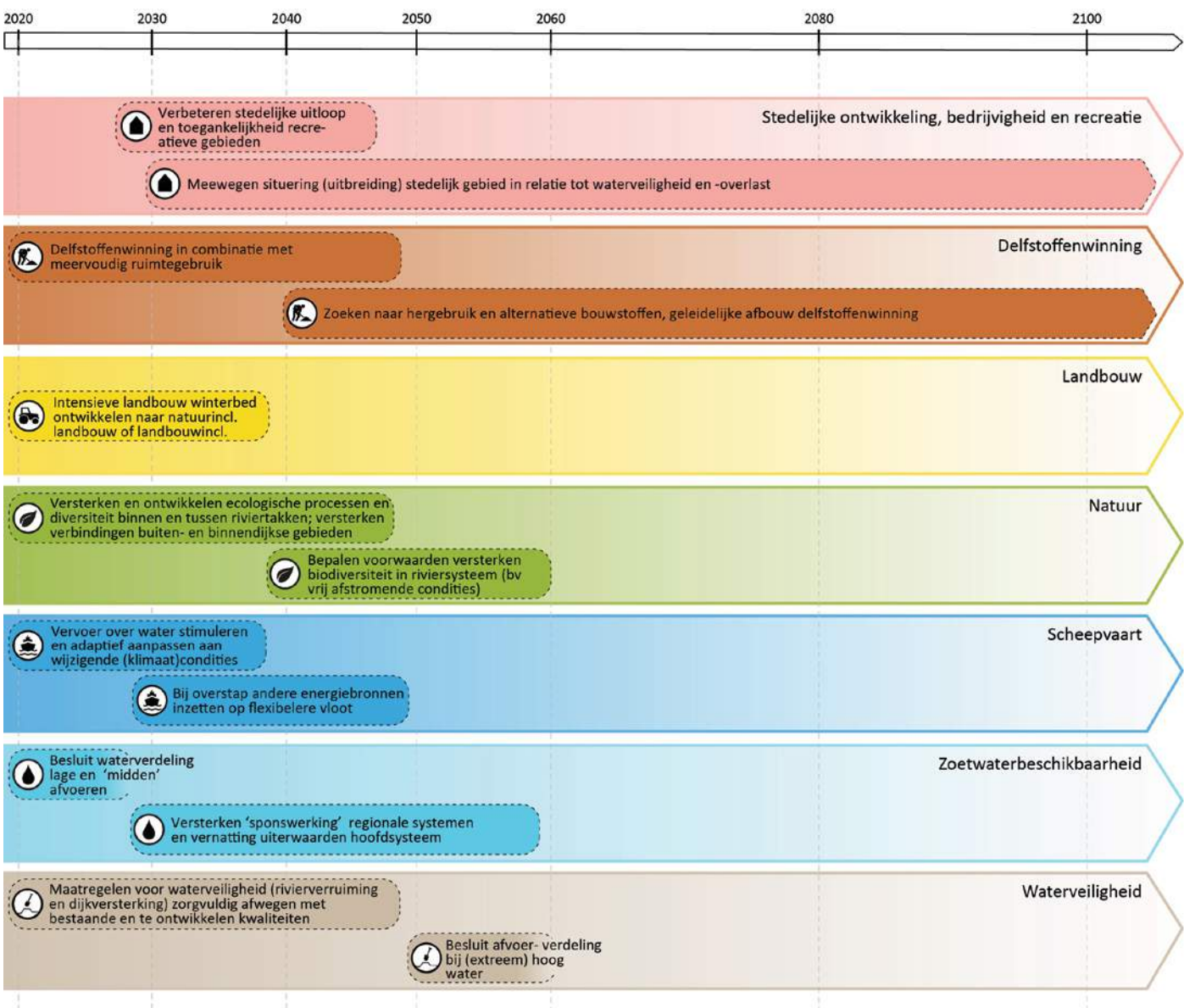
Het Beeld op de Rivieren behandelt verschillende onderwerpen waarover op kortere, dan wel langere termijn, belangrijke besluitvorming aan de orde is. Het schema hiernaast geeft dit proces weer voor de verschillende thema's, uitgezet in de tijd. Het gaat daarbij niet alleen om de besluiten zelf, maar juist ook over het proces van voorbereiding, onderbouwing en uitwerking van die besluitvorming. Het schema is indicatief en niet uitputtend. Doel van het schema is om een gevoel voor ordening in de tijd te creëren.

Het schema omvat de onderwerpen uit de voorgaande beschrijving op hoofdlijnen voor de bredere ruimtelijke ontwikkeling van het gebied van de grote rivieren. In een aantal gevallen betreft het besluitvorming op een relatief korte termijn en met een beperkte doorloop periode. Besluitvorming over de afvoerverdeling over de riviertakken bij lage en middelhoge afvoeren behoort daartoe. De urgentie van het vraagstuk van de watervoorziening in het licht van de verdrogende effecten van het klimaat ligt daaraan ten grondslag. Vooralsnog is besluitvorming over de afvoerverdeling bij (extreem) hoge afvoeren vastgesteld in de periode na 2050. Andere, meer op de korte termijn gerichte besluitvorming is bijvoorbeeld aan de orde ten aanzien van het verder faciliteren van vervoer per schip en het mogelijk maken van recreatief gebruik, vooral rond stedelijke gebieden.

Daarnaast zijn er ook besluitvormingstrajecten die later kunnen starten en vaak ook een langere voorbereidings- en uitvoeringsperiode beslaan. Dit lijkt bijvoorbeeld van toepassing bij de winning van delfstoffen. Mogelijkheden in het winterbed zelf zijn er voor de wat korte termijn nog wel, maar op een beperktere, kleinschaligere wijze. De zoektocht naar alternatieven, of het nu gaat om andere winningslocaties, om hergebruik dan wel om de overstap naar andere bouwgrondstoffen, vergt meer voorbereiding, afweging en implementatie. Tot slot onderscheiden we beleidsvelden waar het devies is het

blijvend inzetten op bestaande ontwikkelingen. Dat geldt voor natuurontwikkeling, maar ook het op een goede wijze ondersteunen van de overgang van intensieve naar meer extensieve of natuurgerichte vormen van agrarisch gebruik in het winterbed.

Het is van belang om hierbij te realiseren dat het gaat om een eerste, zeer globale duiding van besluiten en bijbehorende besluitvormingstrajecten. Het schema maakt daarnaast de mogelijkheden inzichtelijk om af te stemmen en gezamenlijk op te trekken. Daar ligt immers de kracht van een integrale aanpak van de rivieren. Een nadere uitwerking is noodzakelijk om daadwerkelijk handen en voeten te geven aan potentiële ingrepen.

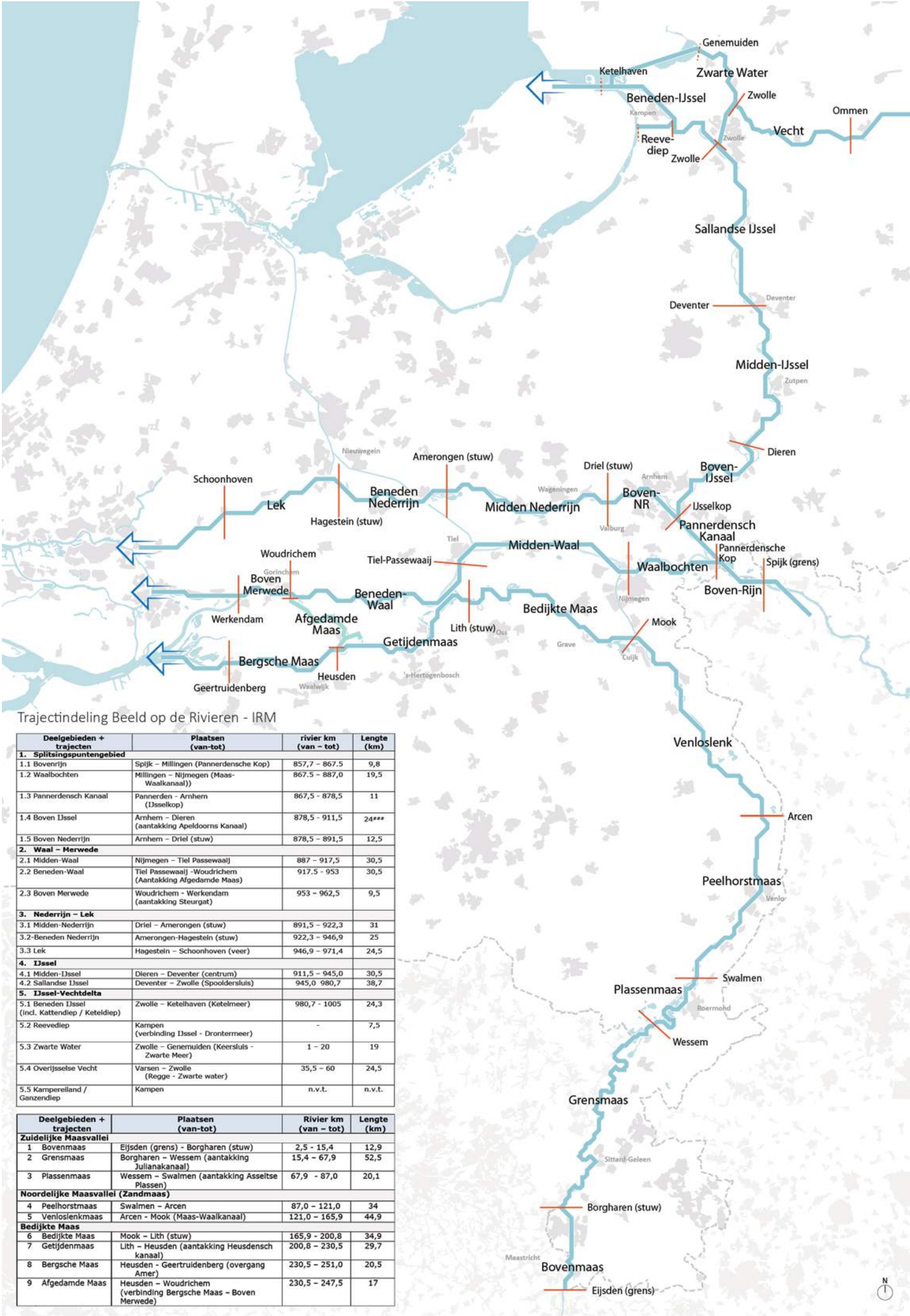


A wide-angle photograph of a calm river, likely the Maas, under a clear sky. In the foreground, a rocky shoreline with green plants and purple flowers leads into the water. Three kayakers in red and yellow kayaks are visible on the river. The background features a lush green forested hill with a few houses visible on a ridge.

DEEL D

Beeld op de Maas

In dit deel worden steeds de karakteristiek, de opgaven en het ontwikkelperspectief voor de verschillende riviertaktrajecten van de Maas in beeld gebracht. De riviertaktrajecten zijn de Zuidelijke Maasvallei (met deeltrajecten Bovenmaas, Grensmaas en Plassenmaas), de Noordelijke Maasvallei (met deeltrajecten Peelhorstmaas en Venloslenk), en de Bedijkte Maas (met deeltrajecten Bedijkte Maas, Getijdenmaas, Bergsche Maas en Afgedamde Maas).



5. De Maas

Kenmerken van de Maas

De Maas stroomt bij Eijsden Nederland binnen en heeft dan ongeveer 685 kilometer afgelegd door Noord-Frankrijk en België. De rivier stroomt na Eijsden vervolgens 250 kilometer door Nederland, voordat ze uitmondt via de delta in de Noordzee. De Maas wordt in Zuid-Limburg geflankeerd door de terrassen van het Heuvelland, welke gevormd zijn door opheffing van gebergte en insnijding van de Maas. Richting het noorden nemen de hoogteverschillen af en daarmee ook de stroomsnelheid van de Maas. Hierdoor werden grote hoeveelheden zand en grind afgezet. Vanwege verschillende breuken in de aardkorst zijn tot aan Mook horsten (hoogten) en slenken (laagten) ontstaan. De rivier stroomt hier door de Roerdalslenk en Venloslenk en is daar voor grote delen onbedijkt. Vanaf Mook verlaat de rivier het terrassenlandschap en stroomt geheel bedijkt westwaarts richting zee. De rivier heeft zich in deze open vlakte vaak verlegd, getuige de verschillende oude rivierlopen die nog zijn terug te vinden in het landschap.

Over de gehele lengte in Nederland wordt een voor Nederland behoorlijk groot hoogteverschil afgelegd. Van grofweg 45 meter boven NAP nabij Eijsden bereikt de Maas uiteindelijk zeeniveau. De Maas kent een grote fluctuatie in het debiet. Dit heeft met een aantal factoren te maken. De Maas is een regenrivier, de regenval in de Ardennen bereikt Nederland al binnen een dag, het stroomgebied is relatief beperkt qua grootte en er ontbreken buffers die de piekafvoer dempen. Hierdoor kan de afvoer in Nederland flink schommelen. In droge perioden kan het debiet enkele tientallen kubieke meter water per seconden bedragen, terwijl de hoogst gemeten afvoer 3.000 m³/s bedraagt. Door het plaatsen van stuwen en sluizen in zowel Frankrijk, België als in Nederland wordt het waterpeil gereguleerd en is de rivier bevaarbaar gemaakt voor de binnenvaartschepen. Het Nederlandse deel van de Maas maakt daarmee onderdeel uit van een breder internationaal vaarwegennetwerk.

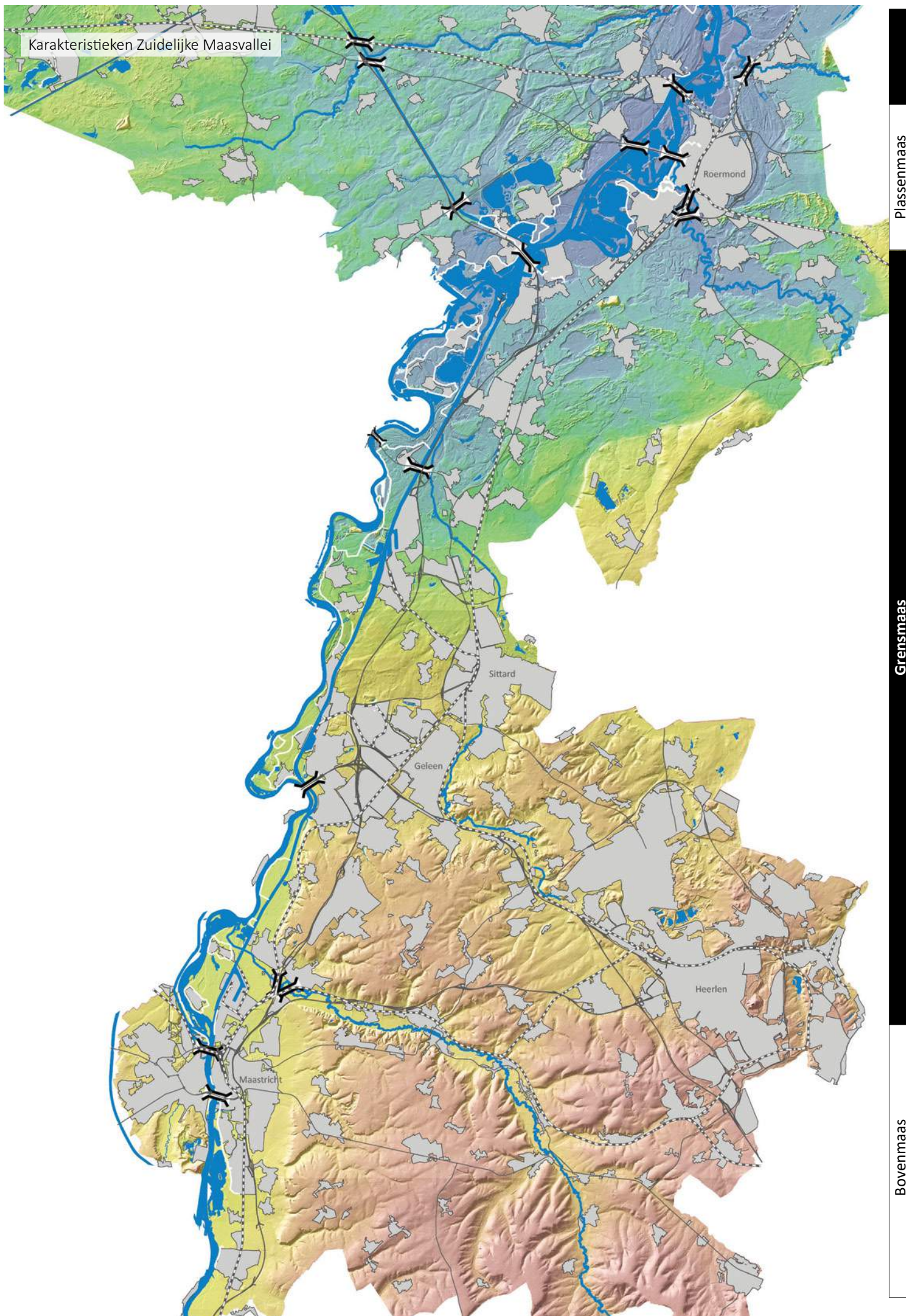
Trajectindeling

De Maas is een zeer diverse rivier met verschillende gezichten. Aan de hand van landschappelijke- en rivierkundige kenmerken is een trajectindeling gemaakt. Binnen deze trajecten is de rivier herkenbaar en heeft grotendeels hetzelfde karakter. De trajecten zijn vervolgens gegroepeerd in deelgebieden met overeenkomstige kenmerken. Zie ook de kaart op de pagina hiernaast. De deelgebieden zijn de Zuidelijke Maasvallei, Noordelijke Maasvallei en Bedijkte Maas. Dit is het schaalniveau waarop we de rivier benaderen in dit hoofdstuk.

Trajectindeling Beeld op de Rivieren - IRM

Deelgebieden + trajecten	Plaatsen (van-tot)	rivier km (van – tot)	Lengte (km)
1. Spiltsingspuntengebied			
1.1 Bovenrijn	Spijk – Millingen (Pannerdensch Kop)	857,7 – 867,5	9,8
1.2 Waalbochten	Millingen – Nijmegen (Maas-Waalkanaal))	867,5 – 887,0	19,5
1.3 Pannerdensch Kanaal	Pannerden – Arnhem (IJsselkop)	867,5 – 878,5	11
1.4 Boven IJssel	Arnhem – Dieren (aantakking Apeldoorns Kanaal)	878,5 – 911,5	24***
1.5 Boven Nederrijn	Arnhem – Driel (stuw)	878,5 – 891,5	12,5
2. Waal – Merwede			
2.1 Midden-Waal	Nijmegen – Tiel Passewaaij	887 – 917,5	30,5
2.2 Beneden-Waal	Tiel Passewaaij -Woudrichem (Aantakking Afgedamde Maas)	917,5 – 953	30,5
2.3 Boven Merwede	Woudrichem - Werkendam (aantakking Steurgat)	953 – 962,5	9,5
3. Nederrijn – Lek			
3.1 Midden-Nederrijn	Driel – Amerongen (stuw)	891,5 – 922,3	31
3.2-Beneden Nederrijn	Amerongen-Hagestein (stuw)	922,3 – 946,9	25
3.3 Lek	Hagestein – Schoonhoven (veer)	946,9 – 971,4	24,5
4. IJssel			
4.1 Midden-IJssel	Dieren – Deventer (centrum)	911,5 – 945,0	30,5
4.2 Sallandse IJssel	Deventer – Zwolle (Spooldersluis)	945,0 – 980,7	38,7
5. IJssel-Vechtdelta			
5.1 Beneden IJssel (incl. Kattendiep / Keteldiep)	Zwolle – Ketelhaven (Ketelmeer)	980,7 – 1005	24,3
5.2 Reevediep	Kampen (verbinding IJssel - Drontermeer)	-	7,5
5.3 Zwarte Water	Zwolle – Genemuiden (Keersluis - Zwarte Meer)	1 – 20	19
5.4 Overijsselse Vecht	Varsen – Zwolle (Regge - Zwarte water)	35,5 – 60	24,5
5.5 Kampereiland / Ganzendiep	Kampen	n.v.t.	n.v.t.

Deelgebieden + trajecten	Plaatsen (van-tot)	Rivier km (van – tot)	Lengte (km)
Zuidelijke Maasvallei			
1 Bovenmaas	Eijsden (grens) - Borgharen (stuw)	2,5 - 15,4	12,9
2 Grensmaas	Borgharen – Wessem (aantakking Julianakanaal)	15,4 – 67,9	52,5
3 Plassenmaas	Wessem – Swalmen (aantakking Asseltse Plassen)	67,9 – 87,0	20,1
Noordelijke Maasvallei (Zandmaas)			
4 Peelhorstmaas	Swalmen – Arcen	87,0 – 121,0	34
5 Venloslenkmaas	Arcen - Mook (Maas-Waalkanaal)	121,0 – 165,9	44,9
Bedijkte Maas			
6 Bedijkte Maas	Mook – Lith (stuw)	165,9 – 200,8	34,9
7 Getijdenmaas	Lith – Heusden (aantakking Heusdens kanaal)	200,8 – 230,5	29,7
8 Bergsche Maas	Heusden - Geertruidenberg (overgang Amer)	230,5 – 251,0	20,5
9 Afgedamde Maas	Heusden – Woudrichem (verbinding Bergsche Maas – Boven Merwede)	230,5 – 247,5	17



5.1 Zuidelijke Maasvallei - Karakteristiek

De Maas is in dit traject tussen Eijsden en Swalmen een ingesneden valleirivier met plassen en kanalen, welke zich een weg baant door het kenmerkende Limburgse terrassenlandschap. Deze terrassen hebben zich gevormd door het omhoogkomen van de Eifel en Ardennen, waardoor de rivier zich westwaarts heeft verschoven in de loop der tienduizenden jaren en verschillende plateaus heeft gevormd. De hoogteverschillen met de omgeving zijn het grootst in Zuid-Limburg, waar terrassen tot 150 meter hoger liggen dan de huidige rivier. Dit verschil neemt af richting het noorden. Ter hoogte van Sittard zijn de midden plateaus nog zichtbaar, ten noorden zijn het enkel de lage plateaus. Bij Eijsden is de rivier gelegen op ongeveer 45 meter boven NAP en ten noorden van Roermond op 15 meter. Het grootste verval binnen Nederland vindt dus plaats op dit traject. Vanaf begin 20ste eeuw zijn sluizen en stuwen aangelegd om het zuidelijke deel van de Maas bevaarbaar te maken. Deels werd gebruik gemaakt van de rivier zelf zoals in Maastricht, maar voor het grootste deel werden kanalen gegraven. Dit verkortte meteen de vaarafstand.

Het debiet van de Maas fluctueert behoorlijk doordat het een regenrivier is. Sedimenttransport op de rivier treedt met name op in perioden van hoge water afvoer, omdat de stroomsnelheid in de rivier dan toeneemt. Enkel bij zeer hoge afvoer staan de stuwen open waardoor de rivier vrij afstroomt. De afvoer van de Maas wordt daarnaast sterk beïnvloed door stuwen en waterkrachtcentrales in België, waardoor waterstanden flink kunnen variëren op het zuidelijke deel van de Maas. De natuur in en langs de rivier is van oorsprong zeer gevarieerd. Door de vele ingrepen in de vorige eeuw heeft de natuur veel oppervlak verloren en veel kenmerkende planten en dieren zijn als gevolg verdwenen. Desondanks kent Zuid-Limburg een zeer gevarieerd landschap en is mede hierdoor een sterke toeristische regio, met name gericht op Nederlandse recreanten. De Maas vormt een Noord-Zuid lopende as waaraan allerlei recreatieve routes zijn gekoppeld.

Bovenmaas

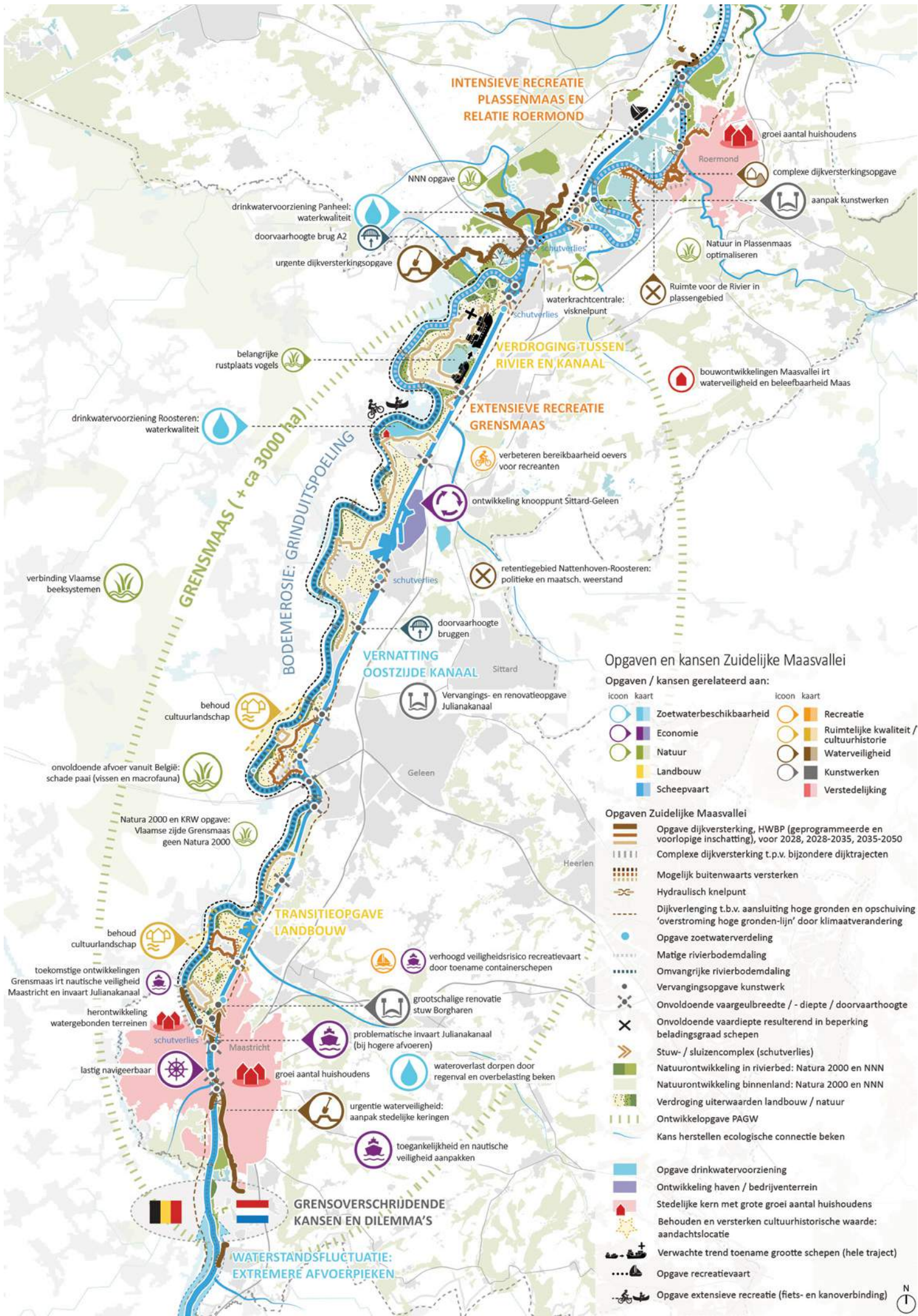
Alvorens de Maas Nederland binnenstroomt gaat een deel van het water via het Albertkanaal richting Vlaanderen. In Maastricht is er verbinding met de Zuid-Willemsvaart, die verschillende steden in Noord-Brabant met elkaar verbindt. De rivier stroomt hier over een harde mergelbodem die zeer erosiebestendig is. Rond de stedelijke kernen langs het traject liggen dijken. De stedelijke kern van Maastricht snoert de Maas flink in. Tot slot regelt de stuw van Borgharen het water over de Grensmaas en het Julianakanaal, dat voor de scheepvaart wordt gebruikt.

Grensmaas en Julianakanaal

Vanaf de stuw bij Borgharen vormt de Grensmaas het natuurlijkste deel van de Maas in Nederland. Deze ongestuwde rivier kenmerkt zich door een steil verhang, stroomversnellingen, grindbanken en brede overstromingsvlaktes. Hierdoor heeft het gebied grote natuurwaarden. De waterdieptes en stroomsnelheden kunnen sterk fluctueren. Binnen enkele jaren stopt naar verwachting de zand- en grindwinning, welke is ingezet voor rivierverruiming en natuurontwikkeling. De rivier vormt voor een groot deel de grens met België, waarbij de rivier aan de westzijde volledig bedijkt is en aan de Nederlandse kant enkel de dorpen bedijkt zijn. Het Julianakanaal kent drie havens welke zowel per vrachtwagen als ook per trein te bereiken zijn. Nabij de haven van Stein, vormt Chemelot een zeer groot chemisch industriecomplex welke van grote (inter)nationale betekenis is.

Plassenmaas

Vanaf Wesssem en Maasbracht komen kanaal en rivier weer bij elkaar en bestaat een grote diversiteit in gebruiksfuncties. De Maas kent hier een kleiner verhang en stroomt met grote meanders door een breed dal richting de Roerdalslenk in. In het gebied zijn door de Maas grote pakketten grof zand en grind afgezet, welke vanaf de jaren '50 zijn gewonnen door de delfstoffenindustrie. Hierdoor zijn grote en diepe plassen ontstaan die een dempende werking hebben op piekafvoer en hoogwatergolf op de Maas. De plassen hebben relatief beperkte ecologische kwaliteit, vanwege het ontbreken van meer ondiep water. De Plassenmaas is een geliefde bestemming voor de (gemotoriseerde) watersport. De verschillende beken die uitmonden in de Maas hebben grote (potentiële) kwaliteiten voor natuur. De doorgaande beroepsscheepvaart volgt op dit traject het Lateraalkanaal. De haven van Roermond en de Plassenmaas zijn te bereiken via de sluizen van Linne en Roermond. De hier aanwezige stuwen reguleren de waterstand. Roermond vormt een belangrijk regionaal centrum met veel verschillende voorzieningen, recreatie, cultuurhistorische elementen en economische bedrijvigheid. Op dit traject monden verschillende beken uit in de Maas, waaronder de Roer en de Swalm. Rond de stedelijke kernen liggen dijken.



Zuidelijke Maasvallei - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Waterstanden fluctueren flink door stuwen en waterkrachtcentrales stroomopwaarts in België, wat nadelig is voor de natuur in de Grensmaas. Bij plotselinge droogval kan vissterfte optreden. Hoge afvoeren veroorzaken extra erosie, waardoor sediment uit het systeem verdwijnt. De Grensmaas of 'gemeenschappelijke Maas', zoals zij in België genoemd wordt, vraagt om een gezamenlijke aanpak op het gebied van beheer en ontwikkeling van natuur. De Grensmaas is binnen de PAGW als een belangrijke hotspot aangemerkt, met aanvullende doelen voor het realiseren van oobossen, natuurlijke graslanden, geulen en strangen, actieve oeverwallen en een bewegend grindbed. Over het gehele traject is een vismigratie opgave. De opgave is om kenmerkende elementen van dit cultuurlandschap hier in goede verhouding tot natuurontwikkeling te laten samen gaan. Hierbij is aandacht noodzakelijk voor de herkenbaarheid van dijkringdorpjes zoals Borgharen en Itteren, bijzondere dorpsgezichten en bijvoorbeeld kloosters. Voor de agrarische sector geldt dat er een belangrijke transitieopgave ligt om de landbouw te extensiveren en daarmee ecologische doeleinden te ondersteunen. In de Bovenmaas is nog zeer beperkt landbouw aanwezig. Percelen langs de Grensmaas zijn deels in gebruik voor de landbouw en deels ten behoeve van de natuur.

Watersveiligheid en delfstoffenwinning

De omvang van de veiligheidsopgave zal in 2023 duidelijker worden, nadat alle keringen zijn getoetst en het advies van de Deltacommissaris over de normering beschikbaar is. Een goede balans tussen rivierverruiming, dijkversterking en lokale karakteristieken blijft voor de zuidelijke Maasvallei het uitgangspunt. Mogelijke rivierverruimende maatregelen zijn weerdverlagingen en de verlaging van de dam langs het Lateraalkanaal, dit alles zonder afbreuk te doen aan de scheepvaartveiligheid. Ook kan retentie in de zuidelijke Maasvallei een kansrijke maatregel zijn omdat deze maatregel stroomafwaarts ver doorwerkt. In het verleden zijn grote hoeveelheden delfstoffen gewonnen op dit traject onder andere vanwege het hoge percentage grind dat aanwezig is. Langs de Plassenmaas zijn de voorraden grotendeels uitgeput. De komende jaren wordt het omvangrijke project langs de Grensmaas afgerond, waarna ook hier de winning stopt. De opgave is om aan de grote vraag naar bouwgrondstoffen te voldoen, terwijl de mogelijkheden voor grootschalige vergravingen steeds meer beperkt raken en landschappelijke inpassing van groot belang is.

Scheepvaart

Er bestaat een vervanging en renovatie opgave voor het Julianakanaal en de te lage bruggen. Verder zullen op het traject verschillende stuwen moeten worden vervangen of gerenoveerd, zoals stuw Borgharen. De nautische

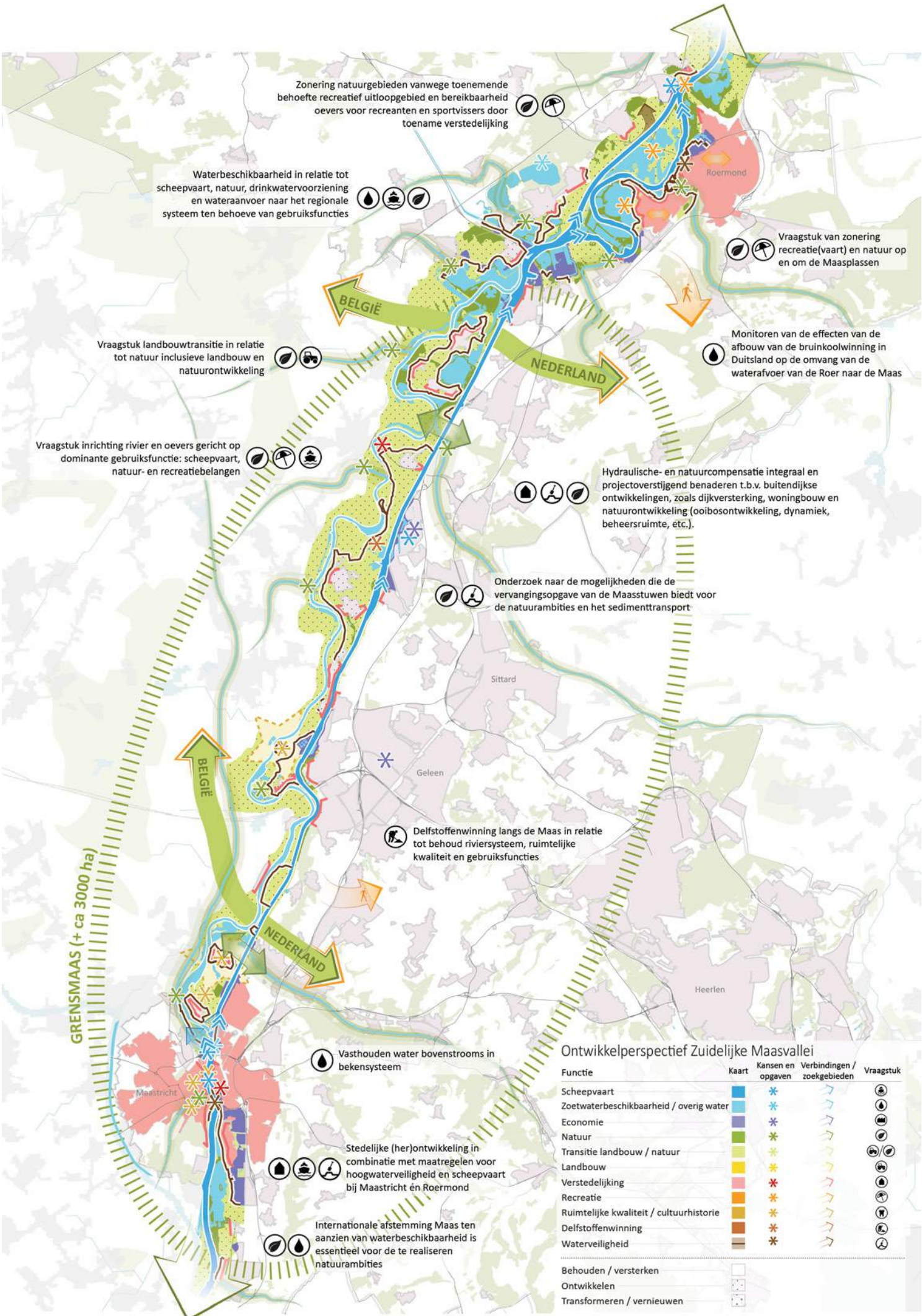
veiligheid in het centrum van Maastricht staat onder druk, doordat gewisseld moet worden van oever en verschillende bruggen worden gepasseerd. Vanuit Maastricht is de invaart van het Julianakanaal problematisch tijdens hogere afvoeren omdat schepen hier stilstaand water invaren. Het aanpassen van de invaart van het Julianakanaal vanuit Maastricht lijkt hier noodzakelijk. In algemene zin maken de groter wordende binnenvaartschepen het navigeren op bepaalde trajecten moeilijker. De opgave is om de Maas als goederenvervoersas verder te ontwikkelen. De vier havens op dit traject zijn op relatief korte afstand van elkaar gelegen en zijn deels complementair maar concurreren ook met elkaar. Voor de lange termijn is het van belang om havens slim te laten samenwerken, zodat de juiste schaalgrootte behouden blijft en economische bedrijvigheid wordt bevorderd.

Verstedelijking en recreatie

Waar het Heuvelland en de Parkstad Limburg een krimp laten zien richting 2040, is de verwachting dat Maastricht nog een redelijke groei zal meemaken. Midden-Limburg kent een lichte groei en Roermond juist weer een sterke groei. Dit betekent dat er een woningbouwopgave ligt rondom de bestaande stedelijke kernen. Nieuwe woningbouw mag echter de klimaatbestendigheid van de rivier ook op de lange termijn niet beperken. Dit betekent dat gezocht moet worden naar groei van stedelijke kernen in de richting van de hoge gronden. De toeristische sector is in Limburg een erg belangrijke economische drager die moet worden gefaciliteerd. Bij de Plassenmaas geldt dat de watersport dit gebied al intensief benut. Hier moet steeds een goede balans worden gezocht tussen intensief gebruik en extensief gebruik.

Waterbeschikbaarheid

Aanvoer van water vanuit België vormt een aandachtspunt, vanwege de verdeling tussen Albertkanaal en Maas. Het beperkt beschikbare water wordt in Nederland verdeeld over Julianakanaal en Grensmaas, waarbij het de opgave is om voldoende water richting de Grensmaas te laten gaan en tegelijkertijd voldoende water voor de scheepvaart op het Julianakanaal te hebben. Ten westen van het Julianakanaal is sprake van verdroging van de weerden, ten oosten tussen Bunde en Elsloo is juist sprake van flinke vernatting. De Roer vormt een belangrijke zijrivier van de Maas. Aanvoer van water vanuit de Roer zal naar verwachting in de toekomst dalen door het afbouwen van de bruinkoolwinning. Voor de winning wordt namelijk veel drainage toegepast en dit water wordt vervolgens geloosd op (zijbeken van) de Roer. Tot slot zijn er problemen qua water kwantiteit en met name kwaliteit, in relatie tot drinkwaterwinning en natuur in tijden van lage afvoer van de Maas. Water kan zowel in Nederland, maar ook in België, langzamer worden afgevoerd in de regionale systemen, zodat pieken en dalen in de afvoer minder worden.



Zuidelijke Maasvallei - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

Van belang is dat de Grensmaas (hotspot voor de PAGW) in tijden van droogte voldoende water krijgt en het beschikbare water wordt geconcentreerd in de geul. Door betere afstemming tussen peilbeheer en waterkrachtcentrales in België zal in de toekomst naar verwachting grote peilfluctuaties worden vermeden. Optimalisatie van de bediening van stuw Borgharen is hierbij ook noodzakelijk. Samen met België kan een werkelijk grensoverschrijdend natuurgebied langs de Grensmaas worden gerealiseerd dat robuust is en waar versnippering wordt tegengegaan. De Plassenmaas vormen een eenduidige omgeving die door bossen te ontwikkelen meer structuur kan krijgen. Daarbij kan natuur op enkele eilandjes als stapsteen dienen in de verbinding tussen Grensmaas en de Gelderse Poort. Door de eilandjes te verhogen blijven ze ook droog in tijden van hoogwater, wat goed is voor broedende vogels. Er is behoefte aan een duidelijke zonering van de recreatie op de plassen, zodat er genoeg rust is voor natuur. Daarbij kan de relatie met Roermond worden versterkt. Door waar mogelijk nog oevers te ontstenen en suppleties toe te passen kan sedimenttransport op gang gebracht worden, wat positief is voor de natuur. Ook kan flexibeler peilbeheer op de rivier bijdragen aan afwisselendere natuur. Tot slot bieden huidige waterkrachtcentrales zoals Linne een beperkt vermogen en een negatieve ecologische impact, waardoor uitfasering logisch zou kunnen zijn.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

De dijkversterkingsopgave voor dit deel van de Maasvallei wordt in de komende jaren duidelijk en vraagt om een goede balans tussen rivierverruiming en dijkversterking omdat het gebied van oorsprong nauwelijks dijken kent. De Grensmaas biedt kansen voor de ontwikkeling van riviernatuur zoals oobossen waarbij cyclisch beheer van sediment en vegetatie nodig kan zijn ten behoeve van de waterveiligheid. Het beeld is dat de kwaliteit van dorpen zoals Borgharen, Stevensweert en Visserweert afbreuk wordt gedaan als er grote dijken worden aangelegd en daarmee de relatie met het water vermindert. Delfstoffenwinning lijkt op de lange termijn met name passend in combinatie met rivierverruiming of natuurontwikkeling. Dit zijn locatie specifieke ingrepen en naar verwachting kleinschaliger dan huidige vormen van delfstoffenwinning.

Scheepvaart

De opwaardering van de vaarweg betekent dat klasse Vb schepen toegang krijgen tot de Maas. Dit past in het streven om meer vervoer over het water mogelijk te maken en een modal shift te bewerkstelligen. Hiervoor is het noodzakelijk de nautische veiligheid rond Maastricht te verbeteren. Een nog verdere opwaardering van de

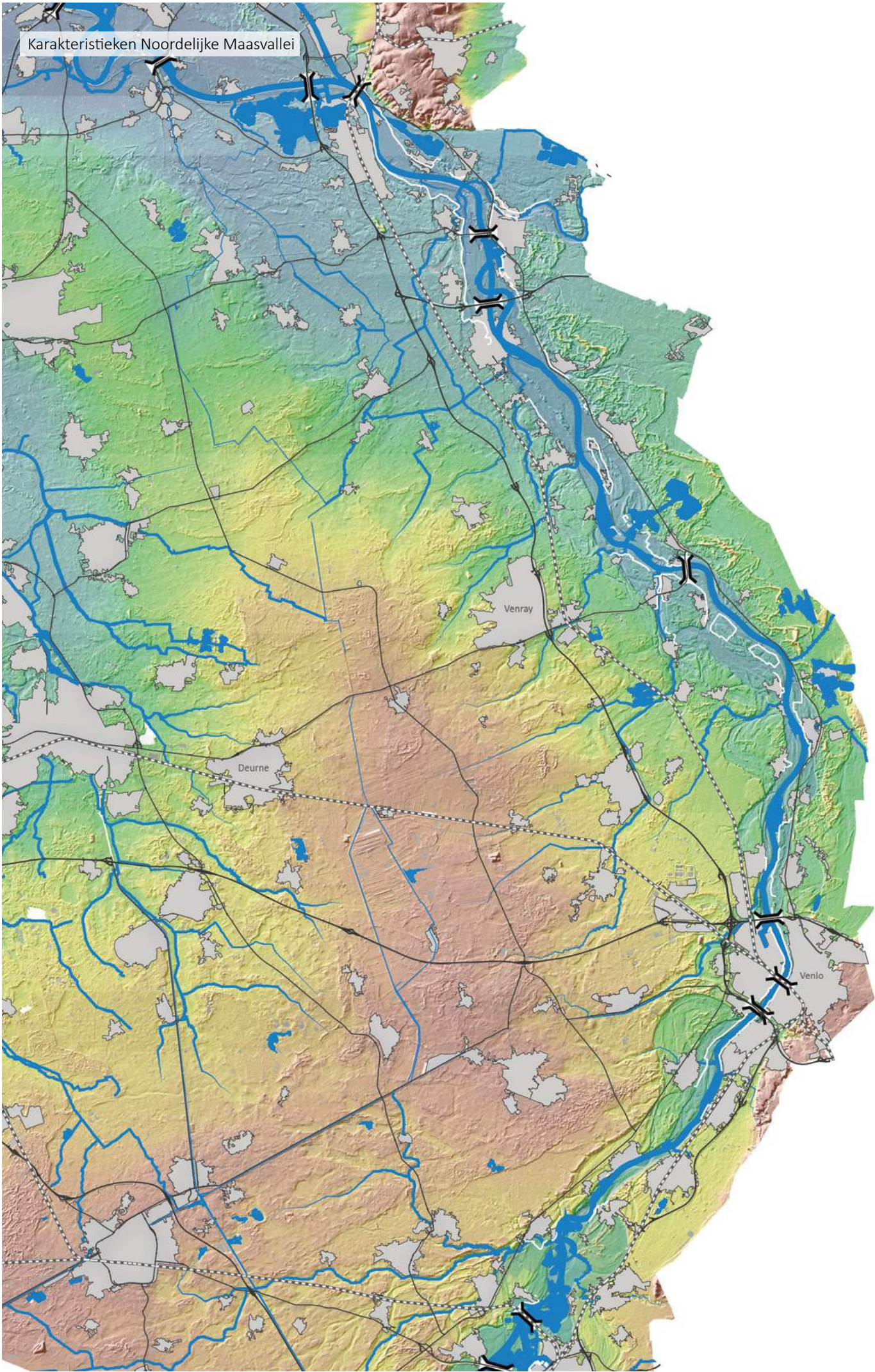
vaarwegklasse op dit traject wordt op dit moment niet noodzakelijk geacht. De Vervanging en Renovatie opgave van onder andere het Julianakanaal geeft aanleiding om schutverliezen bij watertekorten verder te beperken, spaarbekkens aan te leggen en water terug te pompen.

Verstedelijking en recreatie

Rondom Maastricht en Roermond vindt ook in de toekomst een verdere verstedelijking plaats en is behoefte aan uitloopegebieden nabij de steden. De ruimte rond de Maas is beperkt en nodig voor meerdere gebruiksfuncties. Verstedelijking zal zich concentreren op de hogere gronden, met het oog op klimaatverandering. Dit geeft bovendien de ruimte om rivier gebonden bedrijvigheid en natuurontwikkeling een plek te geven. Het zuiden van Limburg wordt in de zomer drukbezocht door (internationale) toeristen. Een betere spreiding is gewenst om overlast te voorkomen. Hier kan de Zuidelijke Maasvallei een belangrijke rol in spelen. De regio biedt goede perspectieven voor vele vormen van recreatie, zowel naast als op het water. Meer ruimte en toegankelijkheid is daarvoor noodzakelijk. Door belanghebbenden vroegtijdig te betrekken kan hieraan vorm worden gegeven. Om deze mogelijkheden ten volle te benutten zijn wellicht nieuwe oversteek mogelijkheden per veerponten of brug gewenst.

Waterbeschikbaarheid

Continue afstemming met België geldt als een randvoorwaarde om waterbeschikbaarheid te borgen. Hetzelfde geldt voor Duitsland met betrekking tot de minimale afvoer van de Roer. In de toekomst is het van belang water in zowel het hoofdwatersysteem als het regionale systeem beter vast te houden, door afvoer te vertragen en inzijging van water te bevorderen. Hiermee worden afvoerpieken afgevlakt en aanvoer constanter, wat positief is voor de water kwantiteit en ook kwaliteit. Daarnaast is de aanpak van watervervuiling een belangrijk aandachtspunt en positief voor onder andere de drinkwaterwinning en natuur.



Venloslenk

Peelhorstmaas

5.2 Noordelijke Maasvallei - Karakteristiek

De Maas is tussen Swalmen en Mook ingesneden in het landschap en deels bedijkt. De rivier heeft een terrassensysteem gevormd met trapsgewijze overgang tussen het Maasdal en de hoger gelegen zandgronden aan weerszijden. De Maas is hier uniform doordat ze op specifieke breedte en diepte is gebracht. Daarnaast is de rivier hier gestuwd en kent daardoor een zeer lage dynamiek qua peil, stroming en sedimentatieprocessen.

Langs het gehele traject monden beken uit in de Maas en verbinden zo de rivier met het achterland. Door het deels ontbreken van dijken bestaat van oudsher een sterk gevoel van verbinding met de rivier. De huidige dijken (aangelegd als nooddijken rondom de kernen) zijn niet overal goed ingepast in het landschap en verbreken deels deze relatie. De natuurwaarden zijn groot in dit gebied, met onder andere het nationaal park de Maasduinen aan de oostkant. De Maasheggen, gelegen nabij Boxmeer aan de westkant van de Maas, hebben een UNESCO-biosfeerstatus. Beide zijden van de Maas, met name de oostkant, zijn populaire recreatieve gebieden. Aan de oostkant is de grootste verscheidenheid aan functies te vinden.

Peelhorstmaas

Vanaf Swalmen stroomt de Maas dwars op de Peelrandbreuk. Vanuit Duitsland loopt deze breuk via Roermond richting Brabant. Als gevolg van de platentektoniek is deze breuk ontstaan, die een gebied heeft opgeheven ten westen van de Maas. Dit plateau wordt de Peel genoemd. Ook ten oosten van de rivier is het landschap duidelijk verhoogd. De Maas stroomt hier dwars op de breuk en heeft zich scherp ingesneden in het landschap. Hierdoor is een vrij smal rivierdal ontstaan met hoog gelegen Maasterrassen, waarbij de overstromingsvlakte soms zelfs volledig afwezig is. Op dit traject zijn daarom maar een beperkt aantal oude meanders terug te vinden in het landschap. In het hierop volgende traject is de overstromingsvlakte breder en zijn verschillende oude rivierlopen zichtbaar. De rivier heeft hier slechts een dunne laag grof zand en grind achtergelaten. De stuwen Belfeld en Sambeek bepalen de waterstanden bij lage en gemiddelde afvoeren.

Venloslenk

De Maas stroomt vanaf Arcen tot aan Mook door de Venloslenk. Een slenk duidt op een tektonische laagte, ontstaan doordat dit gebied letterlijk is afgeschoven langs een breuk. De hoogteverschillen met de omgeving zijn hier minder manifest dan langs de Peelhorstmaas. Het dal is breder en er zijn op verschillende plekken oude droge stroomgeulen van de Maas zichtbaar in het landschap. Tot tientallen meters boven de Maas liggen oude rivierterrassen. Daarbij zijn dikke pakketten grind in de ondergrond achtergelaten. Ten oosten van de Maas liggen de langgerekte Maasduinen. Dit vormt tussen de Duitse grens en de Maas een aantrekkelijk landschap met bossen en heide en kent een veelheid aan recreatieve functies. Nabij Boxmeer vinden we in de uiterwaarden de Maasheggen, die een Unesco biosfeer status hebben. Het vormt een mix tussen cultureel erfgoed en natuur, doordat een gevarieerd landschap behouden is gebleven met kleine percelen die van elkaar zijn gescheiden door heggen. De stuwen Sambeek en Grave reguleren de waterstanden bij lage en gemiddelde afvoeren op dit traject. De Maas is voor deels bedijkt tot aan Boxmeer. Hier begint aan de westoever de dijk, om het lager gelegen gebied in Brabant te beschermen. Aan Limburgse zijde begint de ononderbroken bedijking bij Middelaar. Nabij de Gennep mondt het riviertje de Niers, vanuit Duitsland, uit in de Maas.

Noordelijke Maasvallei - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

De Maas heeft op dit traject last van verdroging van het winterbed door insnijding van de rivier, wat gevolgen heeft voor de aanwezige landbouw en natuur. Langs het gehele traject zijn verschillende KRW opgaven om de waterkwaliteit te verbeteren en vismigratie te bevorderen. Zowel de Grensmaas als de Gelderse Poort zijn aangemerkt als PAGW hotspot. Het tussengelegen traject van de Maas functioneert hierbij als corridor om gebieden te verbinden. Om dit mogelijk te maken is het noodzakelijk het natuur areaal uit te breiden. In de weerden uittredend kwelwater en beekmondingen bieden kansen voor deze uitbreiding. Op het noordelijk deel van het traject is het mogelijk de Maasheggen verder uit te breiden aan beide zijden van de rivier. Oppervlaktewater wordt vervolgens onttrokken en gebruikt voor beregening. Water vasthouden en peilopzet kunnen de verdroging in de landbouw tegengaan.

Verstedelijking en recreatie

Langs de Maas zijn verschillende gemeenten met een lichte bevolkingstoename. Met name rondom Venlo is een (beperkte) verstedelijkingsopgave. Nieuwe woningbouw mag de klimaatbestendigheid van de rivier ook op de lange termijn niet beperken. De huidige cultuurhistorische en landschappelijke kwaliteiten kunnen verder versterkt worden, door het aanzicht van dorpen niet aan te tasten en bijvoorbeeld de Maasheggen verder te ontwikkelen. Hiermee wordt de aantrekkelijkheid van fiets- en wandelroutes vergroot. Dit draagt bij aan het versterken van recreatieve sector, een cruciale pijler in de regionale economie in dit gebied.

Waterbeschikbaarheid

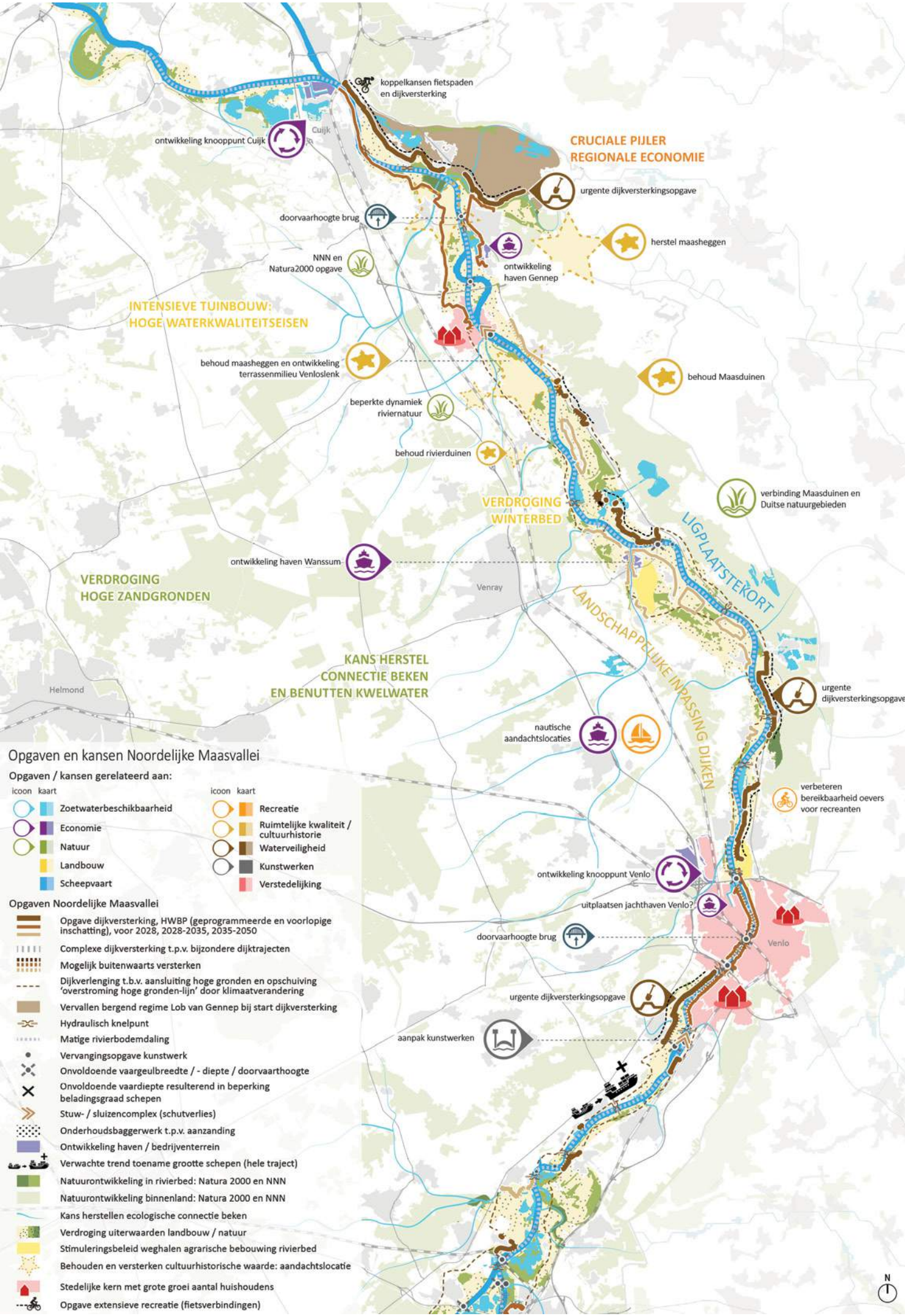
In tijden van droogte daalt de toevoer van water in de Maas fors en staat de waterbeschikbaarheid onder druk. Dit wordt mogelijk versterkt als de bruinkoolwinning in nabijgelegen Duitse mijnen afneemt en op de lange termijn geheel wordt beëindigd. In deze mijnen worden nu grote hoeveelheden grondwater onttrokken, welke worden geloosd op (zijbeken van) de Roer en de Niers, die daarmee een relatief stabiele toevoer kennen en de Maas voeden. Rondom Venlo bestaat veel intensieve tuinbouw met hoge waterkwaliteitseisen. De opgave is om water langer vast te houden, kwelwater in de terrassen te benutten voor natuur en de watervraag vanuit de landbouw te beperken.

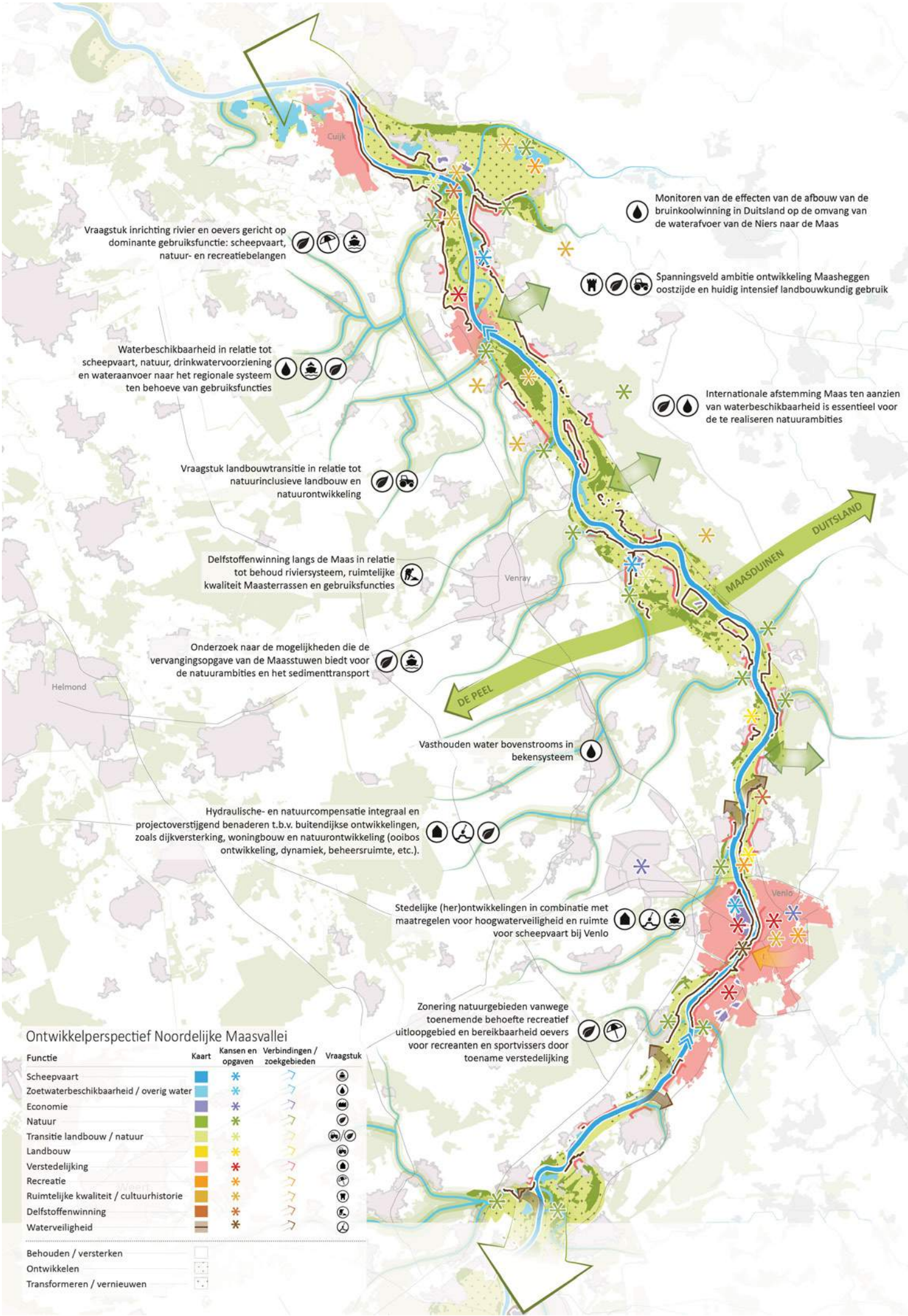
Waterveiligheid en delfstoffenwinning

In het Maasdal zullen dijkversterkingen en verhogingen nodig zijn om functies te beschermen volgens geldende waterveiligheidsnormen. Het is gewenst om deze maatregelen in goede samenhang te beschouwen met de effecten op de ruimtelijke kwaliteit. Het is van belang om opties voor rivierverruiming en dijkteruglegging te verkennen, om zo de dijkversterkingsopgave beperkt te houden. Hiermee kunnen de dijken lager blijven en daarmee beter worden ingepast in het landschap. De komende decennia blijft er grote vraag naar bouwgrondstoffen, waardoor er behoefte is aan voldoende delfstoffenwinning om hierin te voorzien. Er zijn mogelijkheden in de Venloslenk voor het reliëf volgend ontgronden. Dit betekent dat er relatief oppervlakkig wordt gegraven en het onderliggende reliëf in de bodem van geulen en ruggen wordt gevolgd. In de Roerdalslenk zijn hiervoor maar zeer beperkte mogelijkheden.

Scheepvaart

Bodemosie op de gestuwde Maas is weliswaar lager dan op de vrij afstromende Rijntakken, maar ook hier verlaagt het rivierbed zich waardoor harde lagen drempels vormen voor de scheepvaart. Dit is het geval bij de sluis van Sambeek. Erosie van de fijnzandige miocene laag veroorzaakt mogelijk in de toekomst spoelgaten in het zomerbed. Langs het gehele traject bestaat een vervangingsopgave van de stuwen en sluizen. Voor de scheepvaart bestaat een tekort aan rustplaatsen en een beperkte doorvaarhoogte bij verschillende bruggen tijdens hoogwater. Op enkele plekken bestaat de wens voor (door) ontwikkeling van havens en multimodale knooppunten.





Noordelijke Maasvallei - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

De Noordelijke Maasvallei ontwikkeld zich in het kader van de PAGW als een stapsteen tussen de natuur hotspots Grensmaas en Gelderse Poort. Het nationale park de Maasduinen is gelegen op korte afstand van de Maas en wordt beter verbonden met de vochtigere weerden van de Maas. Door herinrichting van de beek(mondingen) kan deze verbinding worden gemaakt en water langer worden vastgehouden. Dat is positief voor klimaatadaptatie waarbij tegelijkertijd natuur kan worden ontwikkeld door de grote gradiënt te benutten, bijvoorbeeld door het natuurlijk inrichten van de weerden ten behoeve van kwel. Met deze ontwikkeling wordt een landschapspark vormgegeven van duinen tot rivier, conform landelijk beleid voor robuuste en toekomstbestendige natuur. Flexibeler peilbeheer kan bijdragen aan afwisselendere aan een beter leefmilieu en een rijkere natuur.

Aan de ene kant vindt verdere intensivering plaats in de landbouw, onder andere rondom Venlo in de Greenport. Aan de andere kant hebben boeren behoefte aan een nieuw perspectief en ontstaan nieuwe vormen van landbouw waarbij extensiever wordt geboerd en natuur inclusiviteit centraal staat. Landbouw kan op die manier goed samengaan met behoud van het terrassenlandschap en verbetering van de biodiversiteit. Door de ingesneden ligging van de weerden treedt er op verschillende plekken kwel aan het oppervlak, waardoor bijzondere natuur zich kan ontwikkelen. Verder kan verdere uitbreiding plaatsvinden van de Maasheggen op zowel de westoever en de oostoever. Door selectief stallen en glastuinbouw een andere bestemming te geven kan de landbouwtransitie worden ondersteund. Daarbij wordt de ruimtelijke kwaliteit in het gebied verbeterd doordat er meer eenheid komt in het landschap.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

In het gehele gebied liggen toekomstige opgaven voor dijkversterking, deels in de periode tot 2030 deels tussen 2030 en 2050. Om de opgave voor dijkversterkingen zo klein mogelijk te houden is de combinatie met rivierverruiming wenselijk. Vitale objecten in de stedelijke omgeving, zoals ziekenhuizen, vragen op de langere termijn om een nieuwe locatie op de hogere gronden. Ten zuiden van Boxmeer zal waarschijnlijk het bestaande dijktraject verlengd worden vanwege de verwachte hogere afvoer van de Maas in de toekomst. Ondiepe, reliëf volgende delfstoffenwinning kan zorgen voor zorgvuldige omgang met het unieke landschap en biedt kansen voor natuurontwikkeling. Uit duurzaamheidsoverwegingen is dit positief, omdat de lokale winning van grondstoffen kan bijdragen aan dijkversterkingen. Hiervoor dient qua programmering aansluiting te komen tussen toekomstige maatregelpakketten van IRM en de programmering van het HWBP.

Scheepvaart

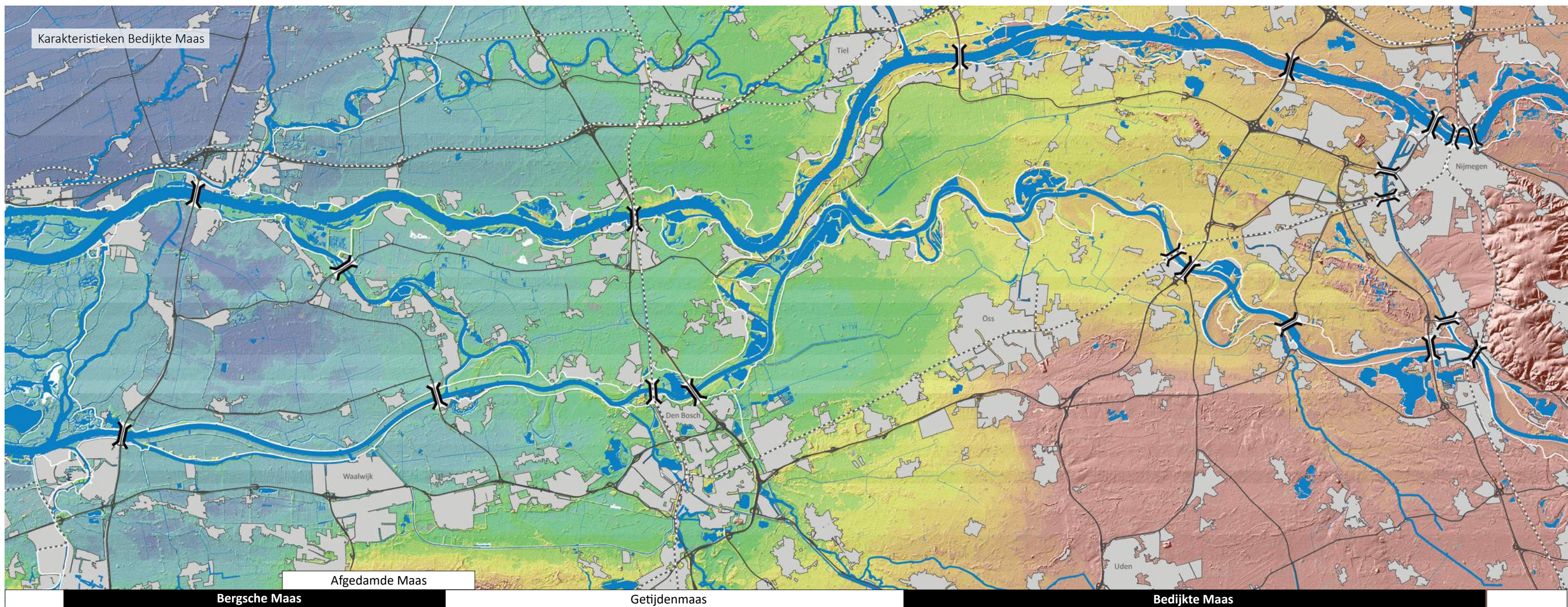
De Maas is in dit noordelijk deel druk bevaren. Vracht wordt vanuit Rotterdam zowel via de Bedijkte Maas en het Maas-Waal kanaal naar Venlo en verder vervoerd, richting Maastricht, België en Frankrijk. Uitbreiding van de trimodale haven van Venlo is gewenst. Hiervoor is uitplaatsing van de jachthaven aldaar noodzakelijk. Ook de haven van Wanssum en Heijen kennen goede ontwikkelingsperspectieven door de verschillende vormen van aanwezigheid bedrijvigheid.

Verstedelijking en recreatie

Venlo is de plek in de regio waar wonen, werken en recreëren bijeenkomen. In tegenstelling tot de omgeving kent Venlo een (beperkte) woningbouwopgave. De stad keert zich in toenemende mate richting Maas om zich prominenter te positioneren. Het buitendijkse gebied vormt een uitlooph gebied voor de stad en vangt zo de recreatieve druk op. Hierbij wordt aan natuurwaarden, belevingswaarden en cultuurhistorie meer accent gegeven. Het verder ontwikkelen van grotere en robuuste natuur zal de recreatieve functie in het gebied verder versterken. De bereikbaarheid van de rivier kan worden verbeterd, zodat het water echt beleefd wordt. Hiermee worden regionale economische perspectieven verbreed.

Waterbeschikbaarheid

Waterbeschikbaarheid wordt in de toekomst een urgenter thema langs de Maas. Het langzamer laten afstromen van water via beken heeft prioriteit. Hiermee wordt de werking van het regionale watersysteem vertraagd, wat zowel positief is tegen verdroging alsook piekbelasting van zowel het regionale systeem als de Maas.



5.3 Bedijkte Maas - Karakteristiek

Na de Noordelijke Maasvallei gaat de Maas over in de Bedijkte Maas. De rivier stroomt hier verder richting het westen en verlaat de hoge gronden van het Rijk van Nijmegen. Aan weerszijden van de Maas zijn dijken en hoog opgeslibde weerden met daarachter een landschap van oeverwallen en komgronden. De rivier is sterk aangepast aan de scheepvaart en deels nieuw gegraven. In het verleden zijn veel delfstoffen gewonnen langs de Maas, met name bovenstrooms van Lith. Er is veel intensieve agrarische activiteit, zowel in het binnendijkse als het buitendijkse gebied. Langs het gehele traject bestaat een rijke vrijetijdseconomie. Er zijn veel fiets- en wandelroutes, jachthavens en cultuurhistorische bezienswaardigheden zoals vestingstadjes. De bakenbomen langs de rivier vormen een karakteristiek element en hadden vroeger tot doel om schippers te helpen met navigeren. De Maas doorsnijdt de stedenband Nijmegen – Oss – Den Bosch – Waalwijk – Tilburg. Deze steden liggen op afstand van de rivier. De havens van deze steden zijn toegankelijk via verschillende toegangskanalen. Langs de rivier zelf zijn verschillende kleinere havens en werven gelegen. Bij 's-Hertogenbosch bestaat een verbinding met de Zuid-Willemsvaart, waardoor het Noord-Brabantse achterland kan worden bereikt. Hetzelfde geldt voor het Wilheminakanaal bij Geertruidenberg.

Bedijkte Maas

Het traject van de Bedijkte Maas is gelegen tussen Cuijk en Lith en is het gestuwde gedeelte van de Bedijkte Maas. De stuwen bij Grave en Lith houden het water op een constant peil en worden enkel gestreken bij hoge waterstanden. De rivier stroomt hier door een open landschap van oeverwallen en komgronden. Het beddingmateriaal is overwegend zandig. Van oorsprong was de Maas hier meanderend maar in de jaren '20 en '30 van de vorige eeuw is de rivier middels het plan

Lely rechtgetrokken en zijn vele meanderbochten afgesneden. De rivier is daarmee deels gegraven en deels gekanaliseerd. Aan beide zijden van de rivier bevinden zich nog oude meanders. Langs de rivier liggen de vestingstadjes Ravenstein en Grave. Via het Maas-Waal kanaal bestaat er een verbinding met Nijmegen en de Waal.

Getijdenmaas

De Getijdenmaas is het ongestuwde deel van de Maas, gelegen tussen Lith en Heusden. De Maas is hier weer een vrij afstromende (zand)rivier waar de invloeden van eb en vloed merkbaar zijn. Direct na sluis Lith bedraagt het getijdenverschil ongeveer 30 cm waardoor enige dynamiek bestaat en moerassen in oude meanders zich hebben ontwikkeld. De morfologie van dit riviertraject werd lange tijd bepaald door de verbinding met de Waal nabij Sint Andries. Hier komen beide rivieren dicht bij elkaar en bestaat een verbinding over het water via het kanaal en de sluis van Sint Andries. Door de getijdenwerking en de (historische) invloeden van de Waal is een landschap ontstaan met reliëfrijke, zandige en kalkrijke uiterwaarden. Later in de 20e eeuw is de vaargeul rechtgetrokken en is de getijdenwerking flink afgenomen door aanleg van de deltawerken. Achter de dijken is langs dit deel van de Maas een grote variatie aan cultuurhistorische objecten zoals forten en oude nederzettingen te vinden. In het binnendijkse gebied wordt het landgebruik vooral bepaald door intensieve landbouw.

Afgedamde Maas

Voorbij Heusden stroomde de Maas oorspronkelijk in noordelijke richting naar de Merwede. De Afgedamde Maas vormt het restant hiervan en is nu nog (via het Heusdensch Kanaal) met de Maas verbonden. Via de sluis bij Andel bestaat een verbinding met Merwede. Het traject is sterk meanderend en vormt de grens tussen Gelderland en Noord-Brabant. Het traject is een recreatief druk bezocht gebied en loopt langs de historische vestigingen Woudrichem en Slot Loevestein. Voor West-Nederland is hier een essentieel innamepunt voor de drinkwaterproductie gelegen.

Bergsche Maas

In het laatste deel van de Getijdenmaas volgt de rivier een licht slingerend gegraven traject: de Bergsche Maas. Dit is een rond 1900 gegraven Maasmonding en voorbij Geertruidenberg uitstroomt in de Amer, die vervolgens overgaat in het Hollands Diep. De dijken langs de rivier zijn recht en fors en de uiterwaarden zijn over het algemeen smal en reliëfarm en geheel in gebruik voor de landbouw. De breukstenen vormen een harde grens tussen water en land.

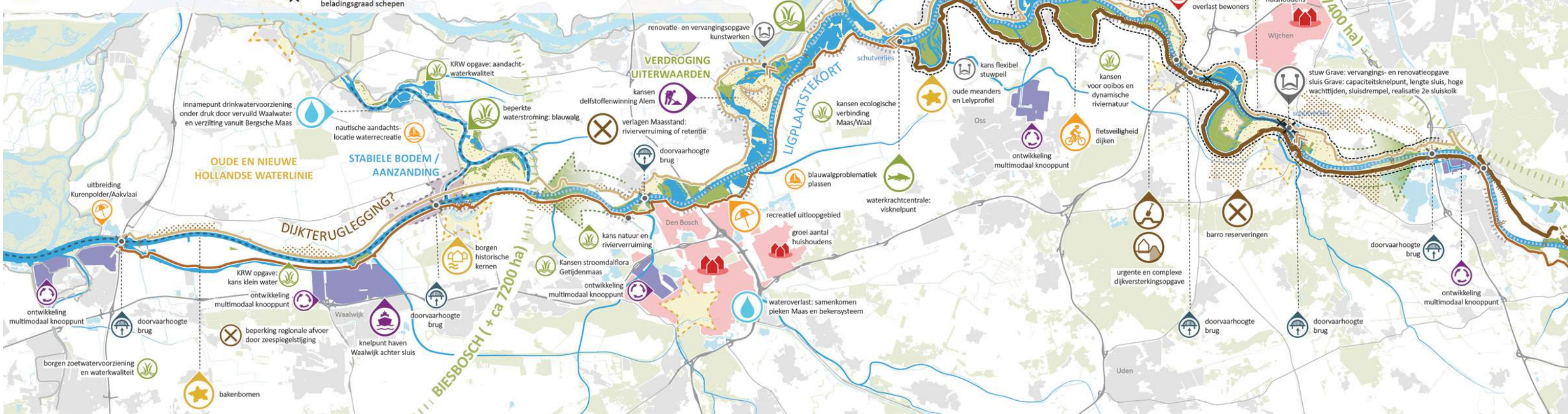
Opgaven en kansen Bedijkte Maas

Opgaven / kansen gerelateerd aan:



Opgaven Bedijkte Maas

- Opgave dijkversterking, prioritering HWBP (geprogrammeerde en voorlopige inschatting), voor 2028, 2028-2035, 2035-2050
- Complexe dijkversterking t.p.v. bijzondere dijktrajecten
- Mogelijk buitenwaarts versterken



Bedijkte Maas - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Voor natuur zijn de opgaven om de natuurwaarden van de Biesbosch verder te benutten en invulling te geven aan nieuwe (ecologische) verbindingen tussen Maas en Biesbosch; en Maas en Waal. Voor KRW is er een opgave voor vis leefgebieden en migratie mogelijkheden. Voor ooibosontwikkeling is zowel in de Afgedamde Maas, de Getijden Maas, als ook de Bedijkte Maas ruimte en ambitie. Grootschalige ooibos ontwikkeling leidt tot een knelpunt met hoogwaterveiligheid. Voor de landbouw is verdroging een uitdaging. Een transitie naar andere vormen van landbouw kan nodig zijn in niet-rendabele kleinschalige buitendijkse gebieden waar verdroging plaatsvindt. Het dilemma tussen belangen voor landbouw versus natuur speelt vooral bij de Getijdenmaas en Bedijkte Maas, in de Bergsche Maas is immers vrijwel geen natuur aanwezig.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Met name aan de zuidzijde van de Maas ligt een dijkversterkingsopgave, deze opgave is complex door de aanwezigheid van bijzondere en waardevolle bebouwing op

en direct grenzend aan de dijk. Verder is er potentie voor rivierverruimingsmaatregelen. Een bestuurlijke afweging van de Barro is gewenst ten aanzien van de gemeentelijke ontwikkelruimte versus lange termijn hoogwaterveiligheid. Tijdens hoogwater op de Maas kan het water uit het Brabantse bekensysteem moeilijk worden afgevoerd. Hier ligt daarom een opgave om waterstand van de Maas nabij 's-Hertogenbosch te verlagen en bovenstrooms in het bekensysteem meer water vast te houden zodat afvoerpieken elkaar niet versterken. Voor delfstofwinning liggen nog verschillende kansen, zoals in de afgesneden meander bij Alem. Ten westen van 's-Hertogenbosch liggen weinig kansen door de smalle uiterwaarden aldaar. Hier zijn alleen mogelijkheden voor beperkte delfstoffenwinning bij eventuele dijkverleggingen.

Scheepvaart

Er wordt een toename van containervaart naast bulkvervoer verwacht. Knelpunten voor scheepvaart zijn de beperkte vaardiepte op het traject Grave-Niftrik door een sluisdrempel, kruisende leidingstraat en capaciteitsproblemen van sluis Grave door de

beperkte sluislengte en het feit dat er slechts één kolk is. Gedurende laagwater perioden op de Waal zijn deze capaciteitsproblemen het grootst, als de Bedijkte Maas als alternatief wordt gebruikt voor de Waal. Dat vraagt om voldoende schutcapaciteit, ook als watertoevoer beperkt is. Daarnaast is sprake van rivierbodemdaling tot aan de Afgedamde Maas, beperkte bereikbaarheid van de Waalwijkse haven en het tekort aan ligplaatsen stroomafwaarts vanaf Lith. Andere opgaven voor scheepvaart zijn het in stand houden van het vaarwegprofiel, vervangings-/renovatieopgave van kunstwerken zoals de stuw bij Grave en het garanderen van voldoende doorvaarhoogte bij bruggen.

Verstedelijking en recreatie

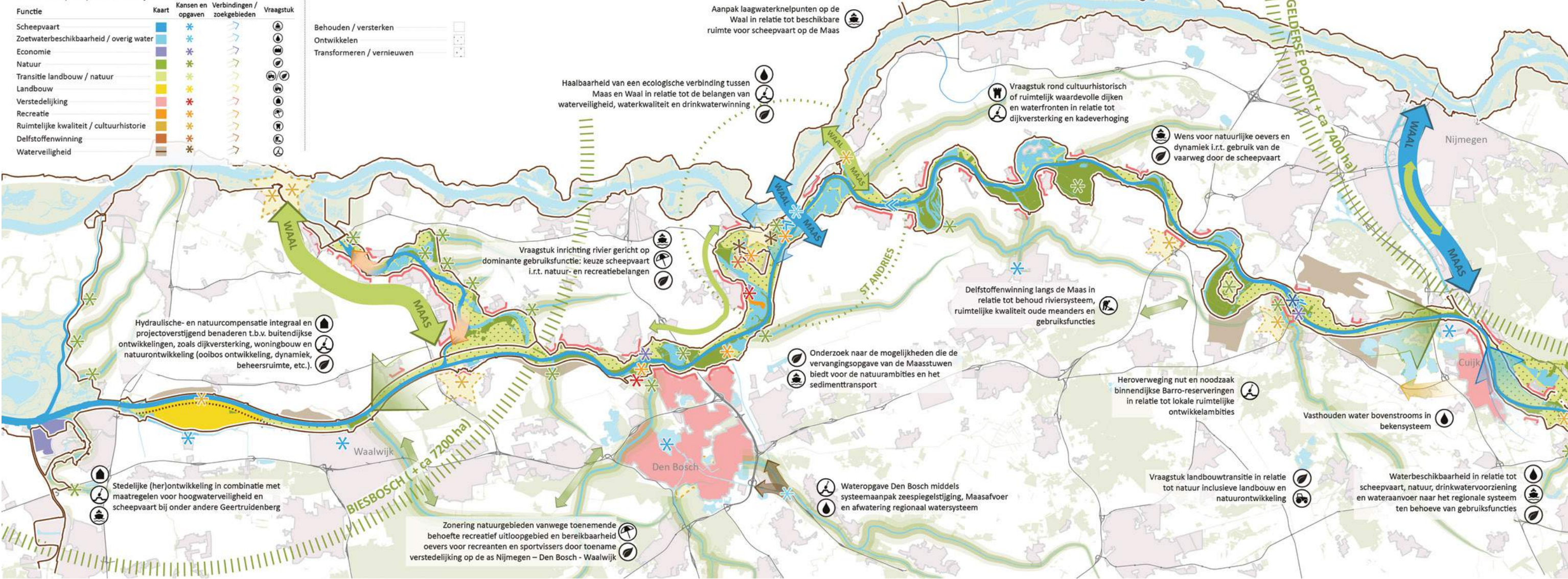
Er wordt voorzien in een groei van het aantal huishoudens rondom Nijmegen/Wijchen en 's-Hertogenbosch. Afstemming met gemeentes aan de zuidzijde van de Maas waar beperktere groei plaatsvindt is daarom gewenst. Verder ligt er de opgave om de stedenband Nijmegen – Oss- 's-Hertogenbosch- Waalwijk – Tilburg en het vestigingsklimaat hier verder te ontwikkelen. Hiervoor zijn aangename woonmilieus noodzakelijk met voldoende uitloopegebieden voor verschillende vormen van recreatie,

onder andere langs de (oevers van de) rivieren. Er zijn grote kansen voor recreatie en watersport op dit traject, waarbij veiligheid dient te worden geborgd. Verder is het voor recreatie belangrijk om het kleinschalige recreatieve netwerk langs de Maas met veerponten en aftakkingen vanaf de dijk verder te versterken. Sint Andries kan zich ontwikkelen als recreatieve hotspot tussen Maas en Waal. Aandachtspunten zijn is de veiligheid voor de recreatievaart en voor fietsers op de dijken. De opgave is om het dijklandschap, het karakter van de Bedijkte Maas, de vestingsteden met historische kernen en cultuurhistorische elementen zoals verdedigingswerken te behouden en versterken.

Waterbeschikbaarheid

Insnijding van de rivier veroorzaakt verdroging van de uiterwaarden, op delen van het ongestuwde traject. Verder ontstaan in oude bochten van de rivier, de Afgedamde en Bergsche Maas risico's voor blauwalg door de beperkte stroming. Zeespiegelstijging in combinatie met lage waterstanden en het op een kier zetten van het Haringvliet leidt mogelijk tot verzilting. Dit zet de drinkwaterwinning voor delen van West-Nederland onder druk.

Ontwikkelperspectief Bedijkte Maas



Bedijkte Maas - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

In de visie van de PAGW dient de Maas hier als corridor tussen de Gelderse Poort, Biesbosch en de Grensmaas met als stapsteen Sint Andries en kleinere stapstenen in de lengterichting van de rivier. De Afgedamde Maas biedt vanwege de stroomluwe ligging kansen voor ooibosontwikkeling. De getijden, hoe minimaal ook, kunnen worden gebruikt voor getijdennatuur zoals rietmoeras en gorzen. Ook in de Bergsche Maas zijn er mogelijkheden, maar vanwege de karakteristieken van het landschap zullen oplossingen met name in kleinere geulen liggen. In de Biesbosch liggen kansen voor het (verder) ontwikkelen van een groot oppervlak ongestoorde natuur waarbij het zoetwatergetijde in geulen en strangen zorgt voor moerasruigte en zachthoutooibossen. In het gehele gebied liggen er kansen voor het herstellen van aansluitingen van regionale beeksystemen op het hoofdwatersysteem. Ten slotte hebben huidige waterkrachtcentrales zoals bij Lith een beperkt vermogen en een grote negatieve ecologische impact, waardoor uitfasering op termijn logisch zou kunnen zijn.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Als er rivierverruimende maatregelen plaatsvinden dan is het van belang het contrast tussen meanders en het Lelyprofiel herkenbaar in het landschap te laten zijn. Cultuurhistorisch interessante plaatsen zoals Grave, Ravenstein en Heusden verdienen extra aandacht bij dijkversterkingen zodat de relatie met het water behouden blijft. Daarnaast is aandacht nodig voor het effect van zeespiegelstijging op de effectiviteit van mogelijke rivierverruimingen. Om te voorkomen dat zich knelpunten voordoen in de waterafvoer van 's-Hertogenbosch is bovenstrooms in het regionale watersysteem meer retentie nodig waardoor afvoerpieken worden voorkomen en verdroging wordt tegengegaan. Langs de Maas bieden rivierverruimingen stroomafwaarts van 's-Hertogenbosch of retentie stroomopwaarts extra oplossingen. Op verschillende locaties langs de rivier is nog klei aanwezig voor winning, voor zand komen de grenzen in zicht. Op veel plekken geldt dat kleinere winningen mogelijk zijn, als ze ondersteunend zijn aan waterveiligheid of natuur.

Scheepvaart

Toenemende droogte vermindert de bevaarbaarheid van de Waal. Ten tijde van laagwater vindt er daarom een verschuiving plaats van de binnenvaart van de Rijn naar de Maas. Om capaciteitsknelpunten bij sluis Grave te voorkomen is aanpak van lengte, drempeldiepte en het aanleggen van een tweede kolk noodzakelijk. Langs de Maas worden multimodale knooppunten ontwikkeld voor meer samenwerking tussen terminals en de connectie met Rotterdam. Deze knooppunten vormen hotspots voor de verbinding naar het achterland.

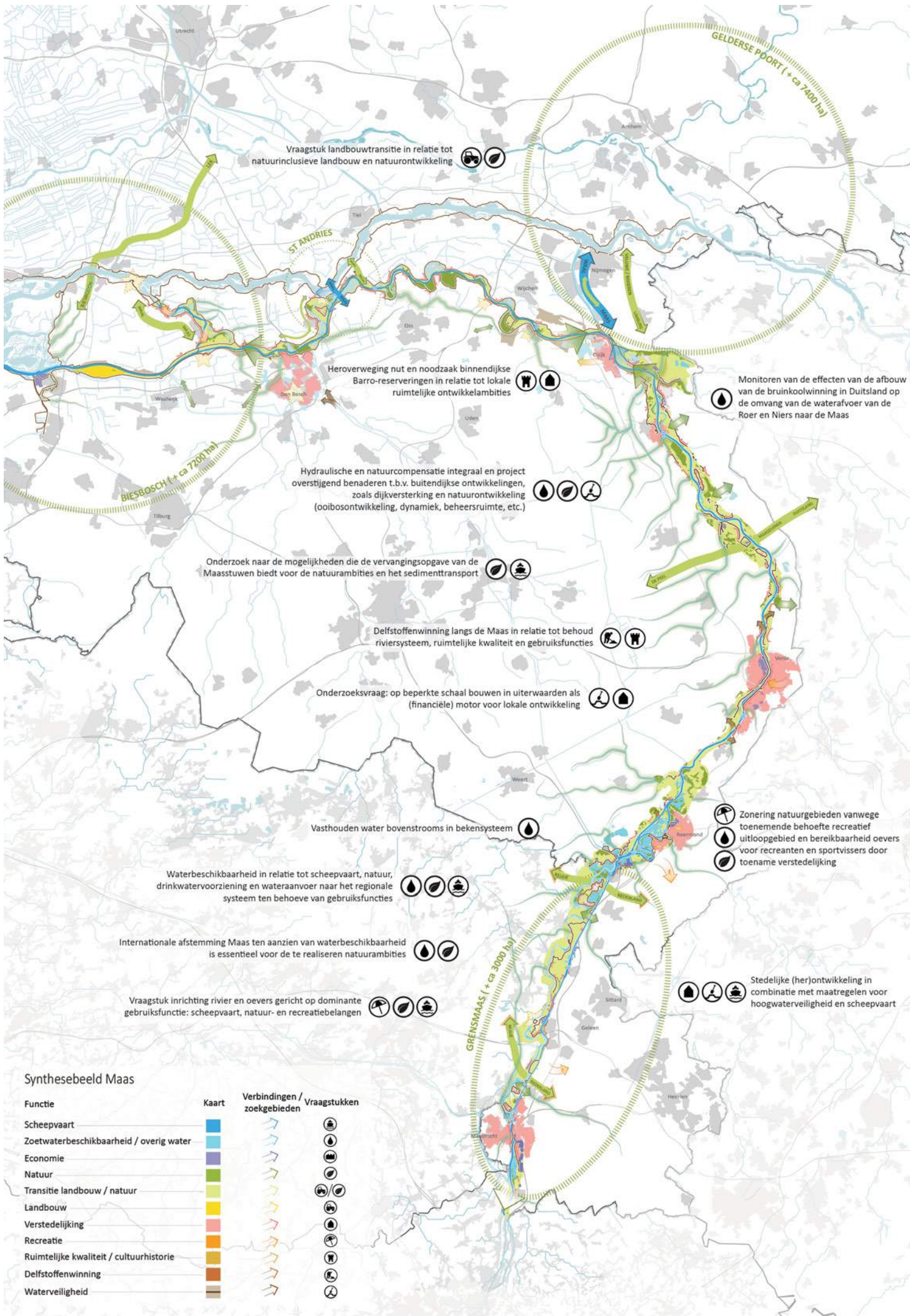
Verstedelijking en recreatie

Door de verstedelijking groeit de recreatiedruk, die wordt gefaciliteerd door uiterwaarden, oevers en het water zelf hiervoor in te richten. Dit kan door belanghebbenden in een vroeg stadium te betrekken bij de inrichting. Dit geldt met name voor de trajecten Getijden Maas, Bedijkte Maas en specifiek voor de uiterwaarden bij 's-Hertogenbosch. Deze zullen nog meer dan nu dienen als recreatief uitloopgebied van de stad. De vestigingssteden

ontwikkelen zich als recreatieve parels aan de Maas met een oriëntatie op en relatie met het water. De bakenbomen zorgen voor herkenbaarheid en markeren de loop van de Maas.

Waterbeschikbaarheid

Verdroging van de uiterwaarden wordt bestreden door water minder snel af te voeren, ook in de uiterwaarden die in agrarisch gebruik blijven. De zoutindringing gaat op de Maas minder ver dan op de Lek. Maatregelen zoals een bellenscherm in de Afgedamde Maas kan mogelijk incidentele zoutindringing tegengaan en drinkwaterinname beschermen. Blauwalg problematiek in de rivier en in oude rivierbochten verdient aandacht met het oog op klimaatverandering.



5.4 Maas - Synthesebeeld

Hoofdpoging voor het Maassysteem met betrekking tot de gebruiksfuncties vormt de waterbeschikbaarheid. Droge perioden komen vaker en langer voor, waardoor de watervoorziening voor functies urgenter wordt. Daarbij komt dat de rivier zich heeft ingegraven in haar bedding en daarmee de verdroging verergert. Waterschaarste leidt tot knelpunten voor landbouw, natuur en het regionale watersysteem. Enkel op de ongestuwde delen van de Maas vormt de diepgang voor de scheepvaart een probleem tijdens laagwater. Tot slot bedreigt de waterschaarste drinkwaterinnamepunten langs de rivier, door achteruitgang van de waterkwaliteit en zoutindringing in het benedenstroomse deel van de Maas. Nu ligt de aandacht met name op het zomerbed en ruimte voor de rivier tijdens hoogwater. Focus zal in toenemende mate liggen op het zo goed mogelijk verdelen van het beschikbare water. Het vasthouden van water in de zijbeken en de uiterwaarden en weerden zelf komt prominenter naar voren, ook om afvoerpieken te voorkomen. Hetgeen kansen biedt voor natuurontwikkeling en ecologische verbindingzones. Met name langs de Noordelijke Maasvallei zijn er tal van mogelijkheden om de weerden vochtiger te laten worden en te verbinden met de hogere gronden, zoals de Maasduinen. De internationale afstemming met België en Duitsland is noodzakelijk om de wateraanvoer te borgen.

Zoals in geheel Nederland staat ook langs de Maas de natuur onder flinke druk. Het grootste deel van de rivier kent vanwege de stuwen en gekanaliseerde delen een zeer beperkte dynamiek, wat nadelig is voor de natuur. Een natuurlijkere inrichting van het winterbed van de Maas creëert een verbinding tussen de robuuste natuur hotspots Grensmaas, Biesbosch en de Gelderse Poort. Een verbinding tussen Maas en Waal is ecologisch kansrijk, maar vraagt goede inpassing qua waterveiligheid en waterkwaliteit, vanwege grote verschillen waterstand en afvoer. Langs de Grensmaas en de Bovenmaas in de Zuidelijke Maasvallei worden grote nieuwe natuurgebieden gerealiseerd of bestaande natuur versterkt. Voor de landbouw is het beeld dat ze zal extensiveren in grote delen van het winterbed van de Maas en een behorende rol krijgt, of landbouw gebieden worden omgevormd naar natuur. Hierin zijn nog bestuurlijke afwegingen te maken. In de regio Venlo en langs de Bergsche Maas blijft de agrarische sector naar verwachting relatief sterk gepositioneerd.

De Maas is in de afgelopen eeuw in een keurslijf gebracht middels stuwen, kribben en het afsnijden van meanders. De rivier heeft veel ruimte verloren door het afsluiten van overlaten en het bedijken van overstroombare gebieden. Hierdoor is er minder afvlakking en vertraging van de hoogwatergolf. Het verhogen van waterveiligheid heeft prioriteit vanwege klimaatverandering, maar hogere dijken en vergravingen kunnen de hoge landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten aantasten. Daarbij komt dat grote hoeveelheden delfstoffen al zijn gewonnen. Het karakteristieke landschap in de Maasvallei vraagt om zorgvuldige inpassing van reliëf volgende

delfstoffenwinning, gekoppeld aan rivierverruimingen en natuurontwikkeling. Langs de Bedijkte Maas is het beeld genuanceerder en zijn dijkerugleggingen denkbaar en bestaan nog mogelijkheden voor verdere (grootschaligere) delfstoffenwinning. Cultuurhistorisch rijke plekken langs de Bedijkte Maas verdienen juist terughoudend ingrijpen. Dit vraagt kortom om maatwerk. Langs de Bedijkte Maas is een bestuurlijke afweging te maken over het realiseren, schrappen of aanhouden van de ruimtelijke reserveringen.

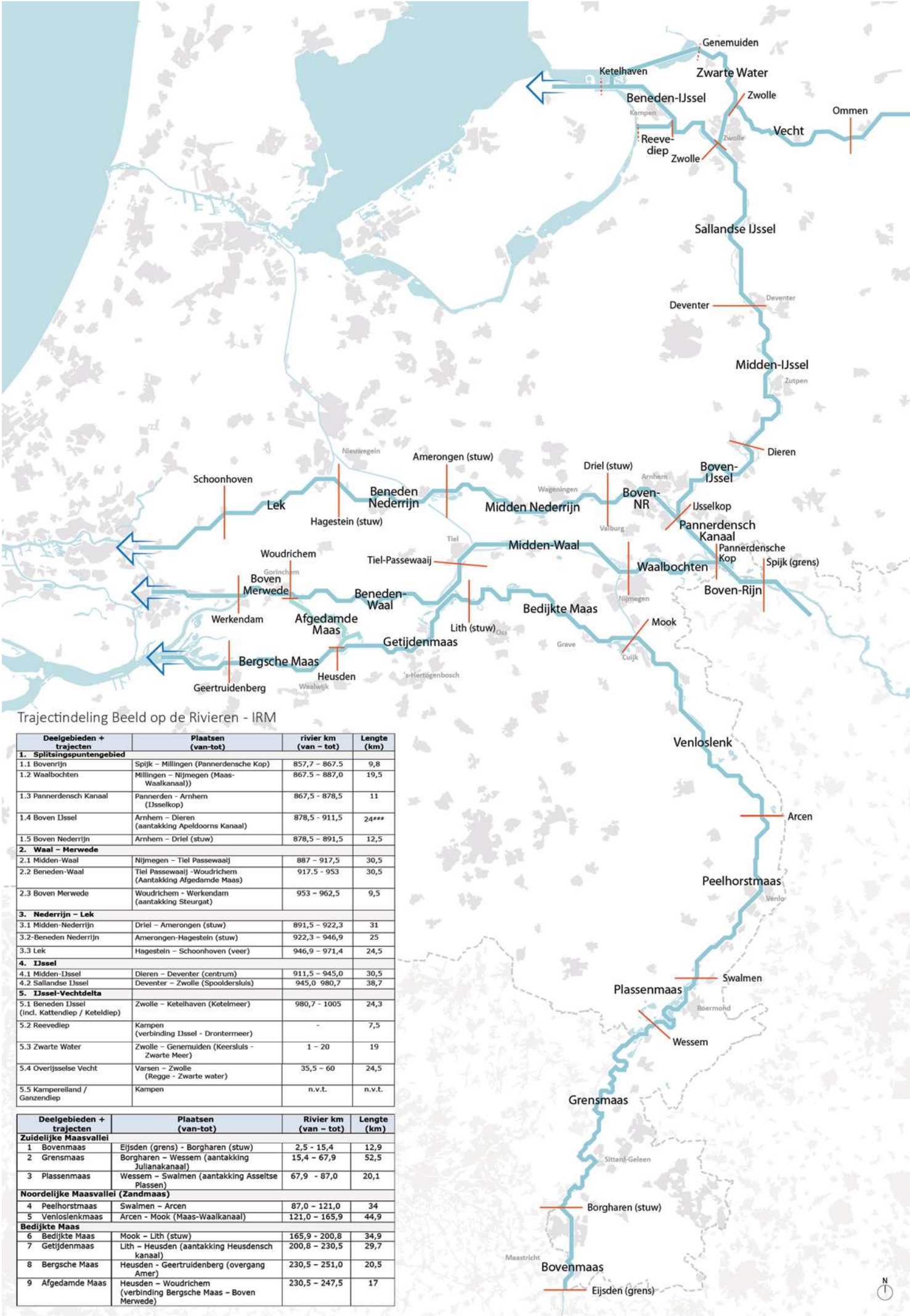
De meeste scheepvaart op de Maas vindt plaats in de Maasvallei, waar recreatievaart en beroepsvaart over grote delen de rivier delen goed samengaan. Na de realisatie van de Maasroute is er een robuust scheepvaartnetwerk beschikbaar dat de groei in volume in de Maasvallei voorlopig aan kan. In de nabije toekomst zullen echter verschillende vervangings- en renovaties worden uitgevoerd aan stuwen, sluisen en het Julianakanaal. Op het traject van de Bedijkte Maas vormt de beperkte capaciteit van sluis Grave een opgave, omdat de sluis de toename van scheepvaart tijdens laagwater op de Waal niet aankan. Extremere laagwatersituaties op de Waal hebben daarmee indirecte gevolgen voor de Maas. Afstemming tussen havens op het traject zorgt ervoor dat ze complementair zijn aan elkaar en extra waarde genereren. In tijden van droogte moet een afweging worden gemaakt tussen het belang van voldoende water voor de natuur in de Grensmaas en het scheepvaartverkeer op het Julianakanaal. Daarnaast is meer natuurlijke rivierdynamiek positief voor de natuur en het functioneren van de rivier, maar hierbij dient aanzanding in de vaargeul te worden voorkomen.

In de steden zoals Maastricht, Roermond en Den Bosch vindt in de toekomst verdere verstedelijking plaats. In Noord-Brabant geldt dat ook buiten de steden het aantal huishoudens naar verwachting zal groeien. In Limburg zal dit in beperktere mate het geval zijn. Vitale functies en uitbreiding van het stedelijk gebied zijn met het oog op waterveiligheid gewenst op de hogere gronden en in de binnendijkse gebieden. De rivier en haar uiterwaarden worden door talloze vormen van recreatie benut zoals wandelen, fietsen, varen en vissen. Verstedelijking betekent extra behoefte aan recreatieve mogelijkheden, hetgeen goed kan worden gecombineerd met een natuurlijke inrichting en goede bereikbaarheid van het water. Hiermee wordt de belevingswaarde van de rivier vergroot. Afstemming tussen verschillende (lokale) belangen en gebruiksfuncties is essentieel voor een integrale gebiedsontwikkeling. Het ontwikkelen van grotere, robuuste natuur eenheden kan er voor zorgen dat er voldoende ruimte blijft voor beide functies. Met name in het drukke Noord-Brabant is afstemming van belang om de verschillende gebruiksfuncties passend samen te laten gaan. Tot slot is de verdere ontwikkeling van recreatieve routes en voorzieningen goed voor de vrijetijdseconomie, een belangrijke pijler langs grote delen van het traject.

DEEL E

Beeld op de Rijntakken

In dit deel worden steeds de karakteristiek, de opgaven en het ontwikkelperspectief voor de verschillende riviertrajecten van de Rijntakken in beeld gebracht. De riviertrajecten zijn het Splitsingspuntengebied (met deeltrajecten Boven-Rijn, Waalbochten, Pannerdensch Kanaal, Boven-Nederrijn en Boven-IJssel), de Waal-Merwede (met deeltrajecten Midden-Waal, Beneden-Waal en Boven Merwede), de Nederrijn-Lek (met deeltrajecten Midden Nederrijn, Beneden Nederrijn en Lek), de IJssel (met deeltrajecten Midden-IJssel en Sallandse IJssel) en de IJssel-Vechtdelta (met deeltrajecten Beneden-IJssel, Reevediep, Zwarte Water, Overijsselse Vecht en Kampereiland/Ganzendiep).



Trajectindeling Beeld op de Rivieren - IRM

Deelgebieden + trajecten	Plaatsen (van-tot)	rivier km (van – tot)	Lengte (km)
1. Splitsingspuntengebied			
1.1 Bovenrijn	Spijk – Millingen (Pannerdensche Kop)	857,7 – 867,5	9,8
1.2 Waalbochten	Millingen – Nijmegen (Maas-Waalkanaal))	867,5 – 887,0	19,5
1.3 Pannerdensch Kanaal	Pannerden – Arnhem (IJsselkop)	867,5 - 878,5	11
1.4 Boven IJssel	Arnhem – Dieren (aantakking Apeldoorns Kanaal)	878,5 - 911,5	24***
1.5 Boven Nederrijn	Arnhem – Driel (stuw)	878,5 – 891,5	12,5
2. Waal – Merwede			
2.1 Midden-Waal	Nijmegen – Tiel Passewaaij	887 – 917,5	30,5
2.2 Beneden-Waal	Tiel Passewaaij -Woudrichem (Aantakking Afgedamde Maas)	917.5 - 953	30,5
2.3 Boven Merwede	Woudrichem – Werkendam (aantakking Steurgat)	953 – 962,5	9,5
3. Nederrijn – Lek			
3.1 Midden-Nederrijn	Driel – Amerongen (stuw)	891,5 – 922,3	31
3.2-Beneden Nederrijn	Amerongen-Hagestein (stuw)	922,3 – 946,9	25
3.3 Lek	Hagestein – Schoonhoven (veer)	946,9 – 971,4	24,5
4. IJssel			
4.1 Midden-IJssel	Dieren – Deventer (centrum)	911,5 – 945,0	30,5
4.2 Sallandse IJssel	Deventer – Zwolle (Spooldersluis)	945,0 980,7	38,7
5. IJssel-Vechtdelta			
5.1 Beneden IJssel (incl. Kattendiep / Keteldiep)	Zwolle – Ketelhaven (Ketelmeer)	980,7 - 1005	24,3
5.2 Reevediep	Kampen (verbinding IJssel - Drontermeer)	-	7,5
5.3 Zwarte Water	Zwolle – Genemuiden (Keersluis - Zwarte Meer)	1 – 20	19
5.4 Overijsselse Vecht	Varsen – Zwolle (Regge - Zwarte water)	35,5 – 60	24,5
5.5 Kampereiland / Ganzendiep	Kampen	n.v.t.	n.v.t.

Deelgebieden + trajecten	Plaatsen (van-tot)	Rivier km (van – tot)	Lengte (km)
Zuidelijke Maasvallei			
1 Bovenmaas	Eijsden (grens) - Borgharen (stuw)	2,5 - 15,4	12,9
2 Grensmaas	Borgharen – Wessem (aantakking Julianakanaal)	15,4 – 67,9	52,5
3 Plassenmaas	Wessem – Swalmen (aantakking Asseltse Plassen)	67,9 - 87,0	20,1
Noordelijke Maasvallei (Zandmaas)			
4 Peelhorstmaas	Swalmen – Arcen	87,0 – 121,0	34
5 Venloslenkmaas	Arcen - Mook (Maas-Waalkanaal)	121,0 – 165,9	44,9
Bedijkte Maas			
6 Bedijkte Maas	Mook – Lith (stuw)	165,9 - 200,8	34,9
7 Getijdenmaas	Lith – Heusden (aantakking Heusdensch kanaal)	200,8 – 230,5	29,7
8 Bergsche Maas	Heusden - Geertruidenberg (overgang Amer)	230,5 – 251,0	20,5
9 Afgedamde Maas	Heusden – Woudrichem (verbinding Bergsche Maas – Boven Merwede)	230,5 – 247,5	17

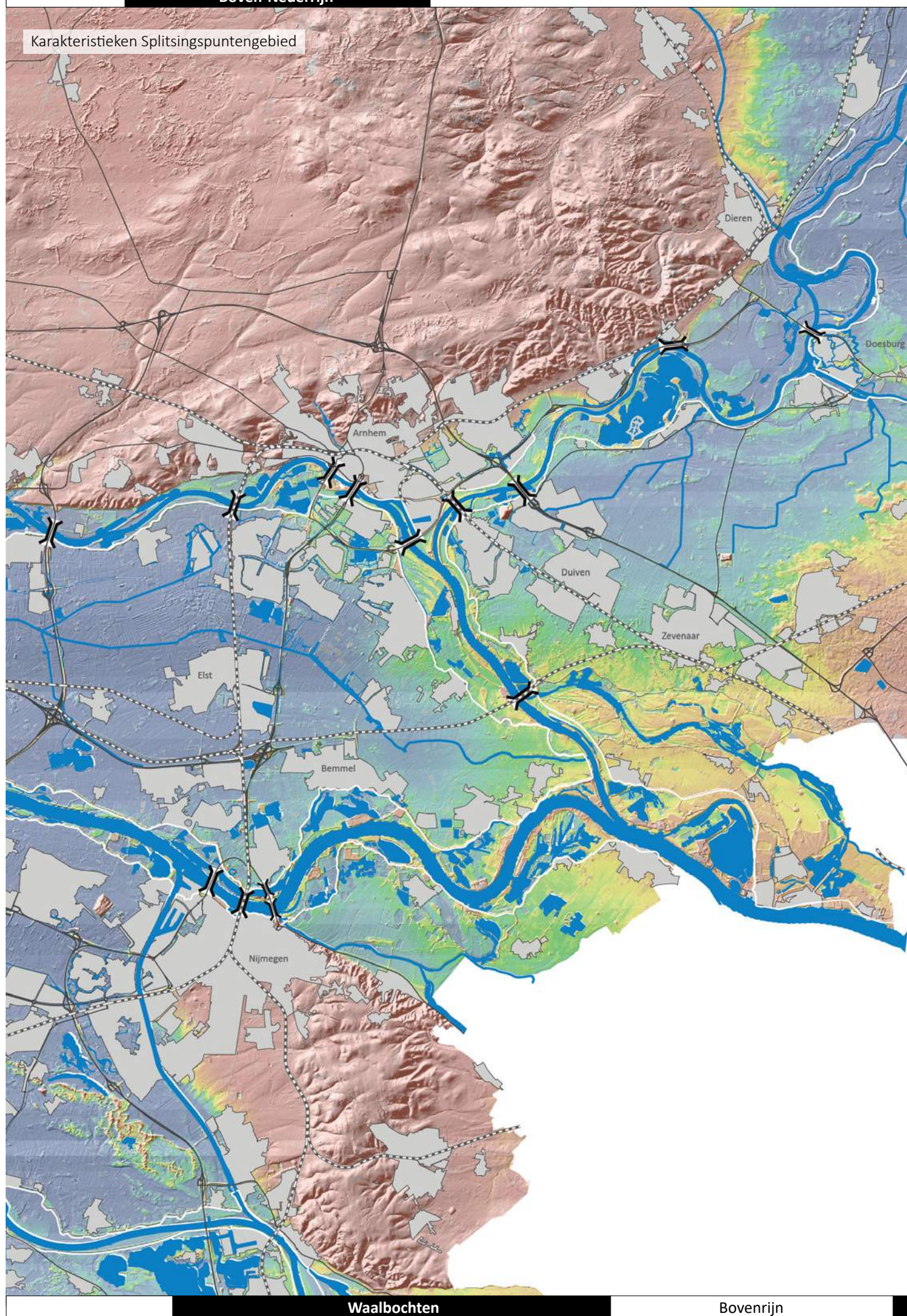
6. Rijntakken

Kenmerken van de Rijntakken

De Rijn ontspringt in Zwitserland en wordt gevoed door gletsjers in de Alpen en zijrivieren in Frankrijk en Duitsland. De voeding door smelt- en regenwater en de buffering door (stuw)meren geeft de Rijn een relatief constante basisaanvoer over het gehele jaar. Door middel van stuwen en kanalisatie is de Rijn bevaarbaar gemaakt tot en met Basel. De Rijn is echter voor het grootste deel in Duitsland vrij afstromend. Via verschillende kanalen kunnen schepen delen van het Europese achterland bereiken. Bereikbaarheid over het water is van essentieel belang voor het functioneren van de (zee)havens in Nederland. Er worden immers enorme hoeveelheden goederen vervoerd over de rivier. De Rijn stroomt bij Spijk Nederland binnen. Kort na Spijk vertakt de Rijn zich in verschillende rivieren, namelijk Waal en Pannerdensch Kanaal. Deze laatste vertakt zich nogmaals in Nederrijn en IJssel. De Vecht en het Zwarte Water horen bij het systeem van de Rijn, maar vinden hun oorsprong elders. Ze monden samen met de IJssel uit in de delta nabij Zwolle.

Trajectindeling

De Rijn voedt verschillende riviertakken welke elk hun eigen kenmerken hebben. Aan de hand van landschappelijke- en rivierkundige kenmerken is een trajectindeling gemaakt. Binnen deze trajecten is de rivier herkenbaar en heeft grotendeels hetzelfde karakter. De trajecten zijn vervolgens gegroepeerd in deelgebieden met overeenkomstige kenmerken. Zie ook de kaart op de pagina hiernaast. De deelgebieden zijn het Splitsingspuntengebied, Waal-Merwede, Nederrijn-Lek, IJssel en IJssel-Vechtdelta. Dit is het schaalniveau waarop we de rivier benaderen in dit hoofdstuk.



6.1 Splitsingspuntengebied - Karakteristiek

De Rijn stroomt Nederland binnen, op afstand geflankeerd door de stuwwallen van het Montferland en het Rijk van Nijmegen. Dit gebied heet de Gelderse Poort en markeert de overgang naar de vertakte delta waardoor de Rijn uiteindelijk de zee bereikt. Het wordt daarom ook het Splitsingspuntengebied van de Rijn genoemd. De rivier heeft zich in het gebied meermaals verlegd, waardoor vele oude strangen aanwezig zijn. Het winterbed, met name langs de Bovenrijn en Waalbochten, kent een relatief hoge dynamiek met zandplaten, oeverwallen, rivierduinen en nevengeulen. De rivier kan op een beperkt aantal plekken worden gekruist via veerpont of brug. Daarnaast zijn op dit traject veel steenfabrieken aanwezig, die duiden het grote belang van de delfstoffenwinning. Opvallend zijn de verdedigingslinies, forten en andere versterkingen met grote cultuurhistorische waarden. Zo beschermde Fort Pannerden het splitsingspunt tussen Waal en Pannerdens Kanaal en daarmee de watertoevoer naar de rest van Nederland. Van latere datum is de IJssellinie. De Gelderse Poort vormt een geliefde recreatieve bestemming voor inwoners van de verstedelijkte regio Arnhem-Nijmegen. Een grote variatie van natuur, cultuur en bedrijvigheid kenmerkt het traject.

Bovenrijn en Waalbochten

De Bovenrijn is een deels natuurlijke en deels gegraven rivier. Tien kilometer na de grens, bij de Pannerdensche Kop, splitst de Bovenrijn zich en stroomt het grootste deel van het water via de Waal. Tot en met Nijmegen meandert de rivier flink en wordt middels kribben op zijn plek gehouden. Ter hoogte van Nijmegen is de rivier flink ingesnoerd. Kenmerkend zijn brede uiterwaarden en slingerende dijktrajecten met weidse panorama's. De rivier vormt hier een van de drukst bevaren trajecten in Nederland. Desondanks kent het gebied een grote verscheidenheid aan natuur, welke met name in de afgelopen decennia is aangelegd door landbouwgebieden om te vormen. Daarnaast is er een grote verscheidenheid aan cultuur en dienen de uiterwaarden als recreatief uitloopgebied voor Nijmegen. Enkel bij Nijmegen bestaan mogelijkheden om de rivier over te steken, behoudens twee voetveren bij Millingen en Gendt.

Pannerdensch Kanaal

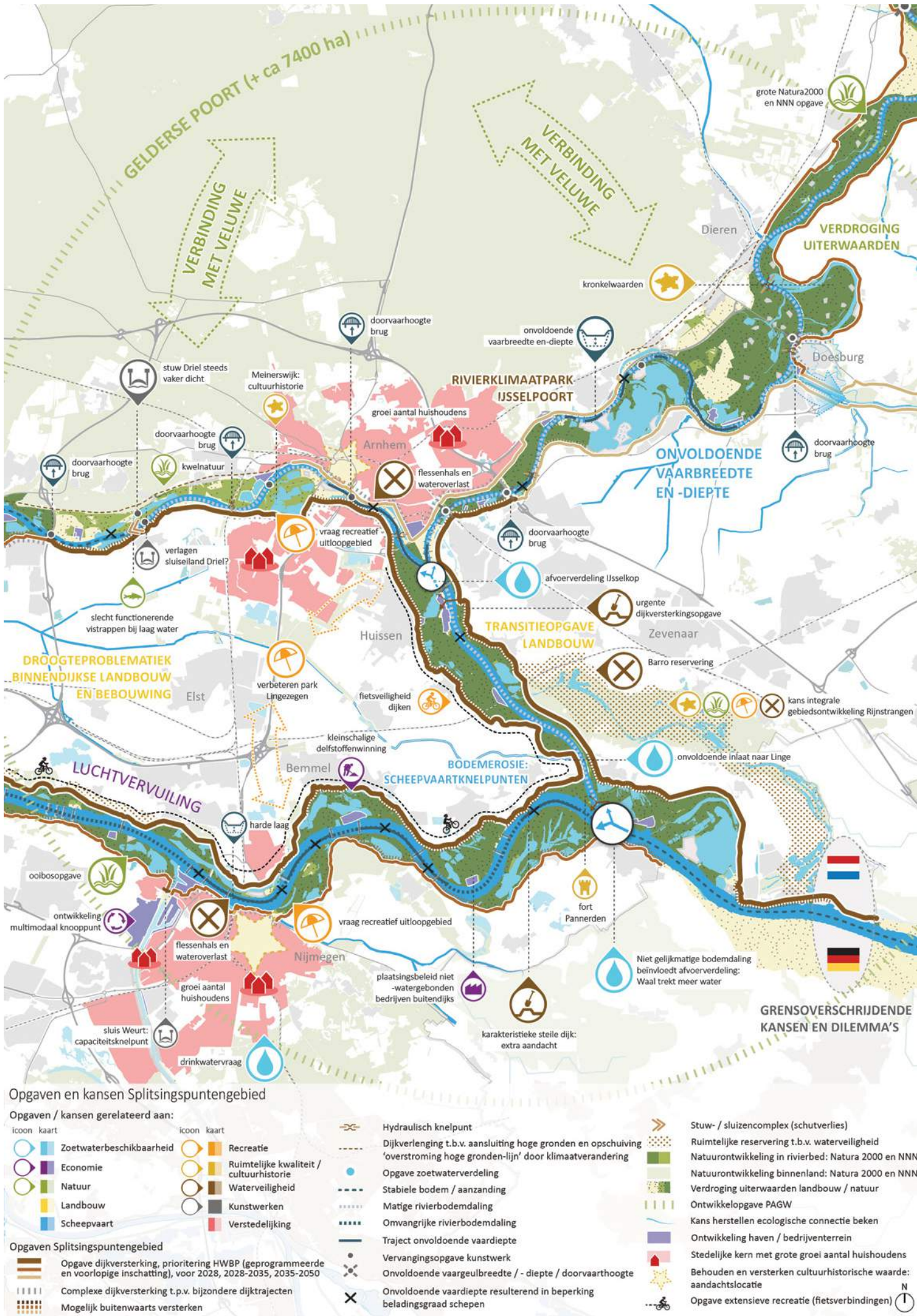
Het Pannerdensch Kanaal vormt de verbinding tussen de Bovenrijn en de IJssel en Nederrijn en is ruim 300 jaar geleden gegraven. De oude rivierloop in de huidige Rijnstrangen werd daarmee overbodig. Uiteindelijk werden de Rijnstrangen onderdeel van het binnendijkse gebied, na het afsluiten van overlaten in de dijk. De Rijnstrangen vormt een gevarieerd landschap van oude rivierbeddingen, oeverwallen en kommen. Er zijn enkele kleine dorpen en er is een mix van landbouw en natuur. Het Pannerdensch Kanaal wordt door kribben en deels door stortstenen oevers op zijn plek gehouden. De dijken zijn functioneel en rechtlijnig en de uiterwaarden zijn veelal intensief in gebruik voor de landbouw. De rivier de Linge vormt een belangrijke regionale waterloop en begint bij een inlaat in het Pannerdensch Kanaal en stroomt vervolgens door de Betuwe. Bij de IJsselkop nabij Arnhem splitst het water zich over Nederrijn en IJssel. Tijdens laagwater perioden gaat het meeste water stroomafwaarts richting het IJsselmeer. Tijdens hoogwaterperioden wordt door stuw Driel het meeste water via de Nederrijn afgevoerd. Voor het (in beperkte mate bijsturen) van hoogwater zijn er regelwerken bij Pannerden en de Hondsbroeksche Pleij. Gelegen tussen de stedelijke gebieden van Nijmegen en Arnhem vormt

het Pannerdensch Kanaal een relatief rustig gebied met minder ruimtelijke dynamiek dan nabij de steden Arnhem en Nijmegen.

Boven IJssel en Boven Nederrijn

Na de splitsing op de IJsselkop stromen zowel de Nederrijn als de IJssel door het verstedelijkte gebied van Arnhem. Hierna komen de rivieren in meer landelijk gebied terecht. Het traject van de Boven Nederrijn loopt tot aan Driel, de Boven IJssel tot aan Dieren. Langs de stuwwallen van de Veluwe bestaat een markant landschappelijk contrast met rijke ecologische gradiënten. Verschillende beken monden uit in de rivier. Op de overgang tussen rivier en Veluwe zijn de cultuurhistorische en recreatieve waarden hoog vanwege vele landgoederen en buitenplaatsen. De Boven IJssel kent een relatief diep ingesneden rivierbed. De rivier is aan de oostzijde geheel bedijkt en aan de westzijde deels, vanwege natuurlijke bescherming door het hoogteverschil van de Veluwe. Het rivier is hier door bochtafsnijdingen in de 20ste eeuw flink ingekort en de oevers zijn veelal in stortsteen gelegd. Kronkelwaarden en oude meanders zijn zichtbaar in het voornamelijk (kleinschalige) agrarische landschap. Nabij Doesburg mondt de Oude IJssel uit in de rivier. Middels een sluis is de Oude IJssel bevaarbaar en kan Doetinchem worden bereikt door kleine beroepsvaartschepen en de recreatievaart.

Het rivierbed van de Nederrijn is aan de noordzijde begrensd door de stuwwal, de zuidzijde is geheel bedijkt en in gebruik voor de landbouw. Ter plaatse van Arnhem zijn de oevers aan beide zijden bebouwd en de uiterwaarden redelijk smal. De stuw bij Driel in de Nederrijn reguleert het water over beide takken en staat voor grote delen van het jaar dicht om water richting de IJssel te sturen. De stuw wordt alleen bij hoogwater gestreken. De Nederrijn is relatief rustig qua beroepsvaart. Het grootste deel van de binnenvaartschepen gaat over het Pannerdensch Kanaal en de IJssel richting nabijgelegen havens of verder naar Twente en Zwolle. De uiterwaarden rondom Arnhem, zoals Meinerswijk en Bakenhof, zijn voor grote delen ingericht voor recreatie en natuur.



Splitsingspuntengebied - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Voor de 'hotspot' Gelderse Poort voorziet de PAGW het ontwikkelen van ooibossen en (meestromende) nevengeulen via dynamisch of cyclisch rivierbeheer, bijvoorbeeld door het verlagen van zomerkades. Daarnaast liggen er natuuropgaven vanuit KRW, Natura2000 en NNN. Doelen zijn ook het realiseren van grotere beheersgebieden, het verondiepen van zandwinningsputten, het ontwikkelen van corridors langs oevers en de vorming van kwelnatuur nabij stuwwalcomplexen. Bij het ondieper maken van winningsplassen is het van belang dat in droge perioden genoeg water overblijft, zodat vissen kunnen schuilen en water niet te veel opwarmt. In de afgelopen decennia zijn veel landbouwgronden in de uiterwaarden omgevormd tot natuur langs Bovenrijn en Waalbochten. De opgave is om eenzelfde transitie langs met name het Pannerdensch Kanaal te realiseren waar nu nog relatief veel intensieve landbouw aanwezig is. Hierbij kan het ook gaan om mengvormen van natuur en landbouw.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Er is een forse waterveiligheidsopgave, vooral gericht op het verbeteren van de sterkte van dijken voor 2050 en het tegengaan van piping, juist bij de karakteristieke steile dijken in dit gebied. Het is een lastig vraagstuk omdat buitendijks versterken de afvoer belemmert en binnendijks versterken conflicteert met bebouwing langs en op de dijk. De Kop van de Betuwe kent bij falen een groot effect vanwege de hoge bebouwingsdichtheid, snelle instroom van water en de beperkte evacuatie mogelijkheden. Door de bodemerosie op de Waalbochten is de afvoerdeling scheefgetrokken en trekt de Waal meer water dan voorheen. De vastgestelde afvoerdeling van tweedeerde/eenderde tijdens hoog water is volgens huidig beleid echter gewenst tot 2050. Rivierverruiming en dijkteruglegging is met name mogelijk langs de Waalbochten, Boven IJssel en het Pannerdensch Kanaal. De afvoer via de IJssel is echter relatief beperkt ten opzichte van de andere takken. Er dient daarnaast rekening te worden gehouden met toekomstige maatregelen in Duitsland, omdat deze effect zullen hebben op het de Nederlandse opgaven. Langs het gehele traject zijn in het verleden veel delfstoffen gewonnen en zijn nog verschillende mogelijkheden aanwezig. Hierbij dient rekening te worden met geulenpatronen in uiterwaarden.

Scheepvaart

De bodemerosie van de rivier die hier omvangrijk is, zorgt voor toename van ondiepten op plekken waar de bodem niet erodeert. Het gaat onder andere om de harde laag bij Nijmegen, de drempel van sluis Weurt van het Maas-Waalkanaal en de afdekking van verschillende kabels en leidingen. De vele scherpe bochten vormen nautische aandacht locaties. Op de Waal maken grote beladen

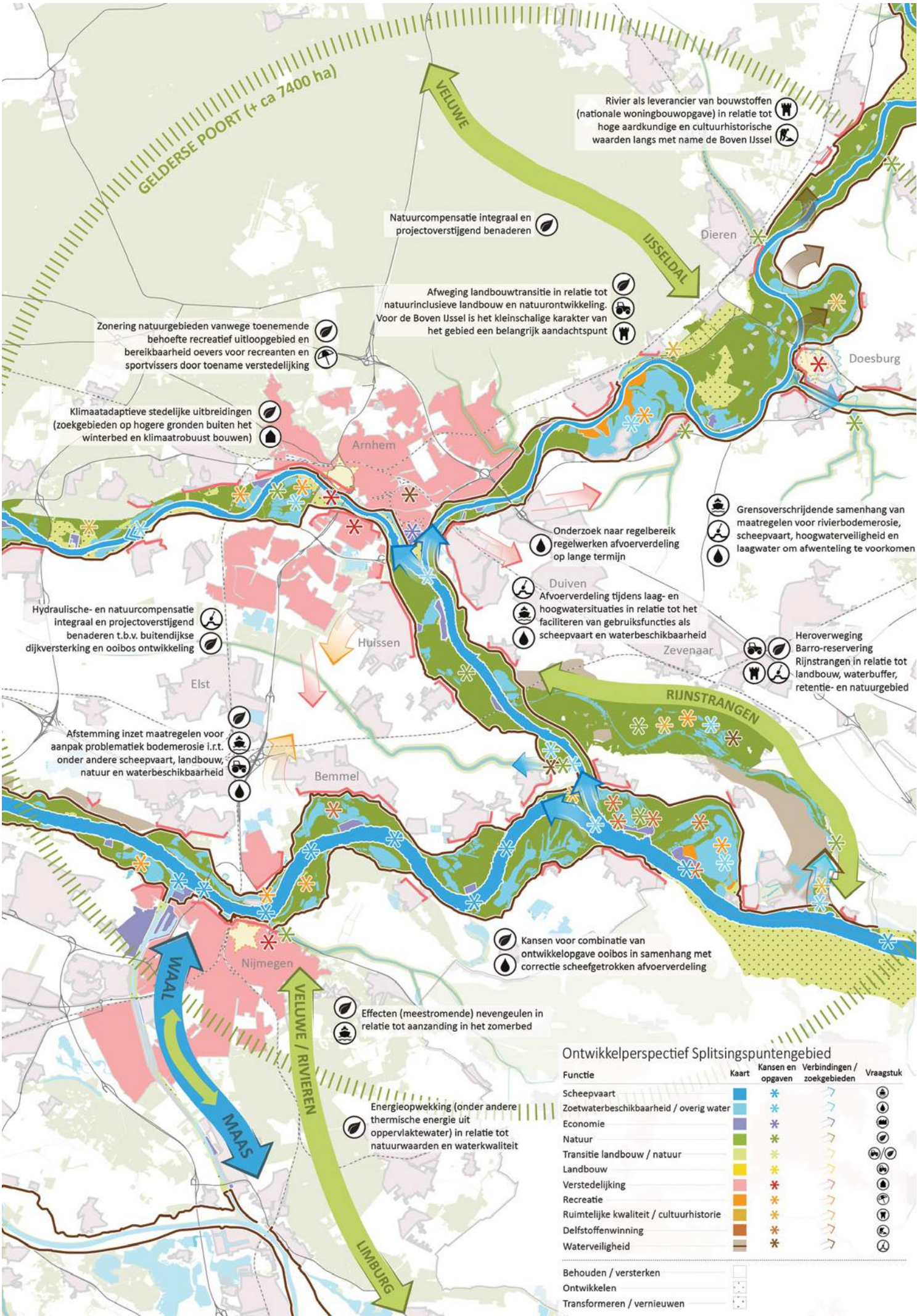
schepen vaker gebruik van de buitenbochten wanneer het water laag staat, waardoor de drukke scheepvaart zich op een smaller deel concentreert. Daarbij is het noodzakelijk dat het tekort aan ligplaatsen wordt opgelost en de (toekomstige) capaciteitsproblemen bij sluis Weurt. Ook vormt de luchtvervuiling langs de Waal een aandachtspunt. De bodem van de Boven IJssel erodeert vanwege het relatief grote verhang en de hogere stroomsnelheid vanwege bochtafsnijdingen uit het verleden. Daarbij is de rivier hier smal en bochtig, maar ook het drukt bevaaren stuk van de IJssel. Schippers ondervinden daardoor relatief veel hinder in tijden van droogte. De breed gedragen wens voor een groei van het duurzame transport over water maakt het noodzakelijk om deze opgaven waar mogelijk aan te pakken. Hiervoor zijn enkele pilots (recentelijk) gestart.

Verstedelijking en recreatie

De regio Arnhem-Nijmegen kent een grote opgave voor wonen en recreëren, rekening houdend met klimaatadaptatie. Gezien de beschermde natuurgebieden op de stuwwallen betekent dit dat de verstedelijking zich richt op bebouwing richting de lagere, risicovollere delen van het gebied. Het reliëf in Arnhem en Nijmegen veroorzaakt problemen bij piekbuien. Hittestress in dichtbebouwde gebieden neemt toe. De beperkte ruimte kan slim en efficiënt benut worden, met aandacht voor cultuurhistorie en landschappelijke kwaliteit. Er is een sterke behoefte aan verschillende recreatie voorzieningen, waarbij nadrukkelijk gekeken wordt naar de uiterwaarden. Goed recreatief beleid is nodig om de natuur verantwoord te beleven via struipaden en andere voorzieningen. Hierbij is beleving van het water vanaf de oevers van belang, maar staat tegelijkertijd door onder andere natuurontwikkeling onder druk. De rivier vormt op veel plekken een barrière en zou beter oversteekbaar kunnen worden gemaakt middels veerponten. De verkeersveiligheid vraagt om het ontvlechten van industrie verkeer en het bieden van routes voor langzaam verkeer.

Waterbeschikbaarheid

De Bovenrijn levert water voor uiteenlopende functies. Het beschikbare water wordt gebruikt in de regio, voor de scheepvaart, toevoer naar het IJsselmeer en het bestrijden van verzilting in West-Nederland. Ook de uiterwaarden verdrogen, vooral door bodemerosie van de rivier en verhoging van het winterbed door sedimentatie. De droogte-opgave speelt ook nadrukkelijk binnendijks, met bedreiging van de fundering van gebouwen en de fruitteelt die om veel water vraagt. Door verstedelijking in de regio stijgt de vraag naar drinkwater waardoor de waterwinning dient te worden uitgebreid. De opgave is om waterhoeveelheid en het gebruik beter op elkaar af te stemmen.



Splitsingspuntengebied - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

De uiterwaarden van de Waalbochten zijn in de afgelopen tientallen jaren voor een groot deel heringericht voor natuur, gecombineerd met delfstoffenwinning, hoogwaterveiligheid en extensieve recreatie. Deze ontwikkeling wordt doorgetrokken langs het Pannerdensch Kanaal en de IJssel. De landbouw kan een rol spelen bij het beheer door extensieve begrazing toe te passen. Hogere gebiedsdelen bieden ruimte voor oobossen langs de Waalbochten, Pannerdensch Kanaal en IJssel. De Rijnstrangen ontwikkelen zich tot een gebied met moerasruigten, oobossen en nevengeulen. Nieuwe vormen van langsdammen geven in de Waalbochten mogelijkheden om de scheepvaart, natuur en (water) recreatie beter te combineren.

Waterveiligheid en delfstoffen

Bij aanpak van de dijken vragen de hoge cultuurhistorische en landschappelijke waarden om een zorgvuldige aanpak. Er zijn verschillende rivierverruimende mogelijkheden die de dijkopgave kunnen verminderen en opstuwing door buitendijkse versterking helpen mitigeren. Verdere opties zijn de aanleg van nevengeulen langs de Waalbochten en het benutten van potentiële overstromingsvlakten langs de IJssel nabij Doesburg en Dieren. Met name langs de IJssel zal het gaan om kleinschaligere vergravingen. Voor het Pannerdensch Kanaal ligt dit anders en maakt delfstoffenwinning natuurontwikkeling én ruimtelijke ingrepen ten behoeve van waterveiligheid mogelijk. Een potentieel belangrijke ontwikkeling vormt het suppleren van zand in het zomerbed om bodemerisatie tegen te gaan. Tot slot dienen maatregelen in Duitsland goed in beeld te blijven, omdat deze een grote invloed hebben op Nederland.

Scheepvaart

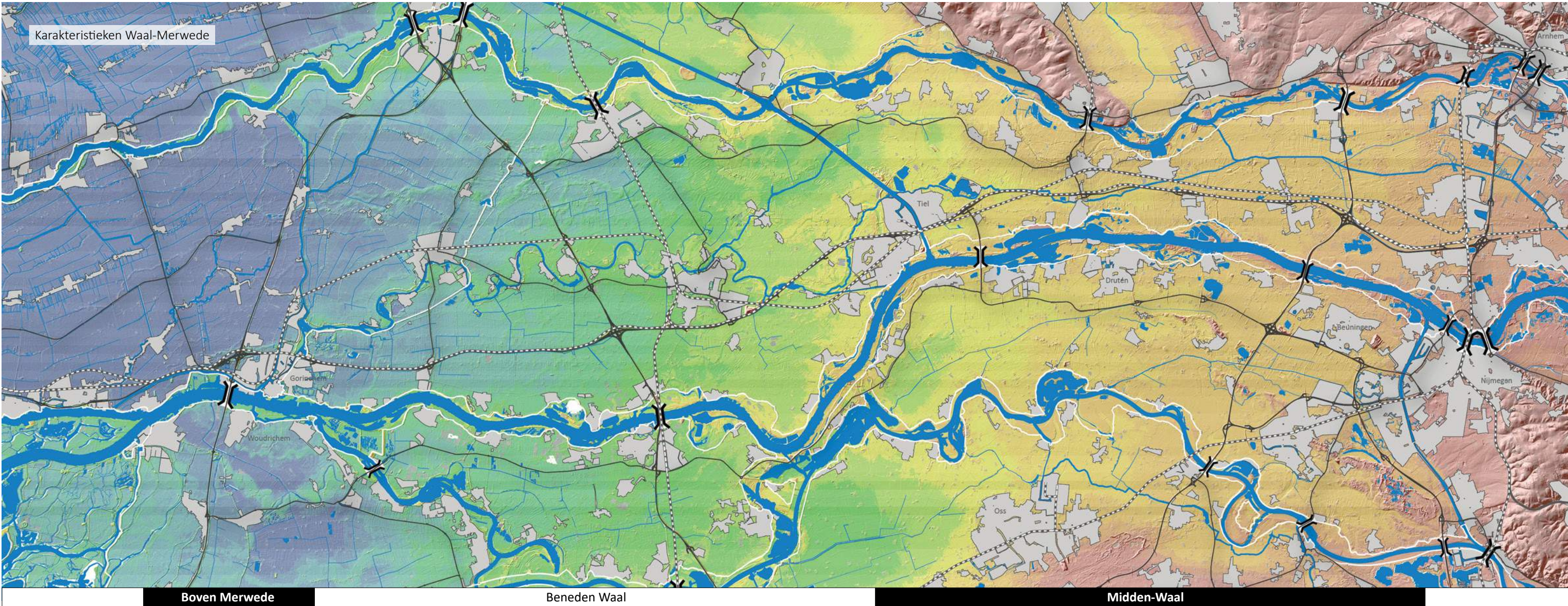
Het maximum aantal schepen op dit traject is nog niet bereikt en maakt groei in de toekomst mogelijk. Voor de IJssel ligt dit genuanceerder, afhankelijk van te nemen maatregelen in de toekomst bij laagwater. Een mix van grote en lichtere schepen houden havens bereikbaar en daarmee biedt de sector ook in tijden van laagwater zekerheid aan afnemers. Meer overnachtingsmogelijkheden faciliteren de groeiende binnenvaart vloot. Watergebonden locaties blijven bestemd voor bedrijven die dit nodig hebben. Naast het voldoen aan klimaatmaatregelen, zal de scheepvaart overstappen naar schonere energie. De strategische ligging van Nijmegen tussen Rotterdam en Duisburg is aanleiding om een duurzame energie hub te ontwikkelen.

Verstedelijking en recreatie

Stedelijke ontwikkeling in de regio Arnhem-Nijmegen vindt plaats binnen bestaand bebouwd gebied of buiten overstroombare gronden. In uiterwaarden nabij de steden is plek voor (extensieve) recreatie en zwembare nevengeulen en plassen. Verder weg voert natuur de boventoon. Water in geulen en plassen maakt zonering van recreatiestromen effectief en passend bij het gebied. De Rijnstrangen dienen als duidelijke grens voor het stedelijke gebied Westervoort- Zevenaar. Nieuwe veerdiensten verkleinen de barrièrewerking van Bovenrijn en Waal en stimuleren de toeristisch-recreatieve ontwikkeling. Door zonering kan de bereikbaarheid van de oevers worden vergroot en krijgt wandelen een impuls door aanleg van doorgaande (struin)routes.

Waterbeschikbaarheid

Het is nodig water vast te houden in het systeem. Dit geldt voor zowel het regionale als ook het hoofdwatersysteem. Door de Rijnstrangen in te richten als laag dynamische rietmoeras kan water langer worden gebufferd. Het vertraagd afvoeren van water in de Achterhoek kan piekafvoer vanuit het regionale systeem voorkomen en gaat de verdroging in deze regio tegen. Er moet duidelijkheid komen in de gewenste afvoerverdeling bij laagwater en hoe deze beheert kan worden. Hierbij vormen maatregelen tegen bodemerisatie en inzet van stuw Driel als knoppen om aan te draaien. Langs de IJssel zijn mogelijkheden voor oeverinfiltratie om aan de stijgende drinkwater vraag te voldoen. Ook de aanvoer van water naar de zoetwatervoorraad in het IJsselmeer vraagt om voldoende aanvoer.



6.2 Waal - Merwede - Karakteristiek

De Midden-Waal, Beneden-Waal en Merwede zijn de meest drukbevaren trajecten van Nederland. Het traject kenmerkt zich dan ook door watergebonden bedrijvigheid, scheepswerven en een drietal grotere havens: Nijmegen, Tiel en Gorinchem. Steden die langs de Waal en Merwede liggen zijn sterk verbonden met de rivier en het gebied kent met enkele oude handelsplaatsen, forten, kastelen en de Hollandse Waterlinie een rijke cultuurhistorie. Er is een duidelijk onderscheid in het westelijk en oostelijk deel van dit riviertraject. Het oostelijk deel is een typisch riviereengebied met oeverwallen, komgronden en vele oude stroomgeulen met bijbehorende stroomruggen. Naar het westen toe worden de kommen steeds groter en de oeverwallen juist smaller. Vanouds vormen de grote rivieren obstakels die moeilijk te passeren zijn. Er zijn maar enkele bruggen voor het wegverkeer, naast een autoveerpont en voetveren. Vanwege het feit dat de rivier breed is en drukbevaren duurt een overtocht aanmerkelijk langer dan op de Maas of IJssel. Het afwisselende landschap zorgt voor veel recreatie op en rond de dijk. Stedelijke ontwikkeling concentreert zich rondom Nijmegen, Tiel en Gorinchem; daartussen liggen kleinere plaatsen aan de rivier. Hoewel de bebouwing zich van oudsher richtte op de rivier is ze steeds meer georiënteerd geraakt op de autowegen, in de komgronden. Een belangrijke verbinding voor de scheepvaart is het Amsterdam Rijnkanaal. Het riviertraject is verder te onderscheiden in de deeltrajecten: Midden-Waal, Beneden-Waal en Boven Merwede.

Midden-Waal

De Midden-Waal is het traject tussen Nijmegen en Tiel. Dit deel van de Waal heeft een vrij rechte rivierloop met brede uiterwaarden. De rivier is hier omgeven door brede oeverwallen met dorpen en fruit- en bonteelt. De komgronden zijn lager gelegen, natter en het laatst ontgonnen. In deze gebieden is melkveehouderij dominant,

afgewisseld met bospercelen. Net als op de rest van de Waal en Merwede is op de Midden-Waal veel scheepvaart en riviergebonden economische activiteit. Ecologisch is dit deel van de Waal interessant vanwege de grootschalige natuurlijke dynamiek met stromende nevengeulen, nog zichtbare geulen en zandplaten en, na delfstoffenwinning, in natuur omgezette landbouwgebieden met veel oobos.

Beneden-Waal

Vanaf Tiel tot aan Woudrichem is de rivier (licht) slingerend en heeft smallere uiterwaarden. De dijk slingert langs de rivier, maar in een ander ritme dan de rivier waardoor deze soms als ‘punten’ het rivierbed in steken. Vanaf Tiel zijn eb en vloed merkbaar, de peilverschillen nemen benedenstrooms toe. Er is veel scheepvaart en rivier gebonden economische activiteiten op hoogwatervrije terreinen, zoals beton- en steenfabrieken. Ook neemt vanaf Zaltbommel de bebouwing vlak achter en op de dijk toe. De Hollandse Waterlinie, Loevestein en Vuren, het kenmerkende stadsgezicht van Zaltbommel en oude overlaten in de dijk tussen Gorinchem en Waardenburg getuigen van een rijke historie. Waar de Maas en Waal elkaar bijna raken bij Sint Andries komen recreatieve routes bijeen en cultuurhistorie bijeen. Ecologisch is dit deel van de Waal interessant vanwege de (neven)geulen en zandplaten in de uiterwaarden.

Boven Merwede

De Boven Merwede is een kort het traject, gelegen tussen Woudrichem en Werkendam. Er is een groot contrast tussen de noord- en zuidzijde van de rivier. De noordzijde is een open veengebied met slagenverkaveling aan de zuidzijde liggen het zoetwatergetijdenmoeras van de Biesbosch en het ingepolderde akkerbouw gebied van het Land van Heusden en Altena. De dijk langs de Boven Merwede vormt door zijn hoogte een scherpe lijn in het landschap en grenst vaak direct aan het zomerbed (schaardijk). De dijk is vaak vrijwel geheel bebouwd. Ook hier een rijke cultuurhistorie met de vestingsteden Gorinchem en Woudrichem. Ecologisch is de Boven Merwede interessant vanwege de getijdeninvloed en de nabijheid van het zoetwatergetijdengebied van hotspot de Biesbosch.

Opgaven en kansen Waal - Merwede

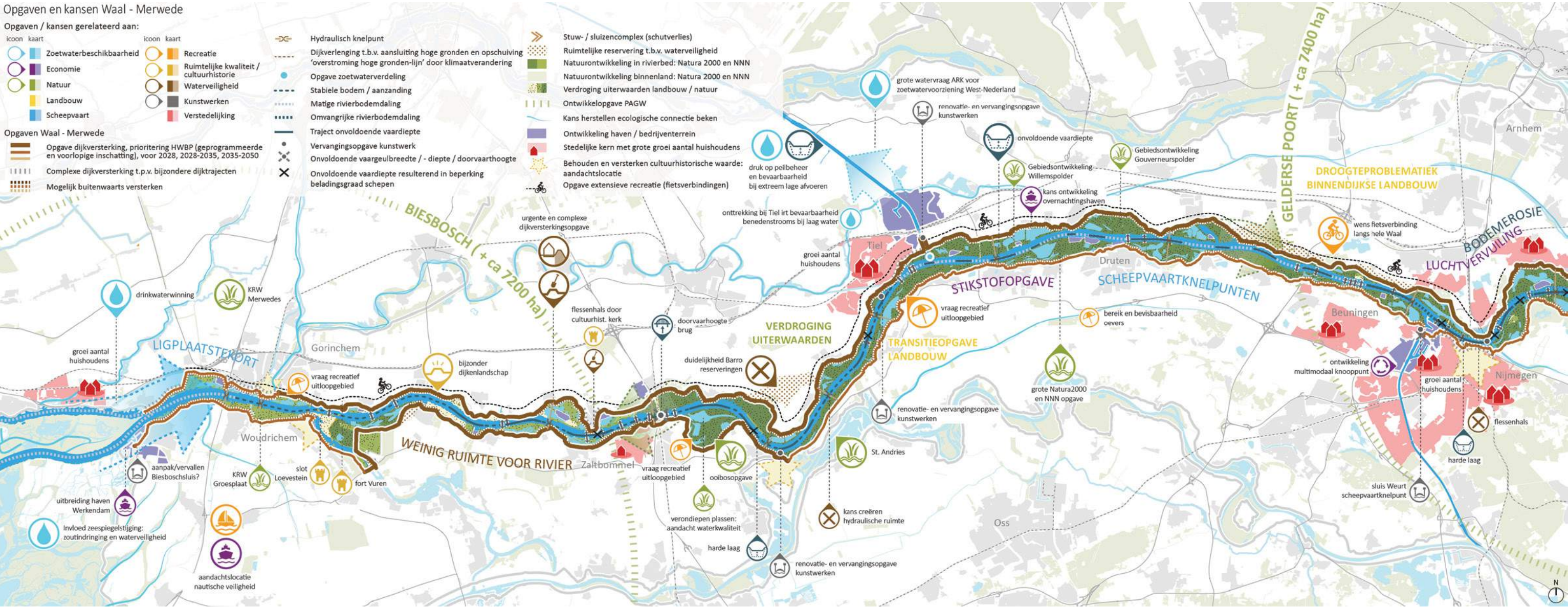
Opgaven / kansen gerelateerd aan:

- icoon kaart

 - Zoetwaterbeschikbaarheid
 - Economie
 - Natuur
 - Landbouw
 - Scheepvaart
- icoon kaart

 - Recreatie
 - Ruimtelijke kwaliteit / cultuurhistorie
 - Waterveiligheid
 - Kunstwerken
 - Verstedelijking
- Opgaven Waal - Merwede

 - Opgave dijkversterking, prioritering HWBP (geprogrammeerde en voorlopige inschatting), voor 2028, 2028-2035, 2035-2050
 - Complexe dijkversterking t.p.v. bijzondere dijktrajecten
 - Mogelijk buitenwaarts versterken



Waal - Merwede - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Voor natuur zijn de opgaven om de natuurwaarden van de Biesbosch verder te benutten en invulling te geven aan nieuwe ecologische verbindingen tussen de Gelderse Poort en de Biesbosch. Ook is het van belang de PAGW stapsteen bij Sint Andries te versterken, mogelijk kan een verbinding met de Maas worden gemaakt. Er zijn maatregelen noodzakelijk om vismigratieroutes te verbeteren, vanwege het drukke scheepvaartverkeer. Diepe plassen waar vroeger grondstoffen zijn gewonnen kunnen ondieper worden gemaakt of van flauwere oevers worden voorzien. Waarbij van belang is dat deze niet te ondiep worden, om te grote opwarming te voorkomen. Vanuit Natura2000 en het Natuurnetwerk Nederland is uitbreiding van ooibossen nodig. Dit mag echter niet voor opstuwing tijdens hoogwater zorgen, zeker omdat het grootste deel van het Rijnwater via de Waal stroomt. De transitie in de landbouw biedt kansen voor meer extensieve beheersvormen in de uiterwaarden. De hogere delen van de uiterwaarden hebben van verdroging, met negatieve gevolgen voor landbouw en natuur. De benedenloop van de Waal is relatief beperkt in grootte, zeker gezien de afvoer van de rivier.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Langs vrijwel het gehele traject van de Waal ligt een waterveiligheidsopgave waarvoor grootschalig de dijken zullen worden versterkt. De opgave is aan de noordkant urgenter en hier zijn verschillende projecten opgestart. De ruimtelijke reserveringen zoals bij Varik-Heesselt en Brakel kunnen bijdragen om het water ruimte te geven. De noodzaak hiervoor moet verder worden onderzocht en houdt verband met de systeemkeuze voor de afvoerverdeling bij hoogwater. Speciale aandachtspunten vanuit waterveiligheid zijn het hydraulisch knelpunt bij de bocht bij Varik en tussen Zaltbommel en Haaften. Voor delfstoffenwinning is ruimte in combinatie met doelen voor waterveiligheid en natuur. Bij bestaande diepe plassen die zijn ontstaan door delfstoffenwinning is de ecologische kwaliteit een aandachtspunt. Bij alle genoemde projecten vragen de kenmerkende slingerende dijken, de ecologische verbindingen tussen binnen- en buitendijks en het cultuurhistorisch erfgoed om zorgvuldige (ontwerp)aandacht.

Scheepvaart

De Waal en Merwede vormen een belangrijke achterlandverbinding tussen de Nederlandse zeehavens en Duitsland. Er ligt een grote opgave om de bevaarbaarheid te behouden en versterken, zodat ook in tijden van droogte de scheepvaart betrouwbaar blijft. Specifiek is er onvoldoende vaardiepte ontstaan vanwege erosie ter hoogte van Sint Andries en Nijmegen door harde lagen in de vaargeul. Daarnaast leiden de ondiepten in binnenbochten en de sluisdrempel bij Weurt steeds vaker tot knelpunten. Er ligt een renovatieopgave voor enkele sluizen op aanpalende verbindingen. Er is op het gehele traject een tekort aan ligplaatsen en overnachtingshavens. De binnenvaartschepen, net als andere vormen van transport op fossiele brandstoffen, zorgen voor luchtvervuiling op het traject. Tot slot is er een veiligheidsconflict met de recreatievaart op verschillende locaties.

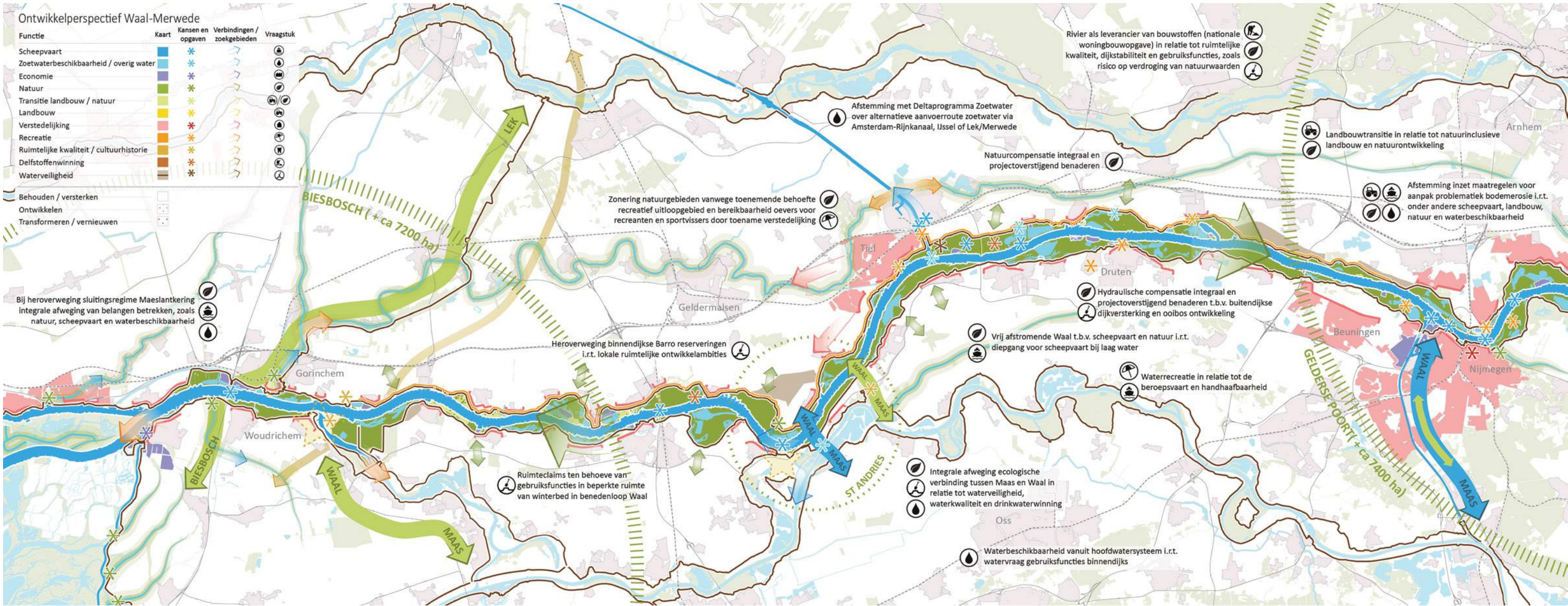
Verstedelijking en recreatie

Er wordt voorzien in een groei van het aantal huishoudens bij Gorinchem, Tiel en Nijmegen. Het is daarom noodzakelijk het aantal woningen uit te breiden in deze regio's en tegelijkertijd de waterveiligheid te

blijven borgen. Voor recreatie bestaat de opgave om recreatieve uitloopegebieden te realiseren rondom de genoemde stedelijke gebieden. Hierbij kunnen de huidige cultuurhistorische waarden verder worden benut. De ambitie is om gelijktijdig met de dijkversterkingen de weg op de gehele noordelijke dijk van de Waal gastvrij in te richten. Dit vergroot de beleefingswaarde en de veiligheid op de dijk en zorgt voor een langlopende recreatieve route. Tot slot is het de wens om te voorzien in meer verbindingen over de Boven Merwede.

Waterbeschikbaarheid

De verdroging van de uiterwaarden en binnendijkse gebieden is een uitdaging voor zowel natuur als landbouw. Meer frequente lage afvoeren beperken de bevaarbaarheid, ook van Amsterdam-Rijnkanaal. Het openen van de sluizen in het Amsterdam-Rijnkanaal voor de wateraanvoer, belemmert bij een grote watervraag de scheepvaart en onttrekt water aan het benedenstroomse deel van de Waal. Er is constante wateraanvoer nodig om zoutindringing vanuit de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet tegendruk te geven. Het is ook mogelijk het systeem meer in te richten op verzilting. Zeespiegelstijging vergroot de opgave rond het verdelingsvraagstuk van het water.



Waal - Merwede - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

Door de vrij afstromende Waal in te richten met nevengeulen en langsdammen langs het gehele traject tussen de Biesbosch en Gelderse Poort kan de ecologische waarde verder worden vergroot. Dynamiek en robuustheid spelen hierin een grote rol. Zo wordt de migratieroute voor vissen zoals forellen, steur en zalm verbeterd. Tegelijkertijd zorgen goed ingepaste langsdammen voor een scheiding tussen scheepvaart en riviernatuur en biedt het kansen voor het bestrijden van laagwater in de rivier. Verontdiepen van plassen gebeurt zodanig dat de waterkwaliteit geborgd is en het waterleven voldoende waterdiepte houdt, ook in droge perioden. Bij Sint Andries is een kans voor een nieuwe ecologische Maas-Waal verbinding, mits de Maas geen substantiële hoeveelheden extra water te verwerken krijgt. Bij de Afdamde Maas en het Maaswaalkanaal kan de ecologische verbinding worden verbeterd.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Rivierverruiming, bijvoorbeeld door de aanleg van nevengeulen, en vooroevers kunnen waar mogelijk

de dijkversterkingsopgaven beperken. Potentiële dijkverleggingen dienen te worden afgewogen met de lokale ruimtelijke ontwikkelmogelijkheden. In combinatie met delfstoffenwinning kan daarbij grote stappen worden gezet in natuurontwikkeling. Bij de verschillende maatregelen kunnen de rijke cultuurhistorische waarden worden behouden en waar mogelijk versterkt. Voormalige steenfabriek terreinen en de Mauritslinie kunnen zo weer zichtbaar worden gemaakt in het landschap. Delfstoffenwinning is naast een standaard meekoppelkans op een beperkt aantal locaties de kracht achter gebiedsontwikkeling.

Scheepvaart

De scheepvaart op Waal en Merwede kan toenemen om te voorzien in de behoefte aan duurzaam transport. Een gevarieerde vloot van lichtere en zwaardere schepen maakt daarbij een flexibele bedrijfsvoering mogelijk. De uitbreiding of aanleg van overnachtingshavens verspreid over het gehele traject ondersteunt deze ontwikkeling. Extra nevengeulen zijn voor de scheepvaart geen

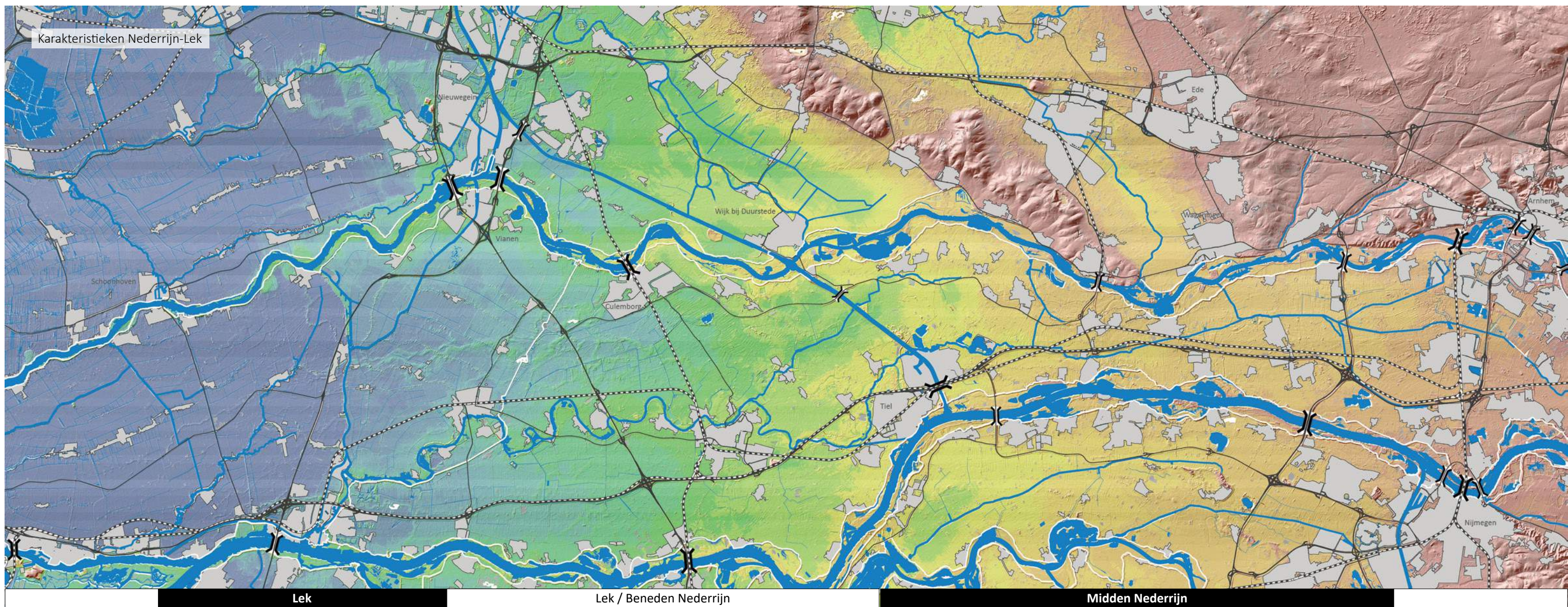
probleem, mits ophoping van sediment in de vaargeul wordt voorkomen en dwarsstromingen beperkt worden.

Verstedelijking en recreatie

Nieuwe groene uitloopgebieden voorzien in de toenemende vraag naar recreatie en verkoeling nabij steden. Ook elders zijn natuurlijke uiterwaarden belangrijk voor de recreatief-toeristische ontwikkeling, maar vragen een goede zonering. De dijken worden veilige recreatieve routes waar snel en langzaam verkeer worden ontvlecht bij herinrichting van de dijken. Zo ontstaat een doorgaande route van Rotterdam tot de grens met Duitsland, waarbij cultuurhistorische objecten en structuren de aantrekkelijkheid en bedrijvigheid versterken. Extra verbindingen over het water nabij Gorinchem kunnen mogelijk worden ingevuld door aansluiting op het waterbus netwerk in de regio Dordrecht. Kleinschalige woningbouw binnendijks is mogelijk mits dit geen belemmeringen voor de afvoer of veiligheid van de bewoners oplevert.

Waterbeschikbaarheid

Wateraanvoer via de Waal is en blijft cruciaal voor de zoetwatervoorziening van West-Nederland. Samen met het Deltaprogramma Zoetwatervoorziening worden strategische besluiten genomen over de verdeling van het rivierwater, in het bijzonder over de verdeling tussen Waal, Amsterdam Rijnkanaal en Noordzeekanaal en de bijbehorende maatregelen. Langs de rivier wordt water langer vast gehouden. Dit is noodzakelijk voor bestrijding van de droogte, voor natuur, drinkwatervoorziening en landbouw.



6.3 Nederrijn - Lek - Karakteristiek

Hoewel de Nederrijn en Lek van elkaar verschillen hebben ze een gezamenlijke geschiedenis en een aantal overeenkomstige karakteristieken. Het zijn slingerende laaglandrivieren langs diverse cultuurlandschappen. Beide riviertrajecten worden voor veel verschillende functies gebruikt. Vanaf de IJsselkop bij Arnhem stroomt de Nederrijn langs de beboste stuwwallen van de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug westwaarts. De stuwwallen geven met hun reliëf en (bos)beplanting het landschap een besloten karakter. Op de flanken en overgangen naar de rivier treffen we bebouwing aan in de vorm van steden, dorpen, landgoederen en buitens. Vanaf de stuwwallen is uitzicht over de zuidelijker gelegen Betuwe, een open rivierenlandschap met oeverwallen en kommen. Hier zijn relatief weinig nederzettingen, die overwegend op de hogere oeverwallen langs de dijk zijn gelegen. De rivier heeft door erosie de stuwwallen opvallend steil gemaakt. Bovenstrooms zijn de oeverwallen het breedst en de kommen het kleinst. De oeverwallen zijn vruchtbaar en vaak voor fruit- en bometeelt in gebruik. Bij Wijk bij Duurstede stroomde de Nederrijn oorspronkelijk richting Utrecht. Deze regionale waterloop heet nu de Kromme Rijn en krijgt water ingelaten van de Nederrijn. Door afdamming in 1122 ging het water via de Lek richting zee. Vanaf Wijk Bij Duurstede verandert het landschap en worden de oeverwallen smaller en de kommen steeds groter. Benedenstrooms van de stuw bij Hagestein stroomt de Lek het laagveengebied in en verdwijnen de brede oeverwallen en is de rivier duidelijk hoger gelegen ten opzichte van de omgeving.

Het gehele gebied is volop in gebruik voor recreatie. Dit komt door de grote aantrekkelijkheid van de landschappen en de relatief hoge bevolkingsdichtheid. Er zijn vele oude verdedigingslinies en (sporen van) oude rivierlopen. Recreatie- en pleziervaart komt veel op het traject. De bebouwing heeft zich deels op de rivier georiënteerd, zoals het geval is bij Wijk bij Duurstede en Vianen en deels op andere kenmerken in het landschap. Er zijn maar enkele (kleine) havens te vinden langs het traject, namelijk in Wageningen, rondom Vianen en Nieuwegein. Daarnaast zijn er langs de gehele rivier bedrijven met eigen los- en laadmogelijkheden, zoals steenfabrieken of delfstoffenwinners.

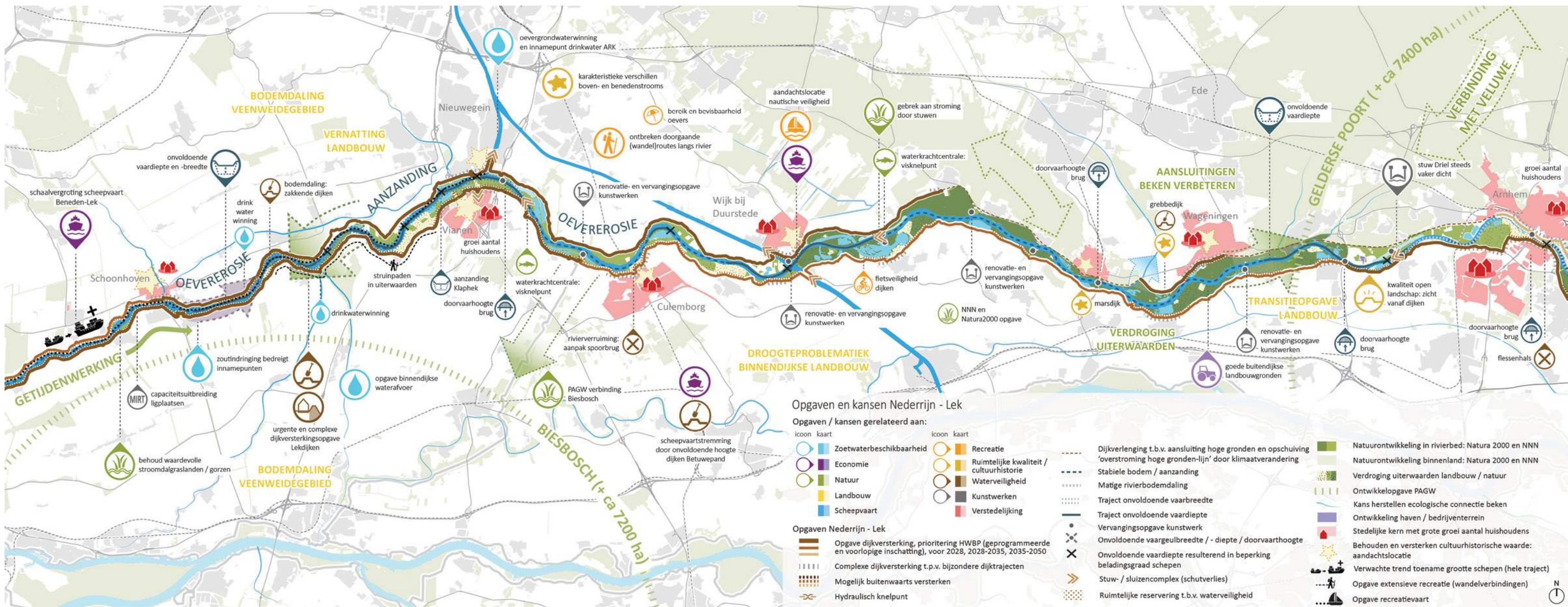
Nederrijn

De Nederrijn stroomt na het verlaten van het stedelijk gebied van Arnhem richting de stuw- en sluiscomplexen bij Driel en Maurik. Deze reguleren de afvoerdeling over Nederrijn en IJssel en de waterstanden in de rivier voor de scheepvaart. Sediment transport door de rivier vindt alleen plaats tijdens hoogwater als de stuwen zijn geopend. Aan de rand van de Veluwe monden beken uit in de rivier en zijn grote delen onbedijkt vanwege de bescherming van de hogere gronden. Het korte traject van de Grebbedijk tussen de stuwwallen biedt bescherming aan een groot gebied tot aan Amersfoort toe. Uiterwaarden aan de noordkant ontvangen daarnaast kwelwater en zijn in de afgelopen decennia veelal voor natuur ingericht. De zuidkant is als productieve landbouwgrond in gebruik. Tot slot zijn er maar twee bruggen over de Nederrijn op dit traject, overige verbindingen worden door veerponten onderhouden.

Lek

Vanaf Wijk bij Duurstede kruist de Lek het Amsterdam Rijnkanaal, een belangrijke verbinding voor

binnenvaartschepen tussen Amsterdam en de Waal. Schepen richting Rotterdam kiezen er echter vaak voor om via Nieuwegein en het Lekkanaal via de Lek te varen, omdat dit de kortste route is. Het is daarom een druk bevaren route. De rivier is daarbij namelijk smal en kent enkele ondiepten. Deze ondiepten worden vergroot bij eb. De getijdenwerking op de rivier werkt indirect door op de waterstand en is merkbaar benedenstrooms van de stuw Hagestein. Hier bedraagt het getijdenverschil ongeveer 1 meter. Bij Schoonhoven is het verschil nog wat groter. Tussen Vianen en Nieuwegein stroomt de Lek door verstedelijkt gebied met een drietal verkeersbruggen. Veerponten verzorgen op verschillende plekken een oversteekmogelijkheid. Bij Vianen kan via het Merwedekanaal naar Utrecht worden gevaren of zuidelijk richting Gorinchem. Benedenstrooms van Vianen is het landschap open en landelijk. Bebouwing bevindt zich tegen of zelfs op de dijk, waarbij de verkaveling haaks staat op de rivier. De volgende (grotere) stedelijke kernen bevinden zich pas in de regio Rotterdam. De Lek stroomt door een laagveengebied dat beneden NAP ligt. De dijken zijn hoog ten opzichte van de omgeving. Vanaf het water is geen zicht op het binnendijkse landschap. Vanaf de dijk is juist een vergezicht over de polders aan weerszijden.



Nederrijn - Lek - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Vanuit de PAGW is het gehele traject aangeduid als corridor tussen de Biesbosch en de Gelderse Poort. Verder zijn er diverse opgaven om migratie voor vis te verbeteren langs de stuwen en oobossen, natuurvriendelijke oevers, stroomdalgraslanden en ondiepere (kwel)plassen te realiseren. Op de Lek onder invloed van getijde is rietmoeras juist interessant. Langs de noordkant van de Nederrijn is al veel natuur gerealiseerd, mede vanwege de beken en kwel. Het beter aansluiten van de beken is echter nog steeds een grote opgave. In de zuidelijke uiterwaarden zijn nog veel mogelijkheden voor natuur, waarvoor landbouwgrond kan worden geëxtensiveerd of volledig omgezet naar natuur. Voor agrariërs geldt juist dat het hier goed boeren is. In de veengebieden binnendijks langs de Lek is het de vraag hoe lang het huidige agrarische gebruik kan voortbestaan, vanwege de dalende bodem, stijgende kosten voor de waterhuishouding en de veenoxidatie. Dit heeft zijn weerslag op de watervraag.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

De Lek dijk is cruciaal in de waterveiligheid vanwege het feit dat bij een dijkdoorbraak grote delen van het laaggelegen Groene Hart onderlopen, zelfs tot aan Amsterdam. Vanwege dit overstromingsrisico worden in de komende decennia alle dijken op dit traject versterkt. Langs de Nederrijn zijn in het verleden veel delfstoffen gewonnen, er bestaan nog beperkte mogelijkheden voor winning. Het vergraven van uiterwaarden voor nieuwe geulen levert materiaal op voor de vele dijkversterkingsprojecten. De Lek is vanwege de beperkte omvang van de uiterwaarden en kwaliteit van de grond niet geschikt voor verdere delfstoffenwinning. Ook is het realiseren van nevengeulen hier lastig vanwege veroorzaken van dwarsstromen. Benedenstrooms van Amerongen vindt oevererosie plaats, wat de veiligheid van dijken in gevaar kan brengen. Bij alle maatregelen is het de opgave om de bestaande kwaliteiten te versterken en behouden, waarbij de verschillen tussen de noordkant en zuidkant en tussen oost en west blijven bestaan.

Scheepvaart

Op de lange termijn speelt een grote opgave om verschillende stuwen, sluisen en bruggen te vervangen. Op veel plekken is de Lek smal, waardoor ingrepen in het winterbed direct tot verandering van de stroming leidt met nadelige gevolgen voor de scheepvaart. Ondieptes op de locaties bij Klaphek en Schoonhoven kunnen alleen bij vloed door de diepst beladen schepen worden gepasseerd. Tot slot leidt de nauwe vaarweg van de Lek tot ruimtegebrek, waardoor recreatievaart gedwongen is tussen de drukke beroepsvaart te varen. Het is van groot belang deze knelpunten aan te pakken.

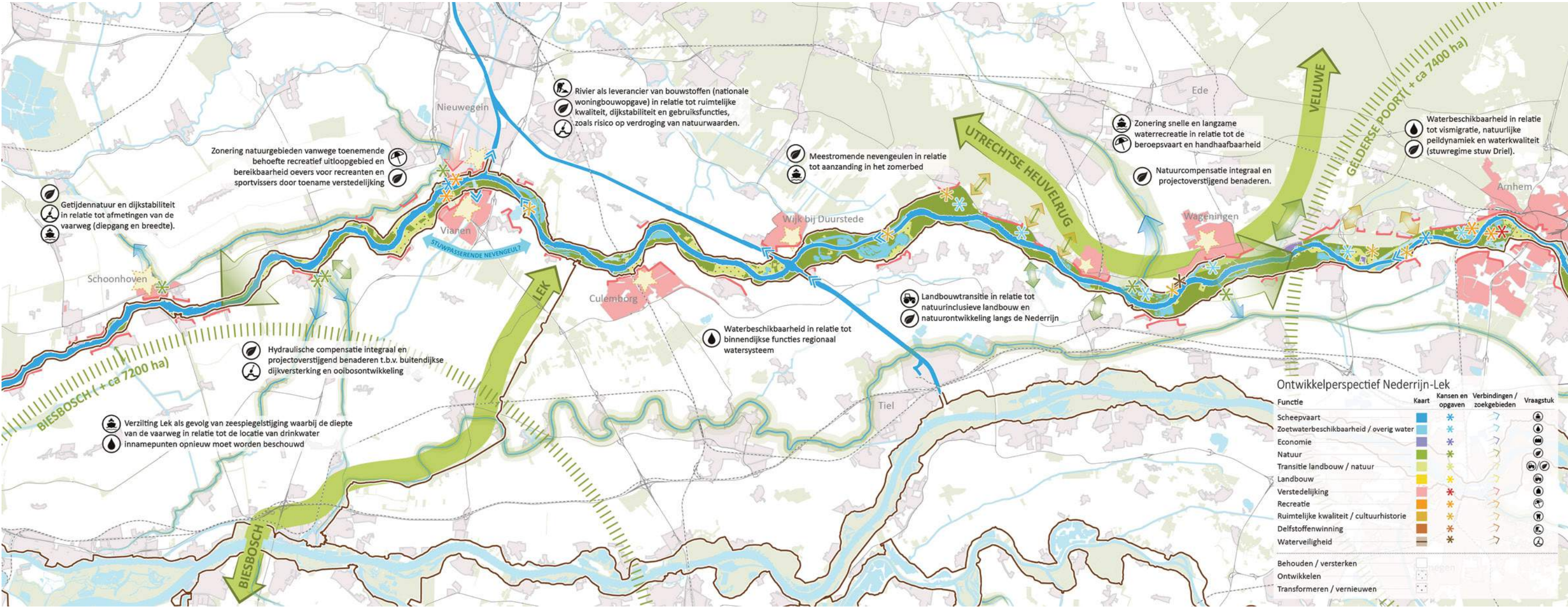
Verstedelijking en recreatie

Groei van het aantal huishoudens neemt aan de noordkant van de rivier sterker toe dan aan de zuidkant. Met name de regio Utrecht zal verder verstedelijken, echter maar beperkt richting de Lek. Extra recreatieve mogelijkheden, zoals veilig zwemwater, vragen aandacht. Er is verder behoefte aan lange doorgaande (wandel)routes langs de rivier. Paden lopen nu veelal op de drukke dijken zelf en zijn weinig verbonden via de uiterwaarden. Oevererosie heeft daarbij tot gevolg dat bestaande struipaden

zijn verdwenen. Nieuwe veilige (wandel)routes kunnen mogelijkheden bieden voor de vrijetijdseconomie, in balans met de natuur. Ontvlechting van fietsers met gemotoriseerd verkeer op de dijk is noodzakelijk voor een betere veiligheidssituatie. Het ontbreken van een snelheidsbeperking voor recreatievaartuigen leidt tot frictie tussen bijvoorbeeld roeiers en zeilers enerzijds en speedboten en jetski's anderzijds.

Waterbeschikbaarheid

In tijden van lage rivierafvoeren reikt de zogenaamde zouttong tot in de monding van de Lek en zelfs verder. Hierdoor kunnen drinkwaterpunten en inlaten voor het regionale systeem op de lange termijn mogelijk kortstondig niet meer worden gebruikt. Nu wordt bij grote droogte water van de Waal het Amsterdam Rijnkanaal ingelaten om tegendruk te bieden, wat nadelig kan zijn voor de scheepvaart. Om het zout te verdringen dient de aanvoer van zoetwater groot genoeg te zijn, of het systeem dient te worden ingericht zodat het kan omgaan met verzilting. Verdroging in het binnendijks gebied bedreigt met name de fruitteelt in de Betuwe, waar de watervraag naar verwachting stijgt.



Nederrijn - Lek - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

Natuurontwikkeling zal zich met name op de Nederrijn richten, omdat de Lek te smal is. Kwelmoerassen en -bossen zijn wellicht interessanter dan (meestromende) geulen, vanwege de beperkte stroming. De ecologische verbinding tussen Utrechtse Heuvelrug en Veluwe langs de Nederrijn wordt versterkt. Op lokale schaal kunnen beken en weteringen zoals de Renkumsebeek en het Valleikanaal beter worden aangesloten op de rivier zodat de biodiversiteit stijgt. Vismigratie bij kunstwerken kan worden verbeterd; stuwpasserende nevengeulen bieden daarvoor betere mogelijkheden dan de bestaande vispassages. Huidige waterkrachtcentrales hebben een beperkt vermogen en een negatieve ecologische impact, waardoor uitfasering logisch lijkt. Door de landbouw in de zuidelijke uiterwaarden te extensiveren komen natuur- en landschapswaarden beter tot hun recht.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Door dijkversterkingen op dit traject kunnen andere doelen mede worden bedient. Te denken valt aan inrichting van de uiterwaarden voor natuur, nevengeulen en extra fiets- en wandelpaden langs de vernieuwde dijk. Bij alle ingrepen voor dijkversterking en of delfstoffenwinning wordt ingespeeld op de verschillen tussen nederzettingen langs de rivier. Dat vraagt om een uitgebalanceerde en integrale aanpak. In het waterveiligheidsbeheer is als uitgangspunt gekozen om bij extreem hoge afvoeren de Nederrijn-Lek te ontzien. Dit betekent dat in extreme situaties extra water via Waal en IJssel wordt afgevoerd om de Nederrijn-Lek te ontlasten. Ruwweg ten oosten van de A2 laat delfstofwinning zich combineren met rivierverruiming en natuurontwikkeling in veelal wat kleinere vergravingen.

Scheepvaart

Bevaarbaarheid van de Lek kan worden verbeterd door lokale ondiepten zoals drempels en aanzandingen te verwijderen, waardoor ook de dieper stekende schepen probleemloos kunnen doorvaren. Daarnaast kan de

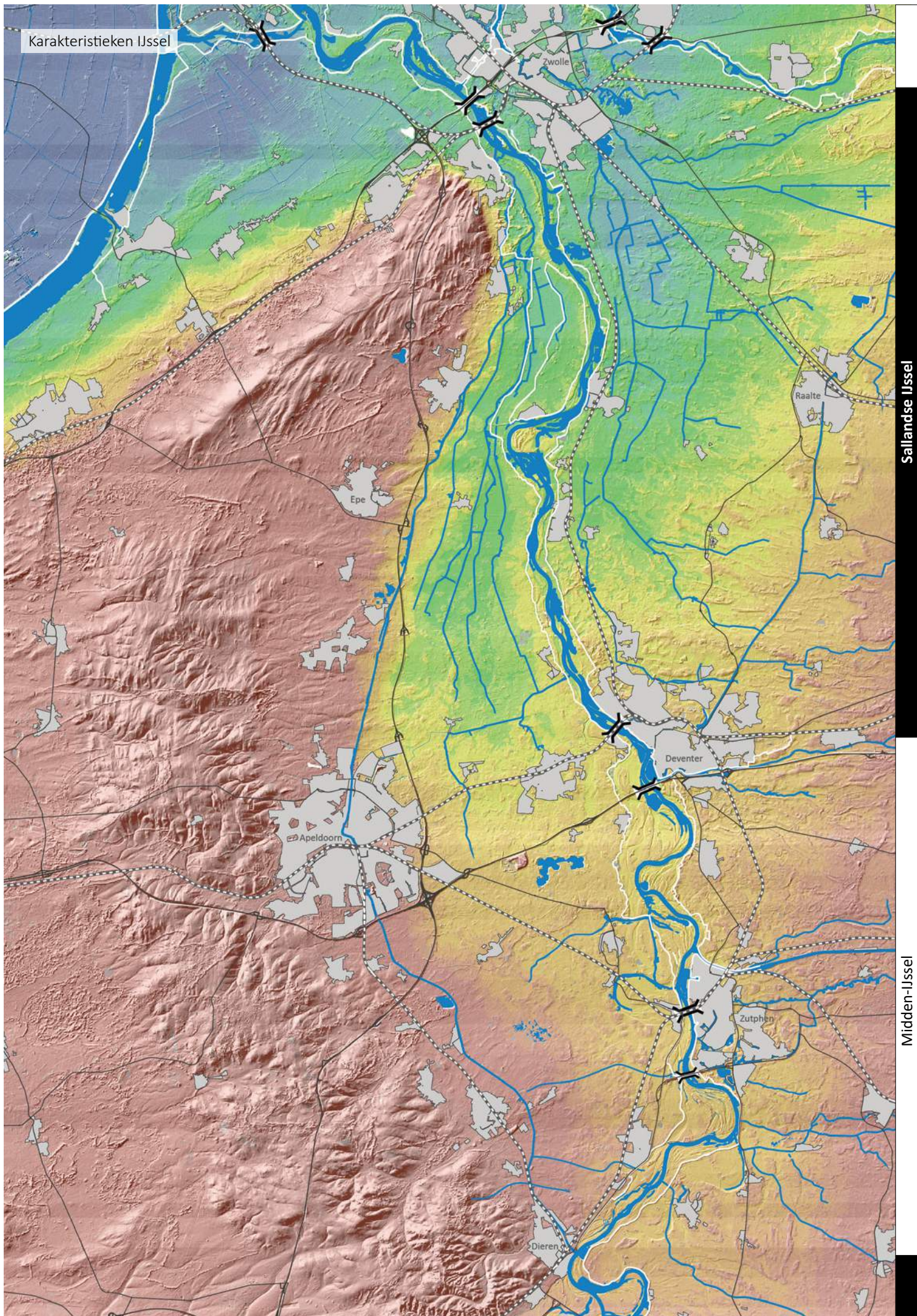
vaarweg van de Lek efficiënter worden benut door de recreatievaart, door extra boeien te plaatsen naast de bestaande betonning. Recreatievaartuigen steken immers minder diep. Hierdoor worden de vaartuigen meer gescheiden van elkaar en ontstaat meer ruimte.

Verstedelijking en recreatie

Het recreatief gebruik van de uiterwaarden zal met name op het traject tussen de regio's Arnhem en Utrecht toenemen. Bij Vianen en Nieuwegein zal zich een (bescheiden) stedelijk front vormen. Langs de noordzijde liggen kansen voor waterrecreatie afgestemd op de natuurdoelen. Zonering kan ook de bereikbaarheid van oevers vergroten, zodat vissers en wandelaars het water daadwerkelijk kunnen bereiken. Verlaging van vaarsnelheid tussen Driel en Amerongen kan zorgen voor een vermindering van conflicten tussen recreanten en faciliteert de groei van het aantal vaartuigen. Nieuwe doorgaande recreatieroutes lopen langs de versterkte dijken. Op verschillende punten wordt de verbinding gelegd met de stuwwal, waar veel natuur en cultuur aanwezig is.

Waterbeschikbaarheid

Op de (hoge) gronden langs de rivier en in de uiterwaarden zijn mogelijkheden water langer vast te houden. Vasthouden wordt de norm, aanpassing van het grond- en watergebruik is noodzakelijk. Voor het regionale watersysteem in het Groene Hart is het van belang de aanvoer waar mogelijk te verbeteren en de watervraag te beperken. Vernatting van de veenweidegebieden gaat de veenoxidatie en daarmee de uitstoot van broeikasgassen tegen. Het verplaatsen van oppervlakte drinkwaterwinning langs de benedenloop van de Lek vanwege verzilting lijkt op de (zeer) lange termijn noodzakelijk.



6.4 IJssel - Karakteristiek

Het traject dat hier wordt beschreven ligt tussen Dieren en Zwolle. De IJssel ligt in een dal tussen de Veluwe en de Sallandse Heuvelrug. Het is een relatief smalle, vrij afstromende rivier met een dynamisch karakter. Het water kan in droge perioden erg laag staan. In tijden van hoge afvoer stroomt een breed buitendijks gebied mee. Karakteristiek voor de IJssel zijn de kronkelwaarden, die glooiend zijn door de korte opeenvolging van stroomruggen en oude geulen. Deze waarden zijn ontstaan door de afzettingen in de binnenbocht en verplaatsing van de rivierbedding. Daarnaast zijn er oude meanders en rivierduinen te vinden langs het gehele traject. Het slingerende karakter van de IJssel neemt benedenstrooms van Deventer af en de Veluwe en Sallandse Heuvelrug staan op grotere afstand. Dijken zijn hier hoger en prominenter aanwezig, waar ze bovenstrooms afwezig of lager zijn. Veel bebouwing bevindt zich oorspronkelijk op de hogere gronden, die van nature bescherming bood tegen hoogwater. In het kader van Ruimte voor de Rivier zijn in de afgelopen jaren vele ingrepen zoals dijkverleggingen gerealiseerd en zijn daarmee bepalend voor het huidige beeld van de IJssel. Vanaf de Boven IJssel gaan bij Zutphen een groot deel van de binnenvaartschepen over het Twentekanaal naar de industrie in Twente. Daarnaast hebben Zutphen en Deventer beiden een haven voor binnenvaartschepen.

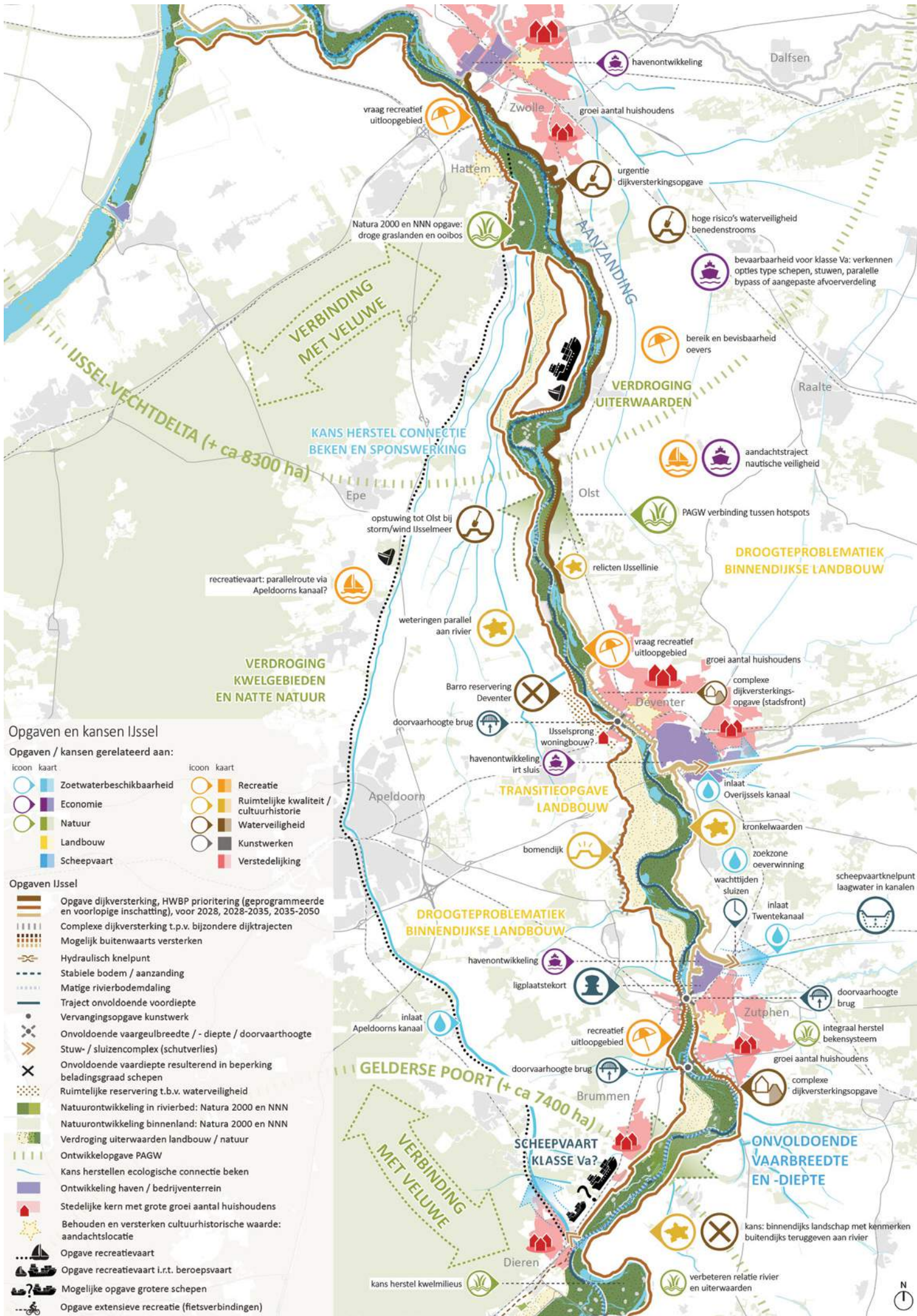
De IJssel vormt een rijk landschap met een grote variatie van natuur, landbouw, landgoederen, dorpen en steden van verschillende omvang en ouderdom. Buiten deze (spoor)bruggen hier zijn er geen andere vaste oeververbindingen tot aan Zwolle en verzorgen veerponten de verbinding over de rivier. Verder is er veel watergebonden historisch erfgoed zoals de IJssellinie, de weteringen die hielpen om het land te ontwateren, of juist fungeren als waterinlaat zoals het Overijssels Kanaal. Recreatie is meest intensief op de Midden IJssel en rondom de steden. Daarbuiten is recreatie beperkt, zeker in de ontoegankelijke agrarische uiterwaarden.

Midden-IJssel

Vanaf Dieren tot aan Deventer ligt de rivier verder af van de Veluwe dan langs de Boven IJssel het geval is. Niettemin zijn de beboste heuvels van grote afstand nog zichtbaar en bepalend in het landschap. Het gevarieerde landschap van de Achterhoek, met dekzandruggen en beekdalen bepaalt het beeld aan de oostkant van de rivier. Vanuit beide zijden monden (gegraven) beken uit in de rivier. Tot in de 20ste eeuw was de IJssel deels nog onbedijkt; soms verbonden kades hoger gelegen gronden. De relatief nieuwe dijken volgen de landschappelijke structuren niet overal, waardoor binnendijs en buitendijs in elkaar overlopen. De Hanzesteden Zutphen en Deventer hebben historische waterfronten en vaste oeververbindingen middels bruggen. Rondom de steden bestaat een hoge ruimtelijke dynamiek en wordt gewoond, gewerkt en gerecreëerd. De Midden IJssel kent al met al een veelkleurig landschap met een rijke cultuurhistorie van steden, landgoederen, buitens, monumentale boerderijen en hoge ecologische waarden.

Sallandse IJssel

De Sallandse IJssel is het traject vanaf Deventer tot aan Zwolle. De rivier is hier vrij recht, met alleen bij Den Nul een grote meander. De rivier wordt door middel van kribben en stortstenen oevers op zijn plek gehouden. Er zijn veel niet aangetakte nevengeulen (ook wel hanken). In tegenstelling tot de Midden IJssel is het landschap open en kent een relatief intensief agrarisch gebruik. De dijken zijn een aangelegd op hogere gronden, liggen relatief hoog en zijn prominent aanwezig. Landschappen aan beide zijden van de dijk verschillen duidelijk van elkaar. Plaatselijk, zoals bij Olst, Wijhe en Veessen, vormt de dijk een bebouwingslint. De hoogwatergeul Veessen-Wapenveld vormt bij extreem hoogwater een bypass, maar is normaal in gebruik als grasland. Benedenstrooms van Deventer liggen de dorpen verspreid in het landschap. Nabij Zwolle neemt de bebouwingsdichtheid weer toe en grenst de Veluwe weer aan de rivier. Recreatieve routes komen hier samen. Hattem is een historische Hanzestad en georiënteerd op de IJssel. De stad Zwolle grenst wel aan de rivier, maar is gericht op het Zwarte Water welke begint in de historische binnenstad.



IJssel - Opgaven en kansen

Natuur en landbouw

Overgang tussen Veluwe en IJssel biedt een grote variatie in biodiversiteit die nog onvoldoende wordt benut. Meer interactie tussen het binnendijkse en buitendijkse gebied biedt daartoe kansen. Dit start bij het vergroten van de sponswerking van het (regionale) watersysteem door aanpak van beken, sprengen en wetingen. Ook kunnen er verbindingen worden gemaakt met oude, binnendijks gelegen, meanderbochten. Vanuit de PAGW is er de opgave om een verbingscorridor aan te leggen tussen Gelderse Poort en IJssel Vechtdelta. Specifiek gaat het uitbreiding van stroomdalgraslanden en hardhoutooibossen in stroomluwe en hogere delen binnen de uiterwaarden. Op veel verschillende plekken langs het traject vind in de uiterwaarden landbouw plaats. De transitie in de landbouw biedt hier kansen voor zowel boeren als natuurbeheerders in de uiterwaarden, welke goed kan samengaan met behoud en ontwikkeling van het karakteristieke kleinschalige landschap.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Momenteel concentreren de risico's voor overstrooming zich op de lager gelegen delen van het gebied benedenstrooms van Wijhe richting Raalte en Zwolle en de stedelijke gebieden van Zutphen en Deventer. Opstuwing door windwerking vanuit het IJsselmeer is daarbij een factor tot aan Wijhe. In de genoemde gebieden liggen de meest urgente projecten van het HWBP voor dit riviertraject. De andere opgaven voor dijkversterkingen langs de IJssel komen later aan bod. De stadsfronten van Zutphen en Deventer vormen in de versterkingsopgave specifieke aandachtspunten, vanwege inpassing in de stedelijke omgeving. De IJsselkade van Zutphen is recentelijk versterkt en voldoet weer aan de nieuwe norm. Er is vraag naar bestuurlijke duidelijkheid over de reservering voor de bypass Deventer. De grote landschappelijke en cultuurhistorische waarden vragen een uitgekiende aanpak bij dijkversterking, rivierverruiming en natuurontwikkeling in de uiterwaarden van de IJssel. Delfstoffenwinning op het traject is beperkt, in tegenstelling tot de andere Rijntakken. Maatregelen zijn gekoppeld aan andere ambities.

Scheepvaart

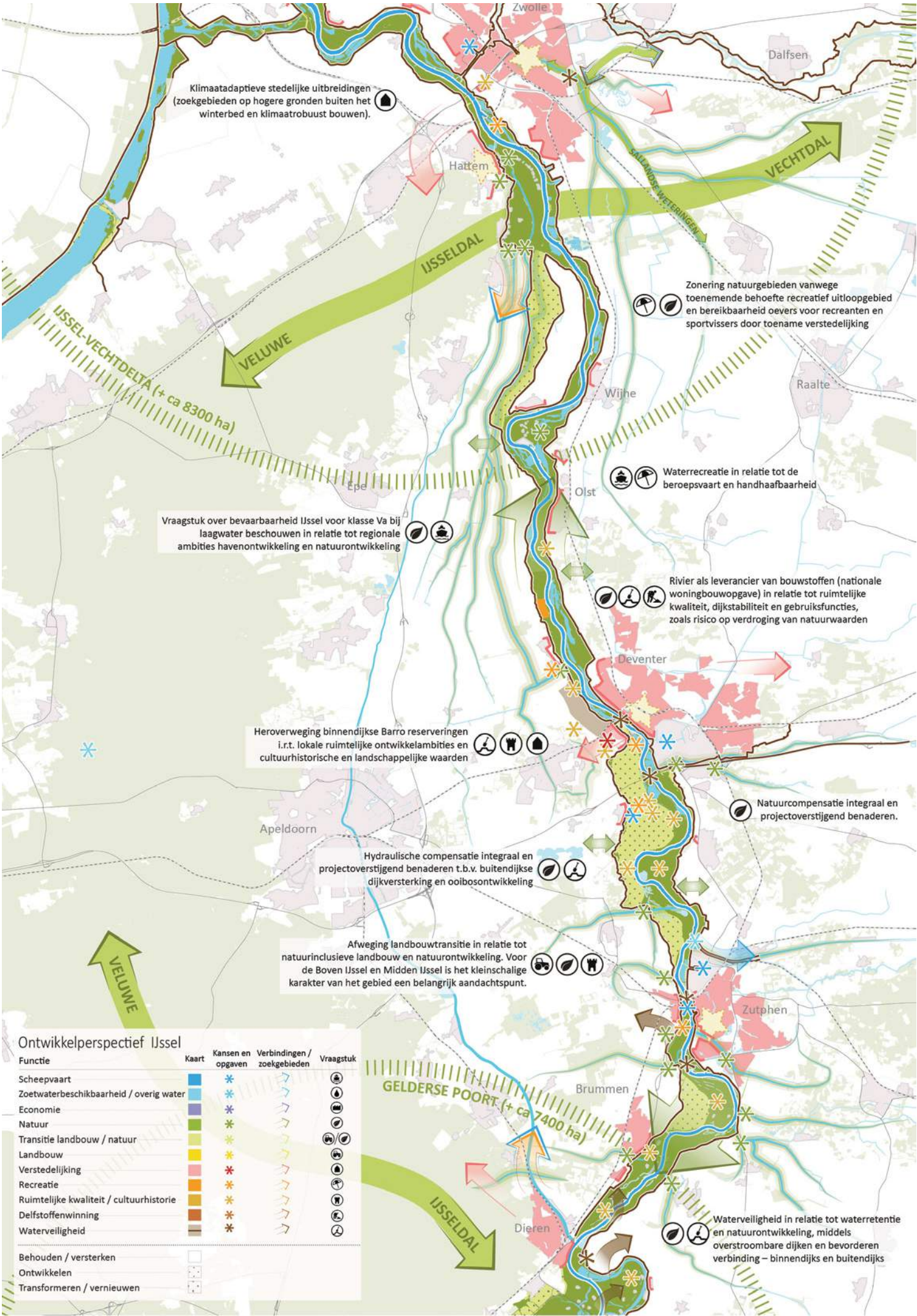
De IJssel heeft last van bodemerosie tot en met Olst, waarna de bodemligging stabiel is en zelfs lichte aanzanding optreedt. Over het gehele traject is de vaarbreedte beperkend voor het bevaarbaar houden voor klasse Va schepen, zeker in droge perioden. De grootste bottleneck ligt echter op de Boven IJssel, waar de rivier smal is en soms onvoldoende diep is.

Verstedelijking en recreatie

Opgaven voor nieuwe woningen bestaan langs het gehele traject. De grootste opgaven zijn rondom de steden Zutphen, Deventer en Zwolle. Bij Deventer vindt naar verwachting verstedelijking plaats op aan beide oevers, dit geldt in mindere mate voor Zutphen. Het (toenemende) recreatieve gebruik vergt een goede zonering opdat landbouw, natuur en recreatie niet te veel botsen. Specifiek aandachtspunt is de bereikbaarheid en toegankelijkheid van uiterwaarden en rivier voor vissers en wandelen. Vissers zijn een van de recreatieve doelgroep en ervaren een verslechtering van de toegang tot de rivier. Versterken van de relatie tussen IJssel en Veluwe, draagt bij aan versterking van het recreatief-toeristisch potentieel. Er is een lang gekoesterde wens om het Apeldoorns Kanaal recreatief bevaarbaar te maken. Hierdoor zou recreatievaart in de toekomst zowel over de IJssel als over het kanaal zou kunnen varen. Aan de westkant van de IJssel vormt op sommige trajecten de menging van snel en langzaam verkeer een veiligheidsprobleem. Op de oostoever bevinden zich vrij liggende fietspaden, met soms druk verkeer op de nabijgelegen provinciale weg.

Waterbeschikbaarheid

In belangrijke delen van de uiterwaarden is in toenemende mate sprake van verdroging. Daarnaast hebben de zandgronden van de Achterhoek en Twente last van grootschalige verdroging. Tijdens laagwater situaties is waterinlaat via Overijssels kanaal, Twentekanaal of Apeldoorns Kanaal beperkt. Dit vergt aandacht en oplossingen in de achterliggende regionale systemen zelf omdat aanvoer vanuit het hoofdsysteem niet altijd (meer) mogelijk is zonder de inzet van tijdelijke pompinstallaties.



IJssel - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

De ontwikkeling van het relatief kleinschalige landschap van landbouw ziet er in de toekomst anders uit dan nu. Zeker de Midden IJssel leent zich voor vormen van natuurinclusieve landbouw. Hiervan zijn ook nu al goede voorbeelden te zien. Langs de Sallandse IJssel zal de nadruk meer op grootschalige (kringloop)landbouw liggen, wat ook positief is voor de waterkwaliteit. Wellicht afgewisseld met grotere eenheden nieuwe natuur, zoals hardhout ooibossen die dienen als stapstenen tussen Gelderse Poort en IJssel Vechtdelta. De grote meander bij Den Nul kan worden gebruik voor ooibos ontwikkeling omdat het hoger gelegen is en deels al bos is. De mondingen van beken en weteringen zullen zich ontwikkelen als belangrijke knooppunten in de ecologische gradiënt tussen rivier en omliggende gebieden. Herontwikkeling van (voormalige) laagfrequent overstromende gebieden in de uiterwaarden is denkbaar en zou een welkome aanvulling vormen op het ecologisch spectrum. De verbinding met binnendijkse gebieden is langs de IJssel op verschillende plekken mogelijk en van belang bij het ontwikkelen van robuuste natuur.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Er is behoefte langs de IJssel voor ruimte op het gebied van waterveiligheid. Naast dijkversterkingen zijn hiervoor ook dijkverleggingen, overstroombare keringen en kleinschalige vergravingen mogelijk. Kansen hiervoor zijn aanwezig rond Steenderen (Olburgerwaard, Bakerwaard) waar het oorspronkelijke buitendijkse landschap nog grotendeels intact is. Het realiseren van een hoogwatergeul bij Deventer zou op de lange termijn noodzakelijk kunnen zijn vanwege de bestaande flessenhals. Een bestuurlijke afweging tussen gemeentelijke ontwikkelruimte versus lange termijn hoogwaterveiligheid is hier noodzakelijk. Voor de delfstoffenwinning is er weinig geschikte klei op dit traject aanwezig. Er zijn nog mogelijkheden om in kleinere ruimtelijke eenheden en in combinatie met natuur en andere gebruik delfstoffen te winnen. Er zijn ook gebieden waar behoud van de maaiveld ligging absoluut essentieel is, zoals in kronkelwaarden zoals Cortenoever en de Ravenswaarden.

Scheepvaart

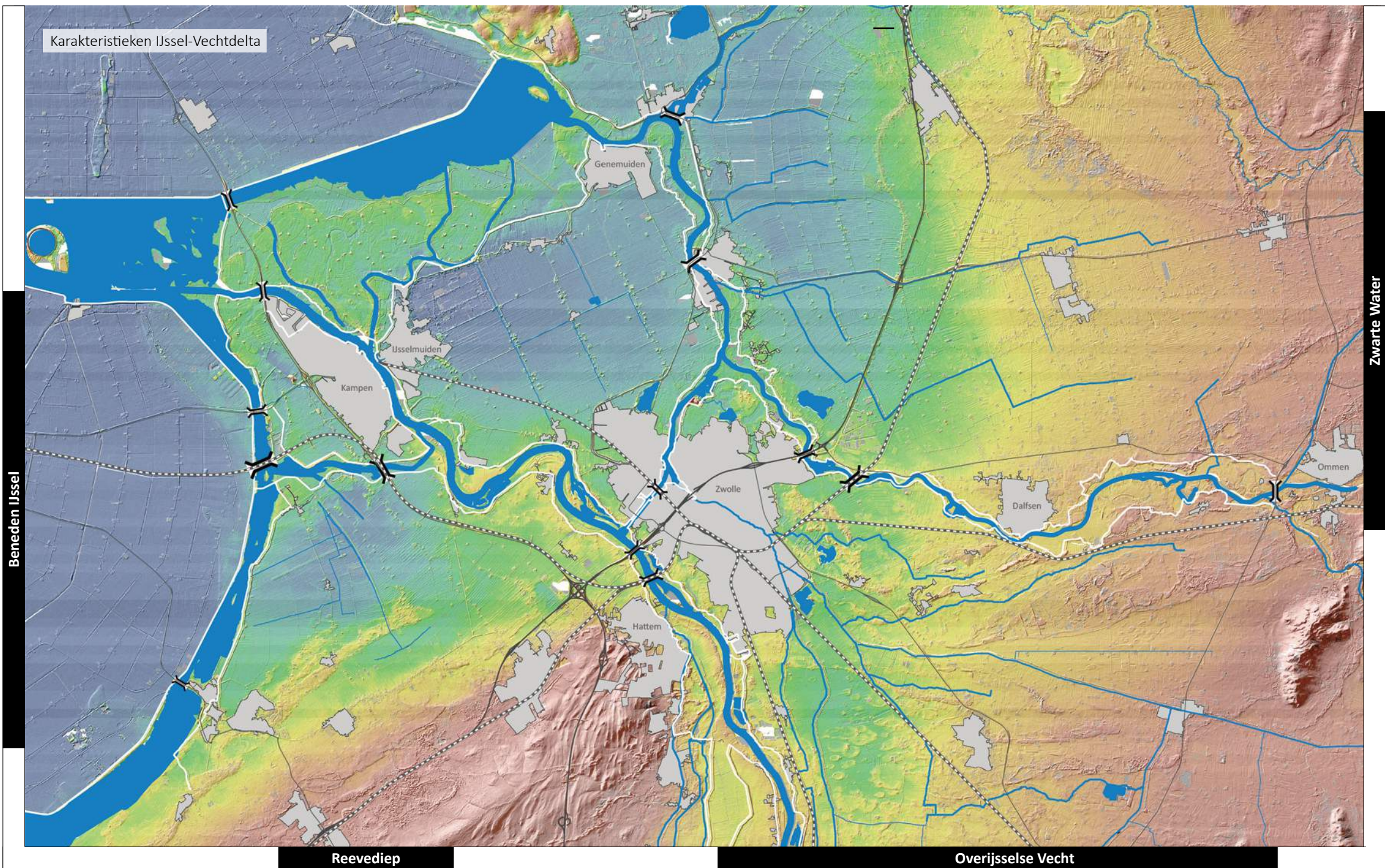
De bevaarbaarheid van de IJsselmonding tot aan het Twentekanaal voor klasse Va schepen is essentieel als de Boven IJssel minder betrouwbaarheid biedt in perioden van laagwater. Hier hebben de havens van Deventer en Zutphen ook profijt van. Vervanging van de brug bij Zutphen zal de doorvaarhoogte en de vaarwegcapaciteit vergroten. Dit geeft tevens de mogelijkheid voor aanpak van de flessenhals bij Zutphen.

Verstedelijking en recreatie

Stedelijke uitbreiding in Zutphen, Deventer en Zwolle vindt plaats op de hogere gronden. De verstedelijking bij Zwolle vergt een derde, aan de zuidkant van de stad gelegen brug over de IJssel. Een bypass bij Deventer kan een duurzaam, aantrekkelijk stedelijk gebied opleveren, met nieuwe wijken en dorpen. Het behoud van de veerponten tussen Deventer en Zwolle sluit aan bij de wens het gebied zijn eigen karakter te laten behouden. Een uitgekiende aanpak bij (her) inrichting van gebieden en dijken verbeteren de toegankelijkheid van uiterwaarden en de rivier zelf. Natuurontwikkeling vergroot de aantrekkelijkheid, maar vergt ook een logische zonering en situering van (kleine) voorzieningen. Nieuwe recreatieve verbindingen kunnen zorgen voor economische impulsen en bijvoorbeeld aansluiting zoeken met omliggende cultuurhistorie. Een recreatieve visie kan de genoemde punten combineren en zorgen voor een sterke bundeling van krachten.

Waterbeschikbaarheid

Het versterken van de sponswerking is essentieel voor aanpak van de droogte op de hogere zandgronden. Een neveneffect is een meer constante afvoer naar de IJssel met minder extremen in natte of juist droge perioden. De IJssel en de kanalen (zoals het Apeldoorns Kanaal) bieden kansen om bij droge perioden afvoeren water elders te laten infiltreren. Hetzelfde geldt voor de verschillende weteringen langs de IJssel. Hiermee kan de grondwateraanvulling of seizoensberging in de regionale systemen worden verbeterd. Hiermee kan ook worden bijgedragen aan het zekerstellen van de stijgende drinkwater productie. Drinkwaterwinning in de Achterhoek en ook in Twente kan zo worden aangevuld vanuit gebieden langs de IJssel.



6.5 IJssel-Vechtdelta - Karakteristiek

De rivieren IJssel, Vecht en Zwarte Water monden via een vertakte delta uit in Ketelmeer, Zwarte Meer en, uiteindelijk, het IJsselmeer. Het water van het IJsselmeer wordt vervolgens bij Kornwerderzand of Den Oever gespuid op de Waddenzee. Door het wel of niet spuien kan het waterpeil worden verlaagd of juist worden verhoogd. Het IJsselmeer fungeert daarmee als strategische zoetwatervoorraad. De getijdenwerking is door de Afsluitdijk verdwenen, maar er zijn wel peilfluctuaties door opwaaiing. De waterstanden kunnen met name aan de randen van het IJsselmeergebied door de wind sterk worden opgestuwd, tot enkele meters.

In de IJssel-Vechtdelta heeft zich een weids en open landschap ontwikkeld met meanderende krekens. De delta vormt een schakelpunt tussen de omliggende natuurgebieden van de Veluwe en de Weerribben-Wieden. De van nature vruchtbare gronden zijn grotendeels in agrarisch gebruik. Bijzonder is het Kampereiland, een geheel buitendijks agrarisch gebied. Kenmerkend voor de regio zijn de Hanzesteden met historische stadskernen en waterfronten. Zwolle is ontstaan op een rivierduincomplex, en staat in verbinding met Zwarte Water. De relatie met de IJssel is minder uitgesproken, hoewel de ruimtelijk-economische dynamiek zich aan beide zijden van de rivier openbaart. Zwolle vormt het regionale centrum en kent een grote verscheidenheid aan voorzieningen en werkgelegenheid. De as van de economische ontwikkelingen vindt voor een groot deel plaats langs de snelweg A28, haaks op de rivier.

frequent hoogwater beschermd. Het gebied is open en strak ingericht voor de landbouw, doorsneden door grillige (voormalige) rivierarmen. De IJssel monding in het Ketelmeer kent een aantal aangelegde natuureilandjes.

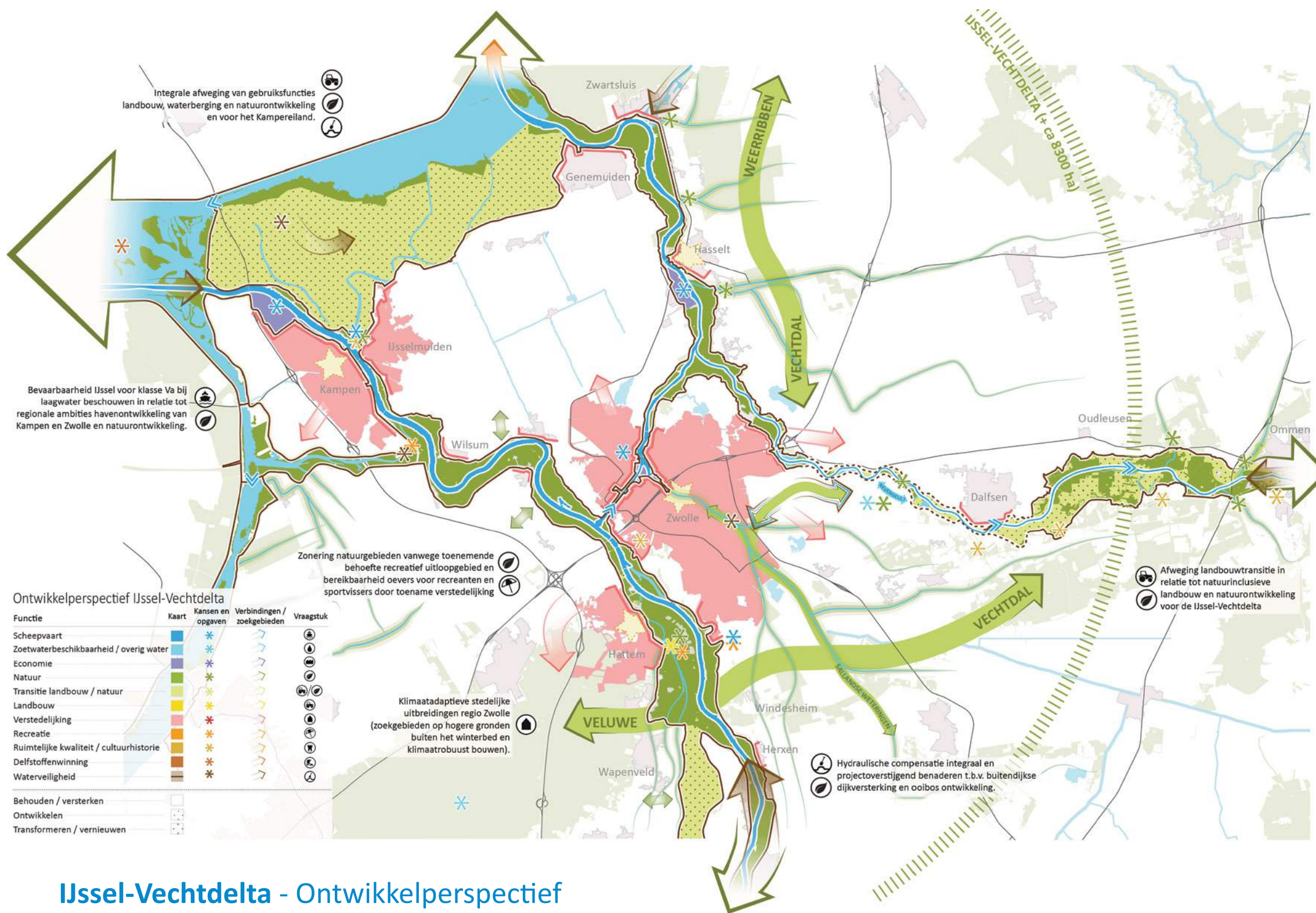
Vecht en Zwarte Water

De Overijsselse Vecht ontspringt in Duitsland en stroomt na 107 kilometer Nederland binnen, waar ze nog eens 60 kilometer aflegt en een hoogteverschil van ongeveer 10 meter overbrugt. De Vecht is een gestuwde slingerende regenrivier met een kleinschalig karakter. De rivier reageert snel op neerslag en de afvoer kan dan tijdelijk fors toenemen. In droge perioden valt de afvoer terug tot hooguit enkele kubieke meters water per seconde. De Vecht is eind van de 19e eeuw grotendeels gekanaliseerd, waardoor natuurlijke sedimentatie en erosieprocessen deels verloren zijn gegaan. Tot Dalfsen bestaat een gevarieerd dal, met rivierduinen, oeverwallen en kronkelwaarden. Deze gradiënten zorgen voor verschillende habitats en hebben daarmee hoge natuurwaarden. Langs het traject benedenstrooms van Dalfsen heeft een minder breed winterbed en de gradiënten met de omgeving ontbreken doordat de hoogteverschillen in de omgeving kleiner zijn. De Vecht rivier is integraal bedijkt. De dijken reiken van 1 tot 2 meter boven maaiveld nabij Ommen, tot maximaal 4 meter nabij Zwolle.

Beneden IJssel

Nadat de IJssel de Veluwe heeft gepasseerd stroomt ze vanaf Zwolle een breed deltalandschap binnen als een smalle, meanderende rivier. De dijken zijn kronkelend en prominent zichtbaar in het landschap. In de uiterwaarden is veel natuur aanwezig, zoals in verschillende nevengeulen en plassen. Benedenstrooms wordt het winterbed van de rivier steeds smaller. De waterstand benedenstrooms van Zwolle wordt bepaald door het peil op het IJsselmeer. Tijdens hoogwater perioden kan het water ten zuiden van Kampen via het Reevediep en de Randmeren van Flevoland naar het Ketelmeer stromen. Op die manier wordt de flessenhals tussen Kampen en IJsselmuiden ontlast. Het Reevediep is daarnaast geschikt voor de recreatievaart. De IJssel passeert na het karakteristieke waterfront van Kampen enkele oude krekens zoals het Ganzendiep. Het Kampereiland is officieel buitendijks en is omgeven door een kade die tegen

Bij Zwolle vloeit de Vecht samen met het Zwarte Water en stroomt zo het open deltagebied in. Het Zwarte Water begint bij het centrum van Zwolle de stad, gevoed door de Sallandse weteringen die hier samenkomen. Het binnendijkse gebied bestaat hoofdzakelijk uit klei en veen en ligt beneden NAP. De dijken zijn relatief hoog en opvallend in het landschap. De rivier kent beroeps- en recreatievaart. De uiterwaarden zijn smal en in gebruik door de landbouw, met enkele oude geulen en plassen die in verbinding staan met de rivier. Hasselt, Zwartsluis en Genemuiden langs het Zwarte Water zijn georiënteerd op de rivier en kennen havens met bijbehorende economische activiteiten. Via de Spooldersluis bestaat een verbinding met de IJssel. Bij Zwartsluis is een belangrijke waterverbinding met Noordwest Overijssel voor de recreatievaart en voor de binnenvaart naar de haven van Meppel.



IJssel-Vechtdelta - Ontwikkelperspectief

Natuur en landbouw

In de IJssel-Vechtdelta vormt zicht een uitgelezen mogelijkheid een robuuste natuureenheid in te richten tussen Veluwe, IJsselmeer, Weerribben-Wieden en het gebied van de grote rivieren. Het realiseren van verbindingen tussen binnen- en buitendijks en combinaties van natuur en landbouw zijn daarvoor essentieel. Extensieve landbouw biedt een behorende functie en geeft toekomst aan de boer. Bestaande en voormalige krek en geulen leggen verbinding tussen de gebieden. De dynamiek van de afvoer en de windwerking levert wisselende waterstanden op, met kansen voor de ontwikkeling van een “Binnen-Delta”. Langs de Vecht zijn meestromende geulen en peildynamiek gewenst. Langs

de IJssel zijn nog enkele mogelijkheden om uiterwaarden natuurlijker in te richten.

Waterveiligheid en delfstoffenwinning

Langer vasthouden van water op de Vecht en in andere delen van de regionale watersystemen voorkomt wateroverlast. Aanvullend zal een half-natuurlijk karakter en regime van de Vecht door de aanleg van geulen en een aangepast stuwbeheer de klimaatbestendigheid vergroten. Het Zwarte Water ligt vrij strak omsloten door dijken, maar ook hier zijn mogelijkheden om extra ruimte te creëren voor de rivier door extra geulen te realiseren. Voor de afvoer van water biedt het Reevediep ook voor

de lange termijn soelaas. In de toekomst zijn er beperkte mogelijkheden voor de winning van sediment in het Ketelmeer en langs de Beneden IJssel. Middels cyclisch sedimentbeheer kan dit elders gebruikt worden tegen verdere bodemerrosie. Daarnaast zou beperkt kunnen worden ontgrond, waarbij het reliëf in de ondergrond wordt gevolgd. Hiermee wordt ruimte geboden voor hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling.

Scheepvaart

De verschillende havens in de regio worden goed op elkaar afgestemd zodat ze complementair zijn aan elkaar. Hiermee worden de huidige haventerreinen optimaal

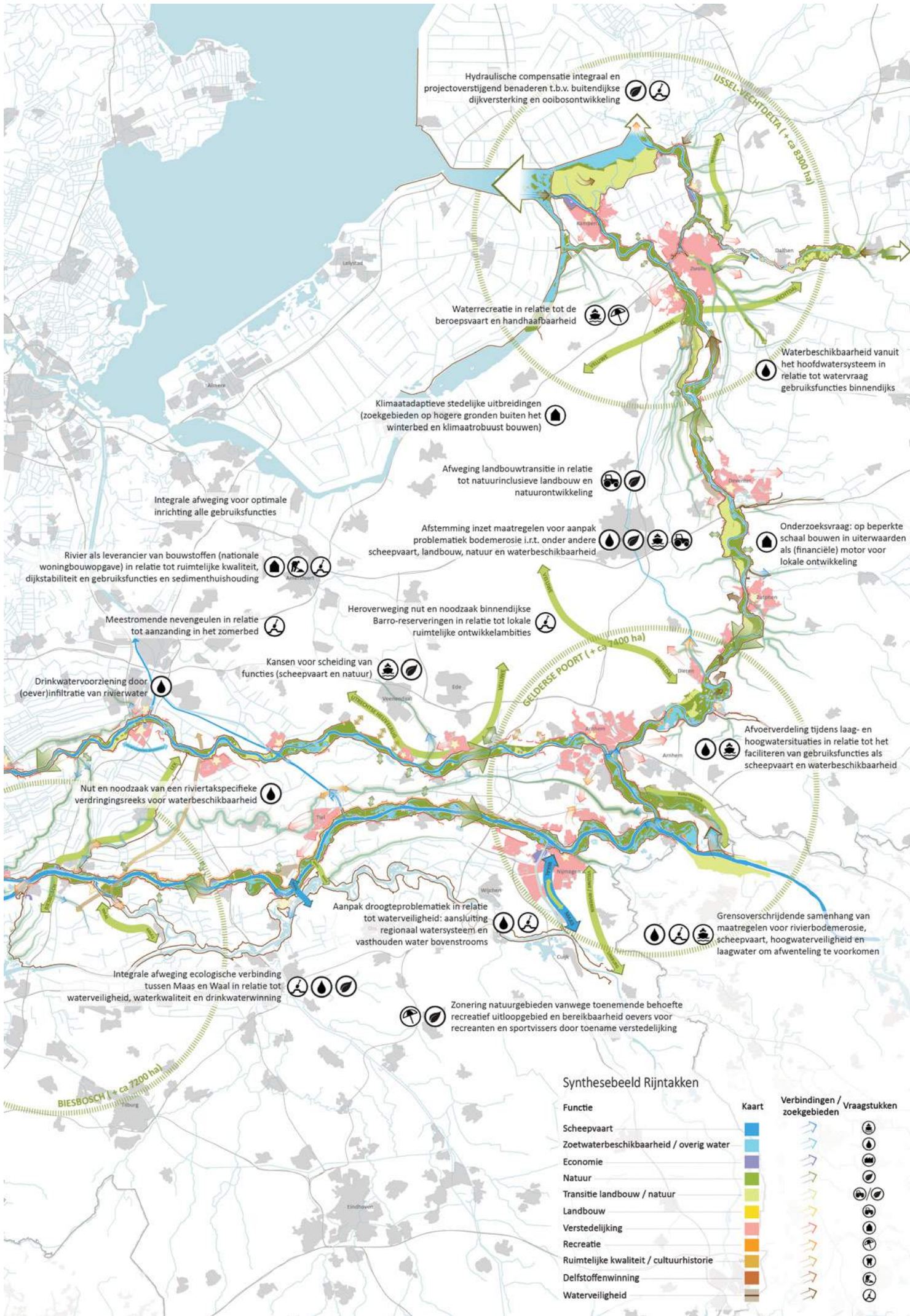
benut. Toegang van kleinere zeeschepen tot Kampen versterkt deze ontwikkeling. Door de lage waterstanden in de Waal is het mogelijk dat schepen vanuit de regio Amsterdam richting Twente vaker via het IJsselmeer en de benedenloop van de IJssel varen. Dit zorgt voor een groei van het aantal schepen en biedt derhalve kansen voor de verdere ontwikkeling van de havens. Voor de recreatievaart geldt dat juist verbetering van de verbinding via Vollenhoven naar de Friese meren van belang is, alsook het bevaarbaar houden van de Vecht.

Verstedelijking en recreatie

De ontwikkeling van Zwolle en omstreken is gericht op de combinatie van extensieve landbouw, energieproductie, klimaatadaptatie en woningbouw in een afwisselend, toekomstbestendig landschap. Wonen en werken krijgen op hogere delen en in een groene omgeving een plek. De grote vraag naar duurzame energie vraagt om inpassing van windmolen- en zonneparken waarvoor het winterbed van de rivier niet geschikt is. Concrete ideeën voor goede inpassing in het landschap zijn al ontwikkeld.

Waterbeschikbaarheid

Toevoer van voldoende water vanuit het Pannerdensch Kanaal is cruciaal om in de stijgende vraag naar drinkwater te kunnen voorzien en het IJsselmeer te blijven voeden. Aanpassing van het grond- en watergebruik is beperkt lokaal noodzakelijk bij verdroging van het binnen- of buitendijks gebied. De verdroging op de hoge zandgronden langs de Vecht vraagt er om dat het water daar langer moet worden vastgehouden, zodat de vraag naar water niet te veel toeneemt, afvoerpieken worden voorkomen en water langzamer wordt afgegeven. Hierbij zijn goede mogelijkheden om het binnendijkse gebied meer te betrekken bij de rivierdynamiek en water in te laten.



6.6 Rijntakken - Synthesebeeld

De Rijndelta heeft per riviertak verschillende opgaven en ontwikkelrichtingen, maar die nauw met elkaar samenhangen. De belangrijkste vraagstukken zijn te maken in het Splitsingspuntengebied, onder andere ten aanzien van de waterbeschikbaarheid in samenhang met de afvoerverdeling. De waterbeschikbaarheid in laagwatersituaties staat onder druk door vergaande bodemerisatie van de rivieren in het Splitsingspuntengebied en klimatologische veranderingen. In grote lijnen is er in droge tijden meer water nodig in Lek en IJssel voor drinkwater, landbouw, natuur en scheepvaart. Dit botst met het grote scheepvaartbelang op de Waal. Als niet wordt ingegrepen is de bevaarbaarheid voor diepliggende schepen niet langer overal te garanderen tijdens laagwatersituaties in het Rijnsysteem. Het stoppen van bodemerisatie van de rivier vormt een randvoorwaarde om de drainerende werking op de omgeving in het bovenstroomse gebied, het scheeftrekken van de afvoer en knelpunten voor de scheepvaart niet te laten verergeren. Daarnaast zou de binnenvaart zich meer kunnen richten op andere voortstuwingstechnieken en lichtere (langere en bredere) schepen, waardoor een minder diepe vaarweg ook een optie kan worden.

Het vraagstuk van de waterbeschikbaarheid vraagt om een onderscheid in situaties van laagwater, gemiddelde afvoer en hoogwater. In hoogwatersituaties lijkt de huidige afvoerverdeling voorlopig passend. Met laagwater en bij gemiddelde afvoer zijn er kansen om water anders te verdelen en bijvoorbeeld meer water over de IJssel naar de zoetwaterbuffer van het IJsselmeer te leiden. Aanpassing van rivierbodempligging is hiervoor noodzakelijk. Langs de Lek worden de innamepunten voor drinkwater en het regionale watersysteem van het Groene Hart bedreigd door verzilting, vanwege lage afvoeren en stijgende zeespiegel. Dit vraagt om een heroverweging van bestaande innamepunten. Deze afwegingen vergen een goede afstemming met andere beleidsprogramma's zoals het Deltaprogramma Zoetwater. Het vasthouden van water in het regionale systeem lijkt in brede zin op de lange termijn een klimaatrobuustere oplossing dan het (waar dit kan) aanvoeren van water in droge perioden. Deze nattere situatie in het regionale systeem heeft echter wel consequenties voor de huidige vormen van landbouw. De inrichting van de Rijnstrangen als waterbuffer kan lokaal positieve effecten hebben op natuur en landbouw in perioden van droogte. Tot slot is het internationaal overleg tussen Nederland en Duitsland van groot belang, omdat maatregelen in beide landen van invloed zijn op elkaars watersysteem.

De omvangrijke natuuropgave vanwege biodiversiteitsverlies, vraagt om een verdere afweging tussen landbouw en natuur in de uiterwaarden. Extensieve landbouw kan mogelijk een belangrijke rol spelen in het beheren van natuurgebieden, zeker waar dit passend is bij het lokale landschap en de huidige karakteristieken verder versterkt. Het realiseren van de natuur hotspots Biesbosch, IJssel-Vechtdelta en Gelderse Poort en bijbehorende corridors is op de lange termijn van grote

betekenis voor afwisselende en robuuste natuur. Het Splitsingspuntengebied vormt hierbij een ecologisch knooppunt, waar riviertakken samenkomen en connectie bestaat met de hogere gronden. De uiterwaarden van de Waal zijn zeer geschikt voor dynamische grootschalige natuur waarbij tevens kansen zijn voor delfstoffenwinning. Op de Nederrijn is een mengvorm van extensieve landbouw en natuur denkbaar, net zoals langs de IJssel, Zwarte Water en Vecht. Dit past bij het kleinschaligere landschap dat hier aanwezig is. Voor de Nederrijn en Lek ligt een relevante keuze voor of de huidige lage stroomsnelheden op de rivier gehandhaafd blijven of dat een hogere standaard afvoer gewenst is met meer dynamiek en bijbehorende natuurwaarden. Op verschillende plekken liggen mogelijkheden om binnen- en buitendijkse gebieden op een slimme manier met elkaar te verbinden en zo de waterbuffering en dynamiek te verhogen.

Naar verwachting worden hoogwatersituaties in de toekomst extremer, waarvoor het systeem adequaat dient te worden ingericht. Dijkversterkingen in combinatie met rivierverruiming, zeker op de langere termijn, zorgen voor de bescherming van binnendijkse gebieden en de gewenste afvoercapaciteit. Hiervoor geldt dat de Waal ook in de toekomst de meeste ruimte biedt. Voor de Nederrijn zijn zowel rivierverruiming als dijkversterkingen denkbaar, maar hangen samen met de beperkte mogelijkheden langs de Lek. Hier zijn met name dijkversterkingen in beeld. Langs de IJssel lijken gezien de cultuurhistorische waarden dijkverleggingen eerder aan de orde dan grootschalige vergravingen van de uiterwaarden. Het veranderen van de hoogwater afvoerverdeling richting IJssel zou ingrijpende gevolgen hebben voor deze riviertak. Voor de Vecht zijn ingepaste uiterwaardvergravingen in buitendijks gebied mogelijk, in combinatie met binnendijkse maatregelen zoals getrapt keren. Langs het Zwarte Water zijn gaat het om buitendijkse maatregelen direct langs de rivier. Op verschillende trajecten is er behoefte aan een vernieuwde afweging van de Barro reserveringen, tussen de gemeentelijke ontwikkelruimte in relatie tot een klimaatbestendig riviersysteem. Voor de reserveringen kunnen op termijn nieuw bedijkte landschappen worden vormgegeven, nieuwe geulen of mengvormen hiervan.

De toenemende verstedelijking kan klimaatrobuust plaatsvinden, buiten het winterbed van de rivier op de hoge gronden. Tegelijkertijd bieden natuurlijke uiterwaarden kansen voor klimaatadaptatie door vernatting en verkoeling. Langs grote delen van de rivieren zien we dat de recreatiedruk toeneemt en bijvoorbeeld de bereikbaarheid van de oevers onder druk staat, met name door natuurontwikkeling. Het vroegtijdig betrekken van verschillende belanghebbenden is van grote betekenis voor het afstemmen van gebruiksfuncties. Nabij steden functioneren de uiterwaarden als uitloophoeft voor de verstedelijkte zones, waarbij de juiste zonering en beheer cruciaal zijn. Verder weg van de stad zijn nieuwe recreatieve routes nodig, maar voert de natuur de boventoon.

Bronvermelding kaartmateriaal

Kaart trajectindeling

Indeling trajecten door IRM, opmaak kaartbeeld door WSP en Defacto Stedenbouw.

Systeemkaarten (kaarten door Defacto Stedenbouw)

Rivierbodembedrag

- Rivierbodembedrag
 - Effecten morfologische ontwikkelingen op functies Rijn en Maas RWS (November 2019)
 - Aangevuld in BoR werksessies
- Bevaarbaarheid
 - Onvoldoende vaardiepte: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Knelpunten minst gepeilde diepte: BoR werksessies
 - Onderhoudsbaggerwerk t.p.v. aanzanding: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019), aangevuld in BoR werksessies
- Zoetwaterbeschikbaarheid
 - Stuwregeling Driel: Systeembeschouwing Rijkswaterstaat (2020)
 - Zoetwaterverdeling: kranen waterverdeling Nederland: RIZA (2005)
 - Waterafvoer verdeling komt onder druk: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Natuur
 - Bewerking data Natura2000 en NNN van PDOK Nationaal Geo Register 2018/2019
- Landbouw
 - Bewerking data Basisregistratie gewaspercelen (BRP) van PDOK Nationaal Geo Register (2021)
- Bebouwing
 - Bewerking data TOP100NL van PDOK Nationaal Geo Register (2020)

Waterveiligheid

- Opgave dijkversterking, HWBP programmering: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Complexe dijkversterking t.p.v. bijzondere dijktrajecten (Maasvallei nog in onderzoek): Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Dijkverlenging t.b.v. aansluiting hoge gronden: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Rivierwaartse opstuwing door wind/storm op het IJsselmeer: BoR werksessies
- Stormvloedkeringen: RWS, 2021
- Barro reservering: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Bebouwd gebied (overstroombaar): Analyse Defacto Stedenbouw, 2021
- Waterafvoer verdeling komt onder druk: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Maximale waterdiepte bij overstroming: LIWO (RWS, 2021)

Scheepvaart

- Bevaarbaarheid
 - Aantal vervoersbewegingen per jaar: Panteia, 2014
 - Prognose toename/afname vervoersbewegingen in 2040: Panteia, 2014
 - Onvoldoende vaargeulbreedte: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Onvoldoende vaardiepte: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Capaciteitsknelpunt schutsluiscomplex: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020)
 - Tracé met tekort aan ligplaatsen: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020)
 - Locatie met tekort aan ligplaatsen: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020) en Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Gelimiteerde doorvaarthoogte bruggen: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020) en Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Lange wachttijden bij laagwater: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020)
 - Opgave voor informatievoorziening over minst gepeilde diepte: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020)
 - Communicatieknelpunt: MIRT Goederenvervoercorridors Oost en Zuidoost (RWS ZN, 2020)
 - Voor beroepsvaart ontoegankelijk traject Grensmaas: BoR werksessies
 - Verhouding beroepsvaart en recreatievaart: Deelrapportage Vaarwegen voor de NMCA (RWS WVL, 2017)
- Economie

- Logistieke terminals: Sectorstudie Transport en Logistiek (Panteia, 2020)
- Overige (inland) terminals: Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2007
- Locaties bedrijventerreinen: IBIS bedrijventerreinen, 2019
- Kunstwerken
 - Vervanging en renovatie cruciale kunstwerken: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Stuwen / sluizen: WSP (2020)
 - Waterbeschikbaarheid
 - Waterafvoer verdeling komt onder druk: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling belang scheepvaart / industrie: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)

Ecologie

- Natura2000
 - PDOK Nationaal Geo Register 2018
- Natuur Netwerk Nederland: NNN
 - PDOK Nationaal Geo Register 2019
- Ontwikkelopgave PAGW
 - Eindrapport Ecologische systeemopgave PAGW-Rivieren
 - Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer Februari 2021
- Ecologische verbindingen
 - Plan Ruimte voor Levende Rivieren (visiedocument)
 - Wereld Natuur Fonds, Natuurmonumenten, ARK Natuurontwikkeling, Vogelbescherming Nederland, Landschappen NL en de Natuur- en Milieufederaties 2019
 - Aangevuld in BoR werksessies
- Waterbeschikbaarheid, opgave waterverdeling belang natuur: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Rivierdynamiek: ontwikkelperspectief Grote Wateren (Ministerie IenW en Ministerie van LNV, 2018)
- Vismigratie
 - Stuwen: WSP (2020)
 - Grote migratiebarrières: BoR werksessies
 - Mogelijke maatregelen vismigratie: Vismigratie RijnOWest (Procesmanager Vismigratie, 2014)
 - Stuwbeheer en waterkrachtcentrale België: BoR werksessies
 - Omvangrijke bodemerosie spoelt grind uit systeem: BoR werksessies
- Groen-Blauwe ambities
 - Plan Ruimte voor Levende Rivieren (visiedocument)
 - Wereld Natuur Fonds, Natuurmonumenten, ARK Natuurontwikkeling, Vogelbescherming Nederland, Landschappen NL en de Natuur- en Milieufederaties 2019

Zoetwaterbeschikbaarheid

- Waterverdeling rivieren
 - Huidige maatgevende afvoer: Website Helpdesk Water (RWS WVL, 2021), aangevuld in BoR werksessies
 - Huidige problematische laagwaterafvoer: Website Helpdesk Water (RWS WVL, 2021), aangevuld in BoR werksessies
 - Huidige gemiddelde waterafvoer: Website Helpdesk Water (RWS WVL, 2021), aangevuld in BoR werksessies
 - Verwachte ontwikkeling maatgevende afvoer als gevolg van klimaatverandering: Website Helpdesk Water (RWS WVL, 2021), aangevuld in BoR werksessies
 - Huidige waterverdeling tijdens hoge afvoer: Rijkswaterstaat (2012)
 - Hoofdkraan Rijkswateren: RIZA (2005)
 - Nevenkraan Rijkswateren: RIZA (2005)
 - Aanvoer naar regionale wateren: RIZA (2005), aangevuld in BoR werksessies
 - Rondpompen zoetwater door Nederland: Perspectief rivierengebied 2100 (Atelier X, 2018)
- Opgaven waterverdeling

- Rijntakken: Opgave waterverdeling
 - Waterafvoerdeling komt onder druk: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Maas: indicatie zwaarteknelpunt waterverdeling en innamepunten
 - Opgave waterverdeling landelijk belang: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling belang natuur: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling belang scheepvaart: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling belang scheepvaart / industrie: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
 - Opgave waterverdeling belang onbekend: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019), aangevuld in BoR werksessies
- Uitdagingen zoetwatervoorziening
 - Strategische zoetwatervoorraad IJsselmeer: RWS WVL (2021)
 - Bevoorrading IJsselmeer: BoR werksessies
 - Interne verzilting: Deltares, 2014
 - Zoutindringing vanaf zee 2008-2050: Nationaal Waterplan 2016-2021 (Rijksoverheid, 2015)
 - Zoutindringing vanaf zee 2050-2100: Nationaal Waterplan 2016-2021 (Rijksoverheid, 2015)
 - Rivierbodembedrag
 - Effecten morfologische ontwikkelingen op functies Rijn en Maas RWS (November 2019)
 - Aangevuld in BoR werksessies
 - Verdroging uiterwaarden: Perspectief rivierengebied 2100 (Atelier X, 2018), aangevuld in BoR werksessies
 - Sluiten bruinkoolmijnen Duitsland: BoR werksessies
 - Stuwbeheer en waterkrachtcentrale België: BoR werksessies
 - Schutverlies sluizen: WSP, 2020
 - Natuurgebied: data Natura2000 en NNN van PDOK Nationaal Geo Register 2018/2019
- Drinkwatervoorziening
 - Innamepunt drinkwater vanuit oppervlaktewater: Deltares, 2012 en Vewin, 2021, aangevuld in BoR werksessies
 - Oevergrondwaterwinning: Vewin, 2021, aangevuld in BoR werksessies
 - Voorzieningsgebied drinkwater oppervlaktewaterbedrijven, Deltares 2012 en Vewin, 2021

Lange Termijn Trends (kaart door Defacto Stedenbouw)

Verstedelijking

- Progrnose groei aantal huishoudens tussen 2010 en 2040: WLO, 2010
- Bedrijventerreinen: IBIS bedrijventerreinen, 2019
- Stedelijke systemen: Vereniging Deltametropool, 2017

Karakteristiekenkaarten (kaarten door Defacto Stedenbouw)

Karakteristiekenkaarten op basis van brondata:

- AHN hoogtebestand
- Bebouwing: TOP100NL (PDOK)
- Waterwegen: TOP10NL (PDOK)
- Wegen: TOP10NL (PDOK)
- Spoorwegen: TOP10NL (PDOK)
- Kruisende infrastructuur: Analyse Defacto Stedenbouw

Opgavenkaarten (kaarten door Defacto Stedenbouw)

Samengesteld door Defacto Stedenbouw op basis van Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019), aangevuld door input BoR werksessies en reviewrondes.

Opgaven op basis van brondata:

- Opgave dijkversterking, HWBP programmering: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Complexe dijkversterking t.p.v. bijzondere dijktrajecten (Maasvallei nog in onderzoek): Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Mogelijk buitenwaarts versterken: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)

- Dijkverlenging t.b.v. aansluiting hoge gronden: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Hydraulisch knelpunt: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Bodemerosie en aanzanding:
 - Effecten morfologische ontwikkelingen op functies Rijn en Maas RWS (November 2019)
 - Aangevuld in BoR werksessies
- Vervangingsopgave kunstwerk: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Onvoldoende vaardiepte, -breedte en doorvaarthoogte: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Stuw- / sluizencomplex: WSP, 2020
- Ruimtelijke reservering t.b.v. waterveiligheid: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Onderhoudsbaggerwerk t.p.v. aanzanding: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Opgave zoetwaterverdeling: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Natuurontwikkeling: Natura 2000 (2018) en NNN (2019)
- Kans herstellen ecologische connectie beken
 - Plan Ruimte voor Levende Rivieren (visiedocument)
 - Wereld Natuur Fonds, Natuurmonumenten, ARK Natuurontwikkeling, Vogelbescherming Nederland, Landschappen NL en de Natuur- en Milieufederaties 2019
 - Aangevuld in BoR werksessies
- Stedelijke kern met grote groei aantal huishoudens: WLO (2010), aangevuld in BoR werksessies
- Overige opgaven: BoR werksessies en reviewrondes

Basiskaart (ondergrond) gebaseerd op brondata:

- Bebouwing: TOP100NL (PDOK)
- Natuur: Natura2000 (2018) en NNN (2019)
- Waterwegen: TOP10NL (PDOK)
- Wegen: TOP100NL (PDOK)

Synthesebeelden en Ontwikkelperspectieven (kaarten door Defacto Stedenbouw)

Samengesteld door Defacto Stedenbouw op basis van input BoR werksessies en reviewrondes en aanvullende sessie over vraagstukken met riviertaktrekkers Rijn en Maas.

Basis ontwikkelperspectief

- Ontwikkelopgave PAGW
 - Eindrapport Ecologische systeemopgave PAGW-Rivieren
 - Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer Februari 2021
- Natuur buitendijks: gebieden aangewezen als Natura2000 (2018) en NNN (2019)
- Transitie landbouw / natuur: huidige landbouwgebieden
- Aantakkingen beken
 - Plan Ruimte voor Levende Rivieren (visiedocument)
 - Wereld Natuur Fonds, Natuurmonumenten, ARK Natuurontwikkeling, Vogelbescherming Nederland, Landschappen NL en de Natuur- en Milieufederaties 2019
 - Aangevuld in BoR werksessies
- Barro reservering: Maas- en Rijntakken IRM viewer (2018/2019)
- Dijktrajecten: WSP, 2020

Basiskaart (ondergrond) gebaseerd op brondata:

- Bebouwing: TOP100NL (PDOK)
- Waterwegen: TOP10NL (PDOK)
- Wegen: TOP100NL (PDOK)

